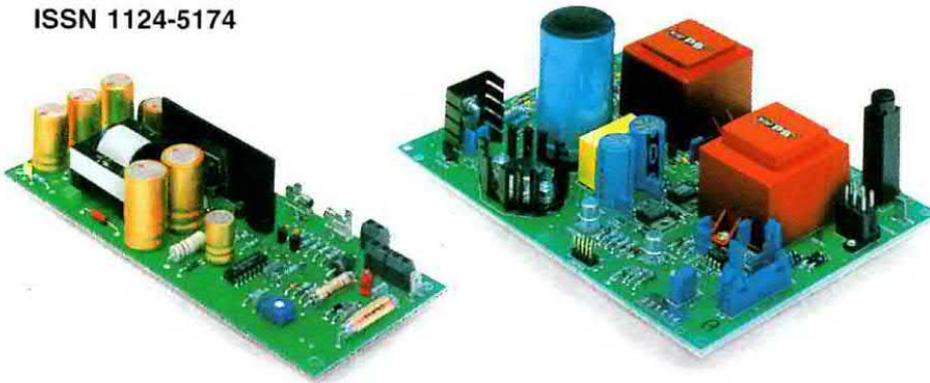


# ELETTRONICA

**NUOVA**

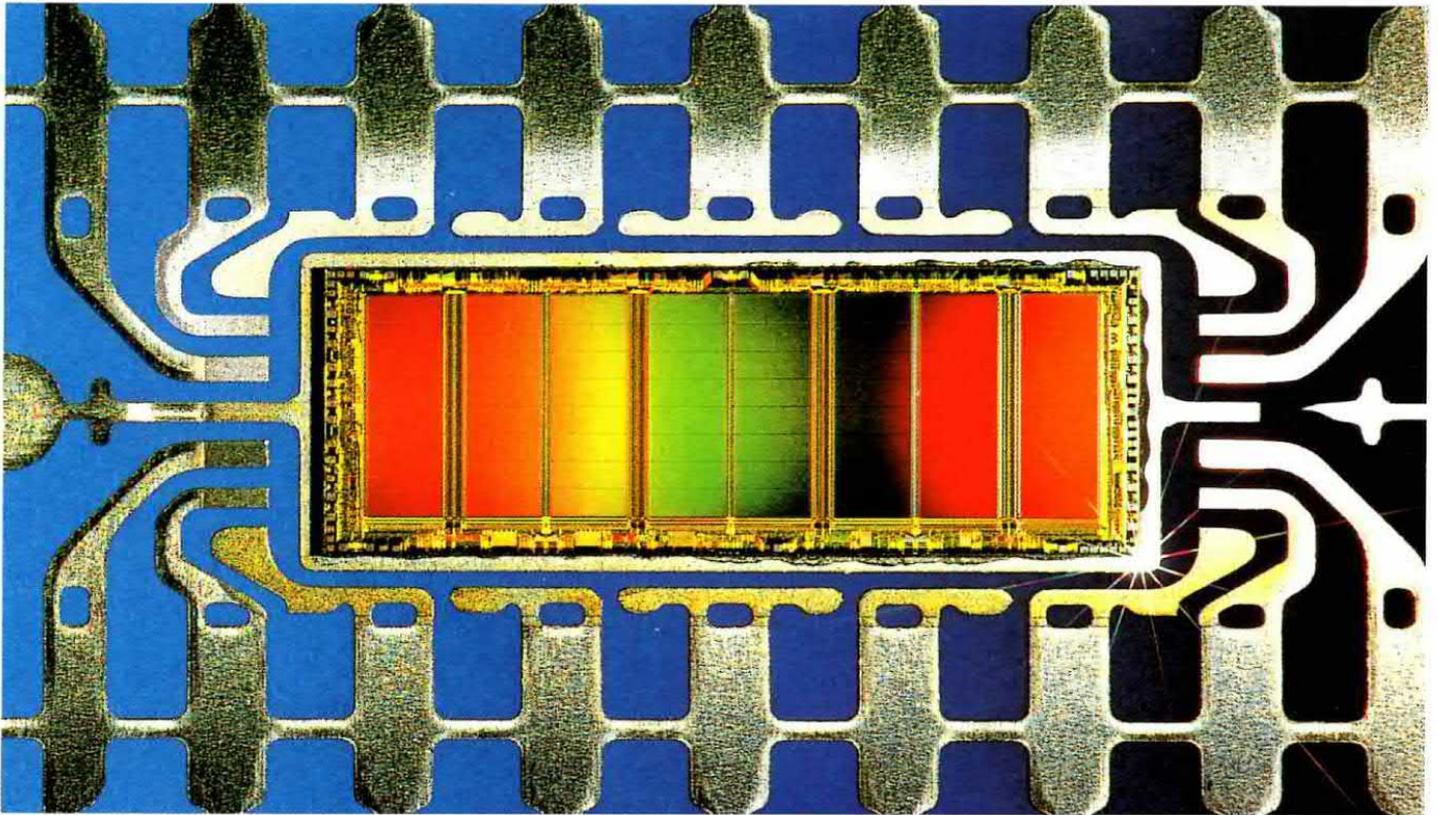
Anno 28 - n. 187  
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE  
5/96 Sped. Abb. Postale 50%  
NOVEMBRE 1996



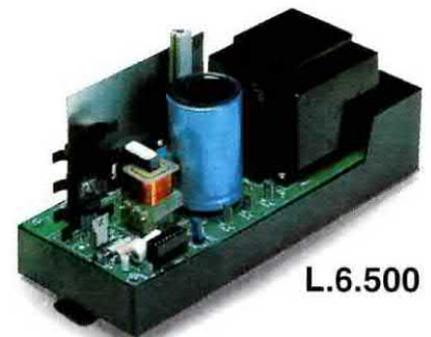
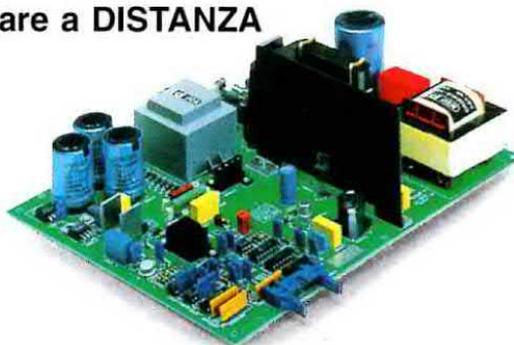
**COMPRESSORE ALC**  
in versione STEREO

**RADIOCOMANDO**  
per le LUCI di casa



**MICROFONO** per ascoltare a DISTANZA

**OROLOGIO + DATARIO**



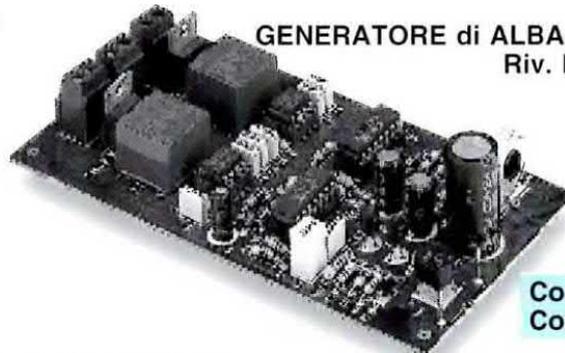
L.6.500



**TRUCAVOCE** con 8 diversi EFFETTI



Per chi non ricorda su quali riviste sono apparsi i progetti utili per Natale, riportiamo in questa pagina e sulla penultima di copertina il titolo, il numero della rivista ed il costo di tutto il kit e del solo circuito stampato.



GENERATORE di ALBA e TRAMONTO LX.735  
Riv. N.104/105 (Volume 20)

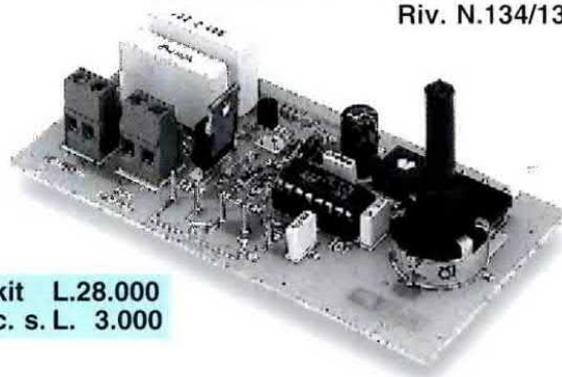
Costo kit L.54.000  
Costo c. s. L.10.500

LED LAMPEGGIANTI LX.856  
Riv. N.121/122



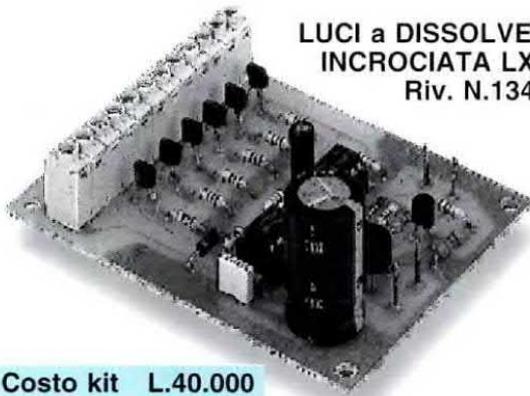
Costo kit L.21.300  
Costo c. s. L. 2.000

TRE EFFETTI LUMINOSI LX.956  
Riv. N.134/135



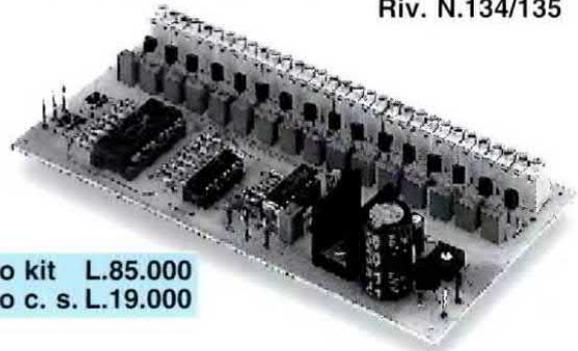
Costo kit L.28.000  
Costo c. s. L. 3.000

LUCI a DISSOLVENZA  
INCROCIATA LX.957  
Riv. N.134/135

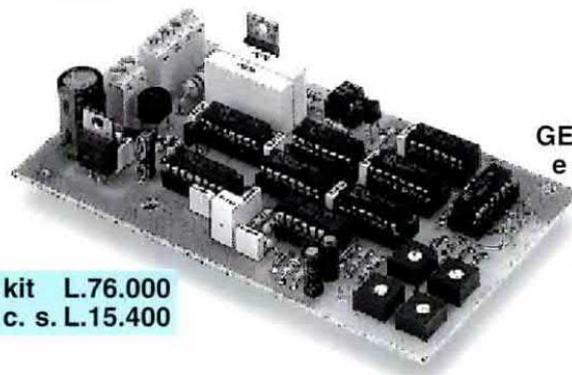


Costo kit L.40.000  
Costo c. s. L. 3.000

LUCI ROTANTI con SCIA LUMINOSA LX.958  
Riv. N.134/135



Costo kit L.85.000  
Costo c. s. L.19.000



GENERATORE di ALBA  
e TRAMONTO LX.1011  
Riv. N.143/144

Costo kit L.76.000  
Costo c. s. L.15.400

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

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

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

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

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

**Direttore Generale**  
Montuschi Giuseppe

**Direttore Responsabile**  
Carrozzo Michelangelo

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

**RIVISTA MENSILE**  
**N. 187 / 1996**  
**ANNO XXVIII**  
**NOVEMBRE**

#### COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.

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

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

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

#### DIRITTI D'AUTORE

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

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

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

# ELETTRONICA

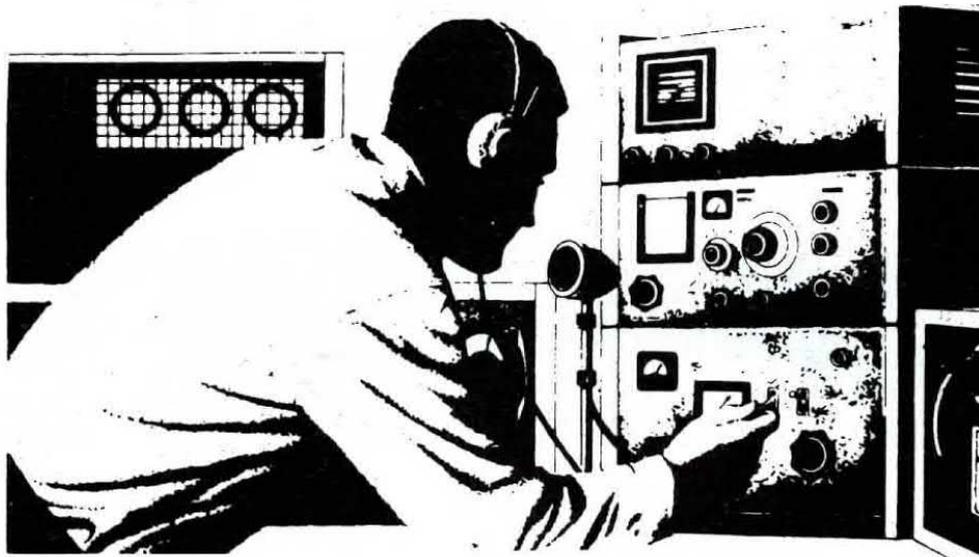
NUOVA

#### ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 65.000  
Estero 12 numeri L. 95.000

Numero singolo L. 6.500  
Arretrati L. 6.500

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



## SOMMARIO

COMPRESSORE ALC in versione STEREO .....	LX.1282	2
Un RADIOCOMANDO per le vostre LUCI di CASA .....	LX.1277-1278	14
OROLOGIO datario con SVEGLIA .....	LX.1280	22
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO .....	8° lezione	33
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO .....	9° lezione	49
Un TRUCCAVOCE con 8 DIVERSI EFFETTI .....	LX.1283	66
Una SICURA PROTEZIONE per il vostro ALIMENTATORE .....	LX.1279	74
LE MISURE che potete fare con un GENERATORE RF .....		82
Un CONTASECONDI per la vostra CAMERA OSCURA .....	LX.1276	92
TRASFORMARE un PC in un OSCILLOSCOPIO .....	2° parte	102
Un MICROFONO per ASCOLTARE a DISTANZA .....	LX.1275	118

Associato all'USPI  
(Unione stampa  
periodica italiana)



Se vi recate in un negozio di elettronica per comprare un **compressore** con molta probabilità il negoziante vi indirizzerà verso una ferramenta, perché penserà che vi serve un compressore per **aria**.

Quando spiegherete che vi ha frainteso e che vi serve per il vostro ricetrasmittitore vi manderà presso un negozio specializzato per **CB** o **Radioamatori**, dove, se chiederete un **compressore stereo**, vi diranno che ne sono sprovvisti e vi indirizzeranno verso un negozio **Hi-Fi**, ma anche qui non lo troverete.

Se ancora non la conoscete, vi starete chiedendo che differenza esiste tra un **normale compressore** e quello che noi abbiamo chiamato **compressore ALC** (questa sigla significa **Automatic Level Control**).

no una **dinamica** talmente elevata da **saturare** il nastro magnetico.

Poiché un **compressore** provvede a limitare automaticamente la **dinamica** dei **CD**, riuscirete a duplicare senza distorsione qualsiasi brano musicale su normali **musicassette**.

Per questo progetto abbiamo utilizzato un integrato della **Philips** siglato **NE.570** e poiché non tutti lo conoscono, prima di passare alla descrizione dello schema elettrico ve lo presentiamo.

#### L'INTEGRATO NE.570

Sebbene l'integrato **NE.570** sia stato principalmente costruito per accettare segnali **stereo**, lo possiamo utilizzare anche per segnali **mono**.

# COMPRESSORE ALC in

**Se vi serve un efficiente e moderno compressore Stereo che possa svolgere anche la funzione di espansore dovete semplicemente montare il circuito che ora vi proponiamo. Questo accessorio è utile a tutti i radioamatori e a coloro che vogliono duplicare musicassette o CD.**

Leggendo questo articolo oltre a scoprire questa differenza vi renderete conto di quanto sia utile questo apparecchio ed imparerete anche dove e come usarlo.

Se siete un **CB** o un **Radioamatore** sapete già che parlando a bassa voce al microfono il vostro segnale di **RF** risulta **sottomodulato**, mentre parlando ad alta voce il vostro segnale potrebbe fuoriuscire **distorto**.

Il **compressore ALC** provvede ad **attenuare** il livello del segnale **BF** quando la sua ampiezza risulta esagerata e ad **amplificarlo** se dovesse risultare insufficiente.

Un **compressore** però non è utile ai soli **CB** o ai **Radioamatori**, ma anche a tutti gli appassionati di musica per **duplicare** musicassette o **CD**.

Come vi sarete accorti **duplicando** i nastri, la vostra **copia** non risulta mai perfetta all'originale e ciò capita specialmente per i **CD**, perché, come spiegato nella rivista N.181 (vedi a pag.98), questi han-

Come potete vedere dallo schema a blocchi riportato in fig.1 all'interno di questo integrato sono presenti **due identici** stadi così composti:

**stadio controller** – questo stadio ci permette di ottenere una tensione continua proporzionale all'ampiezza del segnale di **BF** che giunge sul suo ingresso (vedi piedini **2** e **15**).

Questa tensione viene poi inviata allo stadio che noi abbiamo siglato **R2**.

**stadio R2** – questo stadio varia la sua resistenza interna proporzionalmente alla tensione che gli fornisce lo stadio **controller**.

**stadio IC1** – questo stadio provvede ad amplificare il segnale di **BF** che viene applicato sul suo ingresso (piedini **6 - 5** e **11 - 12**). Il **guadagno** di questo stadio viene automaticamente regolato dal valore ohmico che assume lo stadio siglato **R2**.

Per capire come funziona il **compressore** dovete sapere che il **guadagno** di uno stadio preamplificatore realizzato con un operazionale con ingres-



## versione **STEREO**

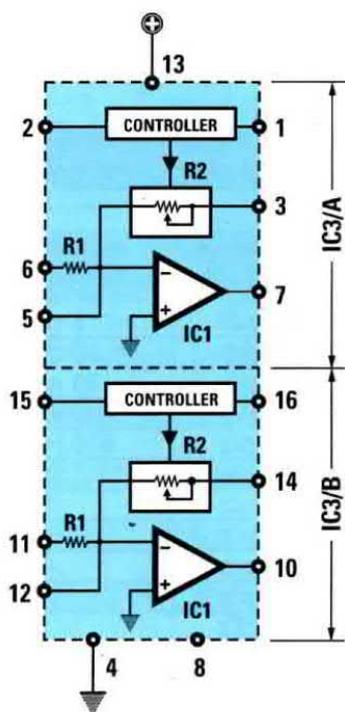


Fig.1 All'interno dell'NE.570 sono presenti due identici stadi. Ne usiamo uno per il canale Destro e l'altro per il Sinistro. Lo stadio siglato R2 provvede a variare la sua resistenza interna al variare della tensione fornita dallo stadio Controller.

so **INVERTENTE** è determinato dai valori delle due resistenze siglate **R1 - R2** (vedi fig.2).

Dividendo il valore ohmico della resistenza **R2** per il valore ohmico della resistenza **R1** potremo subito conoscere di quante **volte** viene **amplificato** il segnale di **BF**.

Ammetto per esempio che il valore della **R2** risulti di **300.000 ohm** ed il valore della **R1** di **10.000 ohm**, questo stadio amplificherà il segnale applicato sul suo ingresso di:

$$300.000 : 10.000 = 30 \text{ volte}$$

Se il valore della **R2** risultasse di soli **15.000 ohm** questo stadio amplificherebbe lo stesso segnale di sole:

$$15.000 : 10.000 = 1,5 \text{ volte}$$

Con questo esempio avrete sicuramente intuito che per variare il **guadagno** di un amplificatore operazionale è sufficiente **variare** il solo valore della resistenza **R2**

**Nota:** chi desidera avere maggiori informazioni sul **guadagno** di un amplificatore operazionale può consultare il nostro **Handbook** a pag.254.

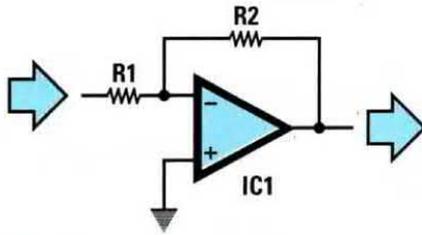


Fig.2 Il segnale applicato sul piedino invertente di un amplificatore operazionale viene amplificato in rapporto al risultato dato da  $R2 : R1$ . Per variare il guadagno di questo amplificatore è sufficiente variare il valore ohmico della  $R2$ .

L'integrato **NE.570** utilizzato in questo progetto provvede **automaticamente a ridurre** il valore ohmico della resistenza  $R2$ , in modo da **ridurre il guadagno**, se il segnale è esagerato oppure ad **aumentare** il valore ohmico della resistenza  $R2$ , in modo da **aumentare il guadagno**, se l'ampiezza del segnale è insufficiente.

Prima di proseguire dobbiamo farvi presente che questo integrato può essere utilizzato in due diversi modi: come **compressore ALC** oppure come **Normale compressore**.

La differenza tra il modo **ALC** ed il modo **Normale** è abbastanza rilevante.

In modo **ALC** qualsiasi segnale **debole** che entra sul suo ingresso (vedi in fig.3 i piedini 6 - 2) viene **amplificato** in modo da ottenere sul piedino d'u-

scita **7** un segnale in grado di raggiungere un'ampiezza massima di **2 volt picco/picco**.

In presenza di segnali con ampiezza **esagerata** l'integrato provvede ad **attenuarli** in modo da non superare mai in uscita un livello massimo di **2 volt picco/picco** come riportato nella **Tabella N.1**

Nel modo **ALC** possiamo dunque entrare con qualsiasi segnale variabile da **5 millivolt a 10 volt** che in uscita preleveremo sempre un segnale di **2 volt picco/picco**.

In questo modo l'integrato esegue due funzioni, cioè **espansore e compressore**.

La funzione **ALC** risulta molto utile ai **Radioamatori e CB** perché con qualunque tono di voce, **piano o forte**, parlino di fronte al microfono riusciranno sempre a modulare al **100%** il loro trasmettitore.

**Tabella N.1 Compressore in ALC**

segnale sull'ingresso piedini 2 - 6	segnale in uscita piedino 7
5 millivolt p/p	2 volt p/p
10 millivolt p/p	2 volt p/p
50 millivolt p/p	2 volt p/p
100 millivolt p/p	2 volt p/p
500 millivolt p/p	2 volt p/p
1,0 volt p/p	2 volt p/p
1,5 volt p/p	2 volt p/p
2,0 volt p/p	2 volt p/p
3,0 volt p/p	2 volt p/p
4,0 volt p/p	2 volt p/p
5,0 volt p/p	2 volt p/p
8 volt p/p	2 volt p/p
10 volt p/p	2 volt p/p

Usando il compressore in modo **ALC** l'integrato **NE.570** provvede ad amplificare per il suo massimo anche i segnali deboli e ad attenuare i segnali molto forti.

**Tabella N.2 Compressore in NORMALE**

segnale sull'ingresso piedino 5	segnale in uscita piedino 7
5 millivolt p/p	5 millivolt p/p
10 millivolt p/p	10 millivolt p/p
50 millivolt p/p	50 millivolt p/p
100 millivolt p/p	100 millivolt p/p
500 millivolt p/p	500 millivolt p/p
1,0 volt p/p	1,0 volt p/p
1,8 volt p/p	1,8 volt p/p
2,0 volt p/p	2 volt p/p
3,0 volt p/p	2 volt p/p
4,0 volt p/p	2 volt p/p
5,0 volt p/p	2 volt p/p
8,0 volt p/p	2 volt p/p
10,0 volt p/p	2 volt p/p

Usando il compressore in modo **Normale** l'integrato **NE.570** provvede ad attenuare i soli segnali molto forti. Questa funzione si usa per duplicare le musicassette.

In modo **Normale** qualsiasi segnale **debole** che entra sul suo ingresso (vedi in fig.4 il piedino 5) esce sul piedino d'uscita 7 con la stessa ampiezza, mentre tutti i segnali che superano i **2 volt picco/picco** vengono **attenuati** come riportato nella **Tabella N.2**.

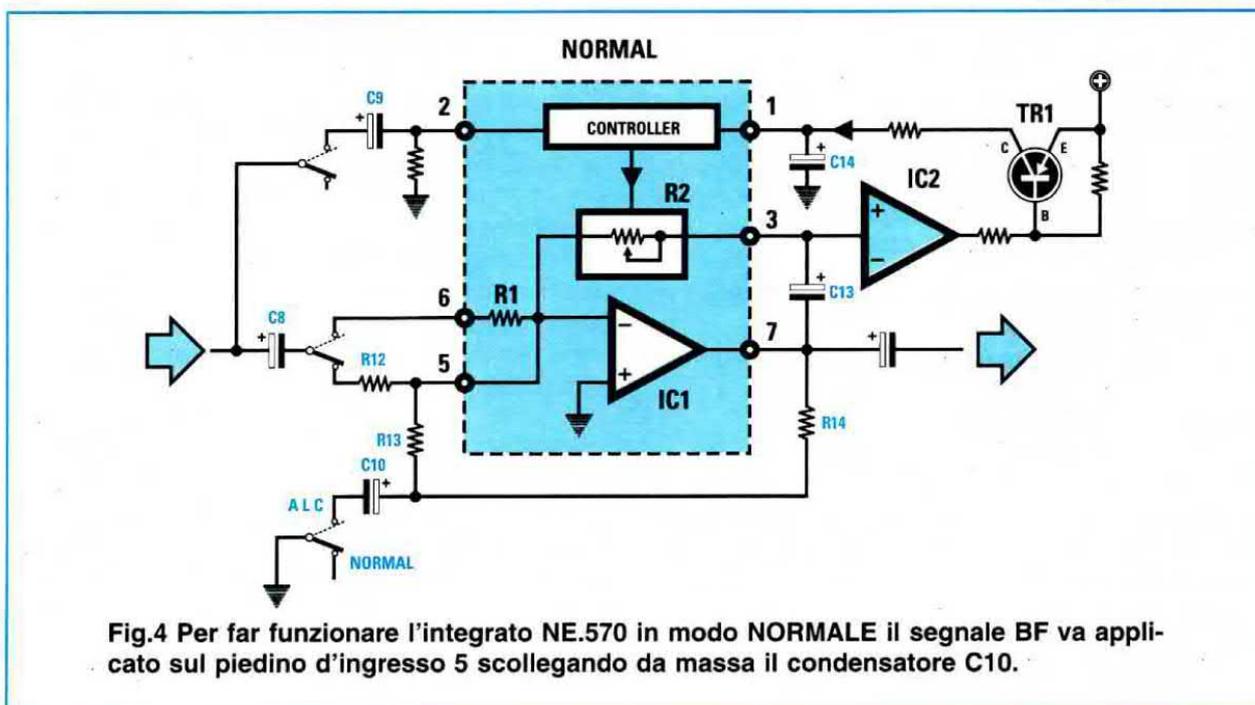
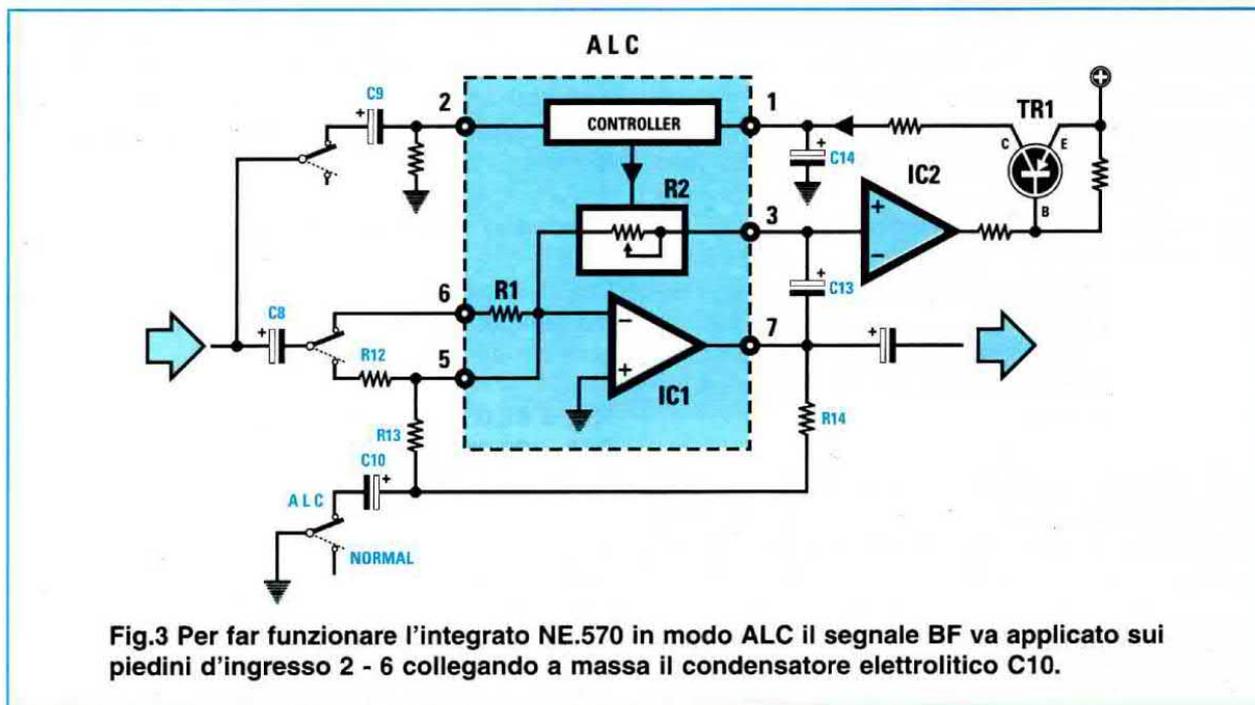
Come potete notare, nel modo **NORMALE** qualsiasi segnale variabile da **5 millivolt** a **1,8 volt** fuoriesce con la stessa ampiezza, mentre con tutti quelli che superano questo valore, dalla sua usci-

ta preleveremo sempre un segnale di **2 volt picco/picco**.

In modo **normale** l'integrato funziona solo da **compressore**.

La funzione **NORMALE** risulta molto utile per **duplicare** delle musicassette o dei **CD**.

Dopo questa doverosa precisazione vediamo come occorre configurare l'integrato **NE.570** per farlo funzionare in modo **ALC** o in modo **Normale**.



## FUNZIONE ALC

In fig.3 potete vedere lo schema di come collegare questo integrato per farlo funzionare come **compressore ALC**.

Il segnale **BF** applicato sui due condensatori elettrolitici **C9 - C8** entra contemporaneamente sui piedini **2 - 6**.

Il segnale **BF** che entra sul piedino **6** giunge sul piedino **invertente** dell'operazionale interno siglato **IC1** che provvede ad amplificarlo in rapporto al valore delle resistenze **R1 - R2**.

Il segnale **BF** che entra sul piedino **2** raggiunge lo stadio **controller** che, come già sappiamo, lo converte in una **tensione continua** il cui valore risulta proporzionale alla sua ampiezza.

Questa **tensione continua** viene applicata allo stadio siglato **R2** che provvede a modificare il valore ohmico della sua **resistenza interna**

In pratica questo stadio si comporta come una **resistenza variabile** in grado di **diminuire** il suo valore ohmico se l'ampiezza del segnale è **esagerata** e di **aumentarlo** se l'ampiezza del segnale è **insufficiente**.

Poiché questa **resistenza variabile** siglata **R2** è applicata tra l'ingresso e l'uscita dell'amplificatore operazionale, se il valore della resistenza **diminuisce** automaticamente si riduce il **guadagno**.

Se il valore della resistenza **R2** **aumenta** automaticamente **aumenta** il **guadagno**, perché, come già sappiamo, il guadagno si calcola con la formula:

$$\text{guadagno} = R2 : R1$$

Dobbiamo far presente che lo stadio **controller** provvede ad **abbassare** il valore della resistenza interna **R2** anche quando la tensione sul piedino **1**, sul quale risulta collegato il condensatore elettrolitico **C14**, sale oltre i **2 volt**.

Quando l'ampiezza del segnale **supera** il valore di **2 volt**, l'operazionale esterno siglato **IC2** porta in conduzione il transistor **TR1** che in questo modo aumenta il valore della tensione **positiva** sul condensatore elettrolitico **C14**.

Lo stadio **controller**, rilevando un aumento di tensione sul piedino **1**, provvede velocemente ad **abbassare** il valore della **resistenza variabile R2** e di conseguenza **diminuisce** il **guadagno** dello stadio preamplificatore.

Diminuendo il **guadagno** l'operazionale esterno **IC2** non riesce più a polarizzare la Base del transistor **TR1**, quindi la tensione sul condensatore elettrolitico **C14** si stabilizza sui **2 volt**.

## FUNZIONE NORMALE

In fig.4 potete vedere lo schema di come collegare questo integrato per farlo funzionare da **normale compressore**.

Il segnale di **BF** applicato sui due condensatori elettrolitici **C9 - C8** entra solo sul piedino **5** perché il condensatore **C9** viene scollegato tramite un deviatore.

In queste condizioni lo stadio **controller** non è più in grado di modificare il valore della **resistenza variabile** dello stadio siglato **R2** in funzione del valore del segnale d'ingresso, quindi tutti i segnali che non superano un'ampiezza di **2 volt picco/picco** vengono amplificati dall'operazionale interno **IC1** con un **guadagno** che possiamo calcolare con la formula:

$$\text{guadagno} = (R13 + R14) : R12$$

Dall'elenco componenti riportato accanto allo schema elettrico di fig.7 potete rilevare che queste resistenze hanno un valore di:

$$R12 = 68.000 \text{ ohm}$$

$$R13 = 33.000 \text{ ohm}$$

$$R14 = 39.000 \text{ ohm}$$

Con questi valori ohmici otteniamo un guadagno **unitario** di:

$$(33.000 + 39.000) : 68.000 = 1,06$$

Quando l'ampiezza del segnale **BF** supera sul piedino d'uscita **7** un valore di **2 volt picco/picco**, istantaneamente l'operazionale esterno siglato **IC2** porta in conduzione il transistor **TR1** che in questo modo aumenta il valore della tensione **positiva** sul condensatore elettrolitico **C14**.

Lo stadio **controller**, rilevando questo aumento di tensione sul piedino **1**, provvede velocemente ad **abbassare** il valore della **resistenza variabile R2** e di conseguenza a **diminuire** il **guadagno** dello stadio preamplificatore.

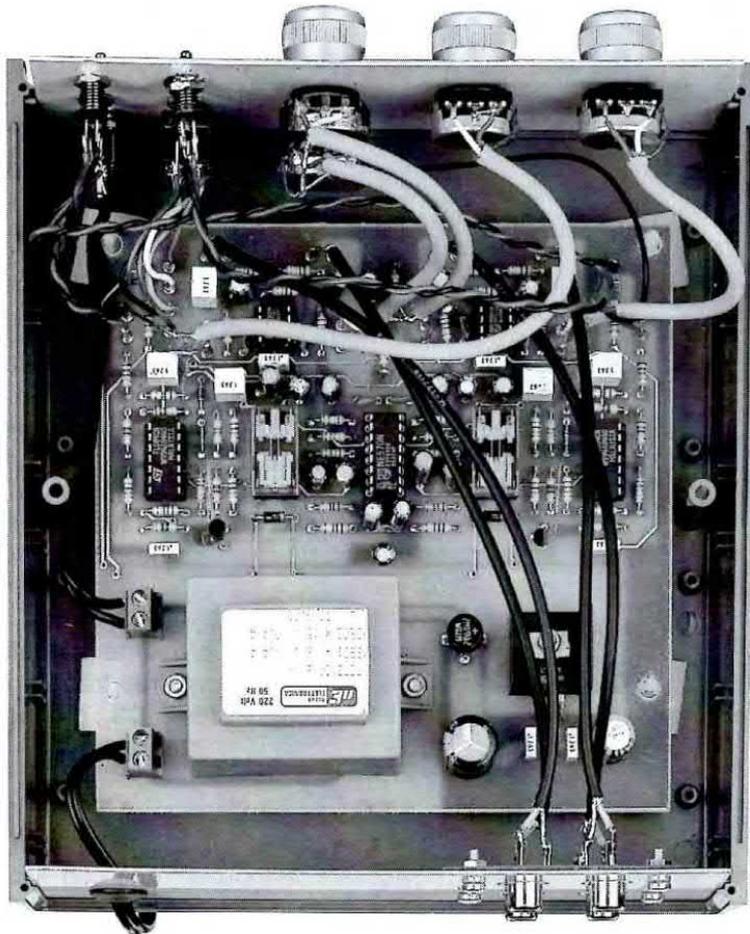
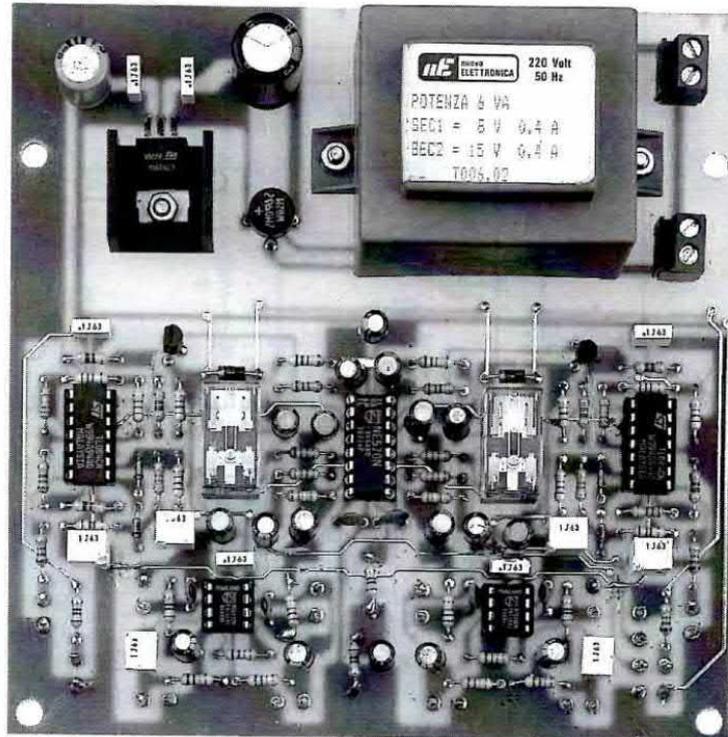
Come potete vedere dalla **Tabella N.2** in condizione **Normale** verranno **compressi** i soli segnali molto **forti**.

## SCHEMA ELETTRICO

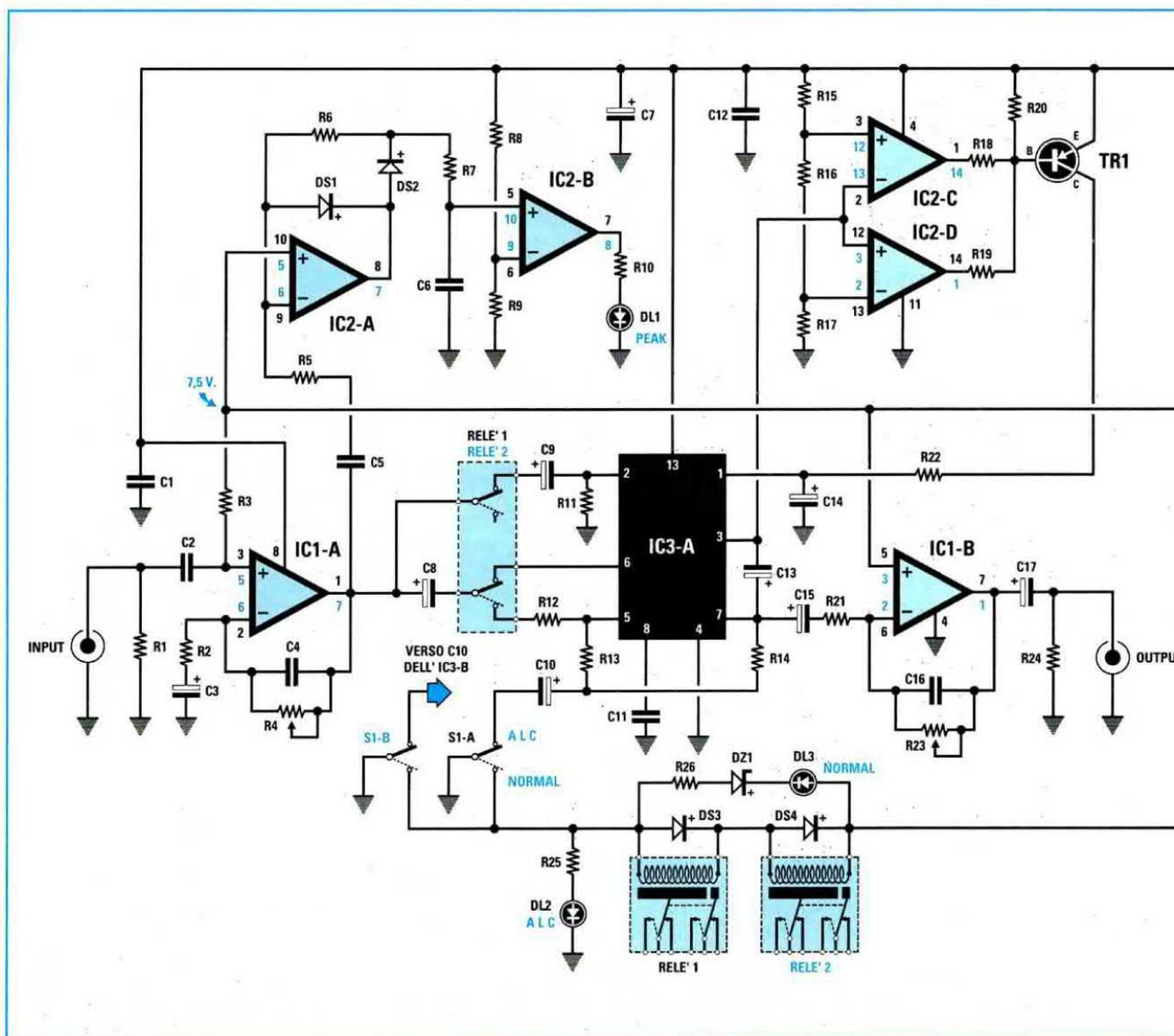
Dopo avervi descritto le due funzioni che l'integrato **NE.570** può svolgere ed avervi piegato la loro differenza, passiamo alla descrizione dello schema elettrico.

Anche se il progetto che vi presentiamo è **stereo**, composto cioè da **due** canali, poiché lo schema e-

**Fig.5** Foto della scheda del compressore siglata LX.1282 con sopra montati tutti i suoi componenti. Anche se il circuito viene costruito Stereo potrete usarlo Mono.



**Fig.6** In questa foto un montaggio test fatto eseguire da uno studente di elettronica. Sebbene il circuito funzioni perfettamente il cablaggio è un po' disordinato. Nei montaggi da noi effettuati abbiamo fatto passare tutti i cavetti coassiali che vanno alle boccole poste sul pannello posteriore sulla destra o sotto il circuito stampato.



lettrico del canale **destro** è identico a quello del canale **sinistro**, in fig.7 riportiamo un **solo canale** con **metà** integrato NE.570 (vedi IC3/A).

Iniziamo la descrizione dalla boccia **INPUT** sulla quale va applicato il segnale di **BF** da **comprimere** o **espandere**.

Il segnale passando attraverso il condensatore **C2** entra sul piedino d'ingresso **non invertente 3** dell'operazionale siglato **IC1/A** che provvede a preamplificarlo.

**Nota:** nello schema elettrico i piedini degli operazionali hanno una doppia numerazione perché una si riferisce al **mezzo** integrato utilizzato per il canale **destro** e l'altra al corrispondente **mezzo** integrato utilizzato per il canale **sinistro**.

Il potenziometro **R4** collegato su **IC1/A** ci serve per variare il suo **guadagno**.

Quando **R4** presenta la **minima** resistenza il segnale viene amplificato di **1 volta**, quando presenta la **massima** resistenza il segnale viene amplificato di **100 volte**.

Il segnale preamplificato presente sul piedino d'uscita **1** può così raggiungere, tramite i due condensatori elettrolitici **C8 - C9**, gli ingressi della **mezza** sezione dell'integrato **IC3/A**, cioè dell'**NE.570**.

Tramite i contatti dei **RELE'1-2**, che possiamo eccitare e diseccitare semplicemente con il doppio deviatore **S1/A-S1/B**, possiamo commutare il segnale sui piedini **2 - 6** o **5** di **IC3/A** per ottenere le due funzioni **ALC** e **Normale**.

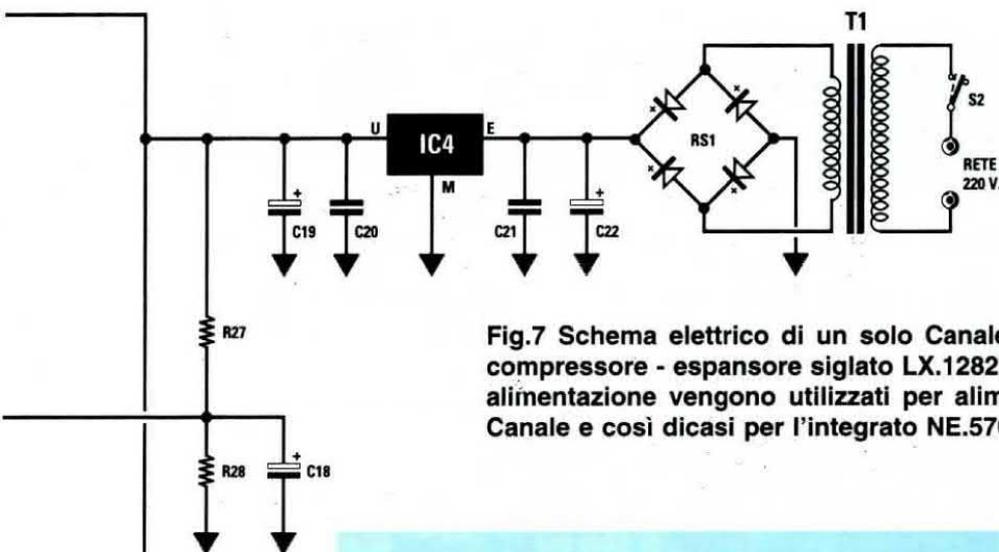
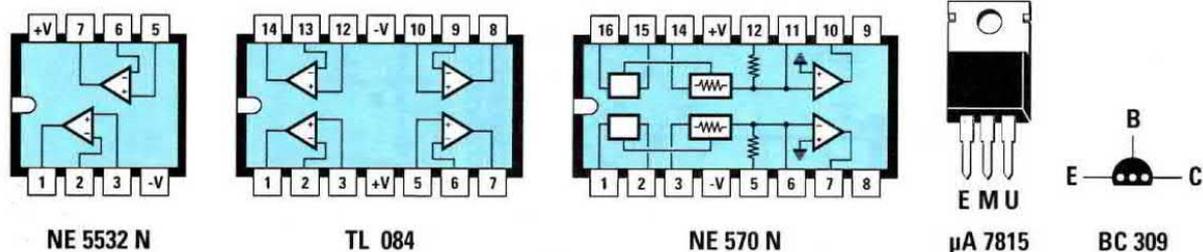


Fig.7 Schema elettrico di un solo Canale (destro o sinistro) del compressore - espansore siglato LX.1282. I due relè e lo stadio di alimentazione vengono utilizzati per alimentare anche l'opposto Canale e così dicasi per l'integrato NE.570.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1282

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt	C8 = 2,2 mF elettrolitico
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt	C9 = 2,2 mF elettrolitico
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt	C10 = 10 mF elettrolitico
R4 = 100.000 ohm pot. log.	C11 = 220 pF ceramico
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt	C12 = 100.000 pF poliestere
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt	C13 = 2,2 mF elettrolitico
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt	C14 = 2,2 mF elettrolitico
R8 = 1.800 ohm 1/4 watt	C15 = 2,2 mF elettrolitico
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt	C16 = 47 pF ceramico
R10 = 2.200 ohm 1/4 watt	C17 = 10 mF elettrolitico
R11 = 2,2 Megaohm 1/4 watt	C18 = 10 mF elettrolitico
R12 = 68.000 ohm 1/4 watt	C19 = 100 mF elettrolitico
R13 = 33.000 ohm 1/4 watt	C20 = 100.000 pF poliestere
R14 = 39.000 ohm 1/4 watt	C21 = 100.000 pF poliestere
R15 = 150.000 ohm 1/4 watt	C22 = 1.000 mF elettrolitico
R16 = 27.000 ohm 1/4 watt	DS1 = diodo tipo 1N.4150
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt	DS2 = diodo tipo 1N.4150
R18 = 4.700 ohm 1/4 watt	DS3 = diodo tipo 1N.4007
R19 = 4.700 ohm 1/4 watt	DS4 = diodo tipo 1N.4007
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt	DL1 = diodo led
R21 = 15.000 ohm 1/4 watt	DL2 = diodo led
R22 = 100 ohm 1/4 watt	DL3 = diodo led
R23 = 100.000 ohm doppio pot. log.	DZ1 = zener 2,7 volt
R24 = 100.000 ohm 1/4 watt	RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
R25 = 2.200 ohm 1/4 watt	TR1 = NPN tipo BC.309
R26 = 1.000 ohm 1/4 watt	IC1 = NE.5532N
R27 = 1.000 ohm 1/4 watt	IC2 = TL.084
R28 = 1.000 ohm 1/4 watt	IC3 = NE.570
C1 = 100.000 pF poliestere	IC4 = uA.7815
C2 = 1 mF poliestere	RELE'1 = relè 6 volt 2 scambi
C3 = 10 mF elettrolitico	RELE'2 = relè 6 volt 2 scambi
C4 = 47 pF ceramico	S1A-B = doppio deviatore
C5 = 1 mF poliestere	S2 = interruttore
C6 = 1 mF poliestere	T1 = trasform. 6 watt (T006.02)
C7 = 10 mF elettrolitico	sec. 8 V 0,4 A - 15 V 0,4 A

Nota: poiché il circuito è Stereo, tutte le resistenze, i condensatori, gli integrati IC1 - IC2 vanno duplicati, escluso l'integrato NE.570 e i componenti dello stadio di alimentazione.



**Fig.8** Connessioni dei tre integrati NE.5532N - TL.084 - NE.570N viste da sopra e del transistor BC.309 viste invece da sotto. Per l'integrato stabilizzatore uA.7815 si deve prendere come riferimento l'aletta metallica applicata sul corpo (vedi fig.9).

Nel circuito sono presenti **due relè** perché uno serve per il canale **destro** e l'altro per il **sinistro**. I contatti del secondo deviatore siglato **S1/B** ci servono per mettere a **massa** il condensatore **C10** dell'opposto canale quando passiamo in **ALC**.

Per evitare di **comprimere** il segnale specie nella funzione **Normale**, sugli ingressi dell'integrato **IC3/A** sarebbe consigliabile non entrare mai con dei segnali che superino i **2 volt picco/picco**.

Per sapere quando eccediamo con il livello del segnale **d'ingresso** abbiamo inserito un circuito indicatore di **picco** composto dai due operazionali siglati **IC2/A - IC2/B**.

L'operazionale **IC2/A** viene utilizzato come **raddrizzatore ideale** con un **guadagno** di circa **5 volte**, mentre **IC2/B** come **comparatore di tensione**. In **assenza** di segnale, sul piedino **non invertente** del comparatore **IC2/B** risulta presente una tensione di **7,5 volt** e sul piedino **invertente** una tensione di **11 volt**.

Quando l'ampiezza del segnale preamplificato da **IC1/A** supera il livello ottimale, la tensione raddrizzata da **IC2/A** sale oltre gli **11 volt** e così si accende il diodo led **DL1** posto sull'uscita di **IC2/B** che ci avvisa che dobbiamo ridurre il **guadagno** agendo sul potenziometro **R4**.

Il segnale **compresso** ed **amplificato** presente sul piedino d'uscita **7** dell'integrato **NE.570** raggiunge il piedino **invertente 2** dell'operazionale siglato **IC1/B** utilizzato come stadio amplificatore **finale**.

Come già vi abbiamo spiegato, l'integrato **NE.570** fornisce in uscita un segnale la cui ampiezza **massima** non supera mai i **2 volt p/p**.

In certi casi però questa ampiezza potrebbe risultare insufficiente.

Con questo **stadio finale** noi possiamo **elevare** l'ampiezza del segnale fornito in uscita dall'**NE.570** fino ad una **massimo** di **13 volt picco/picco** od **attenuarlo** anche sotto gli **0,5 volt picco/picco**, ruotando semplicemente da un estremo all'altro il potenziometro **R23** posto tra il piedino d'ingresso **6** ed il piedino d'uscita **7**.

Gli altri due operazionali, siglati **IC2/C - IC2/D**, ed il transistor **TR1** vengono utilizzati in questo circuito per **comprimere** il segnale quando questo supera un'ampiezza di **2 volt picco/picco**.

Il segnale preamplificato presente sul piedino **3** di **IC3/A** viene applicato sul piedino **invertente 2** di **IC2/C** e sul piedino **non invertente 12** di **IC2/D**.

In questo modo è possibile tenere sotto controllo sia la **semionda positiva** sia quella **negativa** del segnale di **BF**.

Quando l'ampiezza del segnale supera i **2 volt p/p** sulla semionda positiva o negativa, sull'uscita dei due operazionali fuoriescono dei veloci **impulsi positivi** che eccitando la Base del transistor **TR1** lo portano in conduzione.

In questo modo la **tensione** di riferimento presente sul condensatore elettrolitico **C14**, collegato sul piedino **1** dell'**NE.570**, aumenta oltre i **2 volt**.

**Fig.9** Schema pratico di montaggio del compressore - espansore siglato **LX.1282**. Se eseguite delle perfette stagnature e non vi sbagliate nel collegare i fili dei cavetti schermati ai potenziometri il circuito funzionerà appena lo alimenterete.

Dei quattro led presenti sul pannello frontale, i due siglati **DL1** ci indicano se il segnale applicato sull'ingresso supera il livello massimo accettabile, mentre gli altri due diodi siglati **DL2 - DL3** ci indicano se il circuito funziona in modo **ALC** o **Normale**.

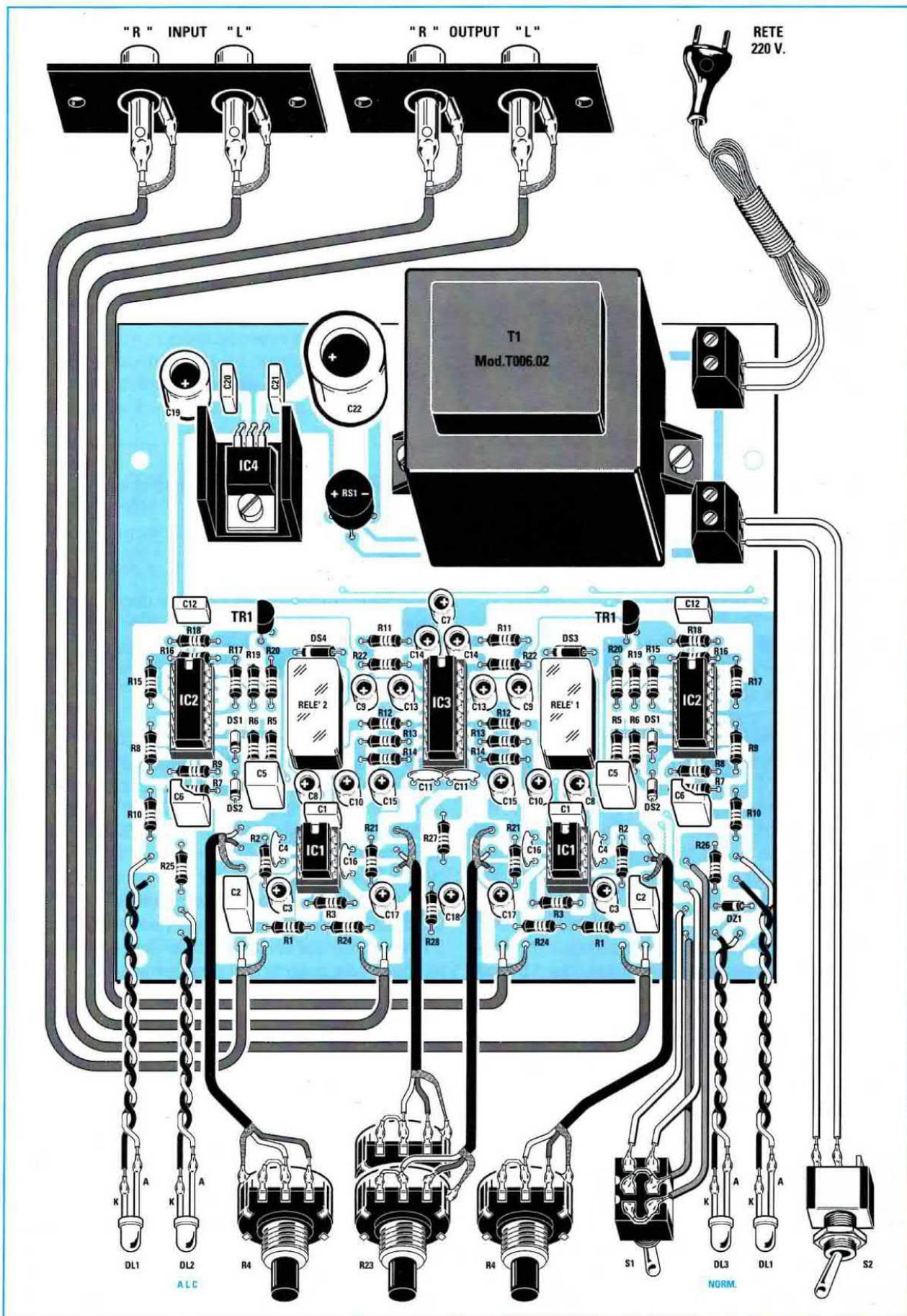




Fig.10 Le 2 prese d'ingresso e le 2 d'uscita sono fissate sul pannello metallico sul retro del mobile.

Come già vi abbiamo accennato, quando la tensione su questo condensatore elettrolitico supera i **2 volt**, automaticamente l'integrato **NE.570** riduce il suo **guadagno** in modo che il segnale che preleviamo sul piedino d'uscita 7 non superi mai un valore di **2 volt picco/picco**.

Non misurate mai il valore della tensione presente sul condensatore elettrolitico **C14** con un qualsiasi **tester**, perché la sua resistenza interna abbasserebbe il valore di questa tensione.

Per verificare la tensione presente sul condensatore **C14** si può utilizzare soltanto un **oscilloscopio**.

Per alimentare entrambi i canali **stereo** di questo circuito occorre una tensione stabilizzata di **15 volt** che preleviamo dall'integrato stabilizzatore **uA.7815** (vedi **IC4**).

Per la commutazione da **ALC** a **Normale** abbiamo utilizzato due microrelè da **6 volt** collegati in **serie** che vengono direttamente alimentati dai **15 volt** stabilizzati.

Quando eccitiamo questi due **relè** tramite il deviatore **S1** si accende il diodo led **DL3** per avvisarci che il circuito funziona come **compressore Normale**, quando **diseccitiamo** i due relè si accende il diodo led **DL2** per avvisarci che il circuito funziona come **compressore - espansore ALC**.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo compressore occorre un circuito stampato a **doppia faccia** di dimensioni alquanto rilevanti, perché sullo stesso stampato va montato anche tutto lo stadio di alimentazione compreso il suo trasformatore (vedi fig.9).

In possesso del circuito stampato che abbiamo siglato **LX.1282** potete iniziare il montaggio collocando nelle posizioni richieste i cinque **zoccoli** per gli integrati.

Dopo aver stagnato tutti i piedini degli zoccoli sulle piste del circuito stampato facendo attenzione a non provocare dei cortocircuiti, potete inserire tutte le **resistenze** controllando il loro valore ohmico tramite il codice dei colori.

Dopo le resistenze inserite tutti i **diodi** rivolgendo la loro **fascia colorata**, presente su un solo lato del corpo, per i diodi **DS1 - DS2** in **basso** e per i diodi **DS3 - DS4** a **sinistra**.

La fascia colorata del diodo zener **DZ1** va invece rivolta a **destra**.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutti i condensatori **ceramici**, poi tutti i **poliesteri** e quando passerete agli **elettrolitici** dovrete fare molto attenzione alla polarità dei due terminali.

Ricordatevi che il terminale **più lungo** che esce dal loro corpo è il **positivo**, quindi questo andrà inserito nel foro del circuito stampato contrassegnato dal simbolo **+**.

Nelle posizioni indicate nel disegno inserite il transistor **TR1** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso sinistra, poi i due **relè** e per ultimo lo stadio di alimentazione, cioè l'integrato **IC4** che va montato sopra una piccola **aletta** di raffreddamento, il ponte raddrizzatore **RS1** rivolgendo il terminale **positivo** verso sinistra, le due **morsettiere** a due poli e per ultimo il **trasformatore** di alimentazione che fisserete alla stampato con due viti in ferro.

Dopo aver inserito tutti gli integrati nello zoccolo rivolgendo la loro **tacca** di riferimento ad **U** verso l'alto potrete effettuare tutti i collegamenti esterni.

In tutti i fori del circuito stampato utilizzati per fissare le estremità dei **cavetti schermati** ed i fili per i **diodi led** e per il deviatore **S1** vi conviene stagnare i sottili e corti terminali a spillo che troverete nel kit.

Se per caso ve ne dovesse mancare uno o due, non preoccupatevi perché potrete facilmente sostituirli con spezzoni che avrete tagliato dai terminali delle resistenze.

Prima di fissare i **potenziometri** sul pannello frontale dovete accorciare i loro perni quanto basta per tenere tutte le manopole alla stessa altezza e distanti di circa **1 - 2 mm** dalla superficie del pannello.

I consigli che possiamo darvi per i collegamenti esterni sono molto semplici.

Rispettate la polarità dei due fili che alimentano i diodi led perché se li invertite non si accenderanno.

Quando collegate i cavetti **schermati bifilari** sui terminali dei potenziometri seguite il disegno dello schema pratico visibile in fig.9, ricordandovi di collegare la calza schermata alla carcassa del potenziometro.

Conviene sempre collegare il corpo metallico di ogni potenziometro a **massa** per evitare il ronzio.

Per quanto riguarda i cavetti coassiali bifilari che vengono utilizzati per collegare le prese d'**ingresso** e di **uscita** ricordate di collegare la calza di schermo sulla **massa** del circuito stampato e l'opposta estremità sulla **massa** della **presa**.

Se invertirete questi fili otterrete un segnale con molto **ronzio** di alternata.

Un errore che molti commettono quando stagnano i cavetti schermati o i cavi coassiali è quello di **surriscaldare** eccessivamente con la punta del saldatore le loro estremità. In questo modo si riesce spesso a **fondere** l'isolante plastico interno provocando così un **cortocircuito** tra il filo **centrale** del segnale e la **calza** schermata.

Spesso giungono in riparazione circuiti che non funzionano solo perché si è fuso l'isolante interno e il cavetto è andato in cortocircuito oppure perché uno di quei **sottilissimi** fili che compongono la calza metallica è rimasto volante e si è appoggiato sul filo del segnale dove è stato involontariamente staginato.

Se notate che un canale non funziona controllate questi cavetti con un **ohmetro** per verificare che non ci sia un cortocircuito.

Se non avete commesso degli errori possiamo assicurarvi che il circuito funzionerà subito ed in modo perfetto.

## COME SI USA

Se usate questo compressore per duplicare dei nastri **stereo** dovete necessariamente utilizzare entrambi gli ingressi e le uscite.

Inserito un nastro di **prova**, ruotate le manopole dei due potenziometri **R4** in modo che i due led di **picco** siglati **DL1** non rimangano mai **accesi**.

Disponendo di due potenziometri separati, uno per il canale destro ed uno per il sinistro, potrete rinforzare o attenuare il segnale di ogni canale.

Se usate questo compressore per il vostro ricetrasmittitore dovete usare un solo canale ruotando l'opposto potenziometro **R4** per il suo minimo.

Poiché ci sarà qualche Radioamatore che userà principalmente questo circuito per il solo microfono del suo ricetrasmittitore, potrebbe chiederci perché l'abbiamo progettato **stereo** sprecando così dei componenti che nella funzione **mono** non vengono mai utilizzati.

Questa osservazione risulta valida solo se non si tiene presente che i componenti più costosi, cioè l'integrato **NE.570** e lo stadio di **alimentazione**, rimangono gli stessi sia che il circuito si costruisca **mono** sia che lo si costruisca **stereo**.

Quindi togliendo dal circuito i due integrati **IC1 - IC2**, un solo **relè** e le poche resistenze ed i condensatori presenti nell'opposto canale, il costo si ridurrebbe di molto poco.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio trasmittente siglato **LX.1282** in versione Stereo, completo di tutti i componenti visibili in fig.9, ESCLUSI il solo mobile e le due mascherine forate e serigrafate ..... L.117.000

Il mobile plastico **MO.1282** completo delle due mascherine in alluminio serigrafate ..... L. 21.500

Costo del solo stampato LX.1282 ..... L. 27.000

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

Vogliamo subito precisare che questo radiocomando oltre ad accendere e spegnere una lampada consente di variare la sua **luminosità** da un minimo ad un massimo.

Questa particolare funzione lo rende utile soprattutto in salotto o in camera da letto perché potrete guardare la TV con una luce diffusa e poi spegnere la lampada senza muovervi dalla vostra comoda posizione.

I nostri tecnici collaudatori ci hanno suggerito anche un altro utilizzo: questo radiocomando si è rivelato particolarmente utile a chi, parcheggiando la macchina quando ormai è buio, voglia accendere subito le luci del garage senza dover camminare a tentoni per cercare l'interruttore.

Anche le persone costrette sulla sedia a rotelle, non potendosi muovere liberamente per andare verso la parete su cui è fissato l'interruttore di rete, troveranno questo progetto molto funzionale.

In questo modo non ci saranno interferenze anche se in un condominio più lettori monteranno lo stesso circuito.

Per codificare il trasmettitore è sufficiente cortocircuitare a **massa** o al **positivo** tramite un ponticello i piedini **2 - 3 - 5** dell'integrato **IC1**.

Tanto per portare qualche esempio, potete collegare a **massa** tutti e tre i piedini, oppure collegare al **positivo** i piedini **2 - 5** e collegare a **massa** il piedino **3** oppure collegare a **massa** i piedini **2 - 3** e collegare al **positivo** il piedino **5**, e via dicendo.

Ovviamente qualsiasi combinazione sceglierete per il trasmettitore dovrete ripetere gli stessi collegamenti sui piedini dell'integrato **IC2** presente nel ricevitore.

# UN RADIOCOMANDO

**Quando apparirono sul mercato i primi telecomandi per televisori tutti pensarono che si trattasse di un accessorio inutile perché alzarsi dalla poltrona per cambiare canale non era poi una così grande fatica. Oggi che abbiamo imparato ad apprezzarlo non possiamo più farne a meno. Forse anche il radiocomando che abbiamo progettato diventerà tra breve un apparecchio indispensabile nella vostra casa.**

Prima di realizzarlo sappiate che questo circuito riesce a pilotare solo **lampade a filamento** quindi **non** potrete collegarlo alle lampade al neon o fluorescenti.

## SCHEMA elettrico TRASMETTITORE

Come potete vedere in fig.1 per realizzare il trasmettitore sono stati necessari un integrato **encoder** della SGS siglato **M.145026** ed un transistor NPN tipo **2N.708**.

L'integrato **M.145026** è stato utilizzato per **codificare** il segnale **RF** generato dal transistor **TR1** in modo che il trasmettitore possa comandare i soli ricevitori che risultino programmati con lo stesso **codice chiave**.

Non potevamo infatti ignorare che in un condominio potessero esserci due lettori che avrebbero montato lo stesso radiocomando e la **codifica** del segnale **RF** era indispensabile per escludere che il vostro vicino potesse involontariamente accendere e spegnere le lampade di casa vostra.

Ogni volta che viene premuto il pulsante **P1**, il diodo led **DL1** si accende a conferma che il segnale viene trasmesso.

Dal piedino **15** dell'integrato fuoriescono degli impulsi **codificati** che pilotano la Base del transistor **TR1**. Questo transistor viene utilizzato come stadio oscillatore accordato sulla frequenza di **433 Megahertz**.

Come avrete notato, non abbiamo previsto l'uso di un'antenna esterna non essendo necessario che la portata del radiocomando superi i **20 metri**.

Tutto il circuito viene alimentato con una normale pila da **9 volt**.

Tenete presente che premendo una prima volta il pulsante **P1** la lampada si **accende** e premendolo la seconda volta la lampada si **spenge**.

Tenendo invece sempre premuto questo pulsante, potrete notare che la luce della lampada dal suo **massimo** scende verso il **minimo** per tornare nuovamente alla **massima** luminosità.

Una volta raggiunta la luminosità che più gradite dovrete solo rilasciare il pulsante **P1**.



# per le vostre **LUCI** di **CASA**

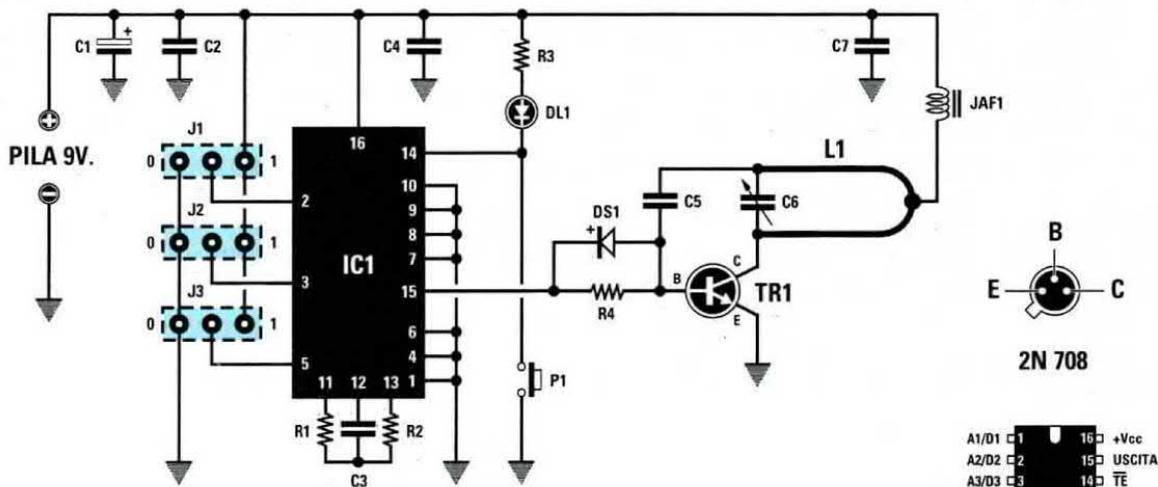


Fig.1 Schema elettrico dello stadio trasmettente. Potrete utilizzare i connettori siglati J1 - J2 - J3 per codificare il vostro segnale collegando verso massa o al positivo i loro terminali centrali.

## ELENCO COMPONENTI LX.1277

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 47 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 4.700 pF poliestere

C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 4,7 pF ceramico  
 C6 = compensatore 1,2 - 6 pF  
 C7 = 10.000 pF ceramico  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DL1 = diodo led  
 TR1 = NPN tipo 2N.708

JAF1 = impedenza 10 microH  
 J1 = connettore per codice  
 J2 = connettore per codice  
 J3 = connettore per codice  
 L1 = bobina stripline  
 P1 = pulsante  
 IC1 = M.145026

## SCHEMA elettrico RICEVITORE

Come potete vedere in fig.3 lo schema elettrico del ricevitore risulta un poco più complesso di quello del trasmettitore.

Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo dall'antenna composta da un piccolo stilo della lunghezza di **17 cm** corrispondenti ad una lunghezza di **1/4 d'onda**.

Il segnale una volta captato entra sul piedino **3** del modulo ricevente premontato in SMD accordato sulla frequenza di **433 MHz**.

Questo modulo è stato siglato nello schema elettrico con **IC1**.

Il segnale viene filtrato e ripulito da ogni impulso spurio, quindi esce dal piedino **14** ed entra sul piedino **9** dell'integrato **IC2**, un **decoder** siglato **M.145027** che abbiamo utilizzato per decodificare il segnale emesso dal trasmettitore.

Come sicuramente avrete già compreso, il segnale verrà decodificato soltanto se i piedini **2 - 3 - 5** risulteranno collegati tramite un ponticello al **positivo** o a **massa** nello stesso modo impostato nello stadio trasmettente.

Normalmente il piedino **11** di **IC2** si trova a livello logico **0**, ma se l'integrato riconosce il **codice** che giunge sul suo piedino **9**, il piedino **11** cambia il livello logico da **0** a **1**.

Come già sapete **livello logico 0** significa **assenza** di tensione e **livello logico 1** presenza di una tensione **positiva**.

La tensione positiva presente su questo piedino raggiunge tramite la resistenza **R3** la Base del transistor **TR1** che polarizzandosi fa accendere il diodo led **DL1** per avvisarci che gli impulsi inviati dal trasmettitore sono stati decodificati.

Questa stessa tensione raggiunge anche il piedino **6** dell'integrato siglato **IC3**, un **SLB.0586** costruito dalla **Siemens** per eccitare i diodi **Triac** utilizzati

per alimentare le lampade a **filamento** o i carichi **resistivi**, vale a dire stufe elettriche - saldatori - ferri da stiro ecc.

Il pulsante **P1** inserito in questo circuito ci permette di accendere o spegnere una lampada o variarne la sua luminosità senza utilizzare il radiocomando.

Sull'uso di questo pulsante rimandiamo a quanto descritto nel paragrafo "il pulsante P1".

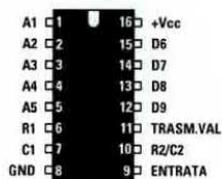
Per alimentare i tre integrati **IC1 - IC2 - IC3** ed il Collettore del transistor **TR1** è necessaria una tensione positiva compresa tra **5,7 - 5,9 volt**.

A differenza degli schemi tradizionali, questa tensione **positiva** viene collegata direttamente sul filo di **fase** dei **220 volt**, e tutti i terminali di alimentazione degli integrati e l'Emettitore del transistor **TR1** vengono collegati alla massa dello stadio di alimentazione che eroga una tensione **negativa** (vedi **IC4**).

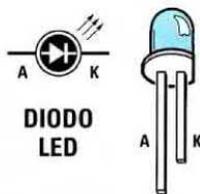
Poiché non esiste un integrato stabilizzatore in grado di fornire questo valore di tensione, abbiamo utilizzato un piccolo integrato stabilizzato a **5 volt** tipo **MC.78L05** ed abbiamo collegato in serie al suo terminale **M** un diodo al silicio (vedi **DS3**) che, introducendo una caduta di tensione di circa **0,7 - 0,8 volt**, ci permette di ottenere una tensione **stabilizzata negativa** di **5,7 - 5,8 volt**.

**Importante:** osservando lo schema elettrico avrete certamente notato che abbiamo indicato il filo **fase** ed filo **neutro** della spina dei 220 volt.

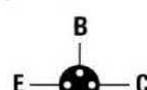
Questa spina infatti non può essere inserita a caso nella **presa** rete, perché se sulla linea che abbiamo usato come **massa** non è collegata la **fase** dei **220 volt** il funzionamento del circuito risulta molto instabile. Se constatate che il vostro circuito funziona in maniera anomala, **invertite** la **spina** nei fori della **presa rete**.



M 145027



SLB 0586



BTA 10/700

Fig.2 Connessioni degli integrati M.145027 ed SLB.0586 viste da sopra. Le connessioni del transistor BC.547 e dello stabilizzatore MC.78L05 sono invece viste da sotto.

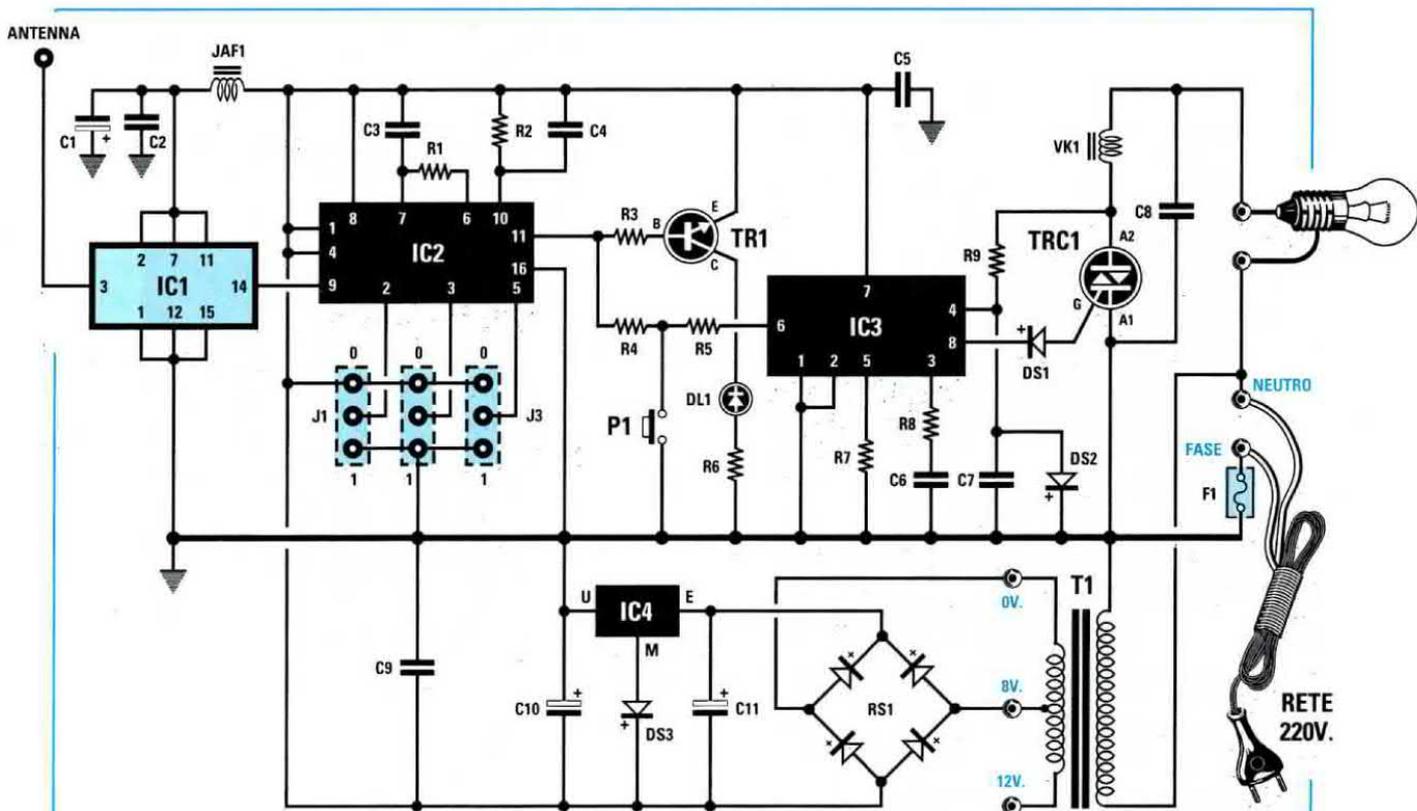


Fig.3 Schema elettrico dello stadio ricevente. I connettori J1 - J2 - J3 possono anche non essere collegati a massa o al positivo e lo stesso dicasi per lo stadio trasmettente.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1278

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 820.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 470.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 220 ohm 1/4 watt  
 R7 = 4,7 Megaohm 1/4 watt  
 R8 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 1,5 Megaohm 1/4 watt  
 C1 = 10 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 39.000 pF poliestere  
 C4 = 22.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 6.800 pF poliestere  
 C8 = 100.000 pF pol. 630 volt  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 47 mF elettrolitico

C11 = 470 mF elettrolitico  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DS3 = diodo tipo 1N.4150  
 JAF1 = impedenza 150 microH  
 VK1 = imped. antidisturbo per triac  
 TR1 = NPN tipo BC.547  
 TRC1 = triac BTA.10/700  
 RS1 = ponte raddriz. 1 amper  
 IC1 = modulo ricevitore (KM01.01)  
 IC2 = M.145027  
 IC3 = SLB.0586  
 IC4 = 78L05  
 F1 = fusibile 2 amper  
 P1 = pulsante  
 DL1 = diodo led  
 J1 = connettore per codice  
 J2 = connettore per codice  
 J3 = connettore per codice  
 T1 = trasform. mod. T003.02  
 sec. 3 watt 0 - 8 - 12 V 1 A

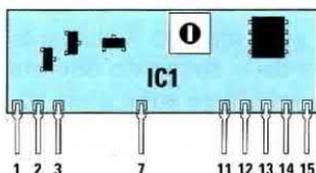


Fig.4 Per lo stadio ricevente abbiamo utilizzato un modulo in SMD accordato sui 433 MHz. Il trasmettitore verrà tarato sulla frequenza del modulo IC1 ruotando il compensatore C6 (vedi fig.1).

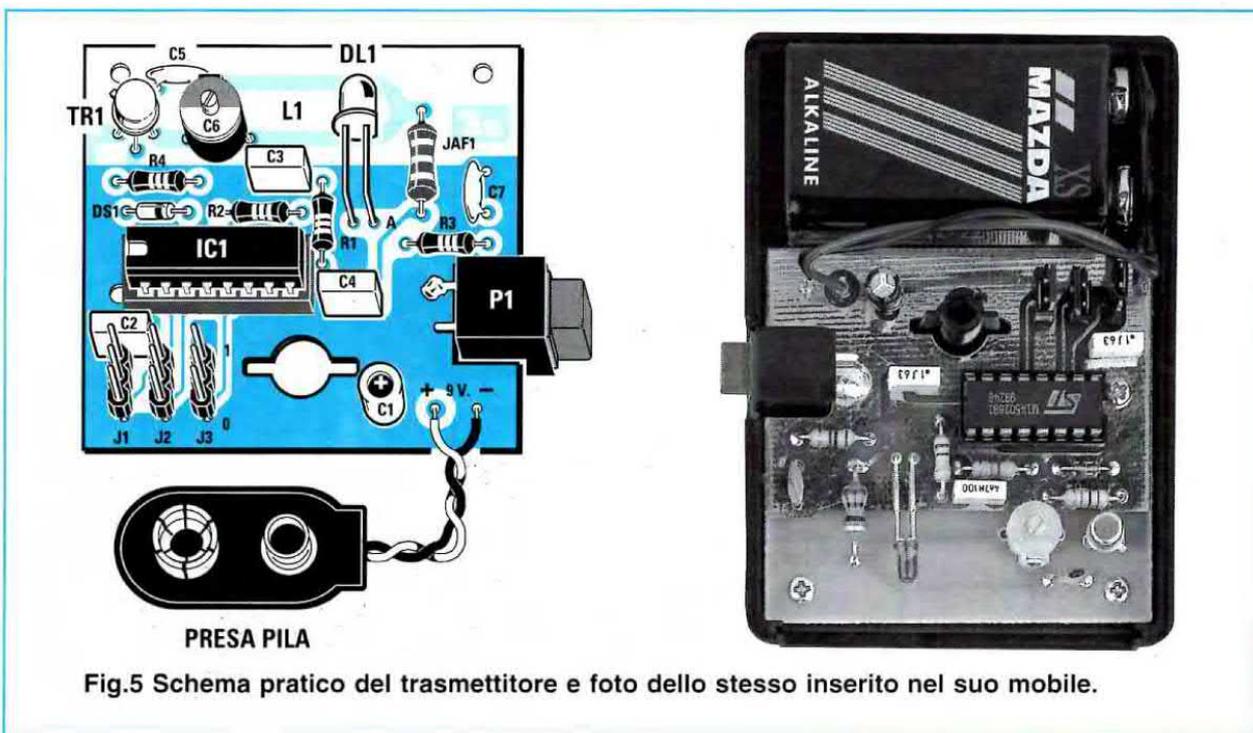


Fig.5 Schema pratico del trasmettitore e foto dello stesso inserito nel suo mobile.

### REALIZZAZIONE pratica TRASMETTITORE

Per realizzare lo stadio **trasmettente** usate il circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1277** sul quale risulta già incisa la bobina **L1** (vedi fig.5). Potete iniziare il montaggio inserendo lo zoccolo per l'integrato **IC1** ed i tre connettori femmina **J1 - J2 - J3** che vi serviranno per codificare il segnale d'emissione.

Dopo questi componenti proseguite inserendo tutte le resistenze, poi il diodo **DS1** rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** verso la resistenza **R2**, e per ultima stagnate l'impedenza **JAF1** da **10 microhenry** che potrebbe sembrare una resistenza senonché ha un diametro leggermente maggiore e sul suo corpo sono disegnate quattro fasce con questi colori:

**marrone - nero - nero - argento**

Ora potete sistemare sullo stampato i due condensatori **ceramici**, i tre **poliesteri** ed il condensatore elettrolitico **C1** facendo attenzione a rispettare la polarità dei due terminali.

Per ultimo stagnate anche il piccolo compensatore di taratura **C6**.

Sul lato sinistro dello stampato inserite il transistor **TR1** rivolgendo la sua tacca metallica di riferimento verso lo spigolo dello stampato in alto a sinistra. Quasi al centro dello stampato inserite il diodo led **DL1** rivolgendo il terminale **più lungo**, cioè l'anodo (vedi **A**), verso l'impedenza **JAF1**. Dopo aver stagnato il diodo ripiegate i suoi terminali ad **L** con l'aiuto di un paio di pinzette.

In basso collegate i due fili del portapila stagnando il filo **rosso** sul terminale **+** ed il filo **nero** sul terminale **-**.

Per ultimo montate il pulsante **P1** e, come potete notare in fig.6, uno dei suoi terminali va stagnato sulla pista superiore di **massa** e l'altro sulla pista **positiva** di alimentazione.

Dopo aver montato anche il pulsante **P1**, vi consigliamo di controllare attentamente di non aver commesso errori.

Per questo sarà sufficiente inserire una pila da **9 volt** nel portapila e premere **P1**.

Se il funzionamento è corretto ogni volta che si preme **P1** il diodo led si dovrà **accendere** e rilasciandolo si dovrà **spegnere**.

Se non si accende o rimane sempre acceso avete

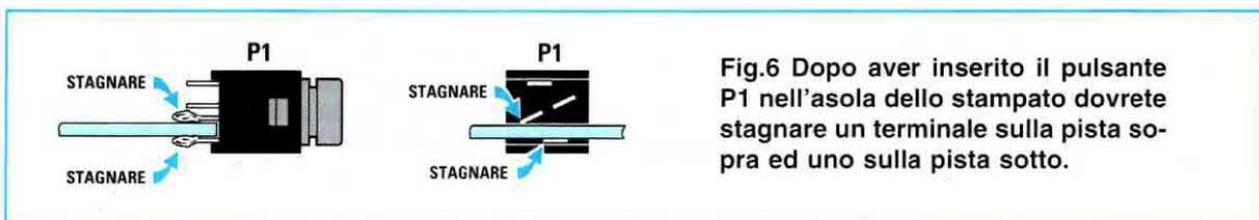


Fig.6 Dopo aver inserito il pulsante **P1** nell'asola dello stampato dovrete stagnare un terminale sulla pista sopra ed uno sulla pista sotto.

collegato in modo errato i terminali di questo pulsante sulle piste del circuito stampato.

Dopo aver rilevato che tutto funziona regolarmente potete inserire l'integrato IC1 nel suo zoccolo.

Prima di inserire lo stampato all'interno del suo mobile plastico dovete fare un'asola sui due semicoperchi utilizzando una piccola lima quadra in modo da far fuoriuscire il tasto del pulsante P1. Purtroppo non possiamo fornirvi noi i semicoperchi già incisi perché i fornitori di questo mobile non hanno voluto modificare lo stampo.

### REALIZZAZIONE pratica RICEVITORE

Per realizzare lo stadio ricevente usate il circuito stampato a doppia faccia siglato LX.1278.

Iniziate il montaggio inserendo gli zoccoli per gli integrati IC2 - IC3 ed i tre connettori femmina J1 - J2 - J3 che vi serviranno per decodificare il codice e ricevere così i segnali emessi dal trasmettitore. Per proseguire potete inserire tutte le resistenze, poi il diodo al silicio DS1 rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia nera verso sinistra ed i diodi al silicio DS2 - DS3 rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia nera verso destra, come chiaramente visibile in fig.7.

Ora potete iniziare a staginare tutti i condensatori poliesteri, poi gli elettrolitici rispettando la polarità dei due terminali, il ponte raddrizzatore RS1 e l'impedenza JAF1.

Il transistor TR1 invece deve essere collocato in basso a destra rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso la resistenza R6, mentre la parte piatta del corpo dell'integrato IC4 deve essere rivolta verso il trasformatore T1.

Quando inserite il Triac, siglato nello schema elettrico con TRC1, rivolgete la sua aletta di raffreddamento verso l'impedenza antisturbo VK1.

Sulla parte superiore dello stampato devono essere inseriti il trasformatore T1, l'impedenza VK1, il portafusibile F1 e le due morsettiere a due poli. Nella morsettiere di sinistra entrere con la tensione di rete dei 220 volt e dalla morsettiere di destra preleverete la tensione dei 220 volt per alimentare la lampada.

Per ultimo montate sul lato inferiore dello stampato il modulo ricevente in SMD siglato IC1, quindi innestate nei loro zoccoli i due integrati IC2 - IC3 rivolgendo la loro tacca di riferimento ad U verso il basso, come visibile nello schema pratico di fig.7. Sul terminale centrale posto sotto il modulo IC1 sta-

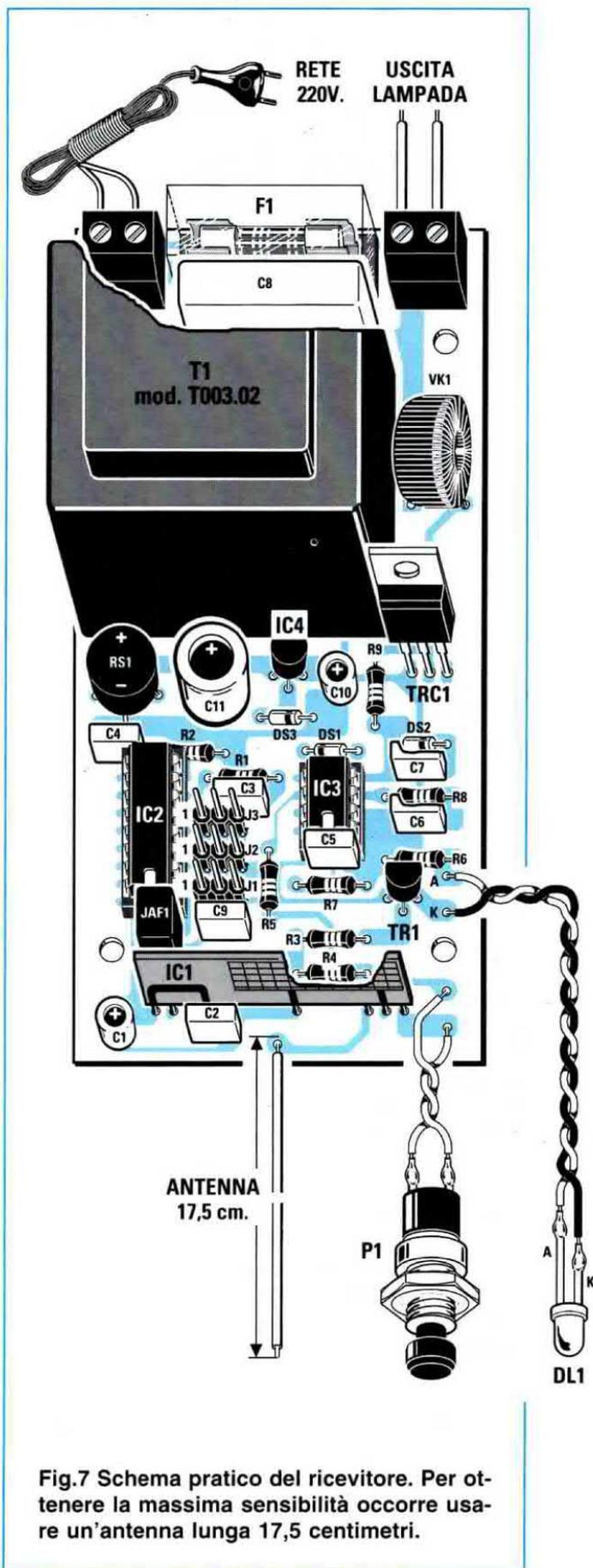
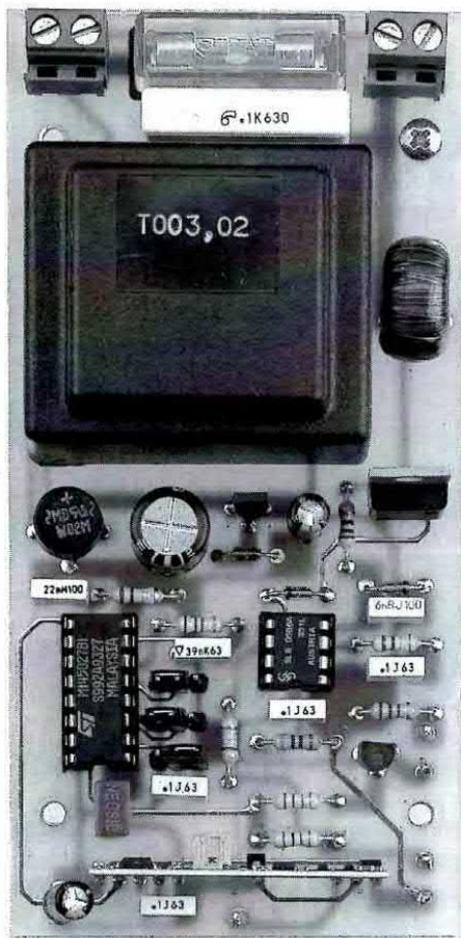


Fig.7 Schema pratico del ricevitore. Per ottenere la massima sensibilità occorre usare un'antenna lunga 17,5 centimetri.



**Fig.8** Foto di come si presenta la scheda del ricevitore a montaggio ultimato. In basso si riesce a vedere il sottile modulo SMD montato in posizione verticale.



**Fig.9** Potete tenere l'antenna ricevente anche all'interno del suo mobile plastico, isolando però il filo scoperto della sua estremità con del nastro isolante.

gnate un pezzo di filo di rame isolato in plastica della lunghezza di **17,5 cm** che vi servirà come **antenna ricevente**.

Poiché questo radiocomando non deve coprire lunghe distanze, l'antenna può essere tenuta all'interno del mobile.

A questo punto potreste già **tarare** il ricevitore, ma noi vi consigliamo di inserirlo prima all'interno del suo mobile plastico per evitare di toccare involontariamente con le mani le **piste in rame** percorse dalla tensione di rete dei **220 volt**.

Sul pannello frontale del mobile fissate la gemma cromata del **diodo led** ed il pulsante **P1**, mentre sul pannello posteriore dovrete fare due fori da **7 mm** per entrare ed uscire con i fili dei **220 volt**. All'interno di questi fori non dimenticate di inserire i due gommini **passacavo**.

## COLLAUDO e TARATURA

Sulla morsettiera di uscita, posta sulla destra del ricevitore, collegate una lampadina a filamento, poi inserite la spina di rete in una presa a **220 volt**.

Come avrete modo di notare la lampadina rimane **spenta**, ma se pigiate il pulsante **P1** e lo rilasciate subito la lampadina si **accende** per la sua **massima** luminosità. Se lo pigiate per una seconda volta la lampadina si **spegne**.

Una volta che la lampadina è accesa, tenendo premuto il pulsante **P1** la sua luminosità **diminuirà** gradualmente e, raggiunto il suo minimo, ritornerà ad **aumentare**.

Lasciando il pulsante la lampadina rimarrà accesa con la luminosità prescelta.

Quando utilizzate il pulsante per l'accensione della lampada il diodo led posto sul pannello deve rimanere **spento**.

Se incontrate qualche difficoltà ad accendere la lampadina provate ad **invertire** la spina di rete nella presa dei **220 volt**.

Appurato che il ricevitore funziona, dovete ora **tarare il trasmettitore**.

Collocatelo quindi a circa **2 - 3 metri** dal ricevitore, poi, tenendo pigiato il pulsante del trasmettitore, ruotate il perno del compensatore **C6** fino a quando non si **accende** il diodo led del ricevitore.

Per **tarare** questo compensatore **non dovete** assolutamente usare un cacciavite **metallico**, perché togliendo la lama dal perno il circuito si starerebbe.

Se non avete un cacciavite **plastico** potete utilizzare uno stretto ritaglio di circuito stampato da cui avrete tolto il rame ed assottigliato l'estremità per farla entrare nella fessura del perno del compensatore.

Eseguita questa taratura vi consigliamo di **ritoccare** la sensibilità allontanandovi di qualche metro in più per centrare la frequenza del trasmettitore.

## CODIFICAZIONE del SEGNALE

Il segnale del trasmettitore risulta già codificato anche se non inserirete i cavalletti di **cortocircuito** nei connettori **J1 - J2 - J3** presenti sia nel trasmettitore sia nel ricevitore.

Se in casa vi servono più telecomandi che agiscono su più lampade, per evitare che i telecomandi interagiscano su entrambe le lampade dovete codificare il trasmettitore ed il relativo ricevitore cortocircuitando i connettori **J1 - J2 - J3**.

Ad esempio, se per codificare una coppia di trasmettitore - ricevitore prendete uno spinotto di cortocircuito e lo inserite nel connettore **J1** del **trasmettitore** rivolgendolo verso l'integrato **IC1**, anche nel ricevitore dovete inserire uno spinotto sempre nel connettore **J1** verso **IC2**.

Se nel trasmettitore inserite questo spinotto nel connettore **J1**, ma verso l'esterno di **IC1**, anche nel ricevitore dovete inserirlo in **J1** rivolgendolo verso l'esterno di **IC2**.

Noi abbiamo portato solo un esempio, ma voi potrete inserire gli spinotti di cortocircuito anche sul connettore **J2** o **J3** oppure su entrambi, avendo però sempre l'accortezza di rispettare lo stesso **codice** nel ricevitore.

AmMESSO che in un **trasmettitore** abbiate collocato lo spinotto di **J1** verso l'integrato **IC1** e lo spinotto di **J3** verso l'esterno di **IC1**, nel **ricevitore** dovete inserire lo spinotto di **J1** verso l'integrato **IC2** e lo spinotto di **J3** verso l'esterno di **IC2**.

Vi accorgete comunque subito se vi siete sbagliati, perché pigiando il pulsante del trasmettitore **non** si accenderà il diodo led del ricevitore.

## IL PULSANTE P1

Il pulsante **P1**, che abbiamo voluto nel ricevitore, all'atto pratico serve a ben poco.

Infatti il ricevitore verrà quasi sempre collocato sopra un mobile affinché, per motivi puramente estetici, non sia visibile.

Abbiamo però pensato che nel caso in cui non si trovasse più il trasmettitore o le sue pile interne si fossero esaurite, sarebbe comodo avere questo pulsante a portata di mano.

Per risolvere questo problema in modo che il ricevitore rimanga comunque nascosto, vi suggeriamo di collegare due fili in parallelo al pulsante **P1** e di farli arrivare alla scatola posta vicino alla porta. E' intuitivo che dovete poi necessariamente sostituire l'**interruttore** di accensione con un **pulsante** da parete.

In questo modo, anche senza portarvi appresso il trasmettitore, potrete accendere la vostra lampada e regolarne la luminosità ogni volta che entrerete nella stanza.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio trasmittente siglato **LX.1277** completo del mobile plastico non forato (vedi fig.5) ..... L.22.500

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio ricevente siglato **LX.1278**, cioè tutti i componenti visibili in fig.7, completo del mobile plastico non forato ..... L.81.000

Costo del solo stampato LX.1277 ..... L. 3.900

Costo del solo stampato LX.1278 ..... L. 9.900

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

Non sono pochi coloro che avendo bisogno di un orologio diverso dai soliti, che indicano solo **ore** e **minuti**, hanno tentato di modificare qualche schema, anche tra quelli da noi precedentemente presentati, per dotarlo di un **calendario** in grado di visualizzare sul display il **giorno**, il **mese** e l'**anno**. Qualcuno ci è riuscito attraverso una catena di **divisori** digitali, ma nessuno, che noi sappiamo, ha potuto risolvere il problema della differente durata dei **mesi (28 - 30 - 31 giorni)** e tanto meno quello dell'anno **bisestile**, dove febbraio ha **29** giorni.

Chi si è rivolto al nostro ufficio tecnico per avere qualche consiglio ha appreso che l'unico sistema per risolvere il problema è quello di utilizzare al po-

Per accontentare anche i lettori più impazienti abbiamo quindi sollecitato i tecnici affinché lavorassero solo su questo circuito.

Lo schema definitivo che a tempo di record vi presentiamo stupirà quanti per realizzare qualcosa di analogo hanno impiegato anche **20 - 24 integrati** senza riuscire ad ottenere le stesse funzioni. Noi con **tre** soli integrati più uno stabilizzatore abbiamo risposto alle necessità dei più esigenti.

I nostri meriti principali consistono nell'aver trovato l'integrato **MK.41T56**, che si è rivelato idoneo a svolgere tutte le funzioni richieste, e soprattutto nell'aver scritto il software per gestirlo attraverso un microprocessore della famiglia **ST6**.

# OROLOGIO datario

sto della catena di divisori un **microprocessore ST6** appositamente **programmato**.

Alla nostra risposta è seguita una prevedibile richiesta:

“Perché non pubblicate sul prossimo numero il progetto di un orologio completo di datario?”

Non avendo tra la strumentazione di laboratorio alcuna bacchetta magica, non avremmo potuto esaudire così velocemente i nostri lettori se questo progetto non fosse già stato allo studio.

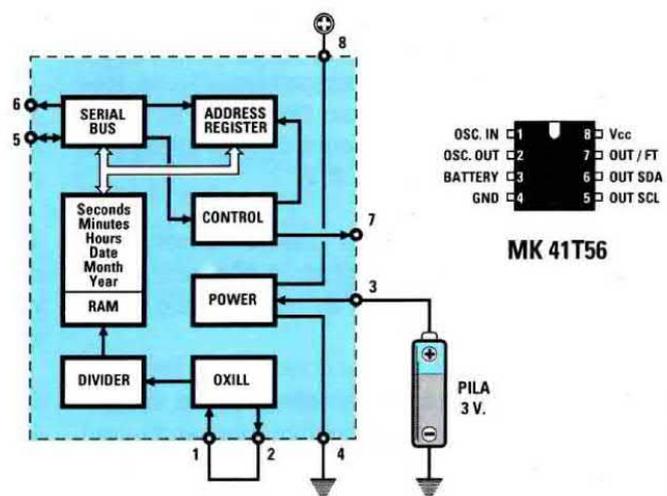
## L'INTEGRATO MK.41T56

L'integrato **MK.41T56** è un piccolo **contatore C/Mos** a 8 piedini (vedi fig.1) costruito dalla **SGS-THOMSON**.

Partendo da una frequenza di **32.768 Hz**, appositamente generata da un quarzo applicato sui piedini **1 - 2**, è in grado di ricavare la frequenza di **1 Hz** che serve per pilotare la sua logica interna per conteggiare **secondi - minuti - ore - giorni - mesi - anno**.

Questi tempi non sono espressi in **numeri deci-**

**Fig.1** L'integrato **MK.41T56** costruito dalla **SGS-Thomson** ci ha permesso di realizzare questo preciso orologio - datario. Questo integrato funziona solo se collegato ad un **ST6** appositamente programmato per svolgere questa specifica funzione.





## con SVEGLIA

A differenza degli orologi digitali che abbiamo progettato in questi anni, quello che vi presentiamo in queste pagine è completo di un datario in grado di gestire automaticamente gli anni bisestili ed è dotato di una sveglia programmabile. Inoltre, come i migliori orologi in commercio, ha una batteria tampone che ne assicura il funzionamento anche se dovesse venire a mancare per parecchio tempo la tensione di rete.

mali, ma in numeri binari quindi per leggerli occorre decodificarli attraverso un **microprocessore** che funzioni da **interprete**.

Per svolgere tale funzione abbiamo utilizzato un **microprocessore ST6** (vedi IC2 in fig.2) il quale comunica attraverso i piedini 18 - 19 con i piedini 6 - 5 dell'**MK.41T56** (vedi IC3).

In particolare il piedino 18 invia sul piedino 6 dell'**MK.41T56** la frequenza di clock necessaria per il trasferimento dei **dati**, ed il piedino 19, collegato al piedino 5 dell'**MK.41T56**, viene utilizzato per inviare i comandi di programmazione e per leggere tutti i **dati** che sono memorizzati nella RAM interna.

Uno dei problemi che abbiamo dovuto risolvere per far funzionare questo orologio è legato al fatto che l'integrato **MK.41T56** vuole sapere quali **dati** desideriamo leggere dalla sua RAM, cioè **minuti - ore - giorno - mese - anno**.

Solo quando riceve questa informazione può cercare nella cella apposita i **dati** richiesti per inviarli all'esterno. Qui vengono raccolti dal **microprocessore** che li **decifra** e provvede ad inviarli al circuito integrato **M.5450** (vedi IC1) che pilota i **4 display**.

Oltre a progettare il circuito, è stato necessario programmare l'**ST6** in modo che fosse in grado di **chiedere** i dati all'integrato **MK.41T56** e **pilotasse** l'integrato **IC1** affinché li visualizzasse sui display nel modo corretto.

Il **microprocessore ST6** ha inoltre il compito di **programmare** l'integrato **MK.41T56** in quanto la prima volta che si alimenta deve essere **inizializzato**, come peraltro deve essere regolato qualsiasi altro orologio analogico o digitale, su **minuto - ora - mese - anno** corrente.

Uno dei vantaggi che presenta questo integrato è quello di individuare di quanti giorni è composto un

**mese**, cioè se di **28 - 30 - 31 giorni**, ed anche di riconoscere gli anni **bisestili**.

Il secondo vantaggio è quello di riuscire a rilevare istantaneamente quando gli viene a **mancare** la tensione di alimentazione sul piedino **8**.

Ogni volta che avviene un'interruzione della tensione di rete dei **220 volt**, l'integrato continua regolarmente il suo conteggio, senza perdere nemmeno **1 secondo**, perché preleva la tensione necessaria dalle due pile da **1,5 volt** collegate sul suo piedino **3**.

Poiché l'integrato assorbe una corrente di pochi **microamper** la Casa Costruttrice assicura un'autonomia di circa **10 anni**.

Ovviamente non abbiamo potuto verificare la veridicità di questa affermazione, però possiamo dirvi che dopo aver tenuto scollegato l'orologio dalla tensione di rete per più di **3 mesi**, quando l'abbiamo ricollegato spaccava il secondo, e questo ci basta, poiché un **black-out** non può durare per più di qualche ora.

Durante le fasi del collaudo abbiamo rilevato una differenza sull'orario di circa **30 secondi** in più o in meno al **mese** quando la temperatura ambiente rimaneva sotto gli **8 gradi** o superava i **26 gradi**.

Inizialmente abbiamo supposto che fosse un errore dell'integrato, poi ci siamo accorti che era causato dal **quarzo** collegato sui piedini **1 - 2**.

Considerando però che in pratica in un appartamento queste temperature non si prolungano mai per un mese intero, questo **errore** diventa irrilevante ai fini della regolarità dell'orologio.

Abbiamo comunque provveduto questo orologio di un pulsante di **messa a punto** che vi permetterà di correggere l'ora quando noterete una differenza di qualche minuto.

Se possedete il **data-sheet** della **SGS-Thomson** con le connessioni dell'**MK.41T56** fate attenzione al piedino **7** perché pur essendo riportata la scritta **Frequency Test**, collegando su questo piedino un qualsiasi frequenzimetro digitale non riuscirete a leggere né la frequenza del **quarzo** né quella di **1 hertz**.

## SCHEMA ELETTRICO

Passando direttamente allo schema elettrico riportato in fig.2 avrete modo di notare di persona quanto risulti semplice realizzare con l'integrato **MK.41T56** (vedi **IC3**) un orologio completo di **datario**.

Come è nostra consuetudine abbiamo siglato il microprocessore **ST6** come **EP.1280** (vedi **IC2**) per non confonderlo con **ST6 vergini** o contenenti programmi non idonei a questo orologio.

Sui piedini **8 - 9 - 10 - 11** di **IC2** sono collegati i pulsanti per svolgere le seguenti funzioni:

**Set Display P4** – questo pulsante permette di modificare i numeri sui display. Premendolo una volta vedrete lampeggiare la coppia dei display di **sinistra** o di **destra**, premendolo nuovamente i display cesseranno di lampeggiare.

**Left/Right P3** – questo pulsante serve per selezionare i display di **sinistra** o di **destra** così da poter cambiare il numero che visualizzano. Questo pulsante diviene attivo solo dopo che si è pigiato il pulsante **Set Display**. Premendolo i display **lampeggeranno**.

**Select P2** – questo pulsante permette di vedere l'**ora**, l'**anno**, la **data** e di visualizzare l'orario sul quale abbiamo impostato la **sveglia**.

**Go/On P1** – questo pulsante serve per far avanzare i numeri che **lampeggiano** sui display dopo aver pigiato i pulsanti **Set Display** e **Left/Right**. Premendo il pulsante **Go/On** quando i display **non lampeggiano** si accende il diodo led **Buzzer**.

Quando questo diodo led è **acceso** la sveglia è attiva e all'orario prefissato il **buzzer** suonerà.

Viceversa quando il led è **spento** l'allarme è disattivo ed il buzzer **non suona**.

Questo pulsante serve inoltre per **interrompere il suono** del buzzer.

Dopo aver prelevato dall'integrato **IC3** i **dati** richiesti, il microprocessore **IC2** li trasferisce tramite i piedini **16 - 17** all'integrato **IC1**, un **M.5450** costruito dalla **SGS** che, come abbiamo già detto, pilota i 4 display ed i diodi led.

Sul piedino **22** dell'integrato **M.5450** giungono i **segnali seriali** inviati dal microprocessore che vengono convertiti in **segnali paralleli** per accendere i **segmenti** dei quattro display.

Sul piedino **21** giunge invece la **frequenza di clock** generata da **IC2**.

**Nota:** a chi desidera avere maggiori informazioni sull'integrato **M.5450** consigliamo di leggere l'articolo pubblicato a pag.112 della rivista **N.179**, in cui si trovano lo schema a blocchi e la spiegazione di come vanno gestiti i piedini **22** e **21**.

Sui piedini **3 - 11 - 26 - 34** di questo stesso integrato abbiamo collegato quattro diodi led per sa-

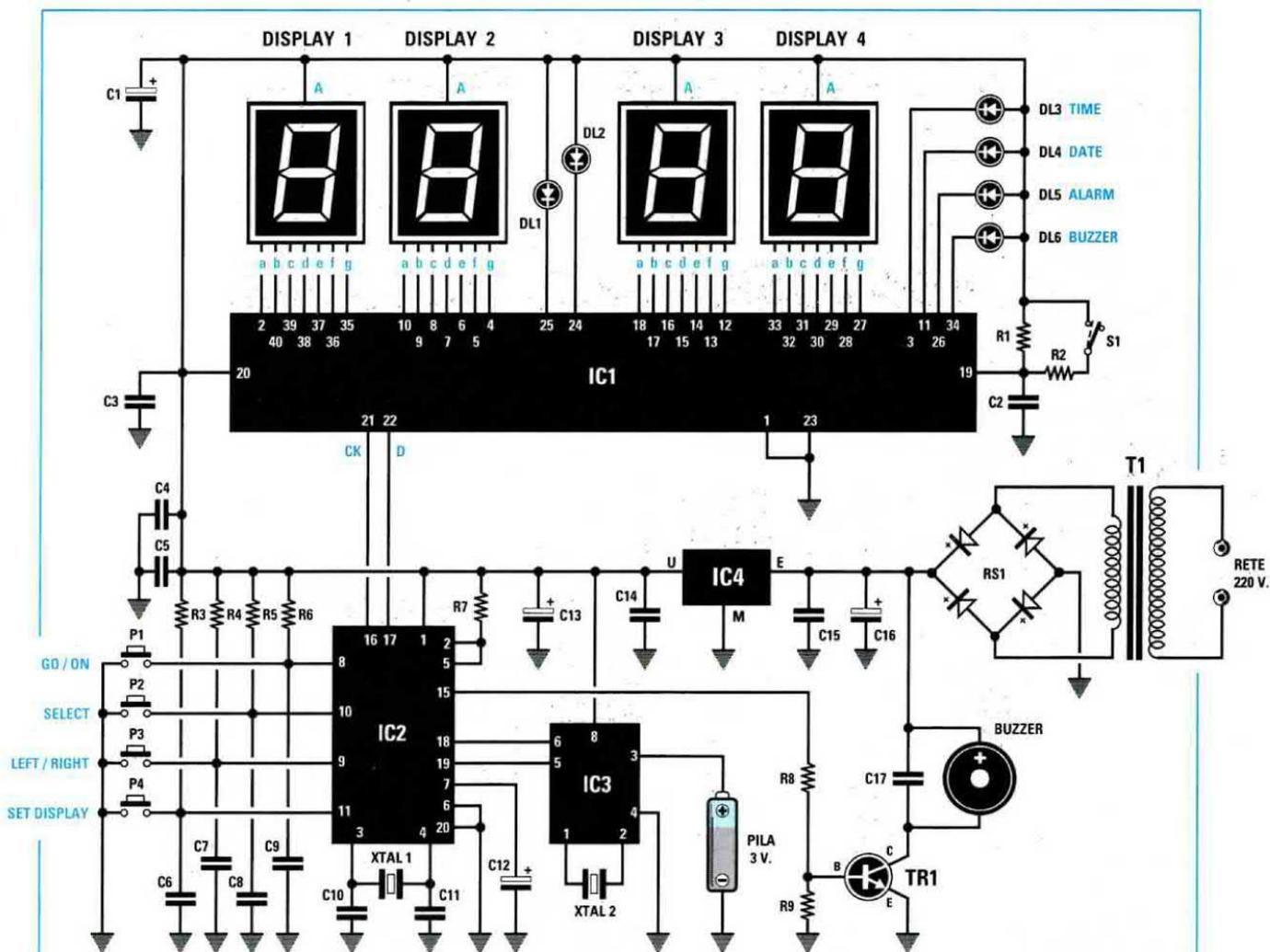


Fig.2 Schema elettrico dell'orologio - datario. La pila da 3 volt collegata sul piedino di IC3 provvede a far funzionare regolarmente l'orologio ogniqualvolta avviene una interruzione di rete. Nota = I display si spengono, ma il conteggio non si arresta.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1280

- \* R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
- \* R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 10.000 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 = 22.000 ohm 1/4 watt
- \* C1 = 470 mF elettrolitico
- \* C2 = 100.000 pF poliestere
- \* C3 = 1.000 pF poliestere
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 100.000 pF poliestere
- C6 = 100.000 pF poliestere

- C7 = 100.000 pF poliestere
- C8 = 100.000 pF poliestere
- C9 = 100.000 pF poliestere
- C10 = 22 pF ceramico
- C11 = 22 pF ceramico
- C12 = 1 mF elettrolitico
- C13 = 470 mF elettrolitico
- C14 = 100.000 pF poliestere
- C15 = 100.000 pF poliestere
- C16 = 1.000 mF poliestere
- C17 = 100.000 pF poliestere
- XTAL1 = quarzo 8 MHz
- XTAL2 = quarzo 32,768 kHz
- RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
- \* DL1-DL6 = diodi led

- \* DISPLAY1-4 = Anodo comune colore verde tipo BSA.502RD
- TR1 = NPN tipo BC.547
- \* IC1 = M.5450
- IC2 = EP.1280
- IC3 = MK.41T56
- IC4 = uA.7805
- S1 = interruttore
- \* P1 = pulsante
- \* P2 = pulsante
- P3 = pulsante
- P4 = pulsante
- T1 = trasf. 10 watt (T012.03) sec. 10 volt 1 amper
- BUZZER = buzzer piezoelettrico

Nota: I componenti contraddistinti dall'asterisco sono montati sullo stampato siglato LX.1280/B.

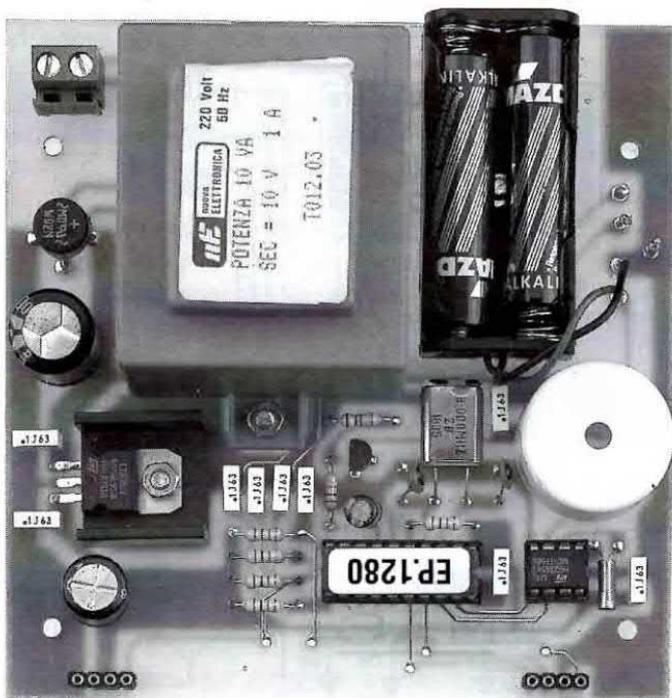


Fig.3 Foto di come si presenta il circuito stampato base a montaggio ultimato.

Fig.4 La scheda dei Display va innestata tramite i due connettori maschi a 4 terminali nei connettori femmina presenti sullo stampato base di alimentazione (vedi fig.6).

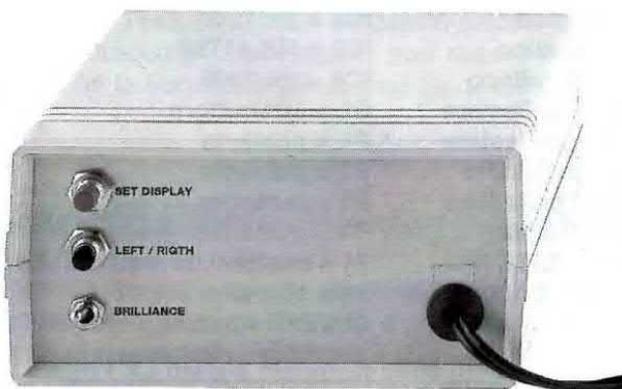
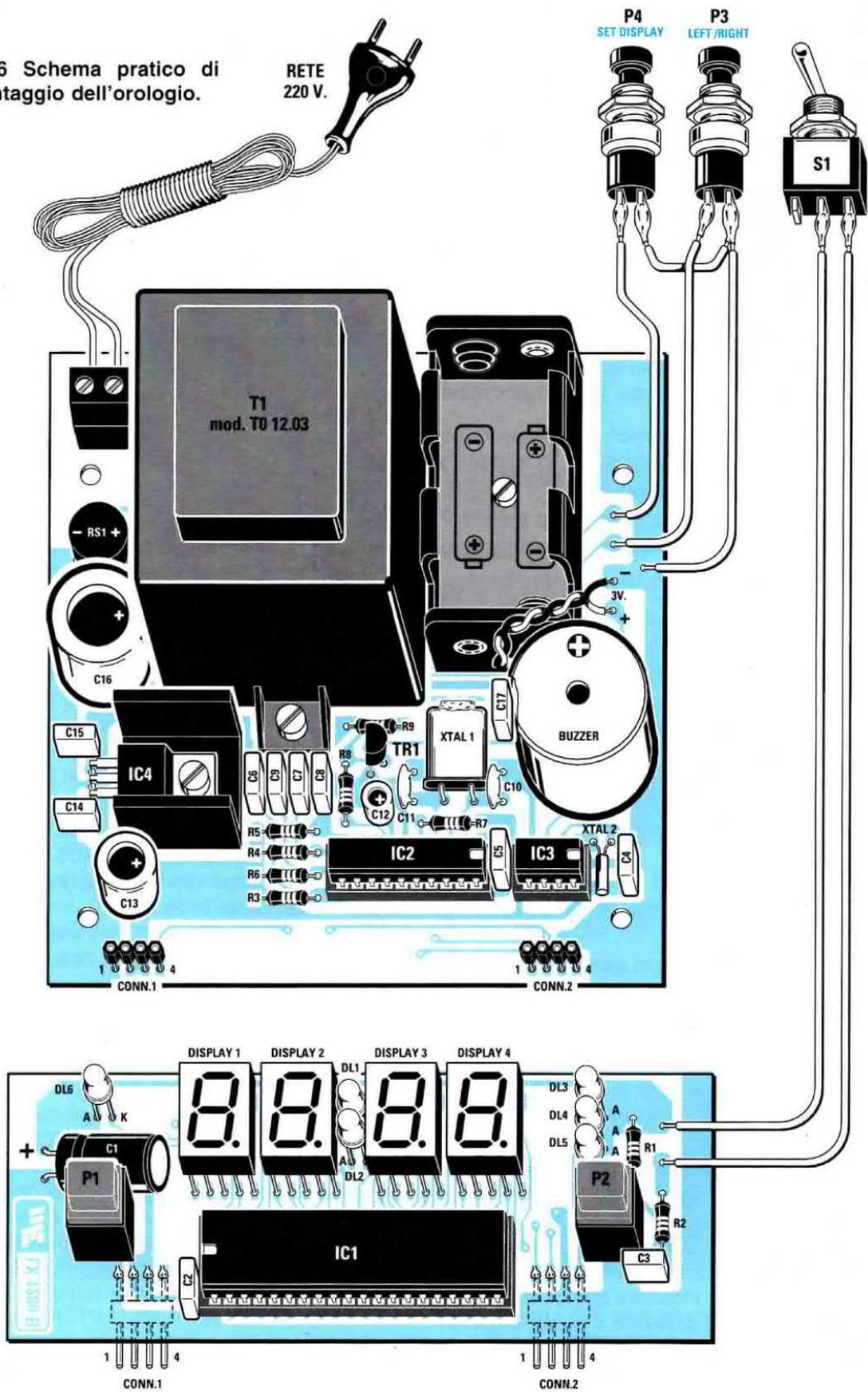


Fig.5 Il pulsante P1, che fuoriesce dal pannello, serve per la sveglia o per mettere a punto l'ora; il pulsante P2 per vedere l'ora, il giorno e l'anno.

Fig.6 Schema pratico di montaggio dell'orologio.



pere in ogni momento quale funzione è stata selezionata tramite il pulsante **Select**.

Quando è acceso il diodo led **DL3 TIME** sui display leggeremo le **ore** e i **minuti**.

Quando è acceso il diodo led **DL4 DATE** sui display leggeremo l'**anno**, il **giorno** ed il  **mese**.

Quando è acceso il diodo led **DL5 ALARM** potremo controllare su quale **orario** abbiamo programmato la **sveglia**.

Quando è acceso il diodo led **DL6 BUZZER** la sveglia è attivata per **suonare** all'ora prefissata.

L'interruttore **S1** posto sul piedino **19** permette di variare la **luminosità** dei display.

Per la precisione quando apriamo l'interruttore **S1** la luminosità si **abbassa**. Questo interruttore sarà molto utile a chi tiene l'orologio in camera da letto, perché di notte una luce troppo intensa potrebbe essere fastidiosa.

Il microprocessore gestisce anche il **buzzer** della **sveglia**. Quando dal suo piedino **15** esce un **livello logico 1** viene polarizzata la Base del transistor **TR1** che cortocircuita a **massa** il piedino **negativo** del buzzer.

Per alimentare questo orologio occorre una tensione stabilizzata di **5 volt** che viene fornita dall'integrato **uA.7805**, siglato **IC4** nello schema elettrico.

Per concludere facciamo presente che sul piedino **3** dell'integrato **IC3** deve sempre essere collegata una pila da **3 volt**, perché togliendola l'orologio cesserà di funzionare e tutti i dati memorizzati verranno **cancellati**.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo orologio servono due circuiti stampati a doppia faccia con fori metallizzati che troverete nel kit con le sigle **LX.1280 - LX.1280/B**.

Anche se potete iniziare il montaggio partendo da uno qualsiasi dei due circuiti stampati, noi consigliamo di partire con quello dei display siglato **LX.1280/B**.

Inserite come primo componente lo zoccolo dell'integrato **IC1**, poi dal lato opposto dello stesso stampato inserite i due connettori maschi a **4 terminali** che andranno innestati nel circuito stampato siglato **LX.1280** dello stadio alimentatore.

A questo punto potete inserire i quattro display rivolgendolo il lato in cui è presente il **punto decimale** verso l'integrato **IC1**.

I terminali dei display **non** vanno accorciati perché il loro corpo **non** deve essere appoggiato al circuit

to stampato, ma tenuto distanziato per tutta la lunghezza dei terminali (vedi fig.10).

Completata questa operazione potete inserire le due resistenze **R1 - R2** ed i due condensatori poliesteri **C2 - C3**.

Per finire stagnate il condensatore elettrolitico **C1** collocandolo in posizione orizzontale, come potete vedere anche in fig.6.

Vicino all'elettrolitico inserite il pulsante **Go/On P1** e sul lato destro il pulsante **Select P2**.

Proseguendo potete inserire tutti **diodi led**.

I primi due led che dovete inserire sono quelli posti al centro dei due display, cioè **DL1 - DL2** di colore **verde**.

Nell'inserirli fate attenzione a rivolgere il terminale **A** più **lungo** verso sinistra (vedi fig.6), inoltre tenete le loro teste alla stessa altezza dei display. Sulla sinistra dei display inserite il diodo led **DL6**, anch'esso di colore **verde**, rivolgendolo il terminale **A** più **lungo** verso sinistra.

La testa di questo diodo led deve risultare di circa **3 millimetri** più alta dei display perché deve fuoriuscire dal **foro** presente sul pannello frontale.

Sulla destra dello stesso circuito stampato inserite i diodi led **DL3 - DL4 - DL5** di colore **giallo** rivolgendolo il terminale **A** più **lungo** verso destra.

Anche le teste di questi tre diodi led devono risultare **3 millimetri** più alte dei display affinché escano dai **fori** presenti sul pannello frontale.

Nel collocare tutti questi diodi non potete sbagliare perché tutti i fori in cui vanno inseriti i terminali più lunghi sono stati contrassegnati con la lettera **A**.

Per completare il montaggio di questo stampato dovette soltanto inserire l'integrato **IC1** rivolgendolo la sua tacca di riferimento a forma di **U** verso sinistra, come risulta visibile in fig.6.

Se i terminali di questo integrato sono tanto divaricati da non riuscire ad entrare nello zoccolo, dovette restringerli pressandoli sul piano di un tavolo.

Ora potete iniziare il montaggio dello stampato siglato **LX.1280** disponendo tutti i componenti come visibile nello schema pratico di fig.6.

I primi componenti che vi consigliamo di inserire sono gli zoccoli per i due integrati **IC2 - IC3** ed i due connettori femmina a **4 terminali** che servono per innestare lo stampato **LX.1280/B** dei display. Proseguendo nel montaggio inserite tutte le resistenze, i condensatori ceramici, i poliesteri e per ultimi i condensatori elettrolitici, rispettando per questi ultimi la polarità dei due terminali.

A destra dell'integrato **IC3** va collocato il minuscolo quarzo cilindrico siglato **XTAL2** e a sinistra del buzzer il quarzo rettangolare siglato **XTAL1**.

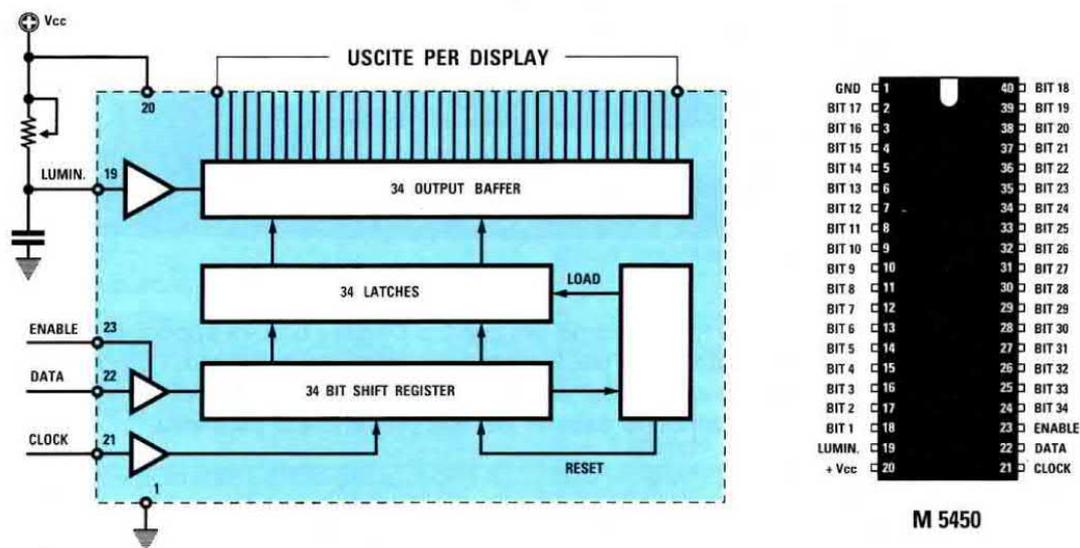


Fig.7 L'integrato M.5450 utilizzato in questo progetto serve per convertire i dati seriali provenienti dal microprocessore ST6 in dati paralleli così da accendere tutti e quattro i display. A pag.112 della rivista N.179 abbiamo spiegato come funziona questo integrato ed anche come vengono gestiti i piedini 22 - 21 di Data e di Clock.

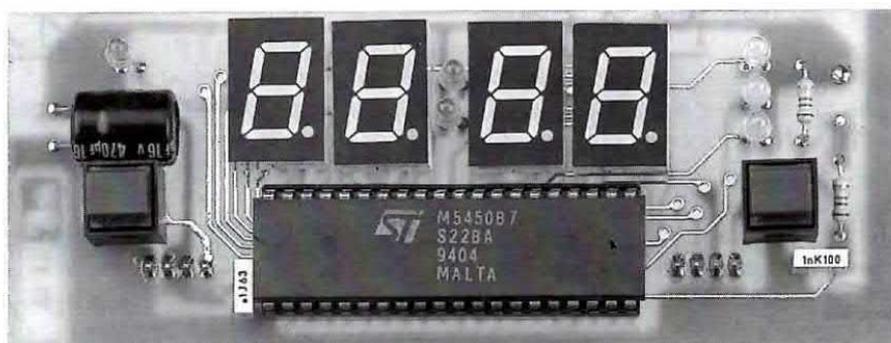


Fig.8 Sul lato frontale dello stampato LX.1280/B andranno fissati i quattro Display, tutti i diodi led, i due pulsanti P1 - P2 e l'integrato M.5450 (vedi fig.6). Quando inizierete a montare questa scheda seguite attentamente le istruzioni riportate nell'articolo.

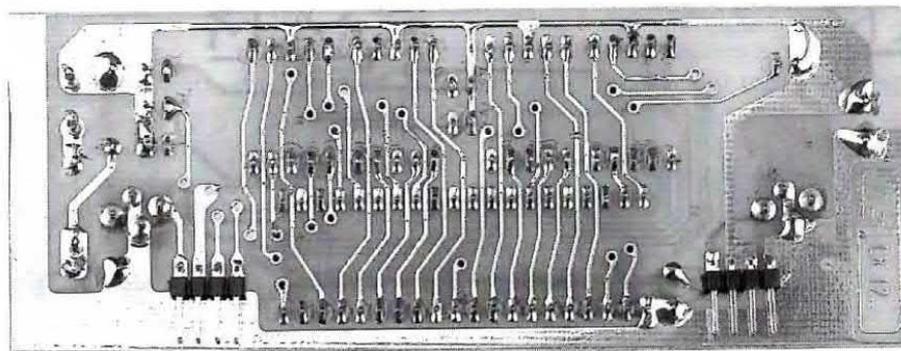
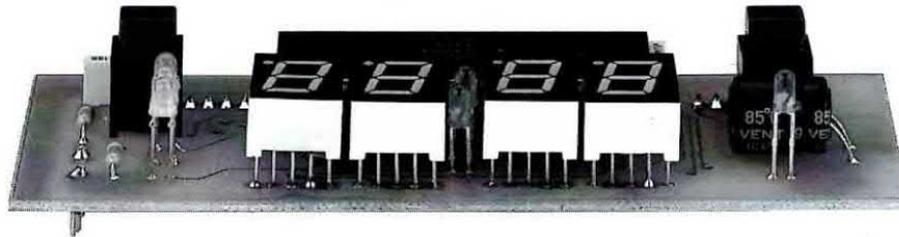


Fig.9 Sul retro dello stampato LX.1280/B andranno fissati i due connettori maschi a 4 terminali che vi serviranno per innestare questa scheda nei due connettori femmina presenti sullo stampato di alimentazione. Cercate di eseguire delle perfette stagnature.



**Fig.10** Come visibile in questa foto, il corpo dei quattro Display non va appoggiato sul circuito stampato, ma tenuto distanziato per l'intera lunghezza dei terminali. I diodi led DL1 - DL2 vanno tenuti alla stessa altezza dei display, mentre i rimanenti diodi led vanno stagnati ad un'altezza maggiore affinché escano dai fori presenti sul pannello.

Quest'ultimo va posto in posizione orizzontale ed il suo corpo va fissato al circuito stampato con una goccia di stagno.

A questo punto potete stagnare il transistor **TR1** rivolgendo la parte **piatta** del corpo verso sinistra, poi l'integrato stabilizzatore **IC4** che, dopo aver ripiegato i suoi piedini ad **L**, deve essere fissato sullo stampato sopra l'apposita aletta di raffreddamento.

Sulla parte superiore dello stampato inserite la morsettiere a **2 poli** che vi serve per entrare con la tensione di rete dei **220 volt** e vicino al condensatore elettrolitico **C16** collocate il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la polarità **+/-** dei suoi terminali. Per completare il circuito dovete inserire il **buzzer** rivolgendo il suo terminale **positivo** verso l'alto, poi il trasformatore di alimentazione **T1** che fisserete allo stampato con le due viti ed i dadi.

Sulla destra del trasformatore **T1** fissate con una vite più dado il **portapile**, stagnando i due fili d'uscita sui terminali **+** e **-** presenti nello stampato. Il filo **rosso** va collegato sul terminale **+** ed il filo **nero** sul terminale **-**.

Prima di collocare il montaggio all'interno del suo mobile dovete introdurre nei due zoccoli gli integrati **IC2 - IC3** rivolgendo le loro tacche di riferimento verso destra.

### MONTAGGIO nel MOBILE

Dopo aver saldato tutti i componenti come vi abbiamo indicato, potete innestare la scheda **LX.1280/B** nella scheda base di alimentazione siglata **LX.1280** e fissare il tutto all'interno del mobile plastico dove avrete già inserito il **pannello frontale** nelle apposite guide.

E' sottinteso che le **teste** dei diodi led **DL3 - DL4 - DL5 - DL6** devono fuoriuscire dai fori presenti nel pannello frontale.

Sul **pannello posteriore** dovete invece inserire il pulsante di **Set Display P4**, quello del **Left/Right P3** e l'interruttore **S1** che vi servirà per ridurre la **luminosità** dei display nelle ore notturne.

Fissati i pulsanti e l'interruttore, tutti i loro terminali devono essere collegati al circuito stampato **LX.1280** con dei corti spezzoni di filo.

Prima di chiudere il mobile ricordatevi di introdurre nel vano portapile due stilo da **1,5 volt** rispettando la polarità **positiva** e **negativa** dei loro terminali e di fissare nella morsettiere a **2 poli** le estremità del cordone di rete a **220 volt**.

### MESSA a punto dell'OROLOGIO

Terminato il montaggio dell'orologio dovete iniziarlo per **impostare l'orario** sul quale volete che questo inizi a funzionare.

Ovviamente si dovranno impostare anche il **giorno**, il **mese** e l'**anno**.

Non dimenticatevi di inserire l'**anno** perché questa informazione serve al **microprocessore** per sapere se nel mese di **febbraio** deve conteggiare **28** o **29 giorni**.

Appena alimenterete l'orologio sui quattro display apparirà il numero **00:00**.

Ammessi di volerlo mettere a **punto** sulle **ore 18** e **33 minuti** dovete eseguire le seguenti operazioni:

**1** - Pigiare il pulsante **Select** in modo che si accenda il diodo led **Time**.

**2** - Pigiare il pulsante **Set Display** in modo da far lampeggiare i due display di **destra**.

**3** - Pigiare il pulsante **Go/On** fino a leggere **33** minuti. Per velocizzare questa operazione potete

mantenere premuto il pulsante **Go/On**.  
 In tal modo i numeri scorreranno automaticamente, ma ricordatevi di rilasciare questo pulsante un po' prima del numero che volete impostare perché altrimenti potreste superarlo.

Pertanto per impostare il numero **33** conviene mantenere premuto il tasto **Go/On** fino a quando sui display non leggerete **30** o **31**, quindi proseguite dando dei piccoli "colpetti" sul pulsante fino a raggiungere il numero **33**.

Se per errore superate il numero richiesto, ad esempio anziché fermarvi a **33** arrivate a **34**, dovrete ripigiare il pulsante **Go/On** per completare il giro di **60** minuti perché non è prevista la possibilità di fare un conteggio alla rovescia.

**4** – Pigiare quindi il pulsante **Left/Right** in modo da far lampeggiare i due display di **sinistra**.

**5** – Pigiare il pulsante **Go/On** fino a quando sui display non appare il numero **16** e poi proseguite dando dei piccoli colpetti sullo stesso pulsante fino ad arrivare al numero **18**.

**6** – Quando i display visualizzeranno **18:33** potrete pigiare il pulsante **Set Display**. In tal modo i display cesseranno di lampeggiare e l'orologio comincerà a funzionare.

Per impostare la **data** dovete eseguire queste semplici operazioni:

**1** – Premete il tasto **Select** finché non si accende il diodo led **Date**.

**2** – Pigiare il pulsante **Set Display** e cominceranno così a lampeggiare tutti i **quattro display** per indicare che si sta per impostare l'**anno**. Se ne lampeggiassero solo **due** significherebbe che siamo passati sulla programmazione **giorno - mese**, quindi dovrete ripetere l'operazione bloccando i

display con il pulsante **Set Display** ed agendo nuovamente sul pulsante **Select** fino a riaccendere il led **Date**.

**3** – Pigiare il pulsante **Go/On** in modo da far apparire sui display **2000**.

**4** – Tenendo pigiato il pulsante **Go/On** il conteggio proseguirà fino ad arrivare all'anno **2092**, dopo il quale vedrete apparire l'anno **1993**.

**5** – Ora dando dei piccoli "colpetti" sul pulsante **Go/On** avanzate fino all'anno in corso, ad esempio **1996**.

**6** – Pigiando ancora il pulsante **Select** passerete alla programmazione del **giorno** e del **mese**.  
 A tal proposito prima di proseguire con la programmazione controllate che rimanga sempre **acceso** il diodo led **Date** perché se si accendesse il diodo led **Allarm** memorizzereste l'orario della **sveglia** e non la data.

**7** – Pigiare il pulsante **Set Display** in modo da far lampeggiare i due display di **destra** nei quali andrà memorizzato il mese.

**8** – Ammesso di essere al **15 gennaio** pigiate il pulsante **Go/On** fino a far apparire il numero **01**.

**9** – Pigiare il pulsante **Left/Right** in modo da far lampeggiare i due display di **sinistra** quindi pigiate il pulsante **Go/On** finché non appare il numero **15**.

**10** – Dopo aver controllato sui display che i dati inseriti sono corretti, potrete pigiare il pulsante **Set Display** per completare l'impostazione.

**11** – Per vedere l'ora esatta pigiate il pulsante **Select** fino a far accendere il diodo led **Time**.

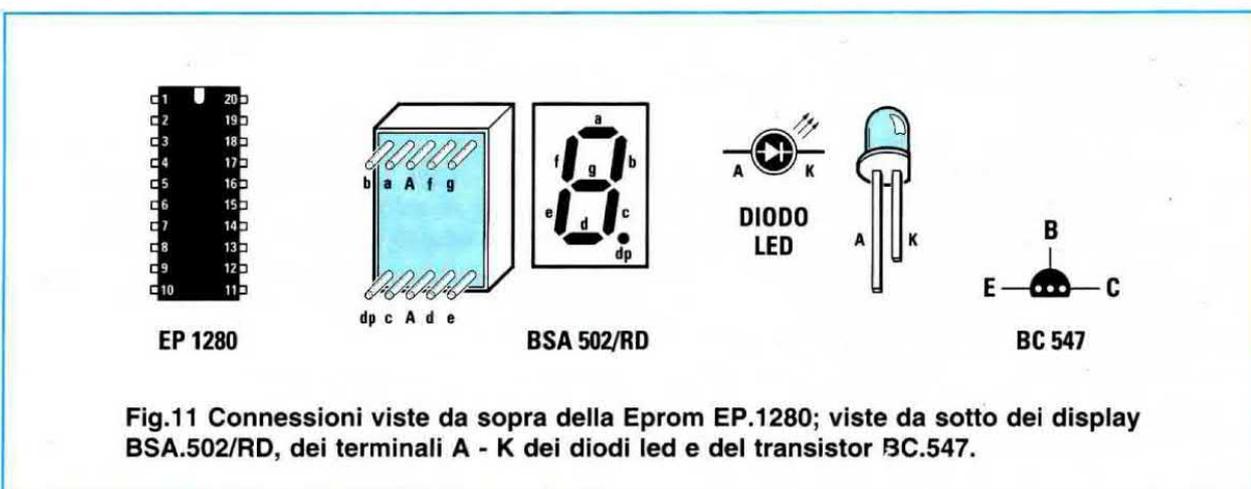


Fig.11 Connessioni viste da sopra della Eprom EP.1280; viste da sotto dei display BSA.502/RD, dei terminali A - K dei diodi led e del transistor BC.547.

Per impostare la **sveglia** dovete invece eseguire queste semplici operazioni:

**1** – Pigiare il tasto **Select** finché non si accende il diodo led **Allarm**.

**2** – Pigiare il tasto **Set Display** in modo da far lampeggiare i display relativi all'ora in cui deve suonare la sveglia.

**3** – Impostate attraverso il tasto **Go/On** l'ora desiderata.

**4** – Premete il tasto **Left/Right** in modo da far lampeggiare i display dei minuti.

**5** – Impostate i minuti attraverso il pulsante **Go/On** nel modo consueto.

**6** – Premete il tasto **Set Display** per terminare l'insierimento.

Si noti che con le operazioni seguenti non avete **attivato** la sveglia, ma solo **impostato** l'orario di sveglia.

**7** – Per **attivare** la suoneria basta pigiare il tasto **Go/On**. In tal modo si accenderà il led **Buzzer** e all'ora prestabilita la sveglia suonerà.

**Nota:** per spegnere la sveglia sarà sufficiente schiacciare il tasto **Go/On**. In tal modo il suono emesso dal buzzer cesserà, ma dovete ricordarvi di riattivarla (sempre agendo sul pulsante **Go/On**) se volete che il giorno successivo l'allarme torni a suonare alla stessa ora.

Inoltre qualora non si intervenga a spegnere l'allarme attraverso il tasto **Go/On**, provvederà lo stesso microprocessore ST6 a farlo dopo 5 minuti dall'attivazione.

#### **COSTO di REALIZZAZIONE**

Tutti i componenti necessari per realizzare il kit orologio - datario siglato **LX.1280** composto da due circuiti stampati e da tutti i componenti che potete vedere in fig.6, **ESCLUSI** il solo mobile plastico siglato **MO.1280** e le due mascherine frontale e posteriore ..... L.120.000

Il mobile **MO.1280** completo della mascherina anteriore con **lexan verde** sulla finestra dei display e di quella posteriore già forata ..... L.20.000

Costo del solo stampato **LX.1280** ..... L. 10.800

Costo del solo stampato **LX.1280/B** ..... L. 7.500

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

UCRAINA: IL MINISTRO DELL'AMBIENTE DENUNCIA IL RISCHIO DI UNA GIGANTESCA ESPLOSIONE RADIOATTIVA

## **Dal sarcofago di Chernobyl resuscita l'incubo**

Qualcuno tenta di ridimensionare il pericolo, ma è confermata una situazione gravissima all'interno del reattore distrutto

### **IN BREVE**

*«Lampade a gas, rischio radioattivo»*

TORINO – Le reticelle delle lampade a gas, in vendita nei negozi di articoli da campeggio, sarebbero radioattive e nuocerebbero alla salute: l'allarme viene da Torino, dove da settimane Guardia di Finanza e magistratura han-

no avviato una serie di accertamenti perché avrebbero scoperto che le reticelle presentano una concentrazione di "torio 232" che "eccede di gran lunga il limite stabilito dalla normativa".

**Abbiamo progettato il contatore Geiger presentato sulla rivista N.186 perché, avendo letto sui quotidiani che il sarcofago di Chernobyl correva il rischio di esplodere, volevamo premunirci per non venire a conoscenza solo dopo una decina di giorni, come avvenne nell'aprile del 1986, che i cibi ingeriti erano radioattivi.**

**Nel nostro articolo abbiamo inoltre fatto presente che in molte discariche si trovano scorie o prodotti radioattivi e che in commercio esistono parecchi prodotti ceramici anch'essi radioattivi che mai nessuno controlla.**

**Usando questo sensibile contatore Geiger molti lettori sono riusciti a scoprire che ciò che avevamo denunciato corrisponde purtroppo a verità, come ora si legge sui giornali.**



# *imparare l'***ELETTRONICA** *partendo da* **ZERO**

Il **trasformatore** è un componente impiegato in tutte le apparecchiature elettroniche per **aumentare** o **ridurre** il valore di una qualsiasi **tensione alternata**.

Usando un trasformatore è infatti possibile **elevare** una tensione **alternata** di rete **220 volt** su valori di **400 - 500 - 1.000 volt** oppure **ridurla** su valori di **5 - 12 - 18 - 25 - 50 volt**.

Sebbene siano pochi coloro che costruiscono in casa i trasformatori, dal momento che in commercio è possibile reperirli con tutti i valori di tensione richiesti, abbiamo voluto ugualmente dedicare una Lezione a questi componenti perché per poterli usare è necessario prima conoscerli.

In questa **Lezione** imparerete quindi come si riesce a determinare la **potenza** in **watt** di un trasformatore ed anche quanti **amper** si possono prelevare dai suoi avvolgimenti secondari conoscendo il **diametro** del **filo** in rame utilizzato.

Poiché tutte le apparecchiature elettroniche vanno alimentate con una tensione **continua**, vi insegneremo come si possa trasformare una tensione **alternata** in una **continua** utilizzando dei **diodi** al **silicio** o dei **ponti raddrizzatori** ed anche a capire perché sull'uscita della tensione **alternata raddrizzata** è necessario applicare sempre un **condensatore elettrolitico** di elevata capacità.

## TRASFORMATORI di ALIMENTAZIONE

Con l'ultimo esperimento che vi abbiamo proposto nelle pagine dedicate alle **elettrocalamite** (vedi Lezione **N.7**) abbiamo visto come sia possibile trasferire per **induzione** una **tensione alternata** da una bobina ad un'altra purché al loro interno venga inserito un **nucleo in ferro**.

Questa proprietà viene utilizzata in elettronica per realizzare i **trasformatori** di alimentazione.

L'avvolgimento su cui si applica la **tensione alternata** che **induce** viene chiamato **primario** e l'avvolgimento da cui si preleva la tensione **indotta** viene chiamato **secondario** (vedi fig.224).

La tensione **alternata** che possiamo prelevare dall'avvolgimento **secondario** risulta proporzionale al **numero di spire** avvolte.

Ne consegue che se sull'avvolgimento **primario** sono state avvolte **100 spire** e lo stesso numero di spire risultano avvolte sull'avvolgimento **secondario**, in teoria dovremmo prelevare sul secondo avvolgimento la **stessa tensione** che abbiamo applicato sul primo avvolgimento.

Quindi applicando una tensione alternata di **10 volt** sull'avvolgimento della **prima bobina**, dall'avvolgimento della **seconda bobina** dovremmo in teoria prelevare **10 volt** (vedi fig.225).

Se l'avvolgimento della **seconda bobina** avesse il **doppio** di spire, cioè **200**, dovremmo prelevare una tensione **doppia**, cioè **20 volt** (vedi fig.226).

Se l'avvolgimento della **seconda bobina** avesse **metà** spire, cioè **50**, dovremmo prelevare **metà** tensione, cioè **5 volt** (vedi fig.227).

Variando il **rapporto** delle **spire** tra l'avvolgimento **primario** e quello **secondario**, si riuscirà ad ottenere dall'avvolgimento **secondario** del trasformatore qualsiasi valore di tensione.

Ammessi di collegare ad un avvolgimento **primario** composto da **1.100 spire** una tensione di rete di **220 volt**, avremo un rapporto **spire/volt** pari a:

$$1.100 : 220 = 5 \text{ spire per volt}$$

Perciò se sull'avvolgimento **secondario** volessimo prelevare una tensione di **12 volt** in teoria dovremmo avvolgere questo numero di spire:

$$5 \times 12 = 60 \text{ spire}$$

Se invece volessimo prelevare sul **secondario** una tensione di **35 volt** in teoria dovremmo avvolgere:

$$5 \times 35 = 175 \text{ spire}$$

Nella pratica per compensare le **perdite** di trasferimento tra gli avvolgimenti **primario** e **secondario**, il numero di **spire x volt** del **solo** avvolgimento **secondario** deve essere **moltiplicato** per **1,06**, quindi per ottenere una tensione di **12 volt** non dovremo più avvolgere **60 spire**, ma:

$$5 \times 12 \times 1,06 = 63,6 \text{ spire}$$

Numero che possiamo tranquillamente arrotondare a **64 spire** perché quelle **0,4 spire** in più ci daranno **12,07 volt** anziché **12,00 volt** (vedi fig.228), cioè una differenza irrisoria.

Allo stesso modo per ottenere una tensione di **35 volt** non dovremo più avvolgere **175 spire**, ma:

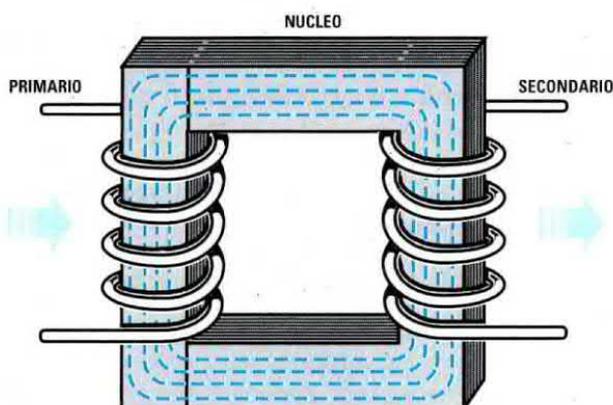
$$5 \times 35 \times 1,06 = 185,5 \text{ spire}$$

Numero che possiamo arrotondare a **185** oppure a **186**, perché **mezza spira** determina una differenza in più o in meno di soli **0,1 volt**.

**Fig.224** In un trasformatore è sempre presente un avvolgimento **PRIMARIO** sul quale si applica la tensione che induce ed un avvolgimento **SECONDARIO** dal quale si preleva la tensione indotta.

La tensione alternata che preleviamo dall'avvolgimento secondario è sempre proporzionale al numero di spire avvolte.

Negli schemi elettrici i trasformatori vengono raffigurati come visibile nella fig.225.



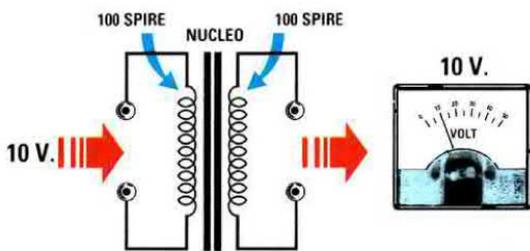
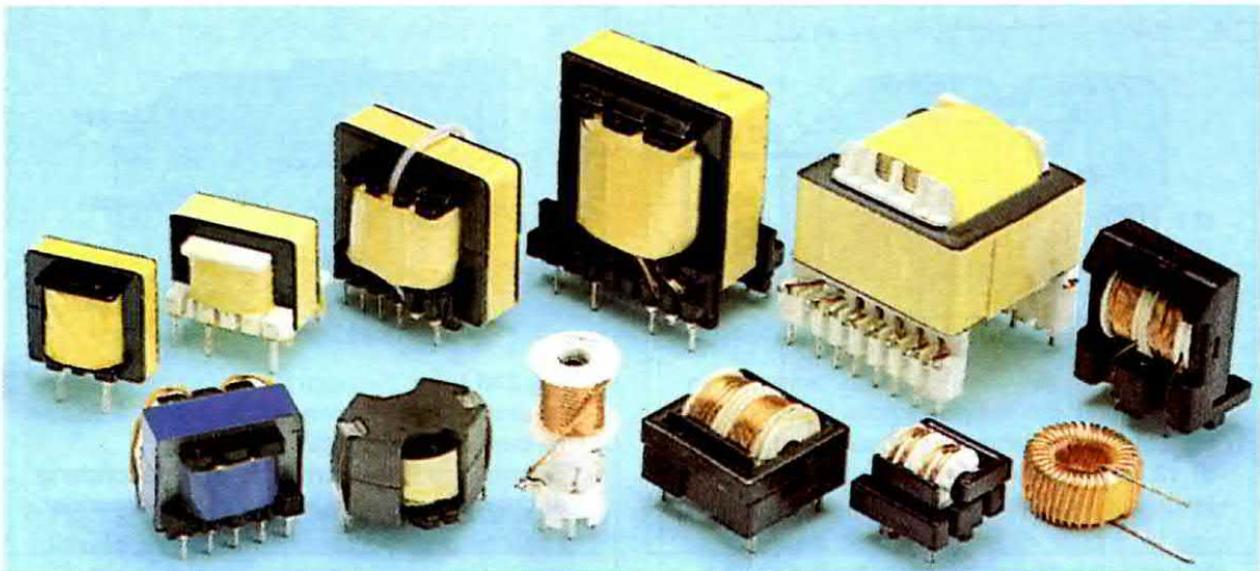


Fig.225 Se in un trasformatore provvisto di un "primario" composto da 100 spire applichiamo una tensione alternata di 10 volt, sul secondario composto anch'esso da 100 spire preleveremo 10 volt perché identico è il numero delle spire.

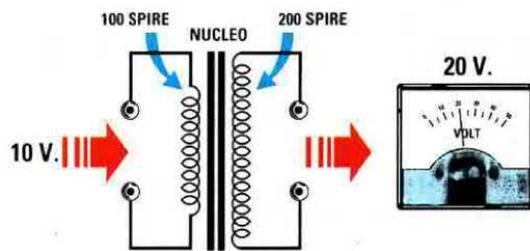


Fig.226 Se nello stesso trasformatore avvolgiamo un "secondario" da 200 spire, dovremmo in teoria prelevare una tensione doppia, cioè 20 volt alternati. In pratica otteniamo una tensione leggermente inferiore per le perdite di trasferimento.

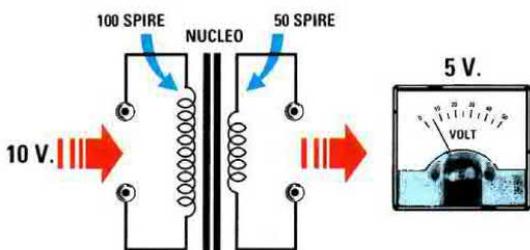


Fig.227 Se nello stesso trasformatore avvolgiamo un "secondario" da 50 spire, preleveremo metà tensione, cioè 5 volt alternati. Infatti se sul primario da 100 spire applichiamo 10 volt, dal secondario che ha "metà" spire preleviamo 5 volt.

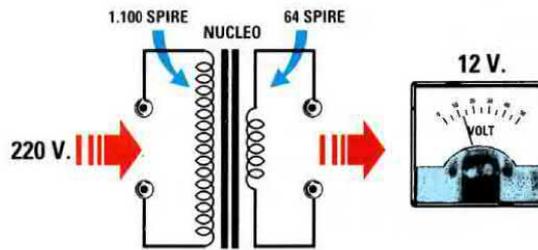
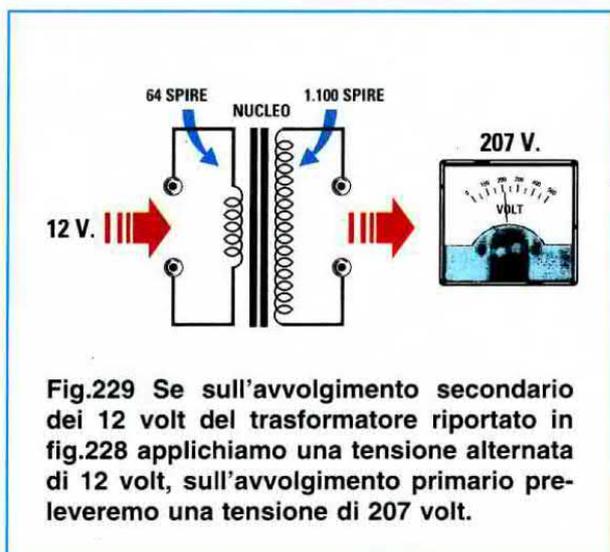


Fig.228 Se sul primario di un trasformatore che ha un avvolgimento di 1.100 spire applichiamo una tensione alternata di 220 volt, sul suo secondario, che è composto da 64 spire, preleveremo una tensione alternata di soli 12 volt.



**Nota:** misurando la tensione di un **secondario** a vuoto, cioè **senza** collegarlo ad un circuito che assorbe **corrente**, si rileverà una tensione leggermente **maggiore** rispetto a quanto abbiamo calcolato. Non appena a questo avvolgimento verrà collegato un circuito che assorbe **corrente**, la tensione scenderà sul valore richiesto.

I **trasformatori** vengono normalmente utilizzati per **abbassare** la tensione di rete dei **220 volt** su valori di **9 - 12 - 18 - 24 - 35 volt** così da poter alimentare **transistor, integrati, relè, display** ecc.

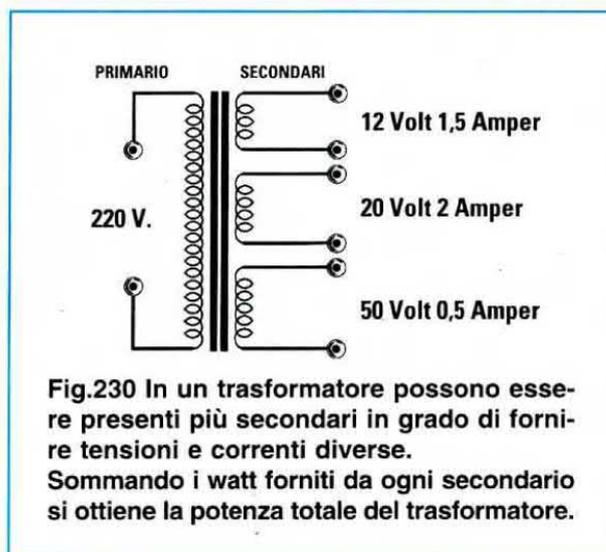
A volte un trasformatore può essere usato per ottenere la condizione **inversa**, cioè per prelevare dal **secondario** una tensione **maggiore** rispetto a quella applicata sul **primario**.

Ovviamente anche in questo caso bisogna tenere conto delle **perdite** di tensione di trasferimento. Ad esempio, se prendiamo un trasformatore provvisto di un **primario** idoneo per una tensione di rete dei **220 volt** in grado di fornire sul suo **secondario** una tensione di **12 volt** ed applichiamo sul **secondario** una **tensione alternata** di **12 volt**, sull'avvolgimento **primario** dovremmo in teoria prelevare **220 volt** (vedi fig.229).

In pratica questo non avviene a causa delle **perdite** di trasferimento, quindi la tensione che preleveremo sarà all'incirca di soli:

$$220 : 1,06 = 207 \text{ volt}$$

Un **trasformatore** può avere anche più di un **secondario** in grado di erogare tensioni **diverse** in modo da poter soddisfare tutte le esigenze richieste dal circuito. In commercio possiamo dunque reperire dei trasformatori provvisti di un **primario** a **220 volt** e di più **secondari** in grado di erogare **12 volt - 20 volt - 50 volt** ecc. (vedi fig.230).



L'avvolgimento **primario** di un trasformatore **riduttore** di tensione si riconosce dai suoi **secondari** per il fatto che:

- Il **primario** ha **molte** spire di filo **sottile** e quindi un'**elevata** resistenza ohmica.
- I **secondari** hanno **poche** spire di filo **grosso** e quindi una **bassa** resistenza ohmica.

### DIMENSIONI e POTENZA

Le **dimensioni** dei trasformatori variano al variare della loro **potenza**.

I trasformatori di dimensioni molto **ridotte** erogano **pochi volt/amper**.

I trasformatori di dimensioni **maggiore** erogano **molte volt/amper**.

In funzione della **corrente** e della **tensione** che possiamo prelevare dai suoi **secondari**, è possibile determinare la potenza in **watt**.

Ammettendo di avere un trasformatore provvisto di **due secondari**, uno in grado di erogare **12 volt 1,3 amper** e l'altro **18 volt 0,5 amper**, per conoscere la sua **potenza** è sufficiente moltiplicare i **volt** per gli **amper**:

$$12 \times 1,3 = 15,6 \text{ watt}$$

$$18 \times 0,5 = 9 \text{ watt}$$

poi sommare la **potenza** erogata dai due avvolgimenti:

$$15,6 + 9 = 24,6 \text{ watt totali}$$

Da un trasformatore che eroga le stesse **tensioni** del precedente, ma una corrente maggiore, ad e-

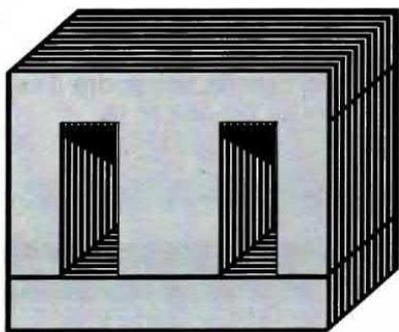
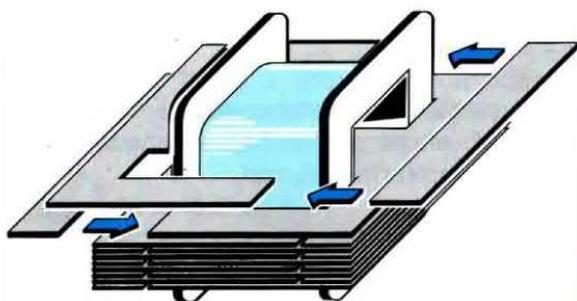


Fig.231 Il tipo di lamierino al silicio più utilizzato è quello formato da una E ed una I. Questi lamierini vanno inseriti all'interno del cartoccio (sul quale sono avvolti gli avvolgimenti primario e secondari) uno opposti all'altro, cioè E - I, poi I - E ecc. Inserendo tutte le E da un lato e tutte le I dal lato opposto si riduce il rendimento del trasformatore.



sempio 12 volt 3,5 amper e 18 volt 1,5 amper, moltiplicando i **volt** per gli **amper** otterremo:

$$12 \times 3,5 = 42 \text{ watt}$$

$$18 \times 1,5 = 27 \text{ watt}$$

Sommando le potenze dei due avvolgimenti avremo una potenza in **watt**:

$$42 + 27 = 69 \text{ watt totali}$$

Se abbiamo un avvolgimento calcolato per erogare un massimo di **3,5 amper**, potremo prelevare anche correnti **minori**, ad esempio **0,1 - 0,5 - 2 - 3 amper**, ma non potremo mai **superare** i **3,5 amper** altrimenti il trasformatore si **surriscaldere** e di conseguenza si **danneggerà**.

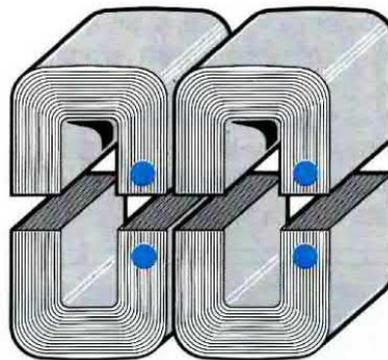
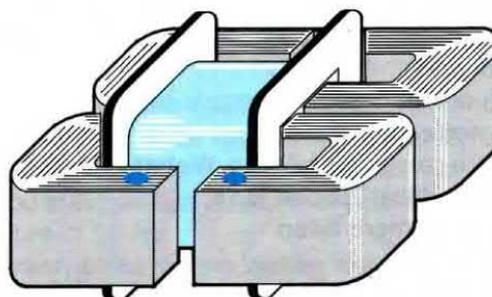


Fig.232 I lamierini a C, forniti già sagomati e pressati come visibile in figura, ci permettono di ottenere dei rendimenti che possono raggiungere l'88%. Quando si introducono questi blocchi nel cartoccio si devono sempre rivolgere i loro "punti colorati" uno contro l'altro, perché le loro superfici sono fresate in coppia per ridurre al minimo il traferro.



## IL NUCLEO di un TRASFORMATORE

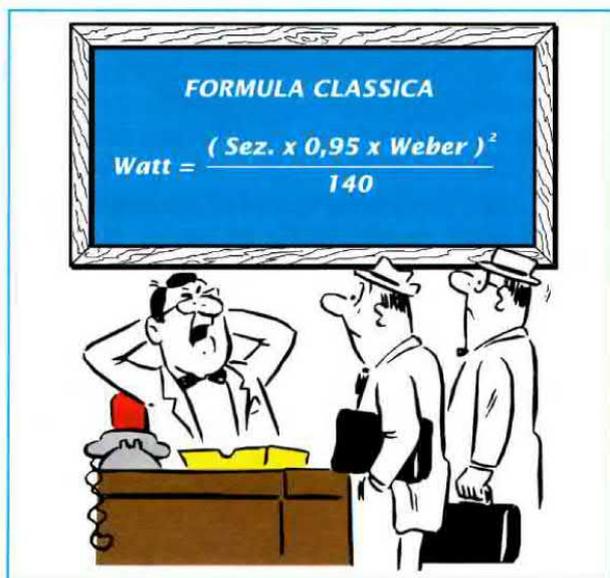
Il nucleo di un trasformatore non è mai costituito da un **blocco di ferro compatto** o da un **bullone**, come quello che vi abbiamo fatto inserire nelle elettrocalamite della **Lezione N.7**, perché quando un **nucleo compatto** è sottoposto ad un campo **magnetico alternato** si surriscalda per le **correnti parassite** che scorrono al suo interno.

Per neutralizzare queste **correnti**, che riducono notevolmente il **rendimento** del trasformatore, il **nucleo** si ottiene sovrapponendo dei **sottilissimi lamierini** di ferro al **silicio** separati da entrambi i lati con un **ossido**, in modo che risultino perfettamente **isolati** tra loro (vedi fig.231).

## LA REALE potenza in WATT

La **reale** potenza in **watt** di un trasformatore non si calcola sommando i **watt** erogati da ogni **secondario**, ma calcolando le **dimensioni** del **nucleo** che si trova all'interno del **cartoccio** contenente gli avvolgimenti (vedi figg.233-234).

Per calcolare la **potenza reale** viene normalmente utilizzata questa formula:



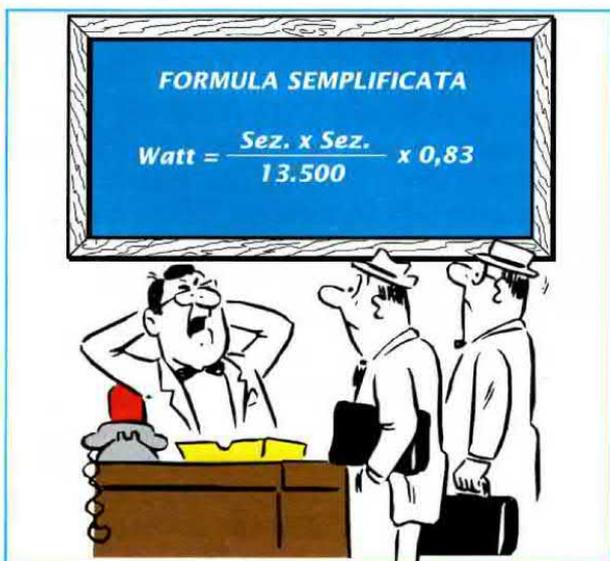
**Sez.** è la sezione in **millimetri quadrati** del nucleo dei lamierini,

**0,95** è un coefficiente utilizzato per ricavare la sezione **netta** del nucleo,

**Weber** è la permeabilità in **Weber** che possiamo prelevare dalla **Tabella N.16**,

**140** è un numero  **fisso**.

Poiché raramente si conosce il valore **Weber** dei lamierini utilizzati, molti preferiscono usare questa formula **semplificata**:



**Sez.** è la sezione in **millimetri quadrati** del nucleo dei lamierini,

**13.500** è un numero  **fisso**,

**0,83** è il **rendimento** % tra un lamierino di **qualità media** ed uno di **qualità superiore** il cui valore si può prelevare dalla **Tabella N.16**.

## TABELLA N.16

Tipo lamierino	rendimento	Weber
Silicio tipo standard	0,80%	1,10
Silicio qualità media	0,82%	1,15
Silicio qualità superiore	0,84%	1,20
Silicio granuli orientati	0,86%	1,25
Silicio con nucleo a C	0,88%	1,30

Per ricavare la **sezione** del **nucleo**, che corrisponde in pratica all'**area** del foro del cartoccio, si misura la sua **larghezza** e la sua **altezza** (vedi fig.233).

Facciamo presente che la **lunghezza** del lamierino **non influisce** sulla **potenza** del trasformatore.

**Esempio:** disponiamo di un trasformatore il cui **nucleo** ha queste dimensioni:

**L = 22 millimetri**

**H = 38 millimetri**

e con questi dati vorremmo sapere la sua **potenza** in **watt** anche se non conosciamo le caratteristiche dei **lamierini** utilizzati.

**Soluzione:** come prima operazione calcoliamo l'**area** di questo nucleo moltiplicando **L x H**:

$$22 \times 38 = 836 \text{ millimetri quadrati}$$

Poiché vogliamo usare la formula semplificata (vedi la figura in basso a sinistra) eleviamo al **quadrato** il risultato ottenuto sopra:

$$836 \times 836 = 698.896$$

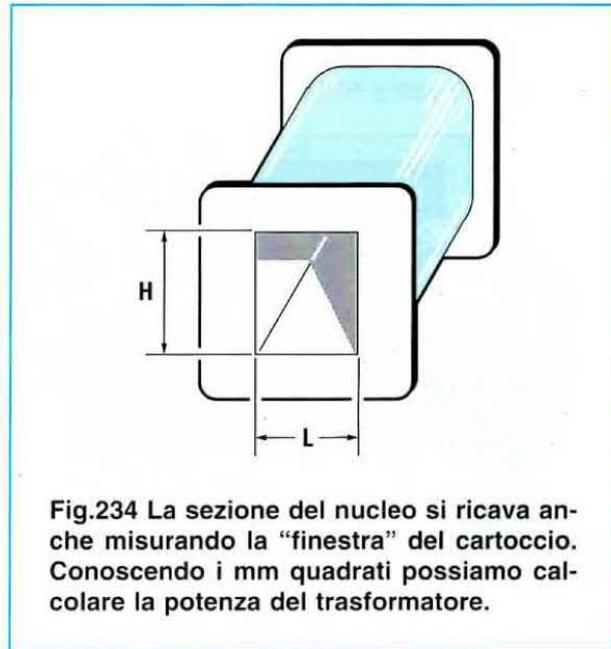
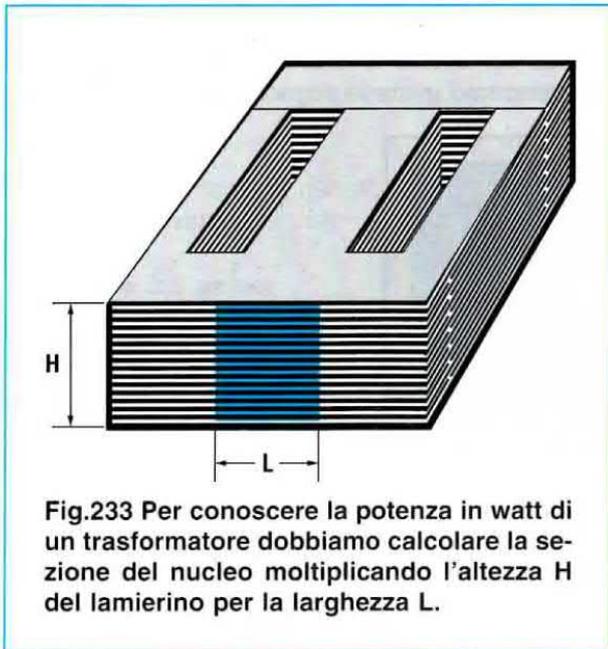
Poi **dividiamo** il numero ottenuto per il numero **fisso 13.500**.

$$698.896 : 13.500 = 51,77 \text{ watt}$$

ed infine moltiplichiamo i **watt** per il **rendimento** di **0,83** ottenendo così:

$$51,77 \times 0,83 = 42,96 \text{ watt reali}$$

Non conoscendo le caratteristiche dei **lamierini** dobbiamo tenere presente che la potenza in **watt**



potrebbe risultare di:

$$51,77 \times 0,80 = 41,4 \text{ watt}$$

se il lamierino fossero di tipo **standard**, oppure di:

$$51,77 \times 0,86 = 44,5 \text{ watt}$$

se il lamierino fosse di tipo a **granuli orientati**, mentre se il trasformatore avesse dei lamierini del tipo a **C** (vedi fig.232) la potenza salirebbe sui:

$$51,77 \times 0,88 = 45,5 \text{ watt}$$

Pertanto un trasformatore provvisto di un **nucleo** delle dimensioni di **836 mm quadrati** non avrà mai una potenza minore di **41 watt**.

Se fosse costruito con lamierini a **C** la sua potenza potrebbe arrivare sui **45 - 46 watt** circa.

### SPIRE VOLT del PRIMARIO

Il numero delle **spire per volt** dell'avvolgimento **primario** è proporzionale alla **potenza in watt** del suo **nucleo**.

La **formula** da utilizzare per sapere quante **spire per volt** dobbiamo avvolgere sul primario è visibile in fondo a questa pagina.

La **Sn** riportata in questa formula si ottiene moltiplicando la **sezione lorda** del **nucleo** per **0,95**.

**Hz** è la **frequenza** di lavoro che per tutti i trasformatori collegati alla tensione di rete dei **220 volt** è sempre di **50 Hz**.

I **Weber**, come potete vedere nella **Tabella N.16**, possono variare da **1,1** a **1,3**.

Nel caso non si conoscano le caratteristiche dei lamierini si può usare il valore di **1,15**, che corrisponde al tipo di lamierino più comunemente utilizzato.



**FORMULA PER CALCOLARE LE SPIRE x VOLT**

$$SPIRE \times V. = \frac{10.000}{(0,0444 \times Hz \times Sn \times Weber)}$$

0,0444 è un numero **fisso**,  
**Hz** è la **frequenza** di lavoro,  
**Sn** è l'area **netta** del nucleo in **mm quadrati**,  
**Weber** è il valore riportato nella **Tabella N.16**.

Poiché i trasformatori vengono quasi sempre usati per ridurre la tensione di rete dei **220 volt** a **50 Hz**, per il calcolo delle **spire x volt** potremo usare le seguenti **formule**:



**Formule SEMPLIFICATE per CALCOLARE Spire x Volt**

<i>Tipo LAMIERINO</i>	<i>FORMULA</i>
<i>Silicio tipo standard</i>	<i>Spire volt = 4.100 : Sn</i>
<i>Silicio qualità media</i>	<i>Spire volt = 3.910 : Sn</i>
<i>Silicio qualità super</i>	<i>Spire volt = 3.750 : Sn</i>
<i>Silicio granuli orient.</i>	<i>Spire volt = 3.600 : Sn</i>
<i>Silicio Nucleo a C</i>	<i>Spire volt = 3.470 : Sn</i>

**Nota:** il valore **Sn** si ottiene moltiplicando la **sezione lorda** del **nucleo** per **0,95**.

**Esempio:** abbiamo un trasformatore che ha una **L** di **22 mm** ed una **H** di **40 mm**. Vogliamo conoscere la sua potenza in **watt**, sapere quante **spire** dobbiamo avvolgere sul **primario** per poterlo collegare alla tensione di rete dei **220 volt** ed anche quante spire dobbiamo avvolgere sul **secondario** per ottenere una tensione di **18 volt**.

**Soluzione:** per conoscere la potenza in **watt** usiamo la formula **semplificata**:

$$\text{watt} = [(\text{Sez.} \times \text{Sez.}) : 13.500] \times 0,83$$

Quindi come prima operazione calcoliamo la **Sez.**, cioè l'**area** del **nucleo**:

$$22 \times 40 = 880 \text{ millimetri quadrati}$$

Poi eleviamo questo numero al **quadrato**:

$$880 \times 880 = 774.400$$

quindi lo dividiamo per **13.500** e lo moltiplichiamo per il rendimento di **0,83**.

$$(774.400 : 13.500) \times 0,83 = 47,6 \text{ watt}$$

Per conoscere le **spire x volt** da avvolgere sul **primario** usiamo la formula:

$$\text{Spire/V} = 10.000 : (0,0444 \times \text{Hz} \times \text{Sn} \times \text{Weber})$$

Come prima operazione dobbiamo prendere l'**area lorda** del nucleo che è di **880 mm quadrati** e moltiplicarla per **0,95**. In questo modo otteniamo il valore **Sn**, cioè la sezione **netta**:

$$880 \times 0,95 = 836 \text{ Sezione netta}$$

Per calcolare le **spire x volt** utilizziamo la formula riportata nella pagina precedente e poiché non conosciamo le **caratteristiche** dei lamierini come valore **Weber** consideriamo **1,15**:

$$0,0444 \times 50 \times 836 \times 1,15 = 2.134$$

Ora dividiamo **10.000** per questo numero:

$$10.000 : 2.134 = 4,686 \text{ spire per volt}$$

Quindi per realizzare un avvolgimento **primario** che accetti i **220 volt** della rete dovremo avvolgere questo numero di **spire**:

$$4,686 \times 220 = 1.030 \text{ spire}$$

A questo punto vorremmo verificare se con la **formula semplificata** riportata in questa pagina, cioè:

$$\text{Silicio qualità media} \quad \text{Spire volt} = 3.910 : \text{Sn}$$

si ottiene lo stesso **numero** di spire:

$$3.910 : 836 = 4,677 \text{ spire per volt}$$

$$4,66 \times 220 = 1.028,9 \text{ spire}$$

Tenete presente che una differenza di **1 spira** su un totale di oltre **1.000 spire** è un valore **irrisorio**.

Per conoscere quante **spire** dovremo avvolgere sul **secondario** per ottenere i **18 volt** dobbiamo eseguire questa moltiplicazione:

$$4,677 \times 18 \times 1,06 = 89,2 \text{ spire}$$

Numero che arrotondiamo a **89**.

Come già detto il numero **1,06** serve per compensare le **perdite** di trasferimento.

**Esempio:** sapendo che il nostro trasformatore ha una potenza di **47,6 watt** vorremmo conoscere quanti **amper** possiamo prelevare sul **secondario** che eroga **18 volt**.

**Soluzione:** per ricavare questo dato dobbiamo solo **dividere** i **watt** per i **volt**:

$$47,6 : 18 = 2,6 \text{ amper}$$

### SE IL LAMIERINO fosse MIGLIORE?

Nei nostri esempi abbiamo supposto che il lamierino con una sezione **netta** di **836 mm quadrati** fosse di **qualità media**, ma supponendo che fosse di **qualità standard** o a **granuli orientati** cosa accadrebbe?

Rifacendoci alle **formule semplificate** riportate a sinistra, possiamo calcolare le **spire x volt** per ogni tipo di lamierino:

<b>Tipo standard</b>	= 4.100 : 836 = 4,904 spire volt
<b>Tipo medio</b>	= 3.910 : 836 = 4,677 spire volt
<b>Tipo super</b>	= 3.750 : 836 = 4,485 spire volt
<b>Tipo granuli</b>	= 3.600 : 836 = 4,306 spire volt
<b>nucleo a C</b>	= 3.470 : 836 = 4,150 spire volt

Quindi per i **220 volt** avremmo queste differenze:

4,904 x 220 = 1.078 spire totali
4,677 x 220 = 1.029 spire totali
4,485 x 220 = 986 spire totali
4,306 x 220 = 947 spire totali
4,150 x 220 = 913 spire totali

Se il lamierino fosse di **tipo standard**, invece che di tipo **medio** come supposto, avremmo avvolto **49 spire in meno** ed in questo caso l'unico inconveniente che potremmo avere è quello di un **aumento** oltre il normale della **temperatura del nucleo**.

Se il lamierino fosse di **tipo a granuli orientati**, invece che di tipo **medio** come supposto, avremmo avvolto **82 spire in più** ed in questo caso avremmo un trasformatore che **non riscalda** anche dopo molte ore di funzionamento.

Vogliamo far presente che la **temperatura** di un trasformatore viene considerata **normale** se dopo **1 ora** di funzionamento raggiunge i **40 - 45 gradi**.

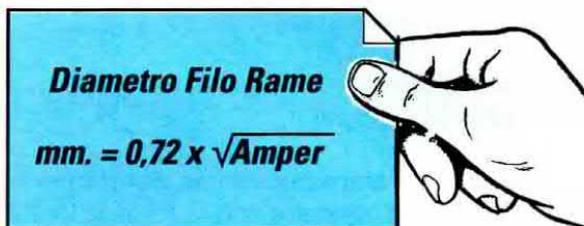
### DIAMETRO del FILO per gli AVVOLGIMENTI

Il **diametro** del filo da usare per l'avvolgimento **primario** da collegare alla tensione di rete dei **220 volt** va calcolato in funzione della **potenza in watt** del **nucleo**.

Conoscendo la **potenza in watt** dobbiamo per prima cosa calcolare gli **amper massimi** che devono scorrere nel filo usando la formula:

$$\text{amper} = \text{watt} : 220 \text{ volt}$$

Dopodiché possiamo calcolare il **diametro** in **millimetri** del filo di rame usando la formula:



**Nota:** se sul rocchetto non c'è **spazio** sufficiente per tutte le spire, anziché usare il numero fisso **0,72** potete usare anche **0,68** o **0,65**.

**Esempio:** abbiamo due trasformatori, uno da **30 watt** ed uno da **100 watt**, e vogliamo sapere quale **diametro** di filo utilizzare per l'avvolgimento **primario** dei **220 volt**.

**Soluzione:** per conoscere il **diametro** del filo per l'avvolgimento del trasformatore da **35 watt** calcoliamo innanzitutto gli **amper massimi** che il **primario** deve assorbire per erogare questa **potenza**:

$$30 : 220 = 0,136 \text{ amper}$$

Dopodiché possiamo calcolare il **diametro** del filo:

$$0,72 \times \sqrt{0,136} = 0,26 \text{ millimetri}$$

Per conoscere quale filo usare per l'avvolgimento del trasformatore da **100 watt**, calcoliamo subito quanti **amper massimi** dovrà assorbire il primario:

$$100 : 220 = 0,454 \text{ amper}$$

Dopodiché calcoliamo il **diametro** del filo:

$$0,72 \times \sqrt{0,454} = 0,48 \text{ millimetri}$$

Come avrete notato, più **aumenta** la potenza in **watt** del trasformatore più grosso deve essere il diametro del filo utilizzato.

Anche il **diametro** del filo da usare per l'avvolgimento **secondario** va calcolato in funzione degli **amper** che desideriamo ottenere.

Se abbiamo un trasformatore da **30 watt** e su questo vogliamo avvolgere un **secondario** che fornisca una tensione di **12 volt**, possiamo conoscere la **corrente massima** che si può prelevare da questo secondario con la formula:

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

$$30 : 12 = 2,5 \text{ amper}$$

Se utilizziamo un trasformatore da **100 watt** potremo prelevare una **corrente massima** di:

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

$$100 : 12 = 8,33 \text{ amper}$$

Conoscendo gli **amper** possiamo calcolare il diametro del filo da utilizzare con la formula che abbiamo riportato nella pagina precedente:

$$0,72 \times \sqrt{2,5} = 1,1 \text{ mm per i 30 watt}$$

$$0,72 \times \sqrt{8,33} = 2 \text{ mm per i 100 watt}$$

## SECONDARI in SERIE o in PARALLELO

E' possibile collegare in **serie** due **secondari** di un trasformatore per **aumentare la tensione** oppure collegarli in **parallelo** per **aumentare la corrente**.

Collegando in **serie** due avvolgimenti che erogano **12 volt 1 amper** (vedi fig.235) ai due estremi preleviamo **12+12 = 24 volt 1 amper**.

Se questi due avvolgimenti da **12 volt 1 amper** venissero collegati in **parallelo** otterremmo una tensione di **12 volt 2 amper**.

Quando si collegano in **parallelo** due avvolgimenti è assolutamente necessario che entrambi erogino la **stessa tensione**, diversamente l'avvolgimento che eroga una tensione **maggiore** si scarica

sull'avvolgimento che eroga una tensione **minore** danneggiando il trasformatore.

Quando si collegano in **serie** due avvolgimenti è necessario controllare che le due tensioni di **alternata** risultino in **fase**, diversamente le tensioni invece di **sommarsi** si annulleranno ed in uscita otterremo **0 volt** (vedi fig.236).

In pratica si verifica la stessa condizione che si aveva collegando in **serie** due pile senza rispettare la polarità **positiva** e **negativa** dei due terminali (vedi **Lezione N.1 fig.40**).

Per mettere in **fase** due avvolgimenti posti in **serie** il procedimento più semplice è quello di misurare con un **voltmetro** se sui due fili opposti esce una tensione **maggiore** oppure **nessuna** tensione. Se non rileviamo nessuna tensione sarà sufficiente **invertire** i fili di uno dei due avvolgimenti.

Come per la **pila**, noi possiamo collegare in **serie** anche due **diverse** tensioni, ad esempio **12 volt** e **18 volt**, ottenendo in uscita una tensione pari alla loro somma, nel nostro caso **12+18 = 30 volt**.

Collegando in **serie** due avvolgimenti avremo disponibile in uscita una **corrente** pari a quella fornita dall'avvolgimento che eroga **minore corrente**.

Quindi collegando in **serie** due avvolgimenti da **12 volt 1 amper** otterremo una tensione di **24 volt 1 amper**.

Collegando in **serie** due avvolgimenti uno da **12 volt 1 amper** ed uno da **12 volt 0,5 amper** otterremo una tensione di **24 volt**, ma la **massima** corrente di cui potremo disporre non potrà superare i **0,5 amper**.

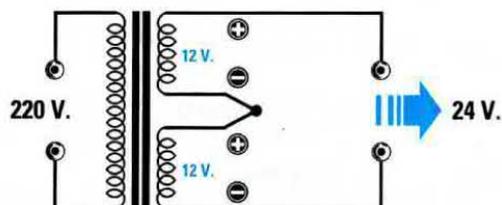


Fig.235 Collegando in serie due avvolgimenti che erogano 12 volt otteniamo in uscita una tensione pari alla somma dei due avvolgimenti, cioè 24 volt.

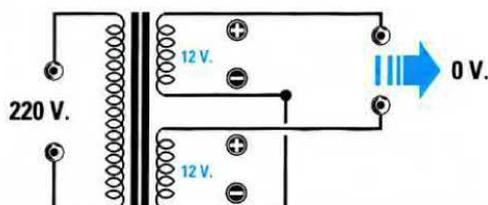
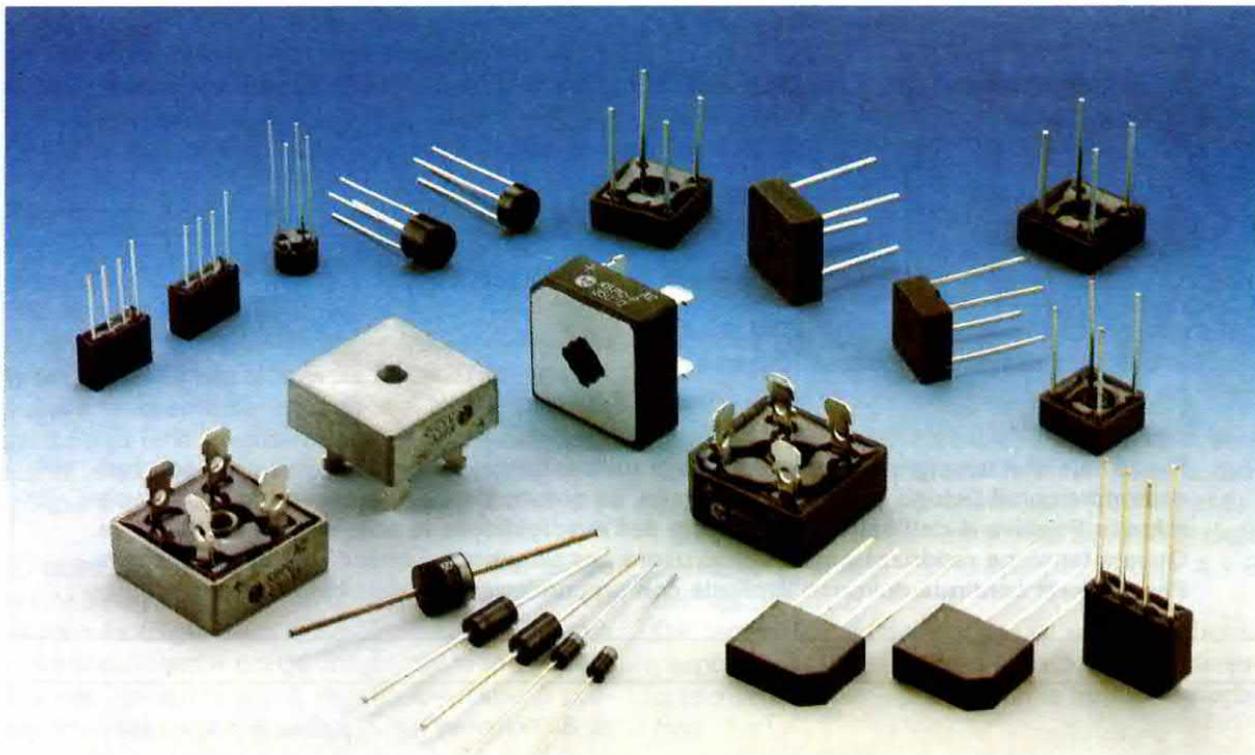


Fig.236 Se non rispettiamo le "fasi" dei due avvolgimenti, in uscita otteniamo 0 volt. Per rimetterli in fase basta invertire i capi di un solo avvolgimento.



## RENDERE CONTINUA una TENSIONE ALTERNATA

Le tensione **alternata** che si preleva dal **secondario** di un trasformatore non potrà mai essere utilizzata per alimentare i **transistor** o gli **integrati** di una apparecchiatura elettronica, perché questi componenti richiedono una **tensione continua** identica a quella fornita da una **pila**.

Per rendere **continua** una qualsiasi **tensione alternata** è allora necessario utilizzare i **diodi raddrizzatori**.

### UN DIODO per RADDRIZZARE una SEMIONDA

Un **diodo** collegato in serie ad un avvolgimento **secondario** come visibile in fig.237 (notare la fascia **bianca** posta su una sola estremità del corpo) lascia passare le sole **semionde positive** della tensione **alternata**.

Se rivolgiamo la **fascia bianca** verso il **secondario** del trasformatore, il diodo lascia passare le sole **semionde negative** della tensione alternata (vedi fig.238).

La **tensione raddrizzata** che preleviamo sull'uscita di questi **diodi** non è perfettamente **continua**, ma **pulsante**, vale a dire che la **semionda positiva** partendo da un valore **minimo** di **0 volt** sale verso il **massimo positivo** dei **12 volt** per poi ridiscende verso i **0 volt**.

Nel lasso di tempo occupato dalla **semionda negativa** la tensione in uscita rimane a **0 volt**.

Questa tensione **pulsante** non è utilizzabile perché durante il tempo in cui la tensione alternata passa sulla **semionda negativa** viene a mancare l'alimentazione all'apparecchiatura.

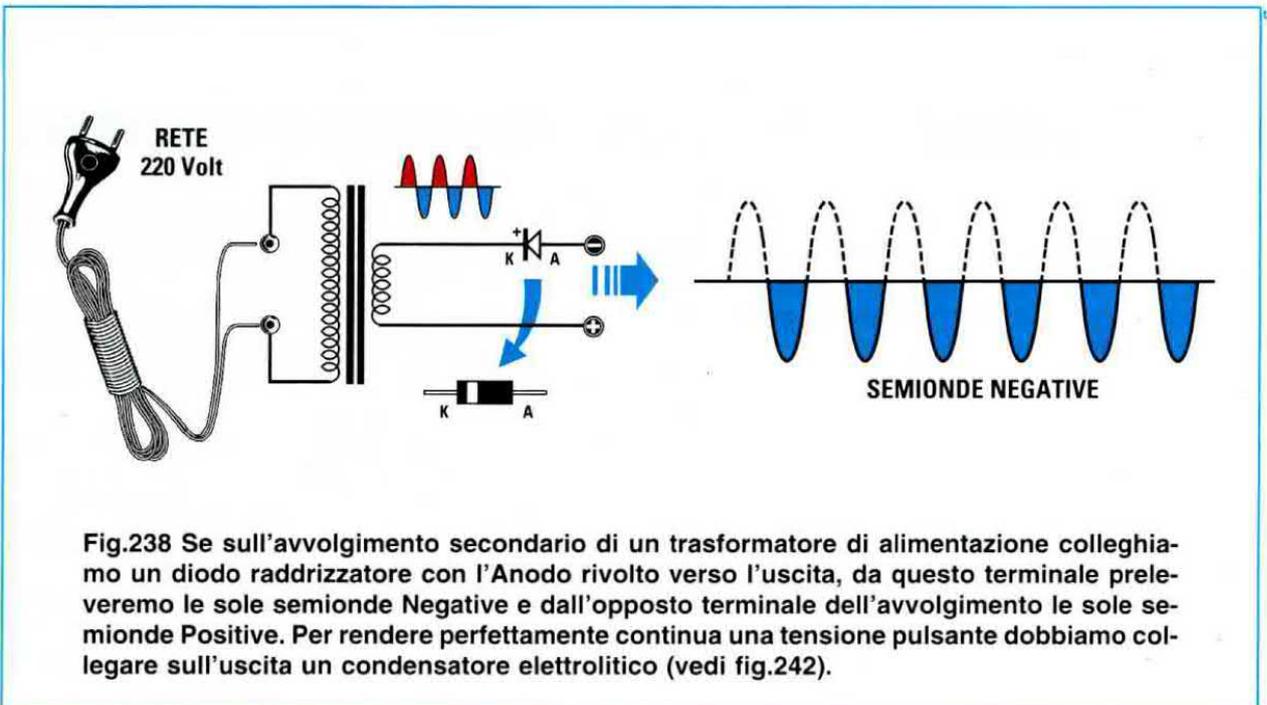
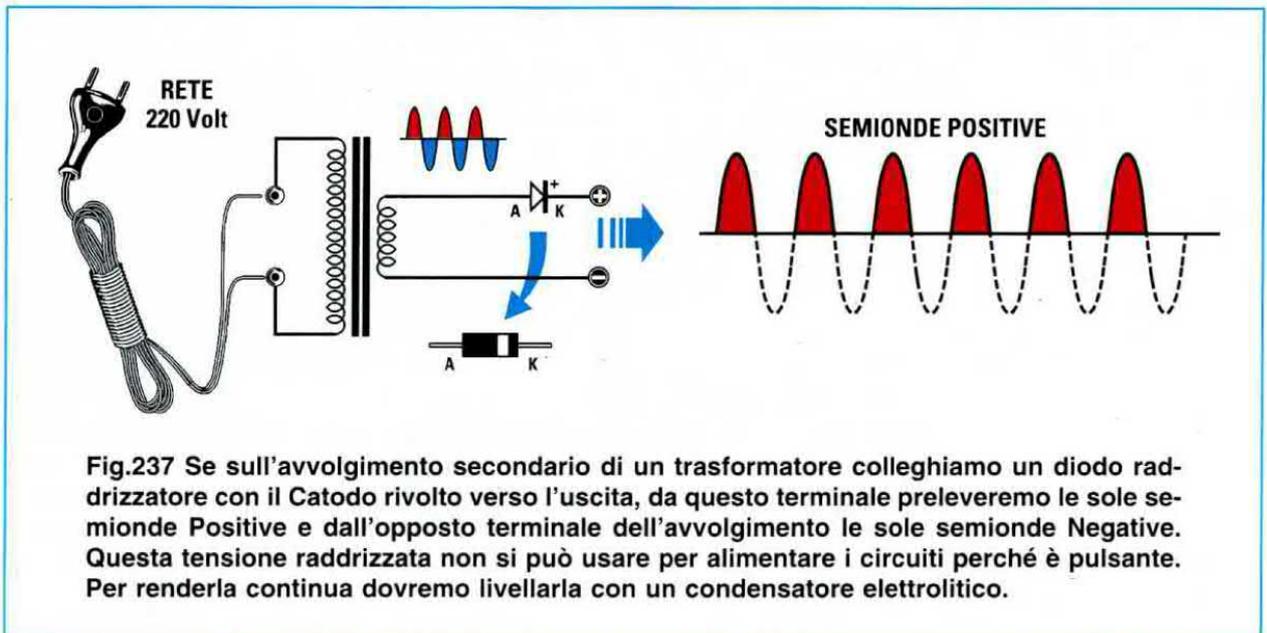
Per eliminare questo inconveniente si applica sull'uscita del **diodo** un **condensatore elettrolitico** di elevata capacità, ad esempio da **1.000 - 2.000 microfarad** (vedi fig.242).

Nel tempo in cui dall'uscita del **diodo** esce la **semionda positiva** questa viene utilizzata per alimentare i transistor o gli integrati presenti nel circuito elettronico ed anche per **caricare** il **condensatore elettrolitico**.

Nel tempo in cui dall'uscita del **diodo** non si ha alcuna tensione perché è presente la **semionda negativa**, è il **condensatore elettrolitico** a restituire la **tensione** che ha **immagazzinato**, quindi i transistor e gli integrati sono alimentati dalla tensione fornita dal **condensatore** e non dal **diodo**.

Poiché nel tempo che intercorre tra una **semionda positiva** e la **successiva** il **condensatore elettrolitico** tende leggermente a scaricarsi, in uscita non si ha una **stabile** tensione **continua** di **12 volt**, ma una tensione **ondulata** (vedi fig.242).

Per evitare che il **condensatore elettrolitico** non riesca a fornire l'intera tensione richiesta nel tempo in cui esce la **semionda negativa**, si **raddrizzano** entrambe le semionde utilizzando un trasformatore con un **doppio** avvolgimento.



Se agli estremi degli avvolgimenti **A - B** di un trasformatore provvisto di un **secondario da 12+12 volt** colleghiamo due **diodi** rivolgendo i loro **catodi** verso il terminale **positivo**, ai loro estremi preleveremo una tensione **continua** di **12 volt** molto più stabile di quella ottenuta raddrizzando una **sola** semionda, perché abbiamo **raddrizzato** entrambe le **semionde**.

Il circuito funziona in questo modo: quando sul terminale **A** del trasformatore è presente la **semionda positiva**, sull'opposto terminale **B** risulta presente la **semionda negativa** (fig.239).

Quando sul terminale **A** del trasformatore è presente la **semionda negativa** sull'opposto terminale **B** risulta presente la **semionda positiva**.

Quando sul terminale **A** è presente la **semionda positiva** è il diodo **DS1** a fornire tensione all'apparecchiatura.

Poiché sull'opposto terminale **B** è presente la **semionda negativa** il diodo **DS2** rimane **inattivo**.

Quando sul terminale **A** del trasformatore è presente la **semionda negativa**, il diodo **DS1** rimane **inattivo** e poiché sull'opposto terminale **B** risulta presente la **semionda positiva** è il diodo **DS2** a fornire tensione all'apparecchiatura.

Raddrizzando le due **semionde** elimineremo il "tempo morto" della semionda **negativa** visibile in fig.237 perché con **due** diodi ed un trasformatore con **presa centrale** riusciremo a raddrizzare entrambe le due semionde (vedi fig.239).

Raddrizzando entrambe le **semionde** la frequenza di carica del **condensatore elettrolitico** che porremo sull'uscita non sarà più di **50 Hertz** bensì di **100 Hertz**.

Riuscendo a **caricare** il condensatore elettrolitico in un tempo **dimezzato** (vedi fig.242-243) questo riuscirà a **restituire** la tensione immagazzinata senza mai farla scendere sotto il valore richiesto, quindi la tensione **continua** che otterremo risulterà molto più **stabile**.

E' possibile raddrizzare entrambe le **semionde** senza bisogno di utilizzare un trasformatore con un **doppio avvolgimento** di **12+12 volt** se utilizziamo **4 diodi** collegati a **ponte** come visibile in fig.240. Quando sul terminale **A** del trasformatore è presente la **semionda positiva** e sul terminale **B** la

**semionda negativa:**

il diodo **DS2** raddrizza la **semionda positiva**, il diodo **DS3** raddrizza la **semionda negativa**.

Quando sul terminale **A** del trasformatore è presente la **semionda negativa** e sul terminale **B** la **semionda positiva:**

il diodo **DS1** raddrizza la **semionda negativa**, il diodo **DS4** raddrizza la **semionda positiva**.

I **4 diodi** si trovano in commercio già racchiusi dentro un contenitore plastico chiamato **ponte raddrizzatore** provvisto di **4 terminali** (vedi fig.246). I due terminali contrassegnati dal simbolo **S** della **tensione alternata** vanno collegati ai capi **A - B** del trasformatore.

Dal terminale contrassegnato dal simbolo **+** preleviamo la **tensione positiva** e da quello contrassegnato dal simbolo **-** preleviamo la **tensione negativa**.

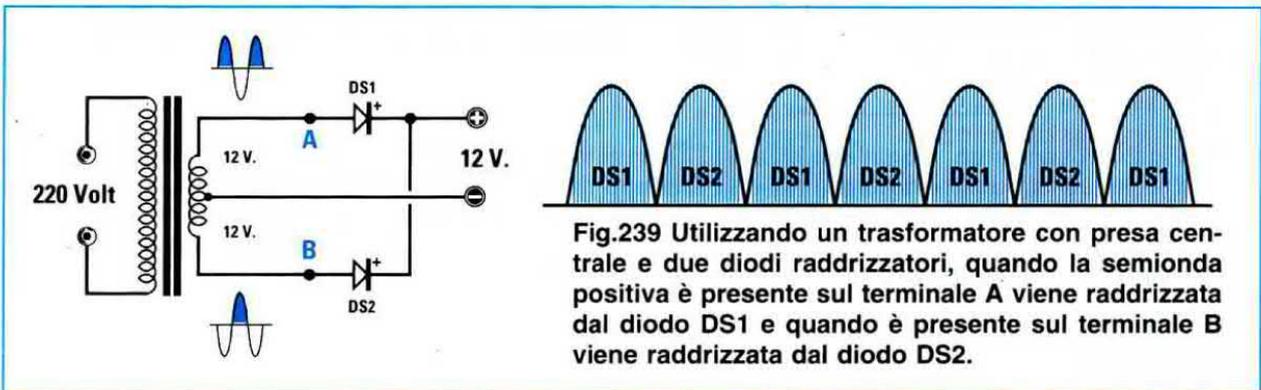


Fig.239 Utilizzando un trasformatore con presa centrale e due diodi raddrizzatori, quando la semionda positiva è presente sul terminale A viene raddrizzata dal diodo DS1 e quando è presente sul terminale B viene raddrizzata dal diodo DS2.

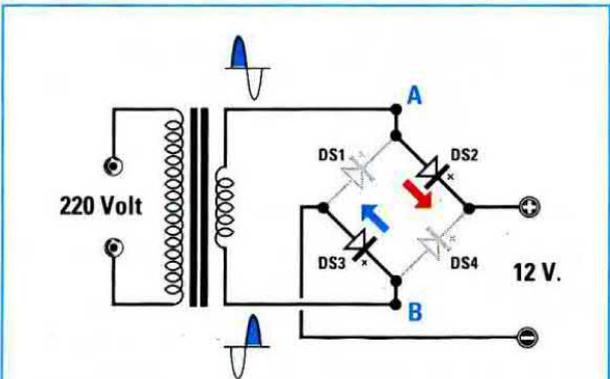


Fig.240 Per raddrizzare entrambe le semionde con un avvolgimento "sprovvisto" di presa centrale dobbiamo usare un ponte raddrizzatore. Quando su A è presente la semionda Positiva e su B la semionda Negativa la tensione verrà raddrizzata dai due diodi DS2 e DS3.

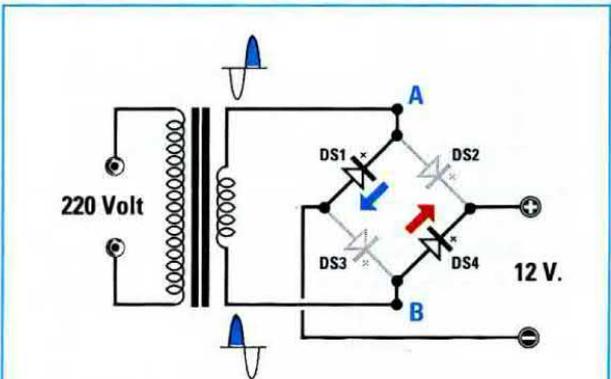


Fig.241 Quando su A è presente la semionda Negativa e su B la semionda Positiva la tensione verrà raddrizzata dai due diodi DS1 e DS4. Raddrizzando entrambe le semionde la tensione pulsante che preleviamo sull'uscita non risulterà più di 50 Hz, ma di 100 Hz.

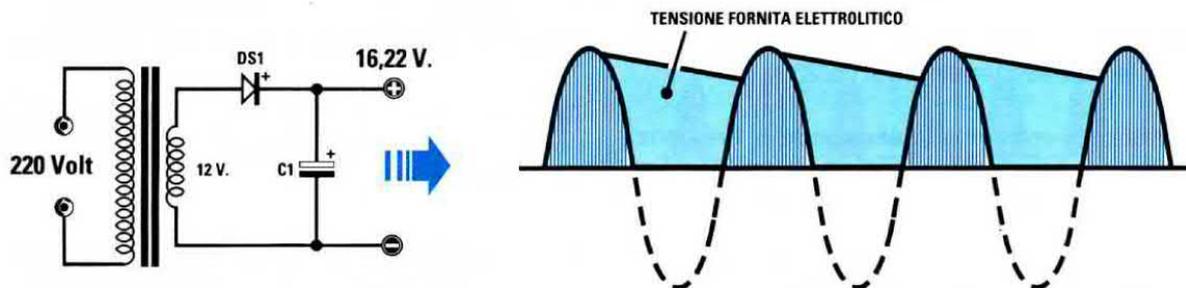


Fig.242 Collegando un condensatore elettrolitico sull'uscita di un diodo raddrizzatore si riesce a rendere perfettamente "continua" qualsiasi tensione pulsante. Infatti mentre il diodo raddrizza le semionde positive, il condensatore elettrolitico immagazzina questa tensione positiva per restituirla quando il diodo non conduce. I volt ai capi del condensatore hanno sempre un valore superiore rispetto ai volt alternati applicati sul diodo.

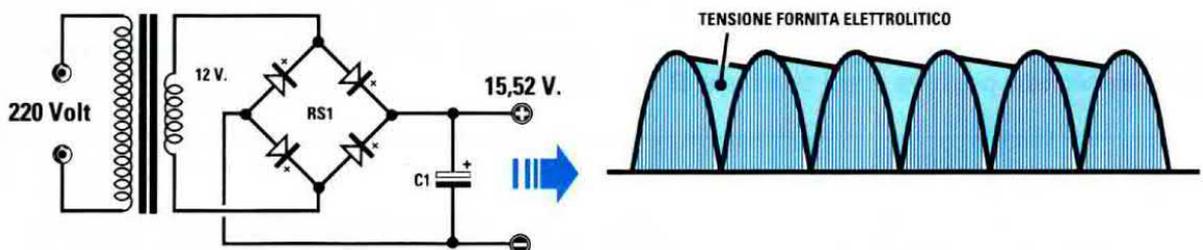


Fig.243 Usando un "ponte raddrizzatore" otteniamo una tensione raddrizzata pulsante di 100 Hz ed in questo modo eliminiamo il tempo di pausa occupato dalle semionde negative. Poiché il condensatore elettrolitico collegato al ponte deve restituire la tensione immagazzinata per un tempo inferiore rispetto ad una tensione pulsante raddrizzata da un solo diodo (vedi fig.242), la tensione continua risulterà molto più stabile.

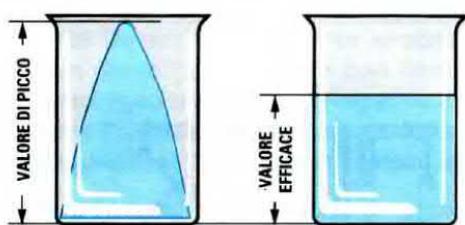


Fig.244 Misurando una tensione alternata con un tester rileviamo il solo valore "efficace" e non il valore di "picco" della semionda. Una tensione "efficace" di 12 volt corrisponde ad una tensione di "picco" di  $12 \times 1,41 = 16,92$  volt.

Possiamo paragonare i volt di "picco" all'altezza massima di un cono di ghiaccio. Se facciamo sciogliere questo cono dentro il suo contenitore otteniamo un'altezza notevolmente inferiore che equivale in pratica ai volt "efficaci".

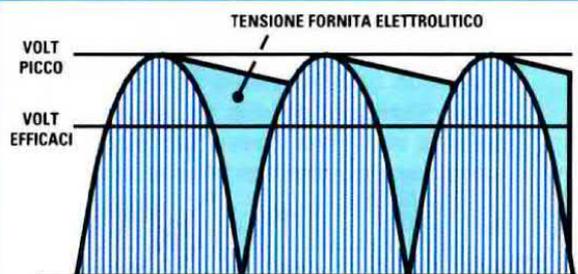


Fig.245 Un condensatore elettrolitico collegato sull'uscita di un diodo o di un ponte raddrizzatore si carica sempre sui volt di "picco" della semionda alternata. Questa tensione immagazzinata viene restituita dal condensatore per alimentare il circuito nel lasso di tempo in cui la semionda positiva scende verso i 0 volt. Per questo motivo la tensione "continua" ai capi del condensatore elettrolitico risulta sempre maggiore di 1,41 volte rispetto ai "volt efficaci".

Se per **errore** invertiamo i **4 terminali**, dall'uscita del **ponte raddrizzatore** non uscirà nessuna tensione.

Tutti i **ponti raddrizzatori** vengono costruiti per accettare sui loro ingressi una determinata **tensione in alternata** e per fornire in uscita una determinata **corrente**.

Se disponiamo di un **ponte raddrizzatore** da **100 V 1 A** possiamo applicare sul suo ingresso qualsiasi **tensione alternata** purché non superi i **100 volt** e dalla sua uscita possiamo prelevare una corrente **massima** di **1 amper**.

Sull'ingresso di questo **ponte** da **100 volt** potremo applicare delle tensioni **alternate** di **5 - 10 - 25 - 50 - 70 - 90 - 100 volt**, ma non di **110 volt** e dalla sua uscita potremo prelevare **correnti** di **0,1 - 0,3 - 0,8 - 1 amper** e non **correnti superiori** ad **1 amper**.

Sull'ingresso di un **ponte raddrizzatore** da **50 V 15 A** possiamo applicare qualsiasi **tensione alternata** purché non superi i **50 volt** e dalla sua uscita possiamo prelevare un **massimo** di **15 amper**.

#### UTILE A SAPERSI

Un **diodo raddrizzatore** provoca una **caduta di tensione** di circa **0,7 volt** quindi applicando sul suo ingresso una tensione alternata di **12 volt** sulla sua uscita ritroveremo una tensione di:

$$12 - 0,7 = 11,3 \text{ volt}$$

Un **ponte raddrizzatore** provoca una caduta di **1,4 volt** perché al suo interno ci sono **due diodi**, uno che raddrizza le **semionde positive** ed uno che raddrizza le **semionde negative**. Applicando quindi sull'ingresso del **ponte** una tensione alternata di **12 volt** sulla sua uscita ritroveremo una tensione di:

$$12 - 1,4 = 10,6 \text{ volt}$$

Se misuriamo la tensione ai capi del **condensatore elettrolitico** collegato sulla tensione **raddrizzata** noteremo con sorpresa che la tensione anziché risultare di **11,3 volt** oppure di **10,6 volt** sarà di:

$$16,22 \text{ volt e di } 15,52 \text{ volt}$$

Vale a dire un valore di tensione **maggiore** rispetto a quella applicata sui suoi ingressi.

Il motivo di questo **aumento** di tensione è dovuto al fatto che la **tensione alternata** raggiunge un **picco** di **1,41 volte** superiore al valore della **tensione efficace**.

Per capire la differenza tra i volt di **picco** ed i volt **efficaci** possiamo considerare la tensione **efficace** come l'**area totale** di una **semionda** (vedi fig.244).

Il **condensatore elettrolitico** non si carica sul valore della tensione **efficace**, ma sul **valore di picco** (vedi fig.245) e per questo motivo si ottiene una tensione **maggiore**.

Per calcolare il valore della **tensione reale** presente ai capi del **condensatore elettrolitico** dovremo prima sapere se si usa un solo **diodo raddrizzatore** oppure un **ponte raddrizzatore**, dopodiché potremo servirci di queste due formule:

$V_{cc} = (V_{ac} \times 1,41) - 0,7$

formula per un solo diodo raddrizzatore

**V<sub>cc</sub>** sono i **volt** ai capi del **condensatore**, **V<sub>ac</sub>** sono i **volt efficaci** della tensione **alternata**, **1,41** è il numero **fisso** per ottenere i **volt di picco**, **0,7** è la **caduta** di tensione del **diodo**.

$V_{cc} = (V_{ac} \times 1,41) - 1,4$

formula per un ponte raddrizzatore

**V<sub>cc</sub>** sono i **volt** ai capi del **condensatore**, **V<sub>ac</sub>** sono i **volt efficaci** della tensione **alternata**, **1,41** è il numero **fisso** per ottenere i **volt di picco**, **1,4** è la **caduta** di tensione del **ponte**.

Raddrizzando una **tensione alternata** di **12 volt** con un solo **diodo raddrizzatore** otterremo una **tensione continua** che raggiungerà un valore di:

$$(12 \times 1,41) - 0,7 = 16,22 \text{ volt}$$

Raddrizzando una **tensione alternata** di **12 volt** con un **ponte raddrizzatore** otterremo una **tensione continua** che raggiungerà un valore di:

$$(12 \times 1,41) - 1,4 = 15,52 \text{ volt}$$

Perciò qualsiasi **tensione alternata** raddrizzeremo ritroveremo sempre ai capi del **condensatore elettrolitico** una tensione **maggiore** di **1,41** rispetto a quella applicata sull'ingresso, **meno** la caduta dei diodi raddrizzatori.

Se usiamo gli schemi delle figg.237-239 dovremo sottrarre **0,7 volt**, se usiamo lo schema di fig.243 che utilizza un **ponte raddrizzatore** dovremo sottrarre **1,4 volt**.

### LA CAPACITA' dell'ELETTROLITICO

La capacità **minima** in **microfarad** del condensatore **elettrolitico** posto dopo un **diode raddrizzatore** o un **ponte raddrizzatore** non va scelta a caso, ma in funzione della **massima corrente** che assorbe l'apparecchiatura in modo da ridurre al minimo il **ronzio** di alternata.

Se si raddrizza una **tensione alternata** con un solo **diode raddrizzatore** (vedi fig.242) si può utilizzare questa formula:

$$\text{microfarad} = 40.000 : (\text{volt} : \text{amper})$$

Se si raddrizza una **tensione alternata** con un **ponte raddrizzatore** (vedi fig.243) si può utilizza-

re questa formula:

$$\text{microfarad} = 20.000 : (\text{volt} : \text{amper})$$

**Esempio:** abbiamo realizzato un alimentatore che eroga **12 volt** ed assorbe **1,3 amper** e vorremmo conoscere il valore della **capacità** del condensatore elettrolitico nel caso utilizzassimo un solo **diode raddrizzatore** o un **ponte raddrizzatore**.

**Soluzione:** con un solo **diode raddrizzatore** dobbiamo utilizzare un condensatore elettrolitico che abbia una **capacità** di circa:

$$40.000 : (12 : 1,3) = 4.333 \text{ microfarad}$$

Siccome questo valore **non è standard** useremo una capacità di valore più elevato, cioè **4.700 microfarad**, oppure potremo collegare in **parallelo** due condensatori da **2.200 microfarad**.

Con un **ponte raddrizzatore** dobbiamo utilizzare un condensatore elettrolitico che abbia una **capacità** di circa:

$$20.000 : (12 : 1,3) = 2.166 \text{ microfarad}$$

Poiché anche questo valore **non è standard** useremo una capacità di valore più elevato, cioè **2.200 microfarad**, oppure potremo collegare in **parallelo** due condensatori da **1.200 microfarad**.

**Sconsigliamo** di usare dei valori di **capacità inferiori** al richiesto perché nelle apparecchiature che amplificano dei segnali **sonori**, ad esempio **premplicatori - ricevitori** ecc., si udrebbe sempre in sottofondo un **leggero ronzio** di tensione alternata.

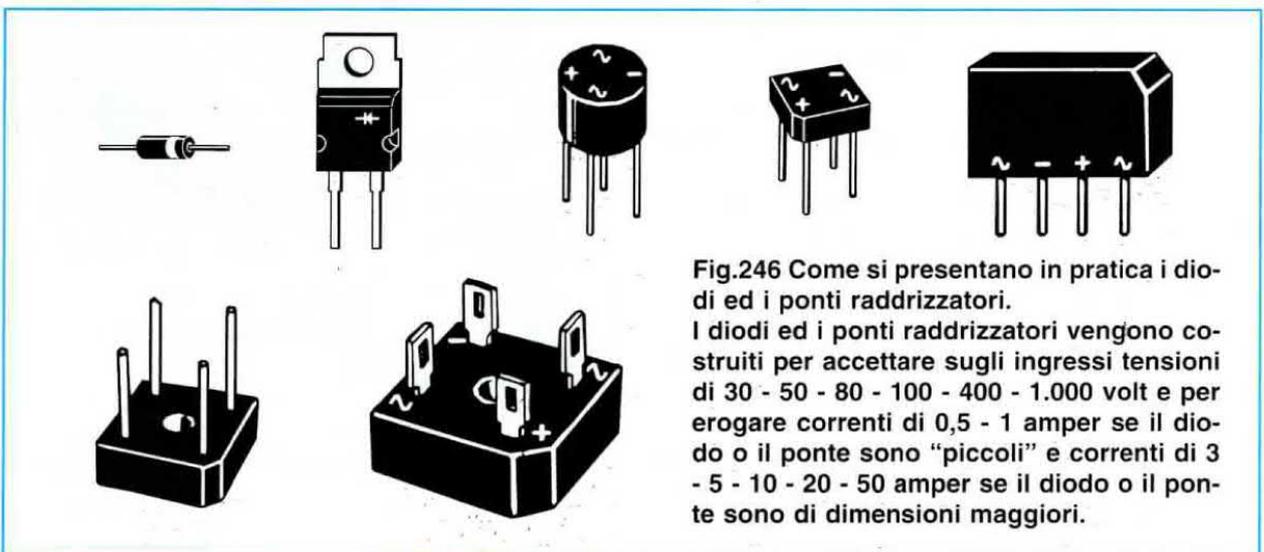


Fig.246 Come si presentano in pratica i diodi ed i ponti raddrizzatori.

I diodi ed i ponti raddrizzatori vengono costruiti per accettare sugli ingressi tensioni di 30 - 50 - 80 - 100 - 400 - 1.000 volt e per erogare correnti di 0,5 - 1 amper se il diodo o il ponte sono "piccoli" e correnti di 3 - 5 - 10 - 20 - 50 amper se il diodo o il ponte sono di dimensioni maggiori.



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

In questa Lezione riportiamo tutte le formule della **Legge di Ohm** che sono molto utili per risolvere i problemi che si presentano giornalmente a chi si occupa di elettronica.

Anche se molti giovani sanno dell'esistenza di questa **Legge**, sono pochi quelli che sanno correttamente applicarla perché solitamente nei testi viene riportata la sola formula **base** senza il corredo di **esempi** pratici. Per questo motivo i principianti si trovano spesso in difficoltà specie se i valori in loro possesso sono **multipli** o **sottomultipli** di **volt**, **amper** e **watt**.

Le **Tabelle** preparate per questa **Lezione** riportano le formule della legge di Ohm con **multipli** e **sottomultipli**; inoltre troverete molti **esempi** che vi aiuteranno a capire come si deve procedere per risolvere diversi problemi.

Dopo la **Legge di Ohm** seguirà un capitolo dedicato alla **Reattanza** e scoprirete che una **capacità** ed una **induttanza** quando vengono attraversate da una **tensione alternata** si comportano come se fossero delle **resistenze** il cui valore **ohmico** varia in funzione della **frequenza**.

Anche per la **reattanza** avrete numerosi **esempi** che vi permetteranno di capire dove e come sfruttare questa caratteristica per ricavarne vantaggi pratici.

Il fisico tedesco **Georg Simon Ohm** (1789 - 1854) Rettore del Politecnico di **Norimberga** durante i suoi studi di acustica ed elettrologia scoprì che:

**“L'intensità di una corrente che scorre in un circuito è direttamente proporzionale alla forza elettromotrice ed inversamente proporzionale alla resistenza del conduttore.”**

In altre parole la **legge di Ohm** dice che: in un conduttore la **corrente aumenta** con l'aumentare della tensione e **diminuisce** con l'aumentare del valore della resistenza del conduttore.

Le **formule** che ne derivano risultano indispensabili per risolvere molti problemi in campo elettronico.

Infatti avendo stabilito i rapporti che legano **volt, amper, ohm** e **watt**, basta conoscere **due** sole grandezze per ricavare quella **sconosciuta**.

Nelle **Tabelle** riportate in questa Lezione troverete tutte le **formule** e diversi **esempi** di calcolo che vi permetteranno di risolvere tutti i problemi che si incontrano in campo pratico.



**LA LEGGE di OHM con esempi esplicativi e calcoli**

**per ricavare i volt** →

*volt = amper x ohm*

*volt = milliamper x kilohm*

*volt = ( milliamper x ohm ) : 1.000*

*volt = √( watt x ohm )*

*volt = √( milliwatt x ohm ) : 1.000*

*volt = √( milliwatt x kilohm )*

*volt = watt : amper*

*volt = ( watt : milliamper ) x 1.000*

*volt = milliwatt : milliamper*

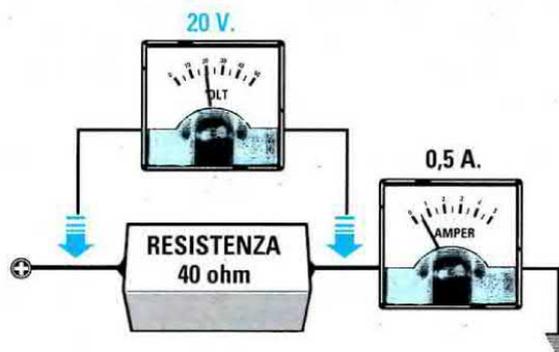
**Fig. 247 - Calcolare i volt ai capi di una resistenza in cui scorre una corrente nota**

Sapendo che in una **resistenza** da **40 ohm** scorre una **corrente** di **0,5 amper** vorremmo conoscere quale **tensione** risulta presente ai capi di questa resistenza.

**Soluzione:** per ricavare questo valore dovremo utilizzare la formula:

**volt = amper x ohm**  
quindi otterremo una tensione di:

**40 x 0,5 = 20 volt**



**Fig.248 – Calcolare la caduta di tensione di una resistenza**

Applicando in **serie** ad una lampadina da **12 volt** che assorbe **0,6 amper** una resistenza da **3 ohm** vorremmo conoscere che caduta di tensione si ottiene.

**Soluzione:** per conoscere la **caduta di tensione** dobbiamo usare la formula:

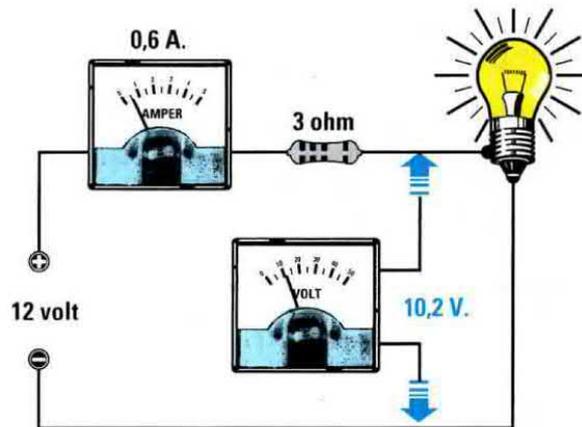
$$\text{volt} = \text{amper} \times \text{ohm}$$

quindi se nella resistenza da **3 ohm** scorre una corrente di **0,6 amper**, otterremo:

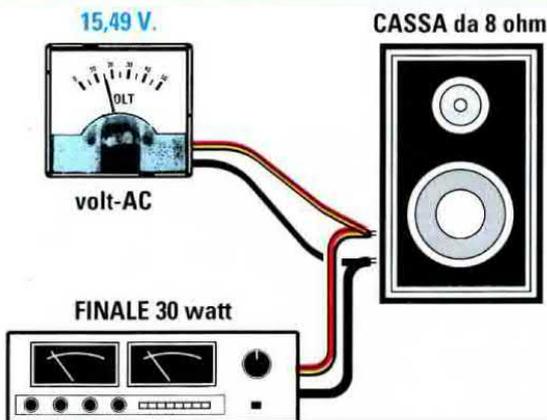
$$3 \times 0,6 = 1,8 \text{ volt}$$

La lampadina con questo valore di resistenza posto in **serie** non viene più alimentata con **12 volt**, ma con una tensione di soli:

$$12 - 1,8 = 10,2 \text{ volt}$$



**Fig.249 – Tensione efficace sull'ingresso di una Cassa Acustica**



Abbiamo un **amplificatore Hi-Fi** della potenza di **30 watt efficaci** che pilota una **Cassa Acustica** da **8 ohm** e vorremmo conoscere quale **tensione efficace** giunge sugli altoparlanti.

**Soluzione:** per conoscere il valore della **tensione efficace** dobbiamo usare la formula:

$$\text{volt} = \sqrt{\text{watt} \times \text{ohm}}$$

quindi nell'altoparlante giungeranno:

$$\sqrt{30 \times 8} = 15,49 \text{ volt efficaci}$$

**Fig.250 – Calcolare la tensione da applicare ad un milliamperometro**

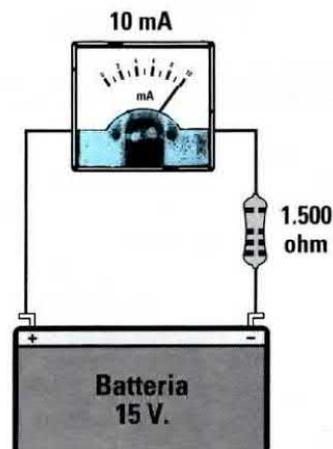
Abbiamo un **milliamperometro** da **10 mA fondo scala** al quale abbiamo applicato in **serie** una **resistenza** da **1.500 ohm** per poterlo trasformare in un **voltmetro**, quindi vorremmo conoscere quale **tensione** dobbiamo applicare ai suoi capi per far deviare la lancetta al **fondo scala**.

**Soluzione:** per conoscere il valore di questa tensione usiamo la formula:

$$\text{volt} = (\text{mA} \times \text{ohm}) : 1.000$$

Applicando in **serie** allo strumento una resistenza da **1.500 ohm** la lancetta andrà a **fondo scala** con una tensione di:

$$(10 \times 1.500) : 1.000 = 15 \text{ volt}$$



**Fig.251 – Calcolare i volt presenti in un partitore resistivo**

Ai capi di una tensione di **15 volt** abbiamo collegato due resistenze: **R1** da **470 ohm** ed **R2** da **220 ohm**. Vorremmo conoscere quale tensione risulta presente ai capi di **R2**.

**Soluzione:** per ricavare questo valore dobbiamo prima fare la **somma** delle due resistenze:

$$470 + 220 = 690 \text{ ohm}$$

Poi dobbiamo calcolare la **corrente** che scorre su **690 ohm** con **15 volt** usando la formula:

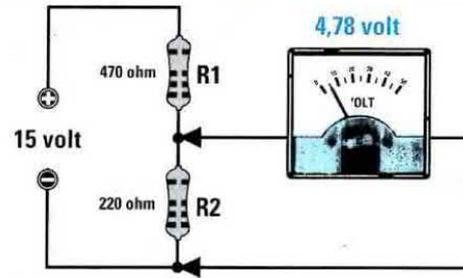
$$\text{amper} = \text{volt} : \text{ohm}$$

$$15 : 690 = 0,02173 \text{ amper}$$

Infine possiamo calcolare la caduta di tensione della resistenza **R2** da **220 ohm** con la formula:

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

$$0,02173 \times 220 = 4,78 \text{ volt}$$



Ai capi della resistenza **R2** leggeremo quindi una tensione di **4,78 volt**.

Il valore della tensione presente ai capi della resistenza **R2** o **R1** si può ricavare anche con questa formula **semplifica**:

$$\text{volt su R2} = [\text{volt pila} : (R1 + R2)] \times R2$$

$$\text{volt su R1} = [\text{volt pila} : (R1 + R2)] \times R1$$

I valori delle resistenze **R1 - R2** possono essere inseriti nelle formule in **ohm**, **kiloohm** o **megaohm**.

per ricavare gli amper



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

$$\text{milliamper} = \text{volt} : \text{kiloohm}$$

$$\text{milliamper} = \text{millivolt} : \text{ohm}$$

$$\text{amper} = \sqrt{\text{watt} : \text{ohm}}$$

$$\text{amper} = \sqrt{(\text{watt} : \text{kiloohm}) : 1.000}$$

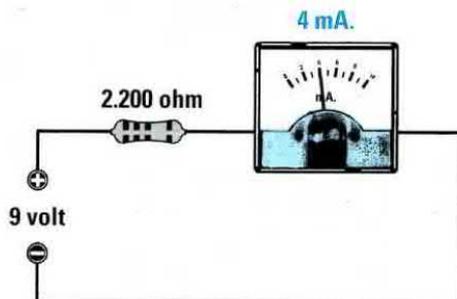
$$\text{milliamper} = 1.000 \times \sqrt{\text{watt} : \text{ohm}}$$

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

$$\text{amper} = (\text{milliwatt} : \text{volt}) : 1.000$$

$$\text{milliamper} = (\text{watt} : \text{volt}) \times 1.000$$

**Fig.252 – Calcolare i mA che scorrono in una resistenza di valore conosciuto**



Abbiamo una resistenza da **2,2 kiloohm** collegata ad una tensione di **9 volt** e vorremmo conoscere quanta **corrente** assorbe.

**Soluzione:** per calcolare la **corrente** che assorbe la resistenza possiamo usare la formula:

$$\text{milliamper} = \text{volt} : \text{kiloohm}$$

in questa resistenza scorre una corrente di:

$$9 : 2,2 = 4 \text{ milliamper}$$

**Fig.253 – Calcolare la corrente assorbita da un Relè conoscendo gli ohm**

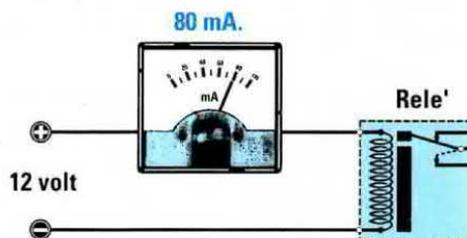
Abbiamo un **relè** la cui bobina di eccitazione ha una resistenza **ohmica** di **150 ohm** quindi vorremmo conoscere che corrente assorbe quando lo alimentiamo con **12 volt**.

**Soluzione:** per conoscere gli **amper** assorbiti da questo **relè** dobbiamo usare la formula:

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

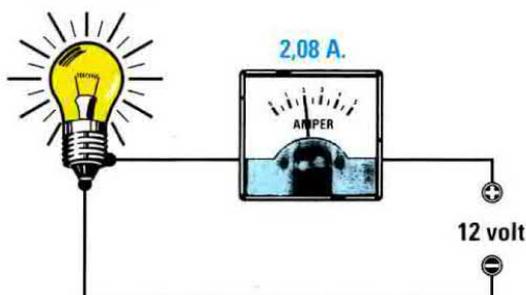
$$12 : 150 = 0,08 \text{ amper}$$

Il relè assorbe una corrente di **0,08 amper** che corrispondono ad **80 milliamper**.



**Fig.254 – Calcolare la corrente assorbita da una lampadina conoscendo i watt**

12 V. 25 W.



Abbiamo una lampadina da **12 volt - 25 watt** e vorremmo sapere quanti **amper** assorbe.

**Soluzione:** per calcolare la corrente assorbita da questa lampadina dobbiamo usare la formula:

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

$$25 : 12 = 2,08 \text{ amper}$$

Quindi questa lampadina assorbe **2,08 amper**.

**Fig.255 – Calcolare la corrente massima che può scorrere in una resistenza**

Abbiamo una resistenza da **3.300 ohm 1/4 di watt** e vorremmo conoscere qual è la corrente **massima** che può passare attraverso questa resistenza senza **bruciarla**.

**Soluzione:** per ricavare la **corrente massima** che questa resistenza può sopportare senza essere danneggiata usiamo la formula:

$$\text{amper} = \sqrt{\text{watt} : \text{ohm}}$$

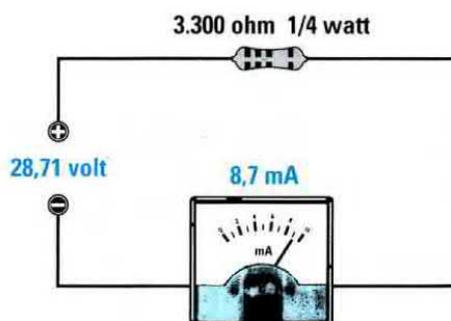
Come prima operazione dobbiamo sapere a quanto corrisponde 1/4 di watt:

$$1 : 4 = 0,25 \text{ watt}$$

Ora possiamo inserire **0,25 watt** nella formula:

$$\sqrt{0,25 : 3.300} = 0,0087 \text{ amper}$$

Per sapere a quanti **milliamper** corrispondono,



basterà moltiplicare gli **amper** per **1.000**.

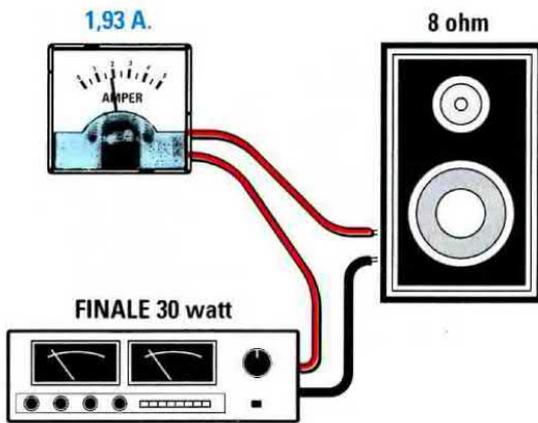
$$0,0087 \times 1.000 = 8,7 \text{ milliamper}$$

Se volessimo conoscere quale **tensione massima** possiamo applicare ai capi di questa resistenza dovremmo usare la formula:

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

$$0,0087 \times 3.300 = 28,71 \text{ volt}$$

**Fig.256 – Calcolare gli amper sull'ingresso di una Cassa Acustica**



Abbiamo un **amplificatore Hi-Fi** della potenza di **30 watt R.M.S.** che pilota una **Cassa Acustica** da **8 ohm** quindi vorremmo conoscere quale **corrente R.M.S.** giunge sugli altoparlanti.

**Soluzione:** per conoscere il valore di questa corrente possiamo usare la formula:

$$\text{amper} = \sqrt{\text{watt} : \text{ohm}}$$

$$\sqrt{30 : 8} = 1,93 \text{ amper}$$

Per alimentare questa Cassa Acustica dovremo utilizzare un **filo conduttore** che sia in grado di sopportare una corrente di **2 amper**.

**Fig.257 – Calcolare gli amper assorbiti dalla linea dei 220 volt**

Vorremmo conoscere quanta **corrente** preleviamo dal nostro impianto elettrico a **220 volt** quando risultano collegati un **ferro da stiro** da **800 watt** più una **lampadina** da **100 watt** ed una da **60 watt**.

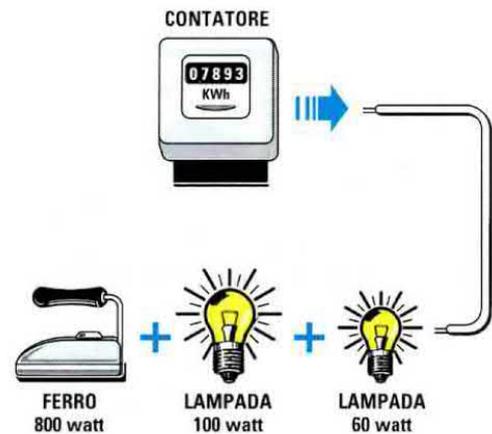
**Soluzione:** come prima operazione sommiamo i **watt** assorbiti dal **ferro da stiro** e dalle due **lampadine**:

$$800 + 100 + 60 = 960 \text{ watt totali}$$

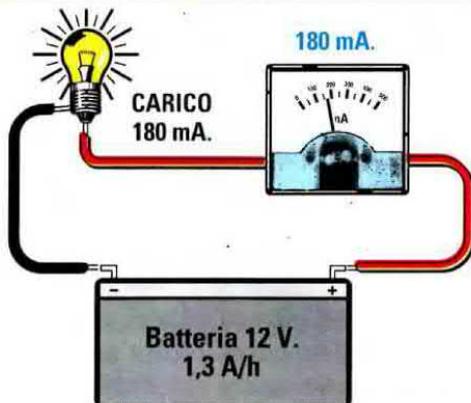
dopodiché calcoliamo gli **amper** utilizzando la formula:

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

$$960 : 220 = 4,36 \text{ amper}$$



**Fig.258 – Calcolare la capacità delle batterie ricaricabili**



Abbiamo una **batteria** da **12 volt 1,3 Ah** e vorremmo conoscere dopo quante **ore** si scarica se alimentiamo un circuito che assorbe una corrente di **180 milliamper**.

**Soluzione:** per conoscere in quante **ore** si scarica dobbiamo convertire i **180 mA** in **amper** dividendoli per **1.000**:

$$180 : 1.000 = 0,18 \text{ amper}$$

Poi dobbiamo dividere **1,3 Ah** per **0,18 amper**:

$$1,3 : 0,18 = 7,22 \text{ ore}$$

Il numero **decimale 22** non sono i **minuti**, ma i **centesimi** di **ora**. Per conoscere i **minuti** dobbiamo dividere **60 minuti** per **100** poi moltiplicare il risultato per **22**:

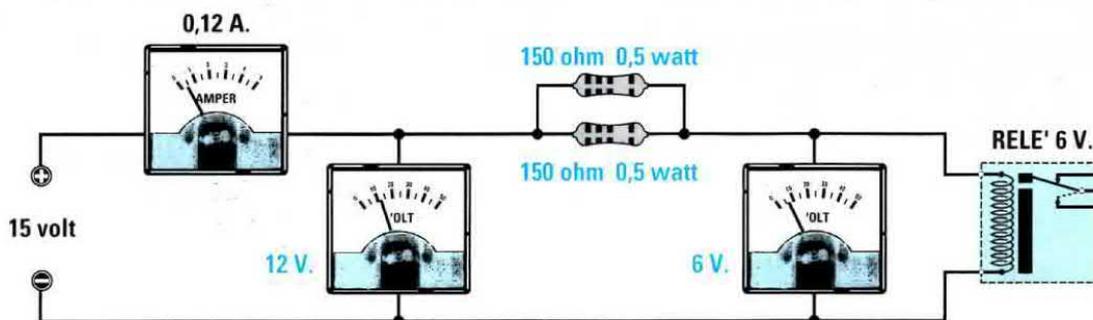
$$(60 : 100) \times 22 = 13 \text{ minuti}$$

per ricavare gli ohm



$ohm = volt : amper$   
 $ohm = ( volt : milliamper ) \times 1.000$   
 $ohm = ( millivolt : amper ) : 1.000$   
  
 $ohm = watt : ( amper \times amper )$   
 $ohm = ( mW : ( amper \times amper ) ) : 1.000$   
 $ohm = ( watt : ( mA \times mA ) ) \times 1.000.000$   
  
 $ohm = ( volt \times volt ) : watt$   
 $ohm = ( ( volt \times volt ) : mW ) \times 1.000$   
 $ohm = ( ( mV \times mV ) : mW ) : 1.000$

Fig.259 – Calcolare il valore di una resistenza per ridurre una tensione



Abbiamo un **relè** da **6 volt** e vorremmo alimentarlo con una tensione di **15 volt** quindi vorremmo conoscere che resistenza dobbiamo collegargli in **serie** per abbassare la tensione da **15 volt** a **6 volt**.

**Soluzione:** come prima operazione dobbiamo calcolare il valore di tensione che dovremo far **cadere** per passare da **15 volt** a **6 volt**.

$$15 - 6 = 9 \text{ volt}$$

Poi dobbiamo misurare il valore **ohmico** della bobina del **relè** ed ammesso che risulti di **50 ohm** dobbiamo calcolare quanta **corrente** assorbe utilizzando la formula:

$$amper = volt : ohm$$

Sapremo così che assorbe:

$$6 : 50 = 0,12 \text{ amper}$$

Conoscendo gli **amper** che devono scorrere nella bobina possiamo ricavare il valore della

resistenza per riuscire ad ottenere una **caduta** di **9 volt** utilizzando la formula:

$$ohm = volt : amper$$

$$9 : 0,12 = 75 \text{ ohm}$$

Poiché **75 ohm** non è un valore standard potremo collegare in **parallelo** **due** resistenze da **150 ohm**, come spiegato nella **Lezione N.2**. Per sapere quale **potenza** in **watt** dovrà avere questa resistenza usiamo la formula:

$$watt = volt \times amper$$

$$9 \times 0,12 = 1,08 \text{ watt}$$

Poiché abbiamo collegato in **parallelo** due resistenze da **150 ohm** dovremo sceglierle di **metà potenza** come ci dimostra anche la formula:

$$watt = ( volt \times volt ) : ohm$$

$$(9 \times 9) : 150 = 0,54 \text{ watt}$$

Quindi sono necessarie due resistenze da **150 ohm** della potenza di **0,5 watt**, cioè  $\frac{1}{2}$  watt.

**Fig.260 – Calcolare il valore di R2 in un partitore per ottenere ai suoi capi una tensione**

Dobbiamo realizzare un **partitore resistivo** che riesca ad abbassare una tensione di **30 volt** a soli **10 volt**. Sapendo il valore della resistenza **R1** che è da **10.000 ohm** vorremmo conoscere il valore della resistenza **R2**.

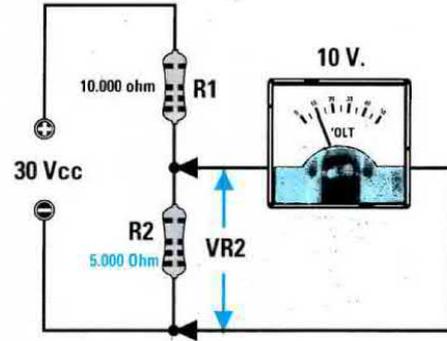
**Soluzione:** per calcolare il valore ohmico della resistenza **R2** possiamo usare questa formula:

$$\text{ohm } R2 = [R1 : (Vcc - \text{volt su } R2)] \times \text{volt su } R2$$

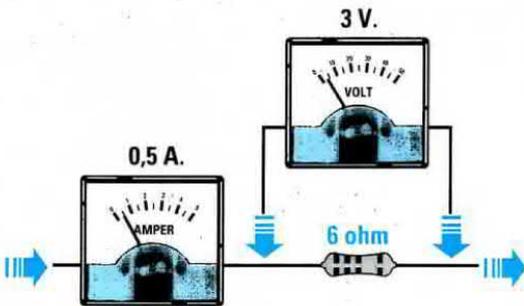
quindi otterremo:

$$[10.000 : (30 - 10)] \times 10 = 5.000 \text{ ohm}$$

Poiché **5.000 ohm** non è un valore **standard** possiamo collegare in **parallelo** due resistenze da **10.000 ohm** ottenendo così **5.000 ohm**.



**Fig.261 – Calcolare gli ohm di una resistenza conoscendo la caduta di tensione ai suoi capi**



Abbiamo inserito in **serie** ad un circuito che assorbe una corrente di **0,5 amper** una resistenza di valore **sconosciuto** e poiché ai suoi capi leggiamo una tensione di **3 volt** vorremmo conoscere il suo esatto valore **ohmico**.

**Soluzione:** per conoscere il valore della resistenza inserita in **serie** possiamo usare la formula:

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

$$3 : 0,5 = 6 \text{ ohm (valore della resistenza)}$$

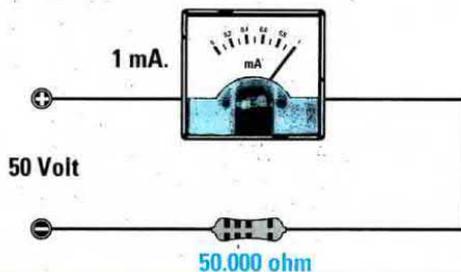
**Fig.262 – Come trasformare un milliamperometro in un voltmetro**

Abbiamo uno strumento da **1 milliamper** fondo scala e vorremmo trasformarlo in un **voltmetro** per poter leggere una tensione massima di **50 volt fondo scala**. Vorremmo quindi conoscere che resistenza dobbiamo collegargli in **serie**.

**Soluzione:** per calcolare il valore di questa resistenza possiamo usare la formula:

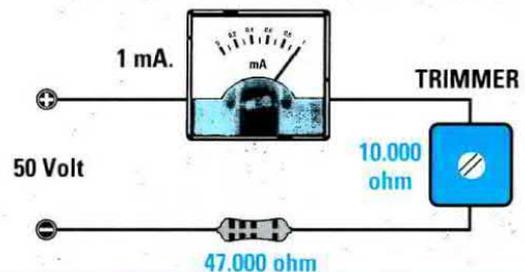
$$\text{ohm} = (\text{volt} : \text{mA}) \times 1.000$$

$$(50 : 1) \times 1.000 = 50.000 \text{ ohm}$$



Poiché nel calcolo non si è tenuto conto della **resistenza interna** dello strumento, il valore da applicare in **serie** risulterà sempre inferiore ai **50.000 ohm** calcolati.

Per portare la lancetta a **fondo scala** con una tensione di **50 volt** si consiglia di scegliere un valore **standard** inferiore a **50.000 ohm**, ad esempio **47.000 ohm** e poi collegare in serie a questa resistenza un **trimmer** da **10.000 ohm** che servirà per la **taratura** del fondo scala.



per ricavare i watt



$$\begin{aligned} \text{watt} &= \text{volt} \times \text{amper} \\ \text{watt} &= (\text{volt} \times \text{milliamper}) : 1.000 \\ \text{watt} &= (\text{millivolt} \times \text{amper}) : 1.000 \\ \\ \text{watt} &= (\text{amper} \times \text{amper}) \times \text{ohm} \\ \text{watt} &= ((\text{amper} \times \text{amper}) \times \text{Kohm}) : 1.000 \\ \text{watt} &= (\text{mA} \times \text{mA}) \times \text{kiloohm} \times 1.000 \\ \\ \text{watt} &= (\text{volt} \times \text{volt}) : \text{ohm} \\ \text{watt} &= ((\text{volt} \times \text{volt}) : \text{kiloohm}) : 1.000 \\ \text{watt} &= ((\text{mV} \times \text{mV}) : \text{ohm}) : 1.000.000 \end{aligned}$$

Fig.263 – Calcolare i watt di una resistenza conoscendo la corrente che vi scorre

Dobbiamo collegare sull'Emettitore di un transistor che assorbe una **corrente di 2 amper** una resistenza da **1,5 ohm** quindi vorremmo conoscere quanti **watt** dovrà avere questa resistenza.

**Soluzione:** per calcolare la potenza in **watt** di questa resistenza dobbiamo usare la formula:

$$\text{watt} = (\text{amper} \times \text{amper}) \times \text{ohm}$$

quindi otterremo:

$$(2 \times 2) \times 1,5 = 6 \text{ watt}$$

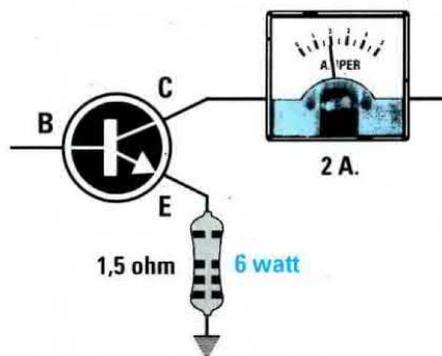


Fig.264 – Calcolare i watt sonori di un amplificatore conoscendo volt ed amper

Abbiamo un amplificatore **Hi-Fi** che alimentato con una tensione di **30 volt** assorbe alla massima potenza una corrente di **1,8 amper** quindi vorremmo conoscere quanti **watt sonori** possiamo ottenere da questo amplificatore.

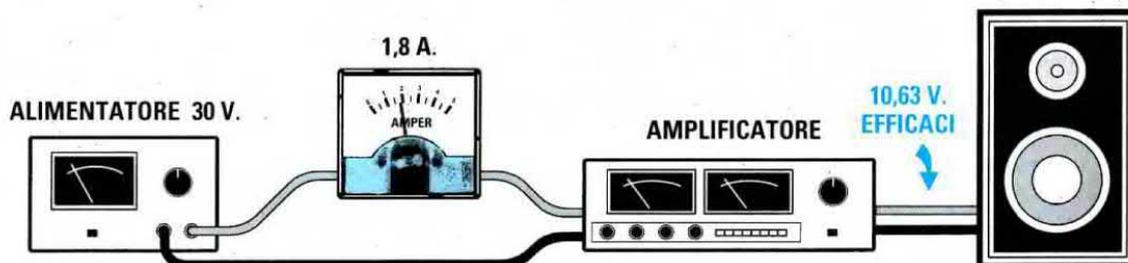
**Soluzione:** poiché nella Cassa Acustica entra un segnale di **Bassa Frequenza alternato** la cui **ampiezza** non potrà mai superare il valore della tensione di alimentazione di **30 volt picco/picco**, per ottenere i **volt efficaci** dobbiamo **dividere** questo valore per **2,82**:

$$30 : 2,82 = 10,63 \text{ volt efficaci}$$

Possiamo quindi moltiplicare i **10,63 volt** per gli **amper** ottenendo così i **watt sonori**:

$$10,63 \times 1,8 = 19,13 \text{ watt massimi}$$

Non conoscendo il **rendimento** del nostro amplificatore è consigliabile moltiplicare questi **watt** per **0,75**, quindi la massima potenza che otterremo non riuscirà mai a superare i **14,34 watt effettivi**.



Quando una **induttanza** ed un **condensatore** vengono sottoposti ad una **tensione alternata** si comportano come una **resistenza**, quindi più **elevato** risulta il loro valore **ohmico** maggiore difficoltà incontra la tensione nell'attraversarli.

Questa **resistenza** non ha un valore **ohmico fisso**, quindi non possiamo misurarla con un normale **tester** perché il suo valore varia al variare della **frequenza**. Questo valore ohmico influenzato dalla frequenza viene chiamato **reattanza** ed indicata con le sigle:

**XL** se la **reattanza** è **induttiva**

**XC** se la **reattanza** è **capacitiva**

Una **induttanza** (vedi figg.265-266) presenta:

- un **basso** valore **XL** se la **frequenza** è **bassa**,
- un **alto** valore **XL** se la **frequenza** è **alta**.

Un **condensatore** (vedi figg.268-269) presenta:

- un **alto** valore **XC** se la **frequenza** è **bassa**,
- un **basso** valore **XC** se la **frequenze** è **alta**.



### LA REATTANZA delle CAPACITA' e delle INDUTTANZE

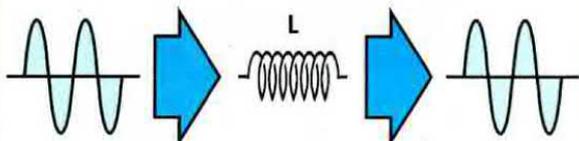


Fig.265 Applicando un segnale alternato di **Bassa** frequenza sull'ingresso di una **induttanza**, sulla sua uscita preleviamo un segnale con la stessa ampiezza, perché per queste frequenze l'induttanza presenta una **bassa** resistenza **XL**.

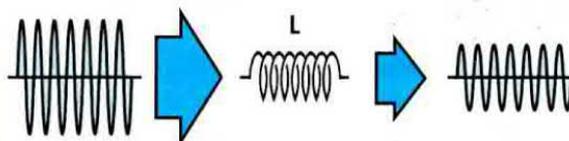


Fig.266 Applicando un segnale alternato di **Alta** frequenza sull'ingresso di una **induttanza**, sulla sua uscita preleviamo un segnale molto attenuato, perché per queste frequenze l'induttanza presenta una **elevata** resistenza **XL**.



#### valore **XL** di una **INDUTTANZA**

$$XL \text{ ( ohm )} = 6,28 \times \text{Hz} \times \text{Henry}$$

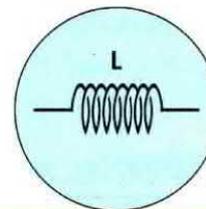
$$XL \text{ ( ohm )} = 6,28 \times \text{KHz} \times \text{milliHenry}$$

$$XL \text{ ( ohm )} = 6,28 \times \text{MHz} \times \text{microHenry}$$

$$XL \text{ ( ohm )} = 0,00628 \times \text{Hz} \times \text{milliHenry}$$

$$XL \text{ ( ohm )} = 0,00628 \times \text{KHz} \times \text{microHenry}$$

Fig.267 Formule da usare per ricavare il valore **XL** di un'induttanza.



#### Formule per convertire un valore d'**INDUTTANZA**

henry x 1.000 = millihenry

microhenry : 1.000 = millihenry

millihenry x 1.000 = microhenry

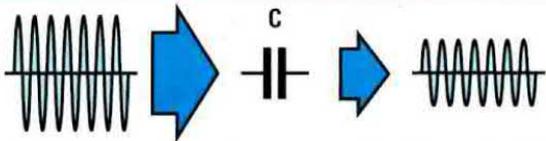


Fig.268 Applicando un segnale alternato di Bassa frequenza sull'ingresso di un condensatore, sulla sua uscita preleviamo un segnale molto attenuato, perché per queste frequenze la capacità presenta una elevata resistenza XC.

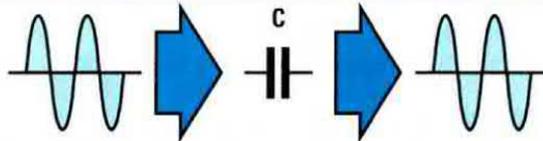


Fig.269 Applicando un segnale alternato di Alta frequenza sull'ingresso di un condensatore, sulla sua uscita preleviamo un segnale con la stessa ampiezza, perché per queste frequenze la capacità presenta una bassa resistenza XC.

**valore XC di un CONDENSATORE**

$XC ( ohm ) = 159.000 : ( Hz \times microFarad )$

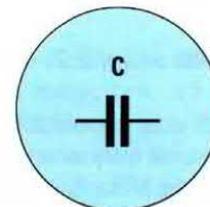
$XC ( ohm ) = 159.000 : ( KHz \times nanoFarad )$

$XC ( ohm ) = 159.000 : ( MHz \times picoFarad )$

$XC ( ohm ) = 159 : ( KHz \times microFarad )$

$XC ( ohm ) = 159 : ( MHz \times nanoFarad )$

Fig.270 Formule da usare per ricavare il valore XC di un condensatore.



**Formule per convertire un valore di CAPACITA'**

picofarad : 1.000 = nanofarad

picofarad : 1.000.000 = microfarad

nanofarad: 1.000 = microfarad

nanofarad x 1.000 = picofarad

microfarad x 1.000 = nanofarad

**Formule per convertire un valore di FREQUENZA**

hertz : 1.000 = kilohertz

hertz : 1.000.000 = Megahertz

kilohertz x 1.000 = hertz

kilohertz : 1.000 = Megahertz

Megahertz x 1.000 = kilohertz

Megahertz x 1.000.000 = hertz

**CALCOLARE la XL e la XC in funzione della frequenza**

**Esempio:** vorremmo conoscere quale valore ohmico XL potrebbe presentare una induttanza da 100 microhenry attraversata da un segnale di Bassa Frequenza di 4 kilohertz oppure da un segnale di Alta Frequenza di 20 Megahertz.

**Soluzione:** per calcolare il valore ohmico XL per la frequenza dei 4 kilohertz usiamo la formula:

$$XL \text{ ohm} = 0,00628 \times \text{kHz} \times \text{microhenry}$$

Quindi per una frequenza di 4 kHz avremo un valore XL di :

$$0,00628 \times 4 \times 100 = 2,51 \text{ ohm}$$

Per calcolare il valore ohmico XL per la frequenza dei 20 Megahertz usiamo la formula:

$$XL \text{ ohm} = 6,28 \times \text{MHz} \times \text{microhenry}$$

Quindi per una frequenza di 20 MHz avremo un valore XL di:

$$6,28 \times 20 \times 100 = 12.560 \text{ ohm}$$

Come potete notare, per un segnale di Bassa Frequenza di 4 kilohertz il valore ohmico dell'induttanza di 100 microhenry risulta di 2,51 ohm, mentre se su questa stessa induttanza applichiamo un segnale di Alta Frequenza di 20 Megahertz questo valore diventa di 12.560 ohm.

**Esempio:** calcolare il valore **ohmico XC** di un **condensatore** da **2.200 picofarad** per una frequenza di lavoro di **4 kilohertz** e di **20 Megahertz**.

**Soluzione:** per calcolare il valore **ohmico XC** di un condensatore da **2.200 picofarad** per la frequenza dei **4 kHz** usiamo la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{kHz} \times \text{nanofarad})$$

Poiché in questa formula la capacità deve essere espressa in **nanofarad** dobbiamo prima convertire i **2.200 picofarad** in **nanofarad** dividendo questo numero per **1.000**:

$$2.200 : 1.000 = 2,2 \text{ nanofarad}$$

Eseguita questa conversione possiamo inserire i nostri dati nella formula ottenendo:

$$159.000 : (4 \times 2,2) = 18.068 \text{ ohm}$$

Quindi una capacità da **2,2 nanofarad** si comporta per una frequenza di **4 kilohertz** come se fosse una resistenza da **18.068 ohm**.

Tutti i condensatori si comportano per le **tensioni**

**continue** da **isolatori** e quindi non lasciano passare da un capo all'altro **nessuna** tensione **CC**.

Per calcolare il valore **ohmico XC** di un condensatore da **2.200 picofarad** per la frequenza dei **20 MHz** usiamo la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{MHz} \times \text{picofarad})$$

Quindi per la frequenza di **20 MHz** otteniamo un valore di:

$$159.000 : (20 \times 2.200) = 3,61 \text{ ohm}$$

Come potete notare per i **4 kilohertz** abbiamo un valore **ohmico** di **18.068 ohm**, mentre per i **20 Megahertz** un valore di soli **3,61 ohm**.

Con questi due esempi avrete capito che le **induttanze** presentano un **basso** valore **XL** per le frequenze **basse** ed un **alto** valore **XL** per le frequenze **elevate**.

I condensatori invece si comportano in modo inverso, cioè presentano un **alto** valore **XC** per le frequenze **basse** ed un **basso** valore **XC** per le frequenze **elevate**.

#### PER trasferire un SEGNALE di BF

Per trasferire un segnale di **BF** da una sorgente verso la Base un transistor o per trasferirlo dal suo Collettore verso la Base di un secondo transistor è necessario utilizzare un **condensatore** perché lascerà passare tutte le frequenze **audio**, ma non le **tensioni continue** presenti sulla Base o sul Collettore (vedi figg.271-272).

Poiché sappiamo che le frequenze **audio** sono tensioni **alternate** che partendo da un **minimo** di circa **25 Hz** (frequenze delle **note basse**) possono raggiungere un **massimo** di **20.000 Hz** (frequenze delle **note acute**), per evitare che questo condensatore **attenui** notevolmente il segnale di **BF**, occorre scegliere un valore di capacità che presenti un **basso** valore **XC** per la frequenza più **bassa** che deve passare, cioè quella dei **25 Hz**.

Ammessi di utilizzare un condensatore da **0,1 microfarad**, questo avrà per la frequenza di **25 Hz** una **XC** che potremo calcolare con la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{Hz} \times \text{microfarad})$$

Quindi per la frequenza di **25 Hz** delle **note basse** otterremo una **XC** di:

$$159.000 : (25 \times 0,1) = 63.600 \text{ ohm}$$

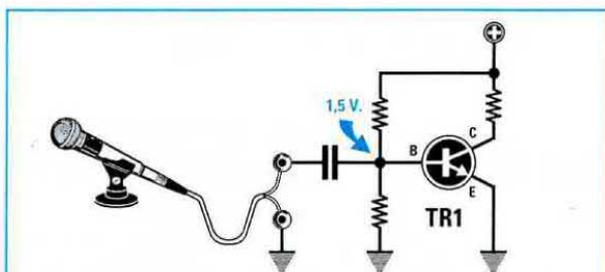


Fig.271 Se non applicassimo tra la Base del transistor ed il microfono un condensatore, la tensione presente sulla Base verrebbe cortocircuitata verso massa.

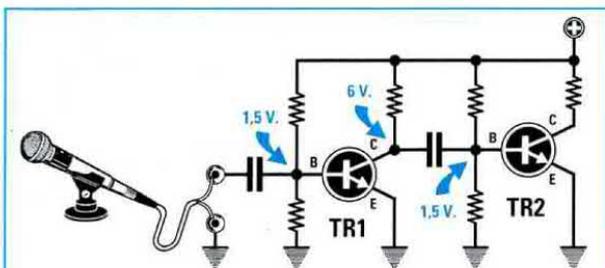
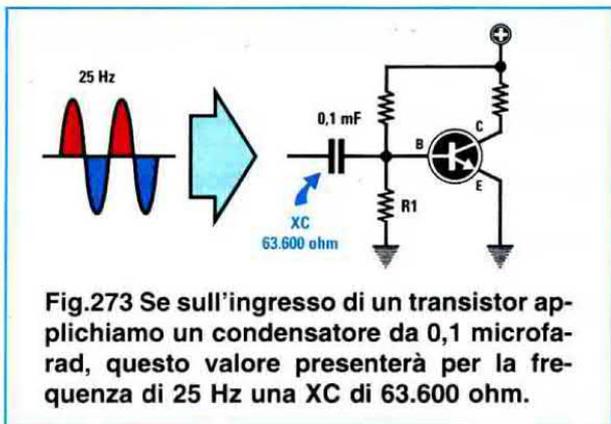


Fig.272 Per evitare che la tensione presente sul Collettore del primo transistor si riversi sulla Base del secondo transistor dobbiamo inserire un condensatore.



mentre per la frequenza dei **20.000 Hz** delle **note acute** noi otterremo una **XC** di:

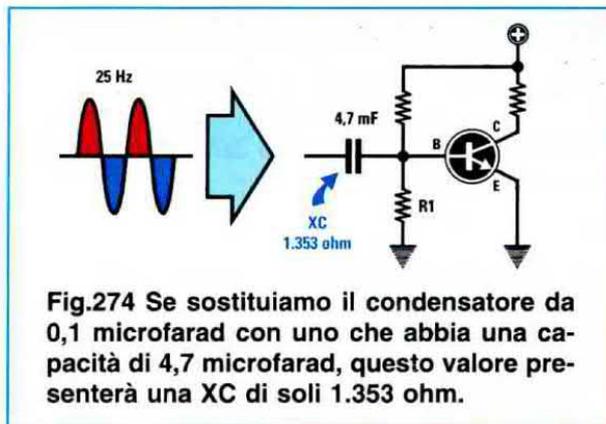
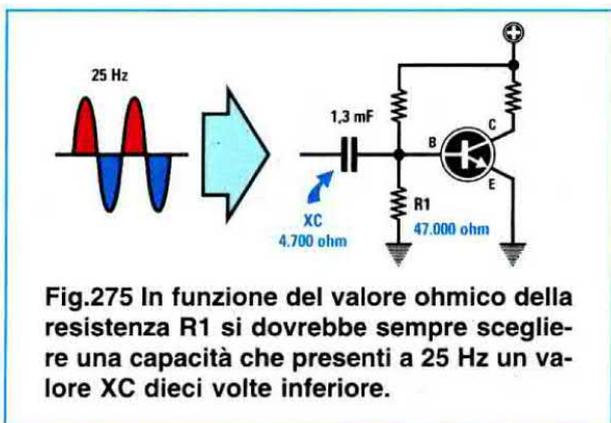
$$159.000 : (20.000 \times 0,1) = 79,5 \text{ ohm}$$

Come avrete notato, le frequenze più **basse** vedono questa capacità di **0,1 microfarad** come se fosse una resistenza di **63.600 ohm**, mentre le frequenze più **alte** vedono questa capacità come se fosse una resistenza di soli **79,5 ohm**. E' quindi abbastanza intuitivo che le frequenze delle **note basse** subiranno una maggior **attenuazione** rispetto alle frequenze delle **note acute**.

Per evitare che le frequenze **più basse** subiscano una **elevata** attenuazione è sufficiente scegliere un valore di capacità tale che per una frequenza di **25 Hz** si abbia una **XC** che risulti di almeno **10 volte inferiore** al valore della resistenza **R1** collegata tra la **Base** e la **massa** del transistor.

Se il valore della resistenza **R1** fosse di **47.000 ohm** (vedi fig.275) noi dovremmo scegliere un condensatore che abbia per i **25 Hz** una **XC** minore di:

$$47.000 : 10 = 4.700 \text{ ohm}$$



Per conoscere il valore in **microfarad** della capacità da utilizzare per questo accoppiamento possiamo usare la formula:

$$\text{microfarad} = 159.000 : (25 \times 4.700) = 1,3$$

Poiché **1,3 microfarad** non è un valore **standard** potremo usare una capacità **maggiore**, ad esempio **1,5 microfarad** o **2,2 microfarad**.

Se sostituissimo questa capacità con un condensatore da **4,7 microfarad** (vedi fig.274) otterremo una **XC** di:

$$159.000 : (25 \times 4,7) = 1.353 \text{ ohm}$$

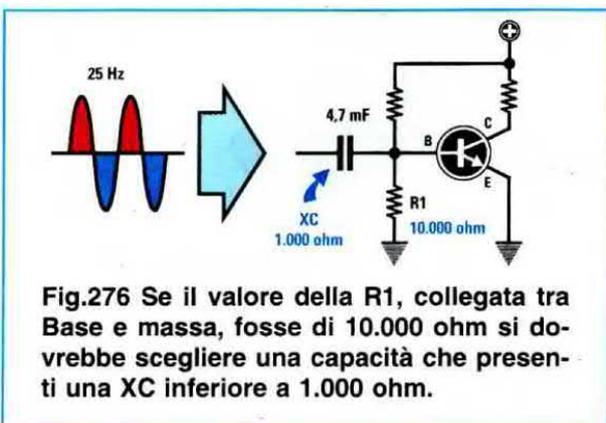
Se il valore della resistenza **R1** è di **10.000 ohm** si può scegliere un condensatore che per i **25 Hz** abbia una **XC** minore di:

$$10.000 : 10 = 1.000 \text{ ohm}$$

Per conoscere il valore in **microfarad** delle capacità da utilizzare usiamo la solita formula:

$$\text{microfarad} = 159.000 : (25 \times 1.000) = 6,3$$

Poiché questo valore non è **standard** si potrà scegliere una capacità **maggiore** ad esempio da **10 microfarad**.



## PER trasferire un SEGNALE di RF sulla Base di un transistor

Per trasferire i segnali di **alta frequenza** che partono da circa **0,5 Megahertz** e raggiungono anche i **1.000 Megahertz** possiamo usare dei condensatori di **piccola capacità**.

AmMESSO di voler trasferire un segnale di **12 Megahertz** sull'ingresso di un transistor **amplificatore** (vedi fig.275) che abbia collegata tra Base e Massa una resistenza da **47.000 ohm**, potremo tranquillamente utilizzare un condensatore da **100 picofarad** perché questa **capacità** presenterà per questa **frequenza** una **bassa reattanza**.

Infatti se proviamo a calcolare la sua **XC** per una frequenza di **12 MHz** utilizzando la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{MHz} \times \text{picofarad})$$

otteniamo un valore di soli:

$$159.000 : (12 \times 100) = 132,5 \text{ ohm}$$

Quindi negli stadi **amplificatori di alta frequenza** troveremo sempre dei condensatori di accoppiamento con delle capacità che raramente superano i **100 picofarad**.

## PER ELIMINARE il segnale RF da un segnale raddrizzato

Un segnale di **alta frequenza** modulato in **AM** captato da un **ricevitore** ha sempre sovrapposto su entrambe le **semionde positive e negative** il segnale di **bassa frequenza** (vedi fig.275).

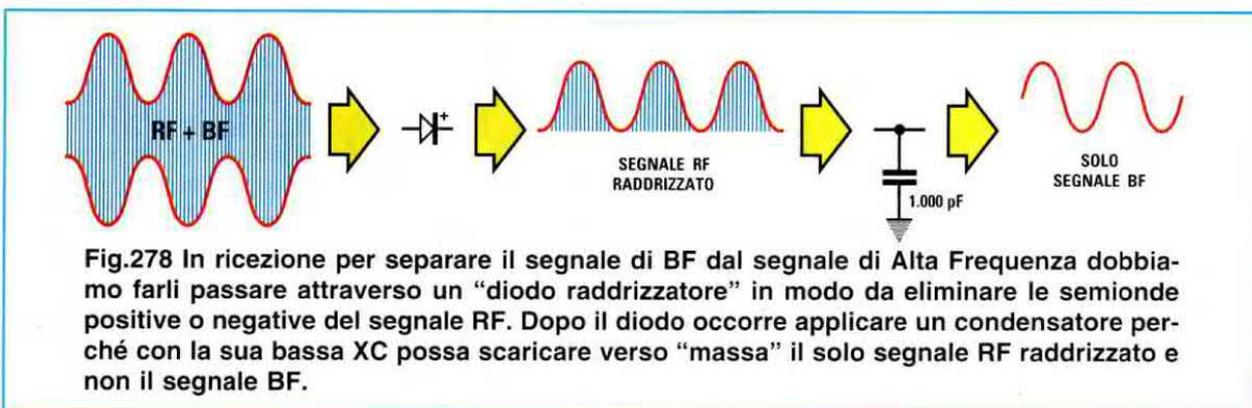
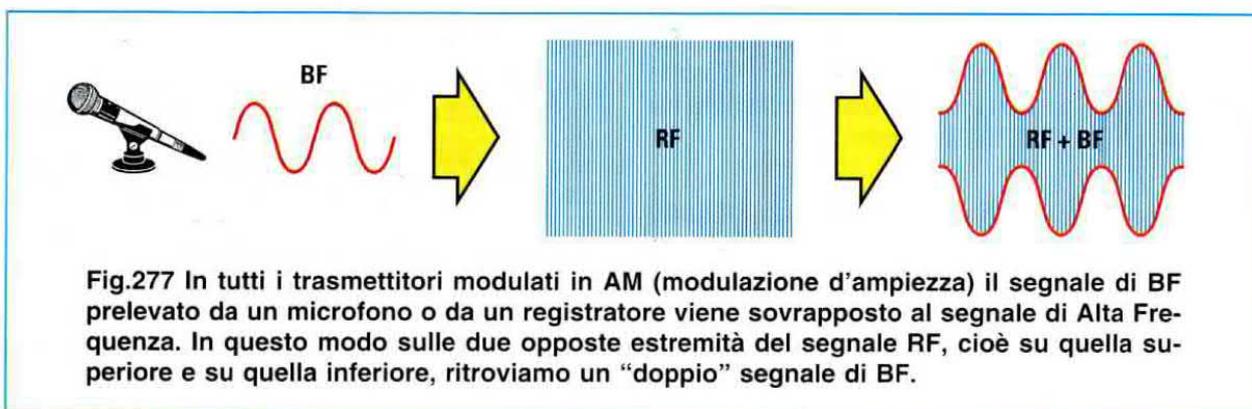
Per prelevare da questo segnale **modulato** la sola **BF** dobbiamo prima farlo passare attraverso un **diodo raddrizzatore** così da ottenere sulla sua uscita una sola **semionda RF** con sovrapposta la **BF** (vedi fig.276).

Per **eliminare** dal segnale la **RF** in modo da ritrovarci con il solo segnale di **BF** sarà sufficiente ap-

plicare tra l'uscita del **diodo** e la **massa** un condensatore di **piccola capacità**, ad esempio da **1.000 picofarad**.

AmMESSO che il segnale **RF** risulti di **2 Megahertz** e che la frequenza del segnale **BF** risulti di **1.500 hertz** potremo calcolare quale valore **XC** presenta questa capacità da **1.000 picofarad** per la frequenza di **2 MHz** e per quella di **1.500 Hz** utilizzando la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{MHz} \times \text{picofarad})$$



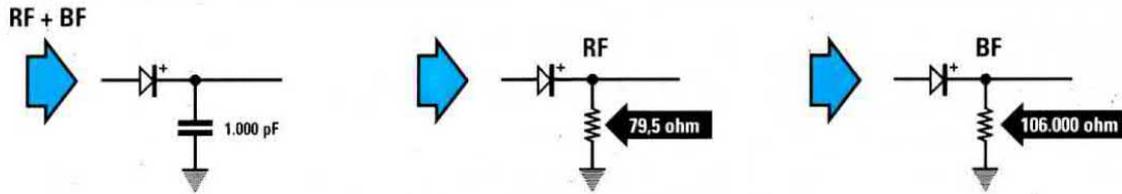


Fig.279 Quando il segnale RF che esce dal diodo raddrizzatore incontra una capacità di 1.000 picofarad collegata a "massa", vede il condensatore come se fosse una resistenza da 79,5 ohm quindi si scaricherà a massa, mentre il segnale di BF, vedendolo come se fosse una resistenza da 106.000 ohm non verrà attenuato.

Per la frequenza dei **2 MHz** questo condensatore presenterà una **XC** di:

$$159.000 : (2 \times 1.000) = 79,5 \text{ ohm}$$

Per la frequenza dei **1.500 Hz** questo condensatore presenterà una **XC** di:

$$159.000 : (0,0015 \times 1.000) = 106.000 \text{ ohm}$$

**Nota:** la formula richiede che il valore della **frequenza** risulti espresso in **Megahertz**, quindi **0,0015** sono i **1.500 Hz** espressi in **Megahertz**. Infatti dividendoli per **1.000.000** si ottiene:

$$1.500 : 1.000.000 = 0,0015 \text{ Megahertz}$$

Il segnale di **RF** dei **12 MHz** vedrà questa capacità da **1.000 pF** come se fosse una resistenza di soli

**79,5 ohm**, quindi si scaricherà verso **massa** ed automaticamente verrà **eliminato**.

Il segnale di **BF** vedrà questa capacità come se fosse una resistenza di **106.000 ohm** quindi non riuscirà a scaricarsi a **massa** (vedi fig.277).

Nelle prossime **Lezioni**, quando vi proporremo di realizzare dei completi **ricevitori in AM**, noterete che dopo il diodo **raddrizzatore** c'è sempre questo **condensatore** collegato a **massa** che serve appunto per eliminare dal segnale **raddrizzato** il solo segnale di **alta frequenza** (vedi fig.276).

Il segnale di **bassa frequenza**, non potendo scaricarsi a **massa** per l'elevata **XC** del condensatore, potrà raggiungere i successivi stadi amplificatori **BF** senza alcuna attenuazione.

### PER NON ATTENUARE un segnale RF

Per prelevare dal Collettore di un transistor amplificatore di **alta frequenza** (vedi TR1) il **massimo** segnale **RF**, occorre collegare in **serie** alla resistenza una **impedenza**.

Infatti se il Collettore di **TR1** risultasse alimentato da una resistenza da **1.000 ohm** ed il segnale amplificato avesse una frequenza di **88 Megahertz**

parte del segnale **RF** si scaricherebbe sulla tensione **positiva** di alimentazione.

L'**impedenza** da **220 microhenry** collegata in **serie** a questa resistenza (vedi fig.279) offrirà con la sua **XL** un valore **ohmico** che potremo calcolare usando la formula:

$$XL \text{ ohm} = 6,28 \times \text{MHz} \times \text{microhenry}$$

$$6,28 \times 88 \times 220 = 121.580 \text{ ohm}$$



Fig.280 Se sul Collettore di un transistor amplificatore di Alta Frequenza risulta collegata una resistenza di basso valore ohmico, l'Alta Frequenza si scaricherà tutta sulla tensione positiva di alimentazione.

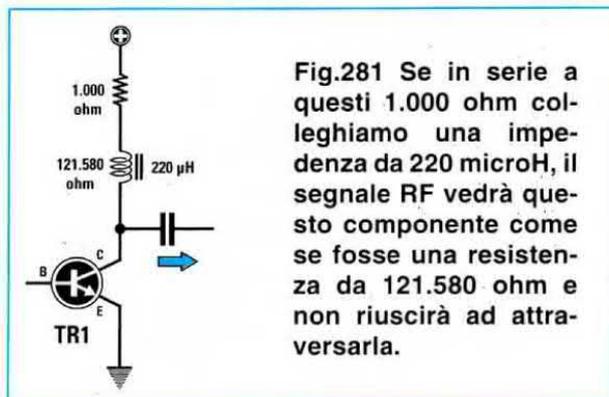


Fig.281 Se in serie a questi 1.000 ohm colleghiamo una impedenza da 220 microH, il segnale RF vedrà questo componente come se fosse una resistenza da 121.580 ohm e non riuscirà ad attraversarla.

## CONTROLLO di TONI

La **reattanza** di un condensatore si può sfruttare in uno stadio di **BF** per **attenuare** le sole **note degli acuti**, cioè tutte le frequenze superiori ai **10.000 Hz**, collegando verso **massa** un condensatore da **22.000 pF** o di diverso valore (vedi fig.280).

Per capire come un condensatore possa **attenuare** le sole frequenze degli **acuti** sui **12.000 Hz** e non quelle delle note dei **medi** sugli **800 Hz** basta calcolare il valore **XC** per le due frequenze sopra citate utilizzando la formula:

$$XC \text{ ohm} = 159.000 : (\text{kHz} \times \text{nanofarad})$$

Poiché la formula richiede che il valore della **frequenza** risulti espresso in **kilohertz** dobbiamo prima convertire le frequenze da **hertz** in **kilohertz** dividendole per **1.000**:

$$800 \text{ Hz} : 1.000 = 0,8 \text{ kHz}$$

$$12.000 \text{ Hz} : 1.000 = 12 \text{ kHz}$$

Poiché anche il valore della **capacità** deve essere espressa in **nanofarad** dividiamo **22.000 picofa-**

**rad** per **1.000** ottenendo così:

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

Inserendo i valori già convertiti nella formula prima riportata otteniamo:

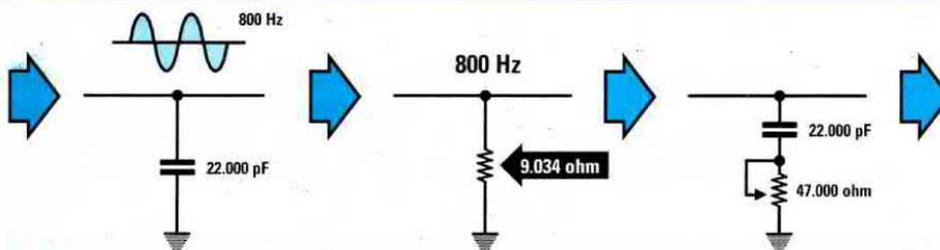
$$159.000 : (0,8 \times 22) = 9.034 \text{ ohm}$$

$$159.000 : (12 \times 22) = 602 \text{ ohm}$$

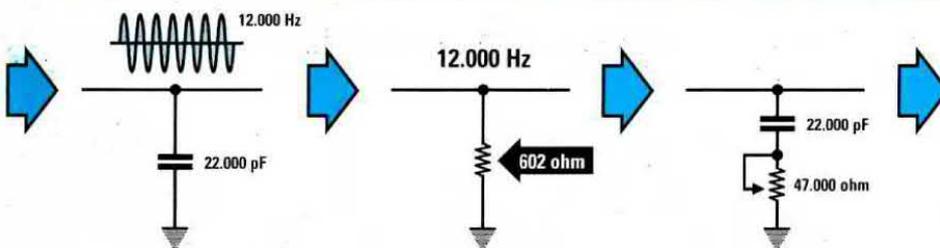
Quindi la frequenza di **0,8 kHz** vedrà questo condensatore come se fosse una resistenza da **9.034 ohm** collegata verso **massa**, mentre la frequenza di **12 kHz** vedrà questo condensatore come se fosse una resistenza di **602 ohm** collegata verso **massa**.

Poiché la **XC** per la frequenza di **12 kHz** è di soli **602 ohm** e per la frequenza di **0,8 kHz** è di **9.034 ohm**, tutte le **note acute** verranno maggiormente **attenuate** rispetto alle note basse.

Nei **controlli di tono** il **condensatore** viene sempre posto in serie ad un **potenziometro** per poter **regolare** il valore dell'attenuazione (vedi fig.281).



**Fig.282** Un condensatore di adeguata capacità collegato verso "massa" è in grado di attenuare anche le frequenze Audio. Una capacità di 22.000 pF per una frequenza di 800 Hz avrà una XC di 9.034 ohm. Se in serie al condensatore colleghiamo un potenziometro, al valore XC del condensatore dovremo sommare anche quello del potenziometro, quindi le frequenze dei Medi/Bassi subiranno una minore attenuazione.



**Fig.283** Quando su questo condensatore giungerà una frequenza Acuta di 12.000 Hz la XC del condensatore scenderà sui 602 ohm, quindi questa frequenza subirà una maggiore attenuazione rispetto alla frequenza degli 800 Hz. Ruotando il cursore del potenziometro noi riusciremo ad aumentare il valore ohmico XC del condensatore, quindi potremo dosare a nostro piacimento l'attenuazione delle sole frequenze Acute.

speciale  
Natale

# FIERA

5<sup>a</sup> EDIZIONE

dell'**ELETTRONICA**

2° Concorso Nazionale  
dell'inventore  
elettrico-elettronico

Centro Fieristico di **FORLÌ**

**6-7-8 DICEMBRE 1996**

con 130 espositori da tutta Italia e dall'estero

orari al pubblico: venerdì 6 dicembre 15-19  
sabato 7 dicembre 9-18  
domenica 8 dicembre 9-17

Trovate un **buono sconto** per l'ingresso nell'ultima pagina

PER INFORMAZIONI: **NEW LINE** Tel. e Fax 0547/300845 - Cell. 0337/612662

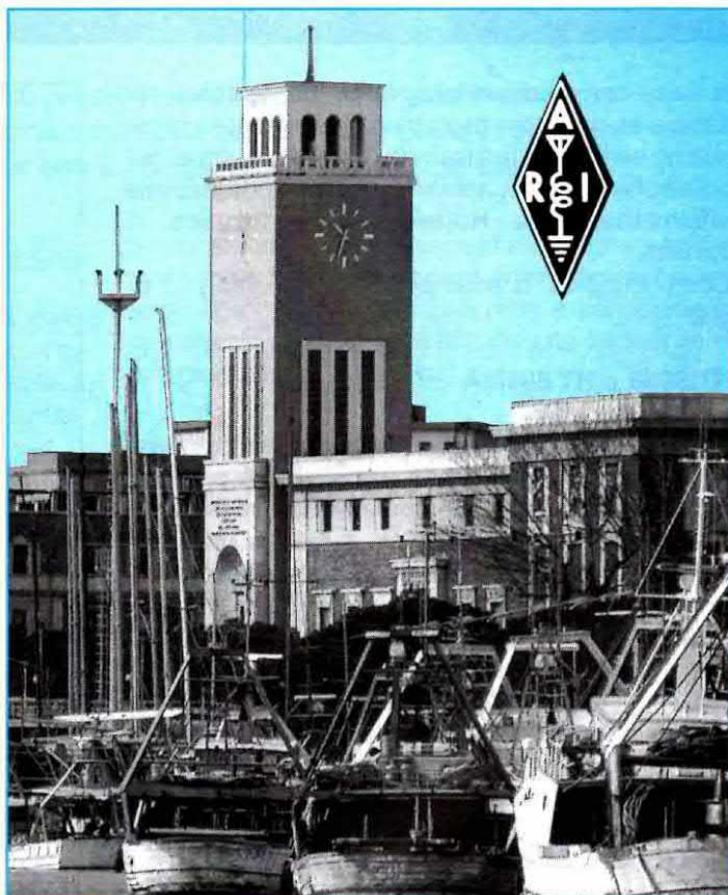
**XXXI EDIZIONE  
FIERA MERCATO  
del RADIOAMATORE**

30 Novembre 1996  
1 Dicembre 1996

MONTESILVANO (PESCARA)  
Viale Kennedy  
Palazzo dei Congressi  
del Grand Hotel Adriatico

per informazioni  
A.R.I. Sezione di Pescara  
telefono e fax 085/4711930

► Anche quest'anno ci sarà  
lo **STAND** della rivista  
**NUOVA ELETTRONICA**



Era da un po' di tempo che alcuni lettori ci chiedevano di realizzare in kit un circuito capace non solo di imitare la voce metallica dei **robot**, ma anche di contraffare la voce umana come a volte si ascolta in **TV**, quando, per evitare che qualcuno possa identificare la persona intervistata, si oscura il suo viso e si rende irriconoscibile la sua voce. Dopo alcune prove possiamo oggi proporvi un circuito che siamo certi soddisferà tutte le vostre attese.

I nostri tecnici l'hanno collaudato durante una festa di compleanno ed è stato un successo. Grazie agli 8 suggestivi risultati sonori, il circuito ha assicurato il divertimento per i grandi e per i più piccoli, che si divertivano ad indovinare a chi appartenessero le voci.

Da ora anche voi potrete movimentare le vostre ormai prossime festività natalizie e di fine anno, magari organizzando un originale karaoke.

Volendo realizzare un **truccavoce** all'altezza delle aspettative ci siamo interessati innanzitutto presso



## UN TRUCCAVOCE con

le Case che studiano integrati un po' **speciali** per sapere se nella loro produzione ne avessero già uno che svolgesse la funzione da noi richiesta e, dopo alcune ricerche, abbiamo ricevuto una risposta affermativa dalla **Holtek Microelectronics** di **Taiwan**.

Come campioni ci sono pervenuti due integrati siglati:

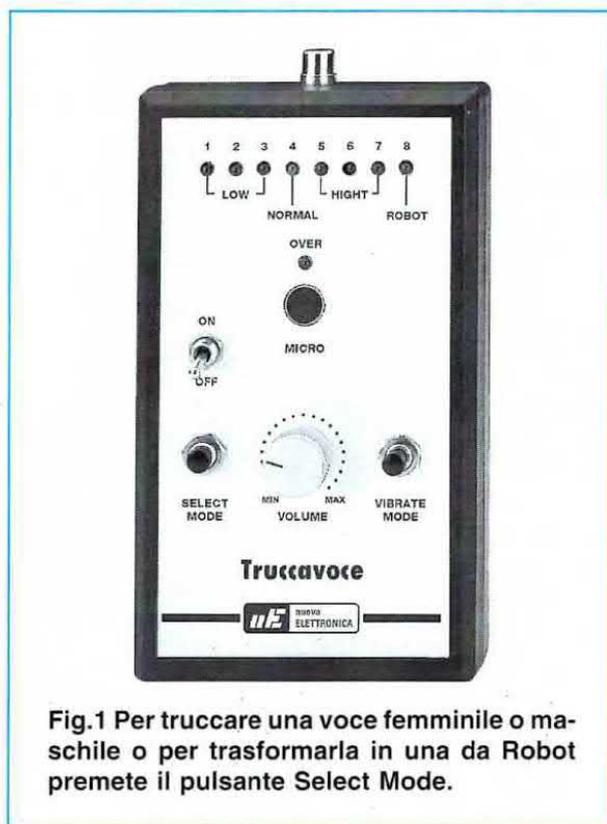
### HT.8950 e HT.8950/A

che abbiamo subito provato scegliendo tra questi due il tipo **HT.8950** perché a nostro avviso è il più idoneo a soddisfare quanto volevamo ottenere.

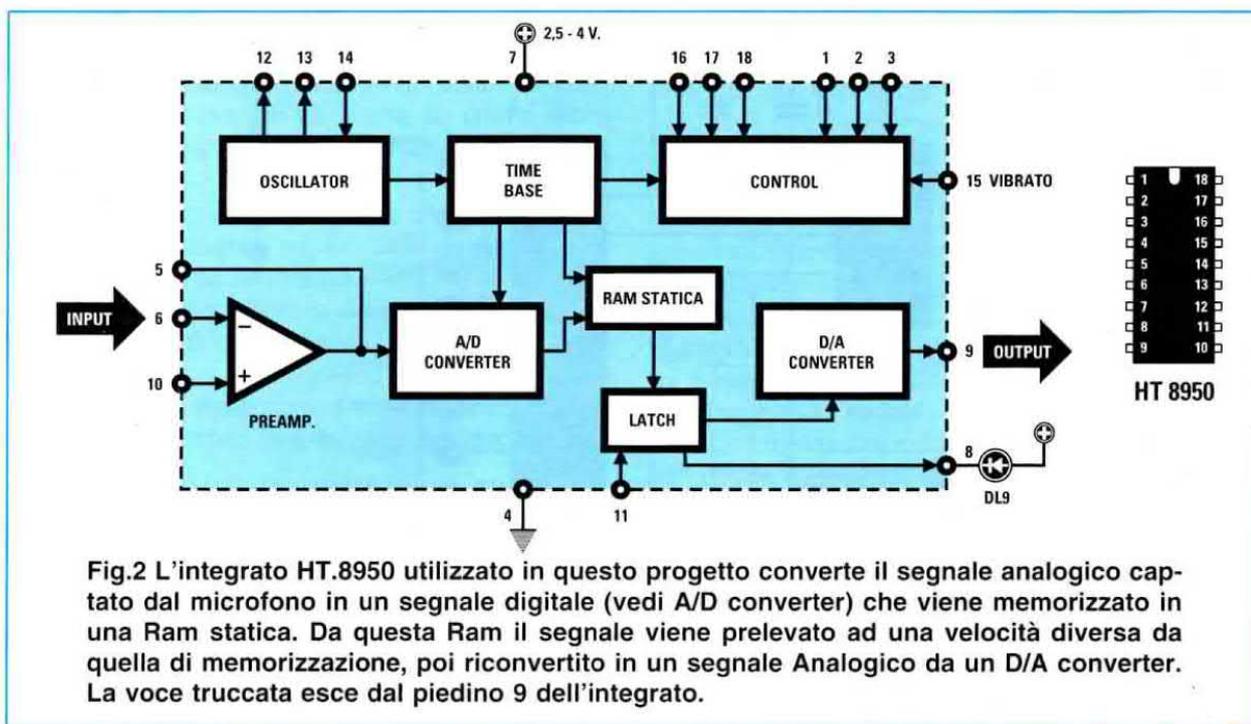
In fig.2 potete vedere la raffigurazione dello schema a blocchi interno.

Purtroppo, come spesso succede, non ci è stata consegnata insieme all'integrato una completa e valida documentazione tecnica.

L'unica documentazione che ci è stata fornita si riferisce alle sole funzioni dei piedini, tuttavia, poiché abbiamo provato e riprovato questo integrato, siamo in grado di fornire qualche informazione in più che soddisferà certo tutti i nostri lettori più curiosi ed attenti.



**Fig.1** Per truccare una voce femminile o maschile o per trasformarla in una da Robot premete il pulsante Select Mode.



# 8 DIVERSI EFFETTI

Quante volte ci avete chiesto di presentare un progetto che rendesse una voce irrecognoscibile o impersonale e fredda come quella di un robot? Se realizzerete questo kit otterrete ben 8 diversi effetti sonori tutti divertenti.

## SCHEMA a BLOCCHI dell'HT.8950

Il segnale, che può essere prelevato da un qualsiasi microfono, viene applicato sul piedino d'ingresso 6, che corrisponde all'ingresso invertente di un amplificatore operazionale utilizzato per amplificare il segnale proveniente dal microfono.

Tramite una resistenza collegata esternamente tra i piedini 5 - 6 (vedi lo schema elettrico in fig.3) si può regolare il suo guadagno.

Poiché quando si parla ad un microfono è facile non rendersi conto del volume della propria voce, può succedere che il segnale sia amplificato in modo esagerato e quindi che il circuito non funzioni in modo regolare.

Per questo motivo sul piedino 8 abbiamo collegato un diodo led (vedi DL9) che si illumina ogni qual volta la persona che parla al microfono esagera il livello del suono.

In condizioni ideali questo led deve rimanere spento o lampeggiare solo sui picchi.

Il segnale analogico preamplificato viene applicato sull'ingresso di un A/D converter, presente all'interno dell'integrato, che provvede a convertirlo in un segnale digitale ad 8 bit con una frequenza di campionamento di 8 KHz.

Questo segnale digitale viene memorizzato in una Ram statica e da questa prelevato con una velocità diversa da quella con cui era stato inserito in modo da modificare il timbro della voce.

Tanto per portare un esempio che tutti possano comprendere, prelevando dalla memoria il segnale BF ad una diversa velocità avremo effetti analoghi a quelli che otterremmo se facessimo girare una musicassetta in un mangianastri con una velocità minore o maggiore rispetto a quella di registrazione.

Se la musicassetta ruota ad una velocità inferiore la voce femminile si trasforma in una maschile, se ruota ad una velocità maggiore la voce maschile diventa femminile.

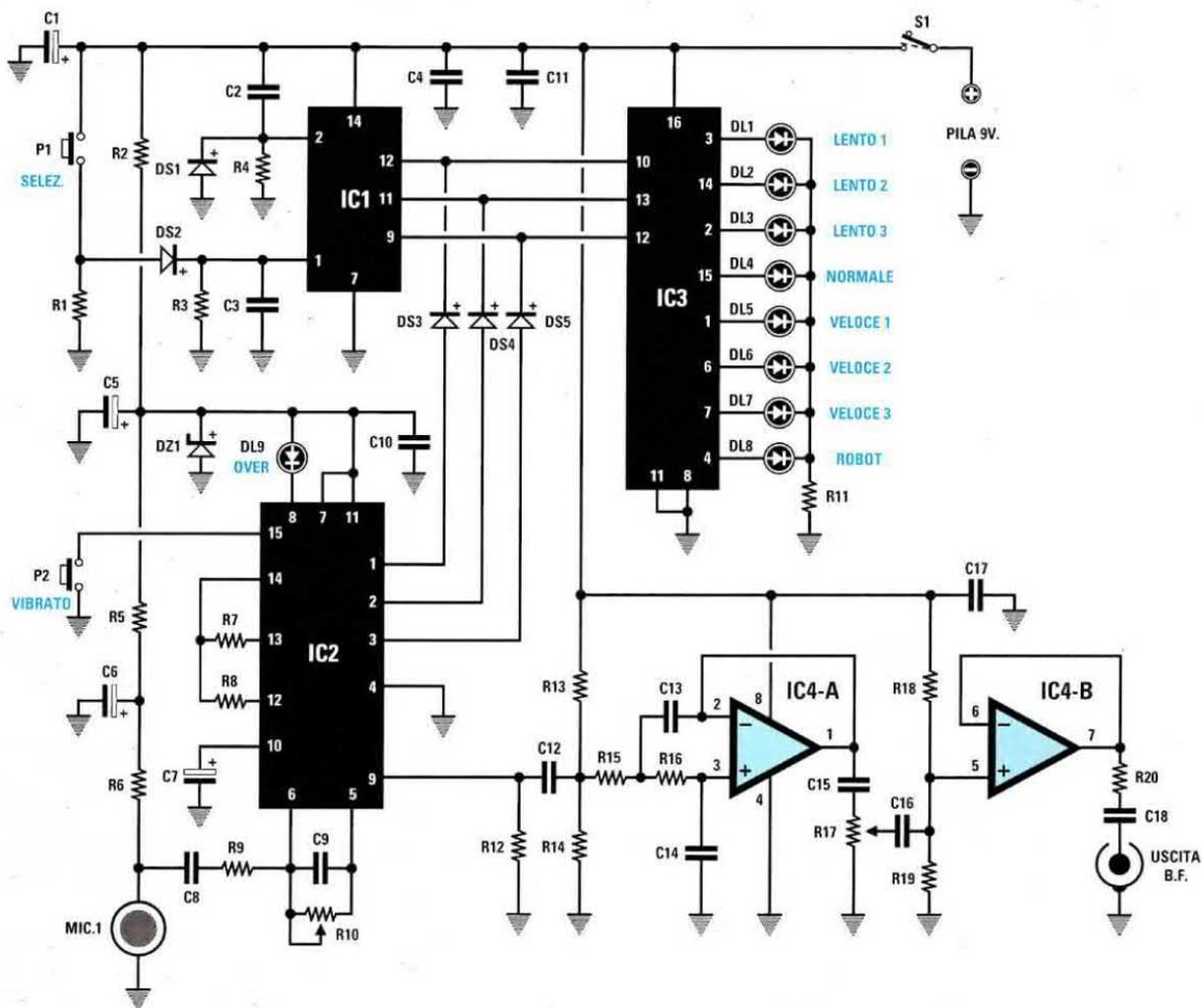


Fig.3 Schema elettrico del "truccavoce". Il segnale che esce dalla bocca posta sulla destra deve essere applicato ad un amplificatore esterno.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1283

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R2 = 470 ohm 1/4 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 470 ohm 1/4 watt  
 R6 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R7 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R10 = 50.000 ohm trimmer  
 R11 = 680 ohm 1/4 watt  
 R12 = 560 ohm 1/4 watt  
 R13 = 470.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 470.000 ohm 1/4 watt  
 R15 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R16 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R17 = 10.000 ohm pot. lin.

R18 = 220.000 ohm 1/4 watt  
 R19 = 220.000 ohm 1/4 watt  
 R20 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 47 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 1 mF poliestere  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 10 mF elettrolitico  
 C6 = 22 mF elettrolitico  
 C7 = 4,7 mF elettrolitico  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 1.200 pF poliestere  
 C10 = 100.000 pF poliestere  
 C11 = 100.000 pF poliestere  
 C12 = 1 mF poliestere  
 C13 = 4.700 pF poliestere  
 C14 = 2.200 pF poliestere  
 C15 = 100.000 pF poliestere

C16 = 100.000 pF poliestere  
 C17 = 100.000 pF poliestere  
 C18 = 1 mF poliestere  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DS3 = diodo tipo 1N.4150  
 DS4 = diodo tipo 1N.4150  
 DS5 = diodo tipo 1N.4150  
 DZ1 = zener 3,6 V 1/2 watt  
 DL1-DL9 = diodi led  
 IC1 = C/Mos 4024  
 IC2 = HT.8950  
 IC3 = C/Mos 4028  
 IC4 = MC.1458  
 S1 = interruttore  
 P1 = pulsante  
 P2 = pulsante  
 MIC.1 = microfono preampl.

Per chi volesse rendere ancor più irricognoscibile il timbro di voce è possibile trasformarla in una voce **robotica** o aggiungere, tramite un pulsante esterno collegato al piedino **15**, anche un effetto **vibrato** (vedi nello schema elettrico **P2**).

Il segnale così trasformato viene riconvertito da **digitale** ad **analogico** da un **D/A converter**, anch'esso presente all'interno dell'integrato, ed applicato sul piedino d'uscita **9**.

Da questo piedino il segnale può essere già applicato direttamente sull'ingresso di un amplificatore di **BF** per poter essere ascoltato in altoparlante, ma non essendo filtrato l'effetto sarà leggermente metallico.

All'interno di questo integrato sono presenti altri due stadi: quello indicato **oscillator** e quello indicato **control**.

Lo stadio **OSCILLATOR** ci serve per generare la frequenza di **clock** e la frequenza del **vibrato** tramite due sole resistenze esterne all'integrato (vedi **R7 - R8** nello schema elettrico).

Lo stadio **CONTROL** ci serve per variare la **velocità** di lettura dalla **Ram statica**.

Per modificare questa velocità si possono collegare sui piedini **16 - 17 - 18** tre pulsanti oppure applicare sui piedini **1 - 2 - 3** un codice binario tramite un integrato digitale.

Noi abbiamo preferito usare i piedini **1 - 2 - 3** perché aggiungendo solo due ulteriori integrati (vedi **IC1 - IC3** nello schema elettrico di fig.3) è possibile accendere dei **diodi led** che ci indicheranno immediatamente quale velocità è stata scelta.

In questo modo non è necessario fare alcuna prova, perché guardando quale led è acceso si sa già con certezza quale effetto si sta usando.

Pigiando più volte il pulsante **P1** otteniamo in sequenza tre velocità rallentate, la velocità normale, tre velocità accelerate più una velocità che simula la voce di un robot.

Le velocità di lettura **rallentate** si useranno per trasformare la voce **femminile** in una **maschile**, cioè per rendere la voce molto cavernosa, mentre le velocità di lettura più **veloci** per trasformare la voce **maschile** in una **femminile**, cioè più **acuta**.

La velocità **normale** ci consente di ottenere in uscita una voce non manipolata, cioè identica a quella applicata sull'ingresso.

Prima di passare allo schema elettrico precisiamo che questo integrato va alimentato con una tensione che non deve risultare inferiore a **2,5 volt** o maggiore di **4 volt**.

## SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione del completo schema elettrico visibile in fig.3 iniziamo dal microfono **MIC.1** che è di tipo **preamplificato**.

Il segnale captato dal microfono viene applicato sul piedino d'ingresso **6** dell'integrato **HT.8950** (vedi **IC2**) passando attraverso il condensatore **C8** e la resistenza **R9**.

Il trimmer **R10** da **47.000 ohm** collegato sui piedini **6 - 5** sempre di **IC2** ci permette di impostare il **guadagno** del segnale.

Abbiamo utilizzato un trimmer perché in questo modo potete regolare il livello del segnale anche utilizzando un altro tipo di microfono.

Questo trimmer deve essere regolato in modo che il diodo led **DL9 OVER**, collegato sul piedino **8** di questo stesso integrato, sia spento o si illumini solo leggermente quando parliamo al microfono.

Ogni volta che, agendo sull'interruttore **S1**, accendiamo il **truccavoce** si accende sempre il diodo led **DL1** quindi il circuito si posiziona autonomamente sulla velocità più lenta.

Per **modificare** la velocità è sufficiente pigiare più volte il pulsante **P1 SELEZ.** ed in sequenza vedremo accendersi uno alla volta tutti gli altri diodi led **DL2 - DL3 ecc.** per arrivare all'ultimo diodo led **DL8** che ci avverte che la voce è contraffatta in quella di un **robot**.

Il secondo pulsante siglato **P2 VIBRATO**, collegato sul piedino **15** di **IC2**, una volta premuto accomuna alla voce già truccata un leggero **vibrato** per renderla ancora meno identificabile.

Premendo questo pulsante una seconda volta si **disinserisce** l'effetto vibrato.

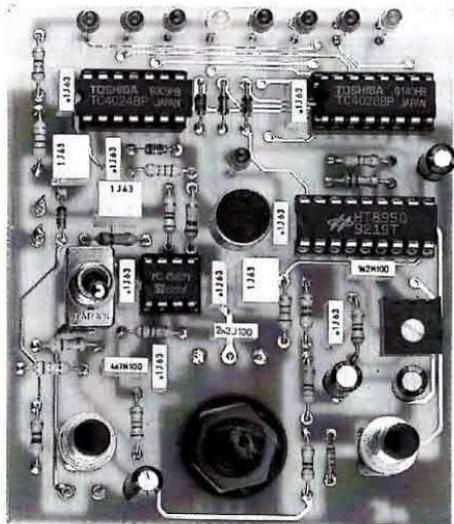
Questo effetto è molto evidente quando siamo nella posizione **normale** e meno nelle posizioni di voce **truccata**.

Il segnale della **voce truccata** sarebbe già disponibile sul piedino d'uscita **9** dell'integrato **IC2**, ma non si può direttamente collegare sull'ingresso di un preamplificatore o finale di potenza perché è presente anche la frequenza di **clock** di circa **8.000 Hz** generata dallo stadio **Time base** di **IC2**.

Se lo collegassimo direttamente l'effetto sarebbe quello di una voce metallica.

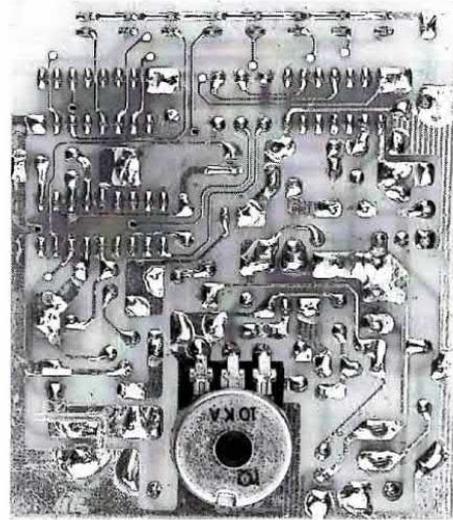
Per eliminare questi **8.000 Hz** utilizziamo l'operazionale **IC4/A** come filtro **passa/basso** per tagliare tutte le frequenze superiori ai **5.600 Hz** circa con una **pendenza di 12 dB x ottava**.

Il segnale così **filtrato** viene prelevato dal piedino d'uscita **1** di questo operazionale ed applicato tramite il condensatore **C16** al potenziometro **R17** che ci serve come controllo del **volume**.



**Fig.4** Foto di uno dei nostri prototipi visto dal lato dei componenti. Essendo un prototipo manca ancora sul circuito stampato il disegno grafico dei componenti, che risulta invece presente negli stampati inseriti nel kit.

**Fig.5** Terminate tutte le stagnature sulle piste dello stampato vi consigliamo di controllarle attentamente perché basta un piccolo cortocircuito per non far funzionare il progetto. Nello stampato che vi forniamo tutte le piste in rame sono ricoperte da una vernice isolante per evitare involontari cortocircuiti.



**Fig.6** Prima di fissare lo stampato nel mobile dovete forare il suo coperchio plastico. Per far questo potete appoggiare la mascherina serigrafata sul mobile ed utilizzare come riferimento i fori presenti su questa mascherina di alluminio.

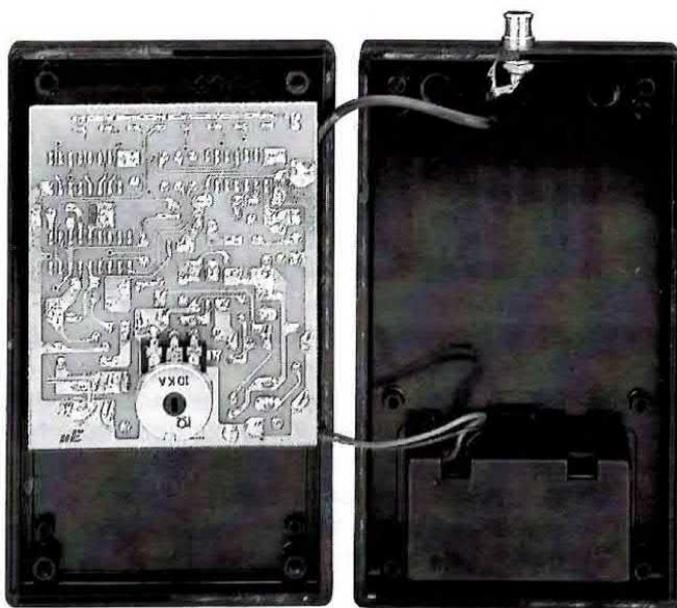


Fig.7 Schema pratico di montaggio del truccavoce. Prima di staginare i due terminali del microfono sul circuito stampato (vedi a sinistra di IC2) dovete individuare il + e la massa (vedi fig.9) perché se lo inserite in senso inverso il progetto non funzionerà.

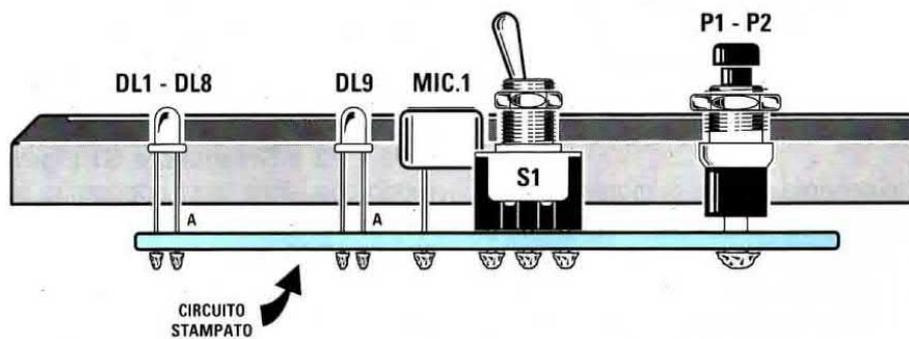
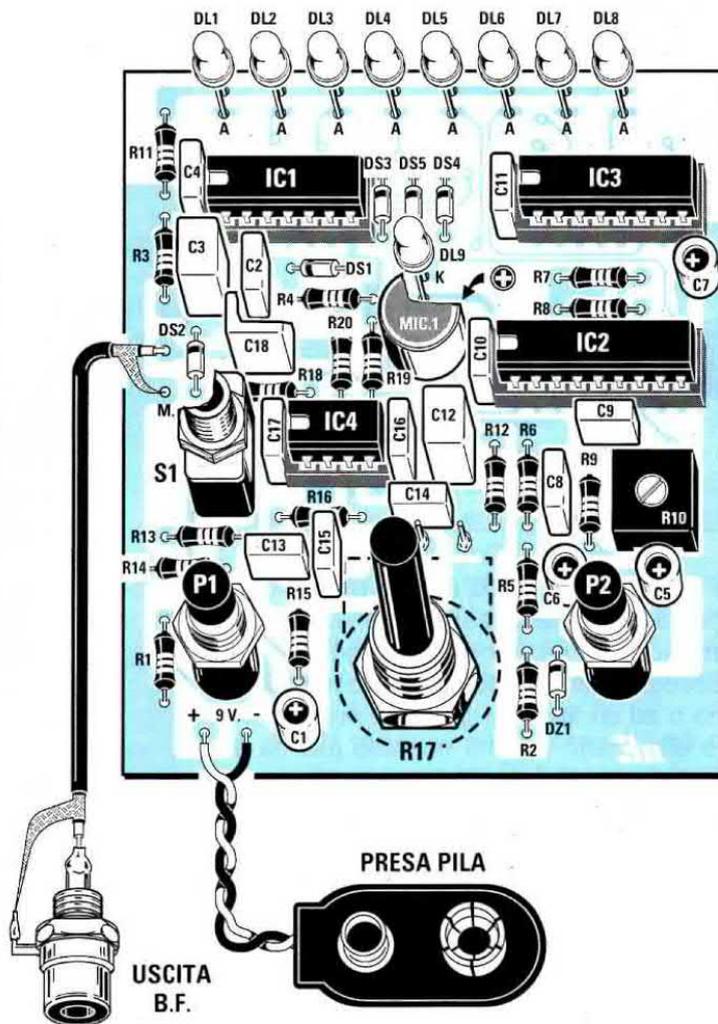


Fig.8 La basetta del circuito stampato viene fissata al frontale del mobile tramite i dadi dell'interruttore S1 e dei pulsanti P1 - P2. Per evitare che le teste dei diodi led ed il corpo del microfono non fuoriescano dal pannello frontale è consigliabile inserire questi componenti nello stampato senza staginarli, poi, una volta fissati i dadi di S1 - P1 - P2, si potranno staginare all'altezza richiesta.

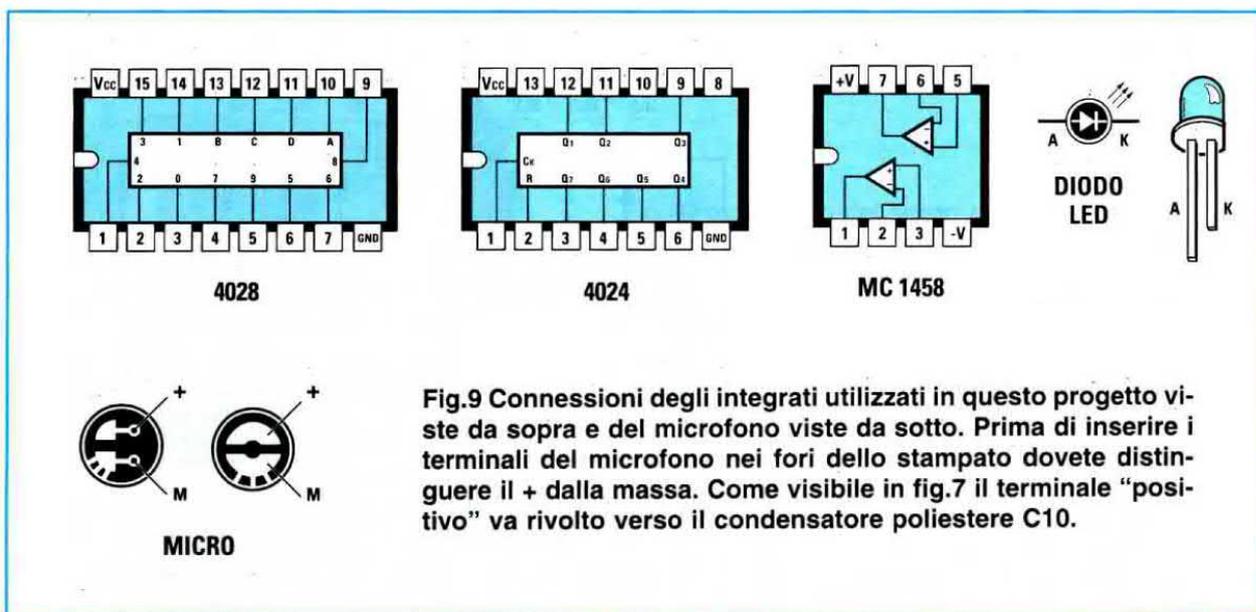


Fig.9 Connessioni degli integrati utilizzati in questo progetto viste da sopra e del microfono viste da sotto. Prima di inserire i terminali del microfono nei fori dello stampato dovete distinguere il + dalla massa. Come visibile in fig.7 il terminale "positivo" va rivolto verso il condensatore poliestere C10.

Il secondo operazionale **IC4/B** è stato utilizzato in questo schema come stadio separatore con uscita a **bassa impedenza**, per far sì che si potesse eseguire il collegamento diretto ad un preamplificatore esterno o ad un finale di qualsiasi modello. Il circuito è alimentato da una normale pila da **9 volt** e poiché il massimo assorbimento non supera i **30 milliamper** questa pila assicura una elevata autonomia.

Poiché l'integrato **IC2** va alimentato con una tensione compresa tra **2,5 - 4 volt**, i piedini **7 - 11** ed il diodo led **DL9**, che serve ad indicare quando il segnale è troppo alto, vengono alimentati con una tensione di **3,6 volt** che abbiamo stabilizzato su questo valore tramite il diodo zener **DZ1**.

Tenete presente che se il microfono è molto vicino all'altoparlante dell'amplificatore di potenza si verificherà il cosiddetto effetto **Larsen**, riuscirete cioè solamente ad udire un acuto e fastidioso fischio.

### REALIZZAZIONE PRATICA

In fig.7 trovate lo schema pratico di montaggio che vi sarà molto utile per vedere in quale posizione collocare tutti i componenti.

Il montaggio non presenta difficoltà particolari perché, come è nostro solito, sul circuito stampato che abbiamo siglato **LX.1283** abbiamo serigrafato il disegno di ogni componente e la sua sigla.

I primi componenti che, come sempre, consigliamo di montare sono gli zoccoli per gli integrati **IC1 - IC2 - IC3 - IC4**.

Non pensate che sia una perdita di tempo controllare con una lente d'ingrandimento le stagnature dei piedini sulle piste del circuito stampato, perché

anche i più abili possono dimenticare di stagnare un piedino o di cortocircuitarne due assieme con una grossa goccia di stagno.

Noi che ci occupiamo anche delle riparazioni sappiamo che questo capita molto più spesso di quanto non si possa pensare, ecco perché, a costo di sembrare ripetitivi, non ci stanchiamo mai di ricordarvi di controllare tutte le stagnature.

Proseguendo nel montaggio inserite tutte le resistenze, poi tutti i diodi al silicio facendo attenzione al loro verso. La fascia **nera** di **DS1** deve essere rivolta verso sinistra e quella dei diodi **DS2 - DS3 - DS4 - DS5** verso l'alto (vedi fig.7).

Il diodo zener **DZ1**, che riconoscerete subito per il colore grigio/marrone del suo corpo, va posto vicino al pulsante **P2** con il lato contornato da una fascia **nera** verso l'alto.

Dopo questi componenti potete inserire tutti i condensatori poliestere e poi tutti gli elettrolitici rispettando per questi ultimi la polarità **+/-** dei due terminali.

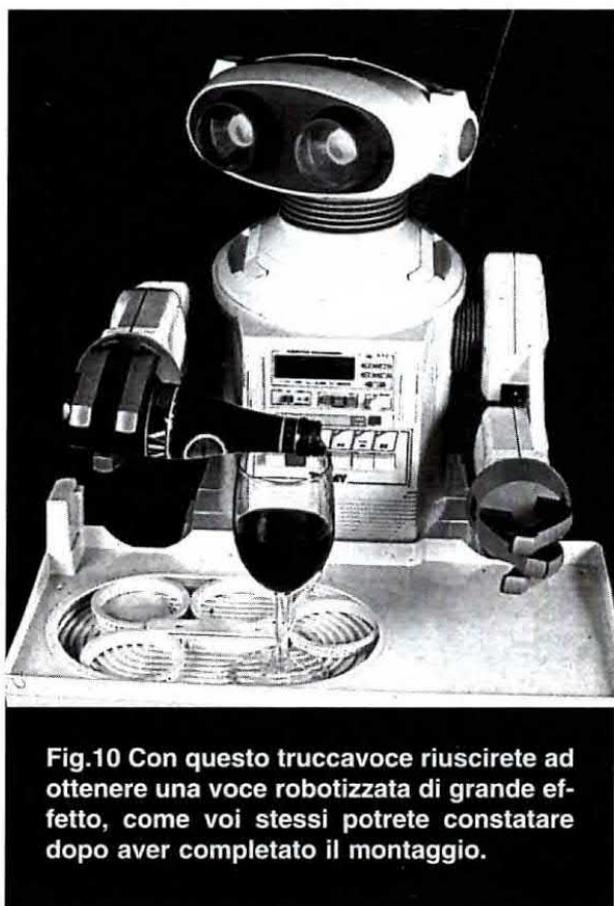
Proseguendo nel montaggio inserite i due pulsanti **P1 - P2** e l'interruttore **S1** pigiandoli a fondo in modo che i loro corpi appoggino sullo stampato.

Completata questa operazione potete inserire il trimmer **R10** e poi il piccolo microfono preamplificato rivolgendolo il terminale **positivo** (vedi fig.7) verso il condensatore **C10**.

Se collocherete il terminale di **massa** nel foro a destra il circuito non potrà funzionare.

Prima di stagnare i suoi due terminali controllate che il corpo del microfono fuoriesca leggermente dal **foro** presente sul mobiletto plastico.

A questo punto potete inserire tutti i **diodi led** infilando il terminale **più lungo Anodo** (vedi fig.9) nei fori posti in basso indicati con la lettera **A**. Se in-



**Fig.10 Con questo truccavoce riuscirete ad ottenere una voce robotizzata di grande effetto, come voi stessi potrete constatare dopo aver completato il montaggio.**

vertite questi terminali i diodi led non si accenderanno.

Nel kit troverete 7 led di colore **rosso**, uno di colore **giallo** ed uno di colore **verde**.

Usate il led di colore **giallo** per **DL4** per indicare "voce **normale**" ed il led di colore **verde** per **DL8** per la "voce **robot**".

Dopo aver infilato tutti i diodi led, prima di stagnare i loro terminali vi consigliamo di appoggiare i perni dei due pulsanti e dell'interruttore (ricordate di svitare i dadi di fissaggio dal loro corpo) sul coperchio del mobile e di far uscire le teste dei diodi led dai fori presenti nella mascherina frontale (vedi fig.8).

Solo allora potrete stagnare i loro terminali.

Per completare il circuito dovete fissare sullo stampato il potenziometro **R17**, ma prima accorciate il suo perno affinché la manopola si trovi alquanto adiacente al piano del pannello.

Giunti a questo punto dovete soltanto stagnare il filo **rosso** della **presa pila** sul terminale **+** ed il filo **nero** sul terminale **-**.

Quando stagnate l'estremità dello spezzone di cavetto coassiale sui terminali posti vicino a **DS2** e l'altra estremità sulla **presa d'uscita**, dovete collegare la calza di schermo nei punti visibili in fig.7

cercando di non surriscaldare eccessivamente il cavetto schermato per non **fondere** l'isolante interno.

Poiché il mobile non ha il foro per la **presa d'uscita**, dovete farlo voi nella posizione che preferite con una punta da trapano.

Prima di alimentare il circuito inserite nei loro zoccoli gli integrati **IC1 - IC2 - IC3 - IC4** rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di **U** verso destra come appare ben visibile in fig.7.

## COLLAUDO e TARATURA

Per mettere il circuito in condizione di funzionare in maniera ottimale dovete **tarare** il trimmer **R10**.

A questo scopo collegate l'uscita del truccavoce sull'ingresso di un amplificatore tramite un cavetto schermato, poi, senza alzare eccessivamente il **volume** per evitare l'effetto Larsen, parlate a media intensità di fronte al microfono.

Se chi parla al microfono è un **uomo** pigiate il pulsante **P1** in modo che si accenda uno dei diodi led **DL5 - DL6 - DL7**, se chi parla è una **donna** pigiate **P1** in modo che si accenda uno dei diodi led **DL1 - DL2 - DL3**.

A questo punto se notate che parlando di fronte al microfono il diodo led **DL9** si **accende**, ruotate leggermente il cursore del trimmer **R10** in modo che si **spenga**.

Ora che avete tarato la sensibilità del microfono con la vostra voce, potrete divertirvi provando subito la posizione robot e le diverse velocità che questo apparecchio mette a disposizione.

Usatelo per animare le vostre feste, e noi vi garantiamo una completa riuscita.

## COSTO di REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare il circuito del truccavoce siglato **LX.1283** completo di tutti i componenti come visibile in fig.7, inclusi il mobile e la mascherina forata e serigrafata, più la manopola del potenziometro ..... L.65.000

Costo del solo stampato LX.1283 ..... L. 9.000

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

Un circuito che molti ritengono superfluo, ma del quale, per la sua indiscutibile **utilità**, tutti i laboratori "domestici" e non dovrebbero al contrario essere dotati, è il dispositivo di protezione contro un improvviso aumento della corrente nelle apparecchiature.

In breve questo circuito protegge gli apparecchi contro i danni derivati da  **cortocircuiti**  oppure da un  **assorbimento**  di corrente  **superiore**  al richiesto privandoli  **velocemente**  della tensione di alimentazione.

Se vi chiedessimo quante volte avete fatto saltare il  **finale**  del vostro alimentatore a causa di un  **cortocircuito**  probabilmente rispondereste che non vi è mai successo perché, prevedendo quanto poteva avvenire, l'avete dotato di una valida protezione. Se vi chiedessimo invece quante volte vi è capitato di  **fondere**  una pista in rame di un circuito stam-

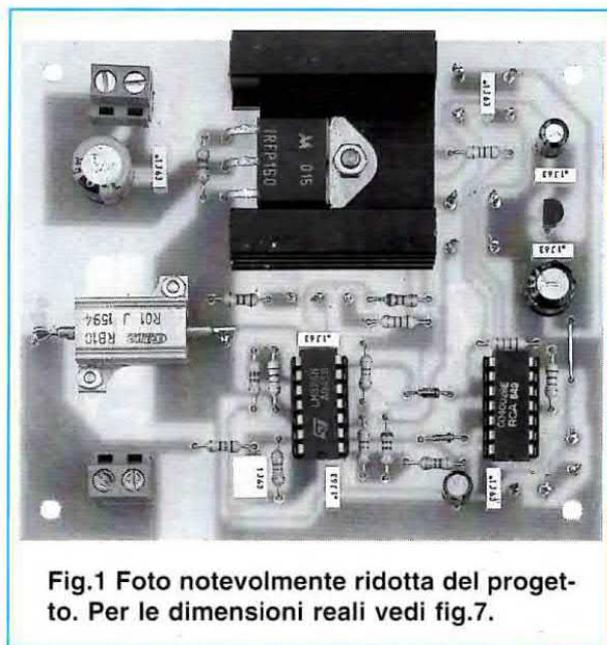


Fig.1 Foto notevolmente ridotta del progetto. Per le dimensioni reali vedi fig.7.

# una SICURA PROTEZIONE

pato o di bruciare i transistor e gli integrati solo perché avete involontariamente **invertito** la polarità di alimentazione, forse rispondereste più di una volta.

Tutti voi sapete bene che prima di fornire tensione ad un circuito è importante distinguere il filo **positivo** dal **negativo**.

Allo stesso modo è importante inserire nel giusto verso i componenti sul circuito stampato, mentre capita piuttosto spesso che montando circuiti sperimentali si staghino diodi, transistor o anche integrati in senso inverso ed in questi casi alimentando il circuito ci accorgiamo del nostro errore quando ormai il componente è fuori uso.

Avendo invece a disposizione un apparecchio che entra in **protezione** ogniqualvolta il circuito a cui è collegato supera il valore della corrente richiesta, sapremo subito con certezza di aver commesso qualche disattenzione nel montaggio, ad esempio qualche componente inserito in modo errato, e perciò avremo ancora la possibilità di porre rimedio salvando il componente ed il circuito.

Tanto per portare un esempio, con un circuito che assorbe **150 mA** potremo regolare la **protezione** all'incirca sui **160 mA** e se il circuito ha un **errore** di montaggio assorbirà senz'altro una corrente

**maggiore**. In questo caso verrà interrotta automaticamente l'erogazione della tensione di alimentazione.

## PER CAPIRE COME FUNZIONA

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico descriviamo il funzionamento degli stadi utilizzati in questo progetto.

– **Amplificatore operazionale**: collegando il piedino **invertente** (indicato con un **-**) ed il piedino **non invertente** (indicato con un **+**) ai capi della resistenza **R1** (vedi fig.2) si possono ottenere due condizioni.

Quando sui terminali **A - B** della resistenza **R1** non esiste nessuna differenza di potenziale, sul piedino d'uscita dell'operazionale ritroviamo una tensione di **0 volt**.

Quando sul terminale **B** abbiamo una tensione **positiva** maggiore rispetto a quella presente sul terminale **A**, sul piedino d'uscita dell'operazionale ritroviamo una tensione **positiva** il cui valore risulterà proporzionale al **guadagno** di questo stadio amplificatore.

– **Comparatore di tensione**: collegando il piedino **invertente** (indicato con un **-**) ad un potenziome-



# per il vostro ALIMENTATORE

Collegando questo circuito sull'uscita del vostro alimentatore non correrete più il rischio di metterlo fuori uso anche se provocherete involontariamente dei cortocircuiti. Con questo circuito potrete inoltre scegliere il valore di corrente su cui far intervenire la protezione.

tro (vedi fig.3) e ruotando il suo cursore in modo da far giungere sull'ingresso una tensione **positiva**, ad esempio di **2 volt**, si possono ottenere due condizioni.

Quando sul piedino **non invertente** entra una tensione **positiva** di **1,5 volt**, cioè un valore **inferiore** alla tensione presente sull'opposto piedino, sul piedino d'uscita dell'operazionale ritroviamo una tensione di **0 volt**.

Quando la tensione sul piedino **non invertente** sale sopra i **2 volt** presenti sul piedino **invertente**, sul piedino d'uscita dell'operazionale ritroviamo una tensione **positiva** di circa **5 volt**, cioè pari alla tensione di alimentazione dell'operazionale.

– **Flip-flop Set/Reset**: collegando due porte **Nor** come visibile in fig.4 avremo realizzato un **flip-flop** tipo **Set/Reset**.

Ogniqualvolta premiamo il pulsante **P1**, ritroviamo un **livello logico 1** sull'uscita **B** ed un **livello logico 0** sull'uscita **A**.

Quando premiamo il pulsante **P2** ritroviamo un li-

**vello logico 1** sull'uscita **A** ed un **livello logico 0** sull'uscita **B**. Se torniamo a pigiare **P1** invertiamo nuovamente i livelli logici sulle due uscite **A - B**.

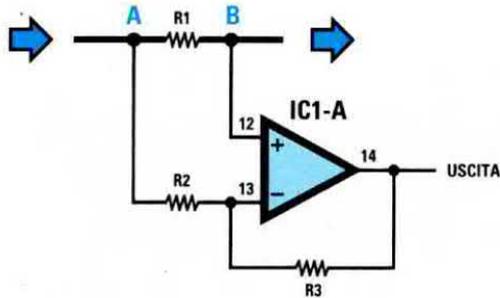
Sebbene per molti sia un'informazione superflua, vi ricordiamo che **livello logico 1** significa uscita con massima tensione **positiva** e **livello logico 0** uscita **cortocircuitata** a massa.

## SCHEMA ELETTRICO

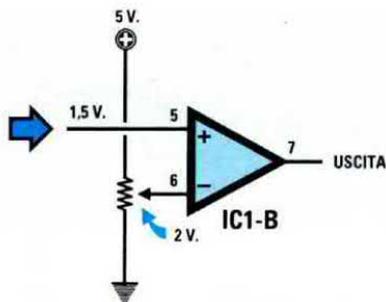
In fig.5 è riportato il completo schema elettrico del circuito di **protezione**.

Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo dalle due boccole **entrata** poste in alto a sinistra. Su queste boccole andranno collegati i due fili positivo e negativo dell'alimentatore che vogliamo dotare di protezione.

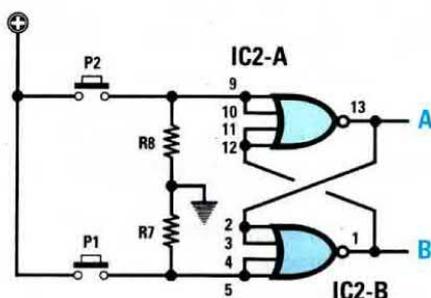
Direttamente sulla boccola **negativa** troviamo collegato il piedino **invertente 13** dell'operazionale si-



**Fig.2** L'amplificatore IC1/A inserito in questo progetto viene utilizzato per amplificare di circa 70 volte la tensione presente ai capi A - B della resistenza corazzata R1 del valore di 0,01 ohm 10 watt.



**Fig.3** L'amplificatore IC1/B viene utilizzato come stadio comparatore. Sul piedino d'uscita 7 esce una tensione di 5 volt solo quando la tensione sul piedino 5 supera la tensione presente sul piedino 6.



**Fig.4** Il flip-flop realizzato con le due porte Nor IC2/A - IC2/B ci serve per ottenere lo Start e lo Stop. Pigiando i tasti P1 e P2 invertiremo alternativamente i livelli logici sulle uscite delle due porte A - B.

glato IC1/A, mentre dopo la resistenza R1 il piedino **non invertente** 12 dello stesso operazionale. In questo schema elettrico questo collegamento può risultare ai principianti poco visibile perché il piedino 12 è collegato a **massa**, ma se guardate l'estremità destra della resistenza R1 noterete che anch'essa risulta collegata a **massa**.

Come vi abbiamo spiegato servendoci della fig.2, fino a quando ai capi della resistenza R1 non verrà rilevata alcuna differenza di potenziale, sul piedino d'uscita 14 di IC1/A ritroveremo una tensione di **0 volt**.

Se il circuito che alimentiamo, collegato sulle boccole **uscita** individuabili a destra dello schema elettrico, inizia ad assorbire corrente, ai capi della resistenza R1 ritroveremo una tensione che possiamo calcolare con la nota legge di **ohm**:

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

Poiché il valore di R1 è di **0,01 ohm** (vedi elenco componenti), quando il circuito assorbe una corrente di **0,1 amper** ai capi di questa resistenza rileviamo una tensione di:

$$0,01 \times 0,1 = 0,001 \text{ volt}$$

Dal momento che l'operazionale IC1/A amplifica questa tensione di circa **70 volte**, sul suo piedino d'uscita 14 ritroviamo una tensione di **0,07 volt**.

Se il circuito assorbe una corrente di **0,6 amper**, ai capi della resistenza R1 ritroviamo una tensione maggiore, per la precisione:

$$0,01 \times 0,6 = 0,006 \text{ volt}$$

Quindi sul piedino d'uscita 14 di IC1/A abbiamo una tensione di **0,42 volt**.

Se il circuito dovesse assorbire una corrente di **2 amper**, sul piedino d'uscita di questo stesso operazionale ritroveremmo una tensione di **1,4 volt**, mentre se dovesse assorbire una corrente di **5 amper** ritroveremmo una tensione di **3,5 volt**.

La tensione che esce dal piedino 14 di IC1/A entra sul piedino **non invertente** 5 dell'operazionale IC1/B, che in questo schema è stato utilizzato come **comparatore** di tensione.

Sull'opposto piedino **invertente** 6 dobbiamo perciò applicare una tensione **positiva** leggermente superiore a quella che entra sul piedino 5 per far entrare in azione la **protezione**.

Amnesso che il circuito da alimentare assorba una corrente di **0,1 amper**, sul piedino 6 dovremo applicare una tensione di circa **0,08 volt**, se as-

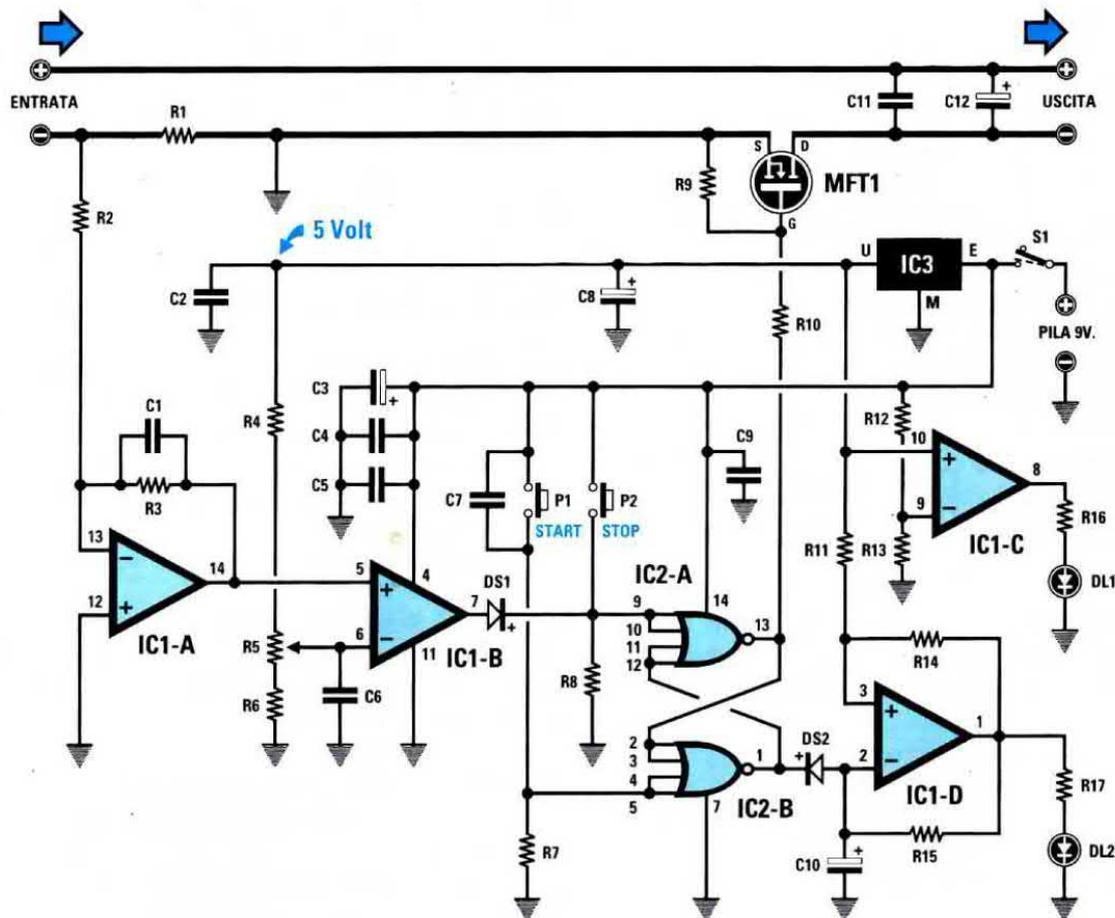


Fig.5 Schema elettrico del circuito di protezione per alimentatori. Anche se la resistenza R1 potrebbe sembrare non collegata come in fig.2, se guardate attentamente noterete che la sua estremità destra va a massa assieme al piedino 12 di IC1/A.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1279

R1 = 0,01 ohm 10 watt  
 R2 = 680 ohm 1/4 watt  
 R3 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 10 ohm 1/4 watt  
 R5 = 10.000 ohm pot. lin.  
 R6 = 220 ohm 1/4 watt  
 R7 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R10 = 10 ohm 1/4 watt  
 R11 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R12 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R13 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R15 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R16 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 R17 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 C1 = 1 mF poliestere  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 47 mF elettrolitico

C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 100 mF elettrolitico  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 2,2 mF elettrolitico  
 C11 = 100.000 pF poliestere  
 C12 = 100 mF elettrolitico  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DL1 = diodo led  
 DL2 = diodo led  
 IC1 = LM.324  
 IC2 = CD.4002  
 IC3 = MC.78L05  
 MFT1 = mospower tipo IRFP.150  
 S1 = interruttore  
 P1 = pulsante  
 P2 = pulsante

sorbe una corrente di **0,6 amper** dovremo applicare una tensione di **0,44 volt**, se dovesse assorbire una corrente di **2 amper** dovremmo applicare una tensione di **1,45 volt**, mentre se dovesse assorbire una corrente di **5 amper** dovremmo applicare una tensione di **3,6 volt**.

Come già accennato, fino a quando la tensione sul piedino **non invertente 5** non supera il valore della tensione presente sul piedino **invertente 6**, sul piedino d'uscita **7** ritroviamo una tensione di **0 volt**. Non appena la tensione sul piedino **5** supera anche di poco quella del piedino **6**, sul piedino d'uscita **7** ritroviamo un **livello logico 1**, vale a dire una tensione positiva di **5 volt**.

Il potenziometro **R5** collegato sul piedino **6** ci permette di variare il valore della tensione da un minimo di **0,08 volt** per arrivare ad un massimo di **5 volt**.

Tenete presente che negli esempi sopra riportati abbiamo utilizzato dei valori di tensione che in pratica non rileverete mai a causa della **tolleranza** delle resistenze.

Ammetto che la resistenza **R1** invece di essere di **0,01 ohm** sia in pratica di **0,013 ohm** e che l'operazionale **guadagni 74 volte** anziché **70**, con una corrente di assorbimento di **5 amper** sull'uscita di **IC1/A** non ritroveremo più una tensione di **3,5 volt**, ma bensì di:

$$0,013 \times 5 = 0,065 \text{ volt}$$

$$0,065 \times 74 = 4,81 \text{ volt}$$

Quando sul piedino d'uscita dell'operazione **IC1/B** è presente una tensione **positiva** questa, passando attraverso il diodo **DS1**, si riversa sul piedino **9** del flip-flop composto dai due **Nor** siglati **IC2/A - IC2/B** ed in questo modo sul piedino di uscita **13**

di **IC2/A** ritroviamo un **livello logico 0**.

Il **Gate** del mospower di potenza **MFT1**, collegato a questa uscita, non può più condurre e quindi la tensione presente sul piedino **Source** non può passare verso il piedino **Drain**.

Ogni volta che alimentiamo il circuito chiudendo l'interruttore **S1**, sul piedino **5** del flip-flop giunge un picco **positivo** tramite il condensatore **C7** e così sul piedino **13** ritroviamo una tensione positiva che raggiungendo il **Gate** del mospower lo porta in **conduzione**.

Quando questo mospower è in conduzione, la tensione applicata sui morsetti d'**ingresso** del circuito può raggiungere i morsetti d'**uscita**.

Se il circuito che alimentiamo dovesse assorbire una corrente **superiore** a quella che abbiamo prefissato tramite il potenziometro **R5** subito **scatterà** la nostra **protezione**.

Il pulsante **Start** (vedi **P1**) presente in questo circuito è indispensabile per far ristabilire la tensione ogniqualvolta **scatta** la protezione, mentre il pulsante di **Stop** (vedi **P2**) serve ad interromperla in caso di necessità.

Nei primi prototipi non avevamo previsto il pulsante di **Stop**, poi provandoli ci siamo accorti che risultava molto utile.

Infatti capitava spesso di dover interrompere la tensione di alimentazione per apportare al circuito una modifica oppure per sostituire un componente e tutte le volte occorreva scollegare i fili dell'alimentatore per poter lavorare.

Con il pulsante di **Stop** possiamo togliere tensione al circuito senza scollegarlo e per reinserirla basta premere il pulsante **Start**.

Oltre ai componenti già descritti, in questo circuito sono presenti altri due operazionali.

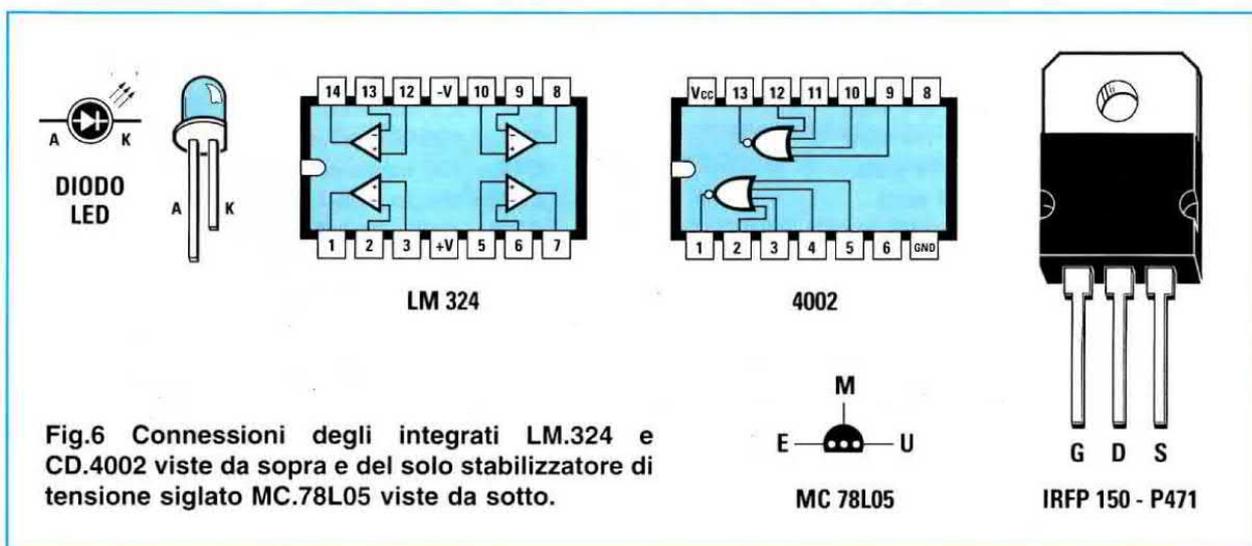
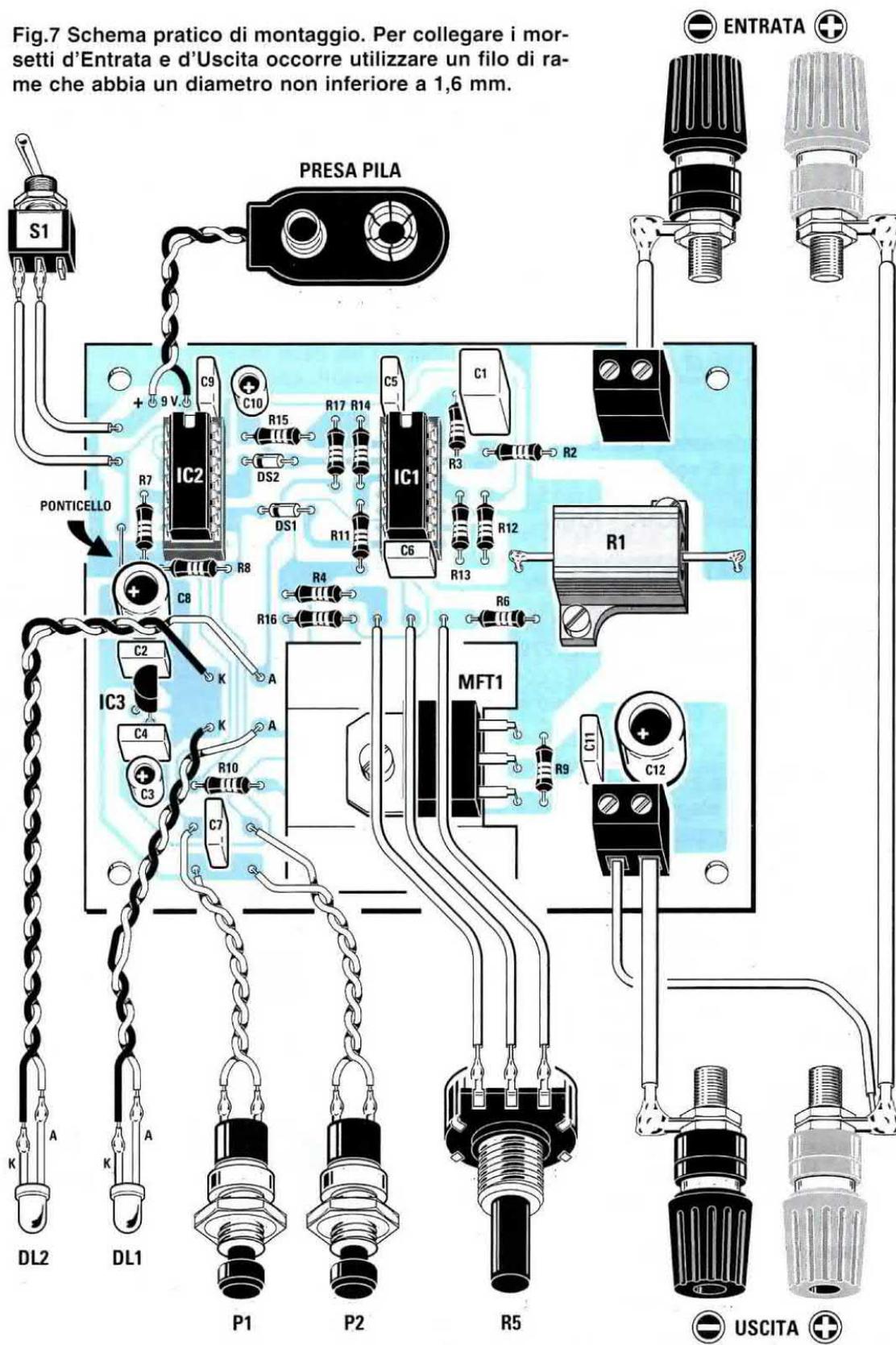


Fig.7 Schema pratico di montaggio. Per collegare i morsetti d'Entrata e d'Uscita occorre utilizzare un filo di rame che abbia un diametro non inferiore a 1,6 mm.



L'operazionale **IC1/C** è stato utilizzato come **comparatore** per controllare lo stato di **carica** della pila di alimentazione da **9 volt**.

Quando la tensione fornita dalla pila scende sotto un valore di **7 volt** si **accende** il diodo led **DL1** ad indicare che occorre sostituirla.

L'operazionale **IC1/D** è stato utilizzato per far **lampeggiare** il diodo led **DL2** ogni volta che **scatta** la protezione.

Quando il circuito è in funzione questo diodo led risulta **acceso**, ma appena il flip-flop toglie al suo piedino **13** la tensione **positiva** di polarizzazione per il **Gate** del mospower, ritroviamo questa tensione sull'opposto piedino **1**, quindi il diodo **DS2** non potendo più cortocircuitare a **massa** il piedino **2** dell'operazionale **IC1/D** fa lampeggiare il diodo led **DL2**.

Tutto il circuito viene alimentato con una pila da **9 volt** che stabilizziamo a **5 volt** con l'integrato **IC3** per alimentare il potenziometro **R5** ed i piedini **non invertenti** degli operazionali **IC1/C - IC1/D**.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per questo progetto è un normale **monofaccia** siglato **LX.1279**.

Su questo stampato dovete inserire tutti i componenti disponendoli come visibile nello schema pratico di fig.7.

Per iniziare inserite i due zoccoli per gli integrati **IC1 - IC2**, poi, dopo aver stagnato tutti i piedini sulle piste in rame dello stampato, saldate uno spezzone di filo di rame nudo nei due fori indicati **ponticello** (vedi a sinistra di **IC2**).

Eseguite queste operazioni potete inserire tutte le resistenze compresa quella **corazzata** siglata **R1** che fisserete allo stampato con due viti in ferro.

E' sottinteso che i due terminali laterali della resistenza **R1** devono essere collegati sulle piste del circuito stampato con due spezzone di filo in rame.

Dopo le resistenze potete inserire i due diodi al silicio siglato **DS1 - DS2** rivolgendo il lato del loro corpo contrassegnato da una sottile fascia **nera** verso sinistra, come visibile nello schema pratico. Proseguendo nel montaggio cominciate a stagnare tutti i condensatori poliesteri, poi tutti gli elettrolitici rispettando la polarità **+/-** dei loro terminali.

Completata anche questa operazione potete inserire l'integrato stabilizzatore **IC3** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso destra, ed anche il mospower siglato **MFT1** ponendolo però prima sopra l'aletta di raffreddamento che troverete nel kit.

Sul lato destro dello stampato trovano posto le due morsettiere a **2 poli** e nei fori in cui devono essere collegati tutti i fili dei componenti esterni (diodi - pulsanti - potenziometro - presa pila) dovete inserire dei piccoli terminali capifilo che ovviamente troverete nel kit. Se per caso doveste perderne uno potrete inserire al suo posto un piccolo spezzone di filo di rame nudo.

Completato il montaggio inserite negli zoccoli i due integrati rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di **U** verso l'alto (vedi fig.7), poi fissate il circuito all'interno del suo mobile plastico con quattro vite autofilettanti.



Fig.8 In questa foto il progetto inserito all'interno del suo mobile plastico.

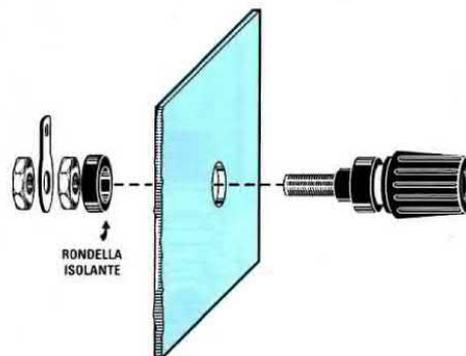
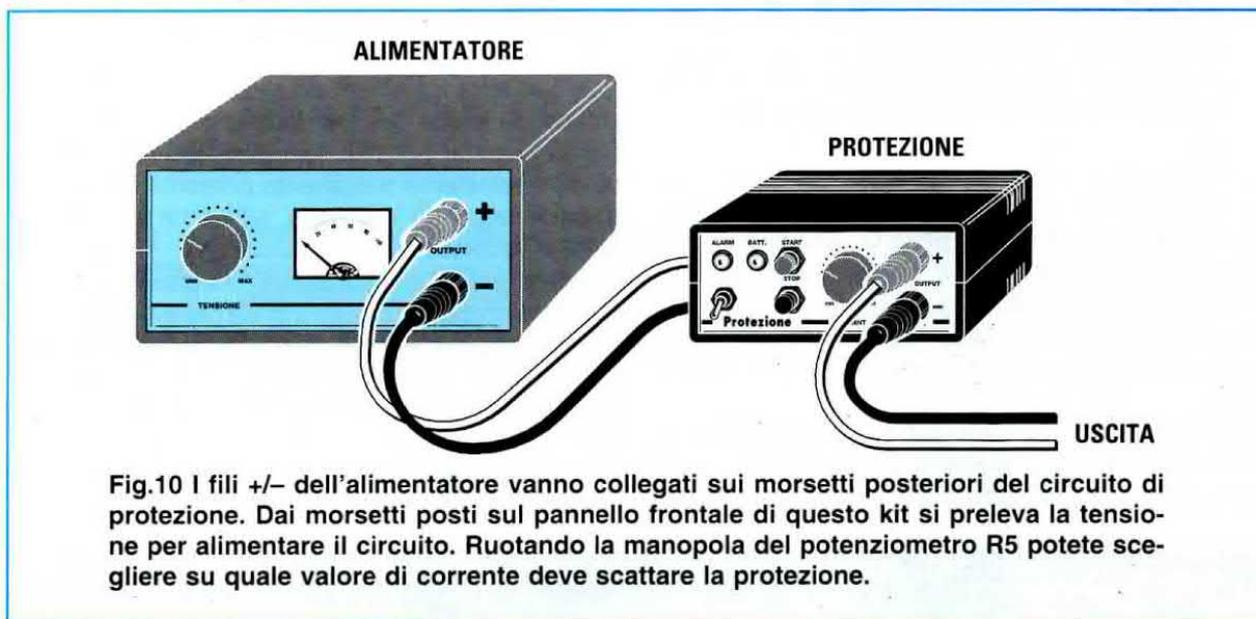


Fig.9 Quando fissate i morsetti nel pannello metallico ricordatevi di collocare sul retro la loro rondella plastica isolante.



A questo punto dovete prendere il pannello frontale per fissare le gemme cromate dei due diodi led, l'interruttore **S1**, i due pulsanti **P1 - P2**, il potenziometro ed i morsetti d'uscita di colore rosso e nero.

Utilizzate il morsetto **rosso** per la tensione **positiva** e quello **nero** per la **negativa**.

Prima di fissare questi due morsetti sul pannello di alluminio dovete svitare i loro dadi posteriori e togliere la **rondella** in plastica che andrà inserita nella parte interna del pannello (vedi fig.9) per **isolarli** dal metallo.

Il pannello posteriore in plastica che contiene il **vano pila non** risulta forato, quindi dovete fare voi i due fori per i due morsetti d'ingresso usando una punta da trapano da **7,5 mm**.

Terminate tutte queste operazioni, potete iniziare il cablaggio dei componenti esterni.

Collegate i terminali dei pulsanti sui terminali del circuito stampato usando due sottili fili isolati in plastica, poi i due terminali dell'interruttore **S1** sui due terminali posti vicino a **IC2**, i tre terminali del potenziometro **R5** con i terminali posti vicino all'aletta di raffreddamento del mospower **MFT1** infine collegate i fili dei diodi led.

Quando collegherete questi due fili sui terminali dei diodi led dovete rispettare la loro polarità, quindi il filo che nello schema pratico di fig.7 è **bianco** dovrà essere stagnato sul terminale **lungo** indicato con la lettera **A**, mentre quello **nero** dovrà essere stagnato sul terminale **corto** indicato con la lettera **K**. Se invertirete questi due fili i diodi led non si accenderanno.

Ora prendete lo spezzone di filo **rosso** di diametro maggiore che trovate nel kit e collegatelo diretta-

mente tra il morsetto **rosso** posto sul pannello posteriore ed il morsetto dello stesso colore posto sul pannello frontale.

Con un filo di diametro più sottile collegate questo morsetto con la morsettiera a due poli posta sulla parte inferiore del circuito stampato.

Usate uno spezzone di filo **nero** di diametro maggiore per collegare il morsetto **nero** posto sul pannello posteriore con la morsettiera a due poli posta sul retro dello stampato ed un secondo spezzone per collegare il morsetto **nero** posto sul pannello frontale con la morsettiera a due poli posta sulla parte inferiore del circuito stampato.

Per ultima inserite la **presa pila** nel vano posteriore stagnando il filo **rosso** sul terminale + ed il filo **nero** sul terminale - posto vicino a **C9**.

A questo punto potete chiudere il vostro mobile e collegare i due morsetti posteriori sui due morsetti d'uscita dell'alimentatore (vedi fig.10).

### COSTO di REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare il circuito di protezione siglato **LX.1279**, completo di tutti i suoi componenti come visibile in fig.7, inclusi il mobile e la mascherina forata e serigrafata, più la manopola per il potenziometro ..... L.70.000

Costo del solo stampato LX.1279 ..... L. 8.000

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

Sulla rivista **N.186** abbiamo presentato un utilissimo **Generatore RF** professionale in grado di fornire in uscita un segnale di **10 milliwatt** su tutta la gamma che va da **100 kHz** fino ad **1,1 GHz**.

Molti laboratori, che ancora non possedevano un **Generatore RF** perché non potevano spendere qualche **decina** di milioni per uno strumento professionale, appena visto il progetto sulla rivista l'hanno subito ordinato e, dopo averlo confrontato con Generatori più "costosi", ne sono rimasti così soddisfatti che non hanno esitato a farci i complimenti.

Poiché già qualcuno ci ha chiesto se è possibile averlo totalmente **montato** e a quale **prezzo**, troverete questa informazione a fine articolo

### Controllo accordo di un'ANTENNA

Con quattro resistenze, un diodo **schottky** e due soli condensatori possiamo realizzare un semplice **ponte** (vedi fig.1) con il quale controllare se un'antenna trasmittente o ricevente presenta una esatta **impedenza** di **50 - 52 ohm**, ed anche su quale esatta **frequenza** si accorda.

Per fare questa misura basta collegare ai capi **A - B** di questo ponte resistivo il **Generatore RF** predisposto per la sua massima potenza di uscita, cioè **10 milliwatt**, e poi collegare sui terminali **C - B** il cavo coassiale proveniente dall'antenna.

Ai capi del condensatore **C2** dobbiamo collegare un **tester** posto sulla portata **1 volt** fondo scala.

## LE MISURE che potete fare

Qualche Radioamatore ci ha domandato quando pubblicheremo un valido **Grid - Dip - Meter** che riesca a raggiungere gli **800 - 900 MHz**, perché a loro dire con questo strumento si possono fare delle misure in **alta frequenza** che un **Generatore RF** non riuscirà mai a fare.

A nostro avviso i **Grid - Dip - Meter** sono degli strumenti ormai **obsoleti** perché la tecnologia moderna ci ha messo a disposizione degli strumenti molto più precisi ed affidabili.

Basti ad esempio pensare che per controllare il corretto funzionamento di uno stadio oscillatore **RF** è sufficiente avvicinarli la sonda di un **Frequenzimetro digitale** e leggere sui display l'**esatta frequenza**.

Qualcuno ci dirà che solo un **Grid - Dip - Meter** ci dà la possibilità di controllare su quale frequenza è sintonizzato un circuito **L/C** oppure di stabilire se un'antenna è perfettamente accordata sulla gamma richiesta o ancora di verificare se una linea a **1/4** o a **1/2** l'abbiamo tagliata sulla sua esatta frequenza.

E' ovvio che un **Frequenzimetro digitale** non potrà mai fare queste misure, tuttavia avendo a disposizione un **Generatore RF** riusciremo a fare molto di più e con maggiore precisione.

Poiché non tutti sanno come usare un **Generatore RF** per fare queste misure, ora ve lo spiegheremo e con i pochi esempi che riportiamo scoprirete quanto sia utile avere nel proprio laboratorio un tale strumento di misura.

Quando colleghiamo l'uscita del **Generatore RF** al ponte resistivo dobbiamo necessariamente collegare la **calza schermata** del cavo coassiale al terminale di massa **B**.

Lo stesso dicasi quando colleghiamo il **cavo coassiale** che proviene dall'antenna: bisogna infatti ricordare che la **calza schermata** va collegata verso il terminale **B** ed il filo centrale verso il terminale **C**.

Il trimmer da **100 ohm** (vedi **R3**) utilizzato in questo ponte deve essere a **carbone**.

Non utilizzate per **R3** un trimmer a **filo** perché essendo **induttivo** darebbe delle misure errate.

Per testare un'antenna che ha una **impedenza** di **50 - 52 ohm** dobbiamo prima collegare un **tester** in posizione **ohmmetro** sui terminali **A - C** (senza l'antenna inserita), poi ruotare il cursore del trimmer **R3** fino a leggere **50** o **52 ohm**.

Eseguita questa operazione possiamo collegare al ponte il **cavo coassiale** dell'antenna, poi sintonizzare il **Generatore** su una frequenza prossima a quella su cui riteniamo l'**antenna** risulti sintonizzata.

Sul tester leggeremo subito una tensione, che potrebbe aggirarsi sui **0,3 - 0,5 volt**, poi più ci avvicineremo con la **sintonia** del **Generatore** sulla **frequenza** d'accordo dell'antenna, più questa tensione **scenderà** e quando la frequenza del **Generatore** risulterà identica a quella dell'antenna vedremo la tensione **scendere** bruscamente a **0 volt** (vedi grafico di fig.2).



# con un GENERATORE RF

Molti usano i Generatori RF solo per tarare gli stadi d'ingresso di un ricevitore o le loro Medie Frequenze, ma pochi sanno che con questo strumento si possono fare tante altre interessanti e valide misure.

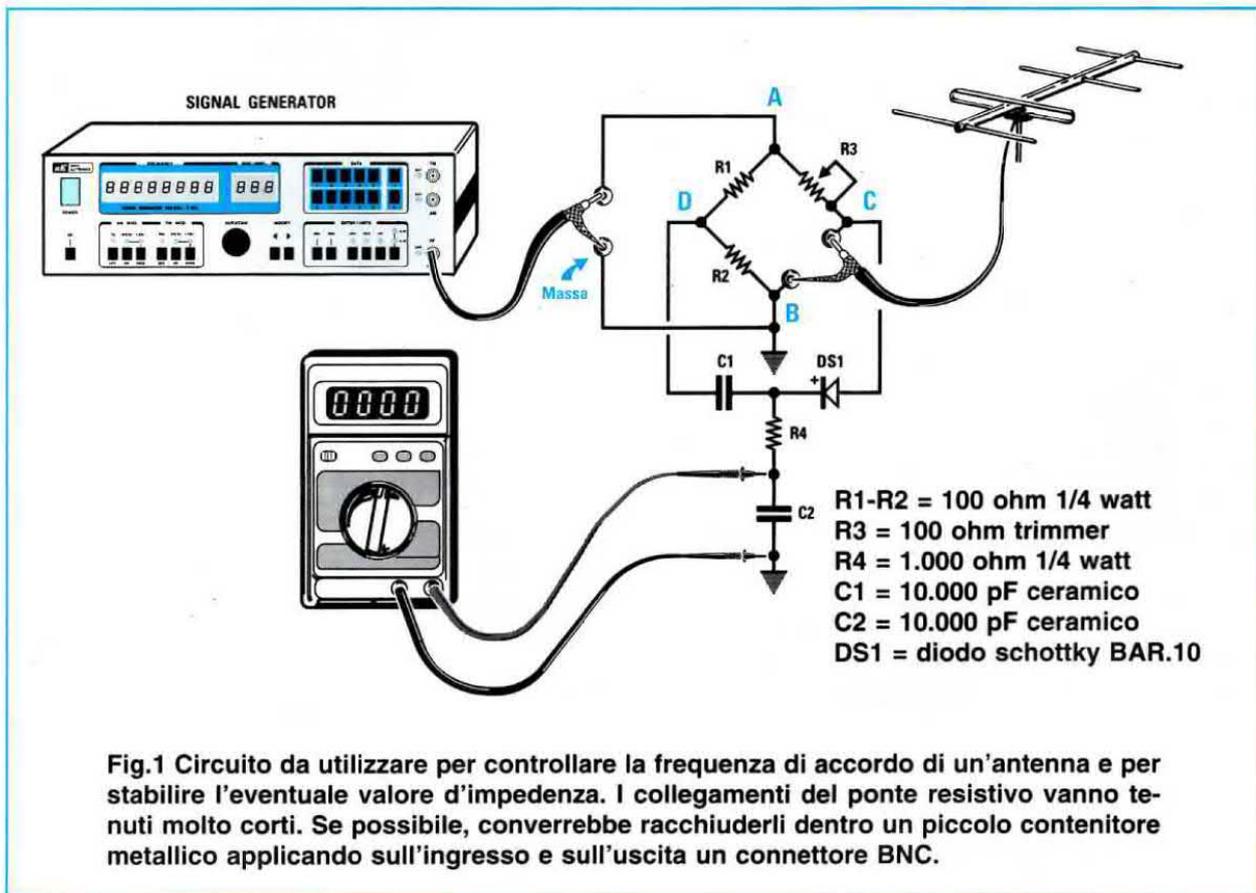


Fig.1 Circuito da utilizzare per controllare la frequenza di accordo di un'antenna e per stabilire l'eventuale valore d'impedenza. I collegamenti del ponte resistivo vanno tenuti molto corti. Se possibile, converrebbe racchiuderli dentro un piccolo contenitore metallico applicando sull'ingresso e sull'uscita un connettore BNC.

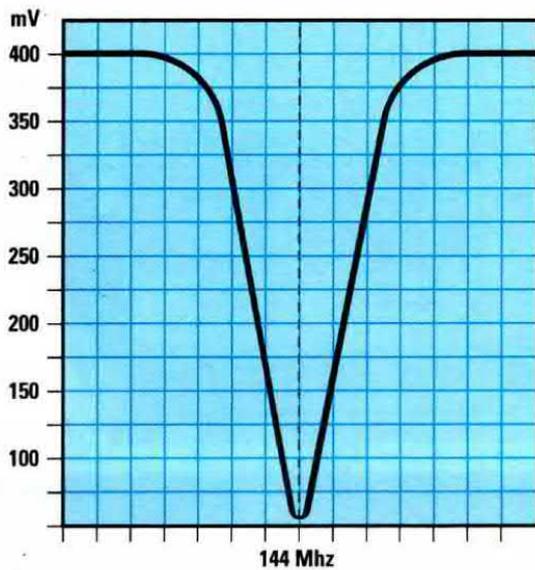


Fig.2 Tarato il trimmer R3 sul valore di 52 ohm, quando la frequenza del Generatore corrisponderà a quella di accordo dell'antenna la tensione scenderà bruscamente a 0 volt.

- R1-R2 = 100 ohm 1/4 watt
- R3 = 100 ohm trimmer
- R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10.000 pF ceramico
- C2 = 10.000 pF ceramico
- DS1 = diodo schottky BAR.10

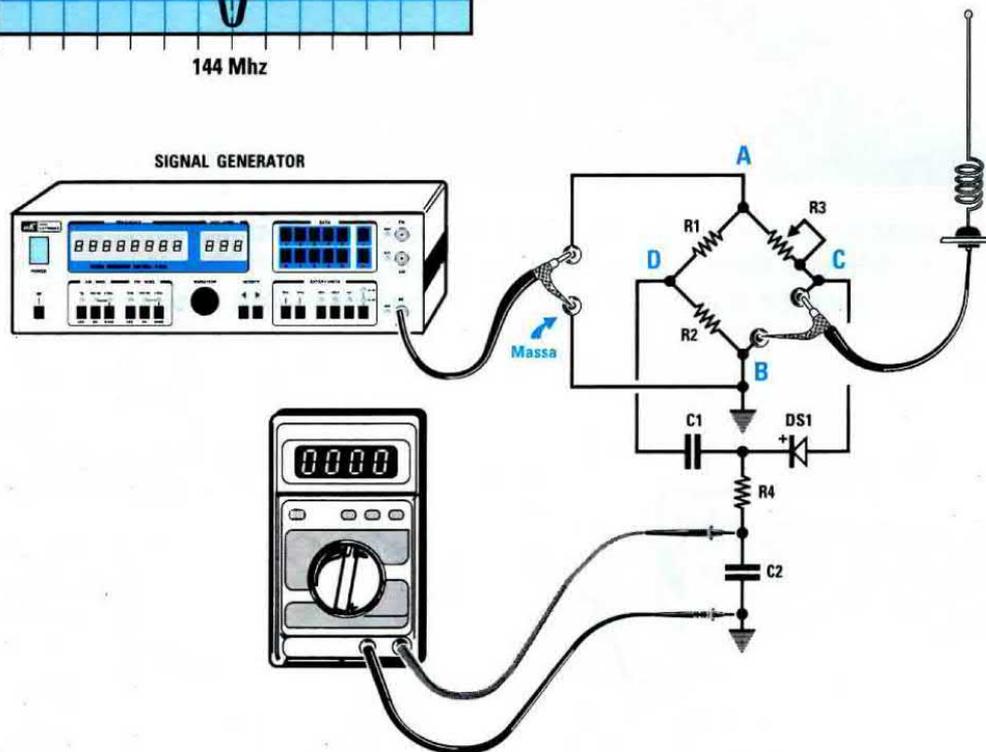


Fig.3 Con questo ponte possiamo controllare se le Bobine di Carico applicate su tutte le antenne accorciate sono calcolate sull'esatta frequenza di accordo.

Se un'antenna per i 144 MHz si accorda sui 147 MHz, per portarla sulla sua esatta frequenza dovremo leggermente **allungarla**, mentre se si accorda sui 143 MHz dovremo leggermente **accorciarla**.

**Nota:** per testare le antenne TV che hanno una **impedenza** di 75 ohm dovremo tarare il trimmer R3 in modo che presenti ai capi A - C una resistenza di 75 ohm.

### Controllo IMPEDENZA di un'antenna

Per controllare il valore d'**impedenza** di una qualsiasi antenna bisogna procedere in questo modo.

Per prima cosa dobbiamo sintonizzare il **Generatore RF** sull'esatta **frequenza** sulla quale dovrebbe risultare accordata l'antenna.

Successivamente dobbiamo ruotare il cursore del trimmer R3 fino a far scendere la **massima** ten-

sione, che potrebbe risultare compresa tra **0,3 - 0,5 volt**, fino a **0 volt** (vedi grafico di fig.2).

A questo punto dobbiamo scollegare il **cavo coassiale** dai terminali **C - B** e leggere sui terminali **A - C** il valore **ohmico** del trimmer.

Se leggiamo **70 ohm** significa che alla **frequenza** sulla quale siamo sintonizzati l'antenna presenta una **impedenza** di **70 ohm**.

Tenete presente che l'**impedenza** di una antenna varia in funzione della sua **altezza** rispetto al suolo.

Se avete un'antenna da **52 ohm** che, una volta installata, dovesse misurare **80 ohm**, dovrete variare sperimentalmente la sua **altezza** oppure modificare la lunghezza dei suoi **dipoli** fino a quando non leggerete un valore di **52 ohm**.

### Controllo Antenne accorciate

Molte antenne ricetrasmettenti da **1/4** o **1/8 d'onda** installate sulle auto sono **caricate** tramite una **induttanza** per compensare la lunghezza mancante.

In questi casi raramente l'antenna presenta una **impedenza** di **52 ohm**, perché il suo valore viene influenzate dalla **massa** della carrozzeria.

Collegato il cavo coassiale dell'antenna al ponte resistivo dobbiamo ruotare il cursore del trimmer **R3** (vedi fig.3) fino a quando la tensione da **0,3 - 0,4 volt** scende bruscamente a **0 volt**.

A questo punto scollegiamo dal ponte il **cavo coassiale**, poi leggiamo sui terminali **A - C** il valore ohmico del trimmer **R3**: questo valore corrisponderà all'**impedenza** dell'antenna.

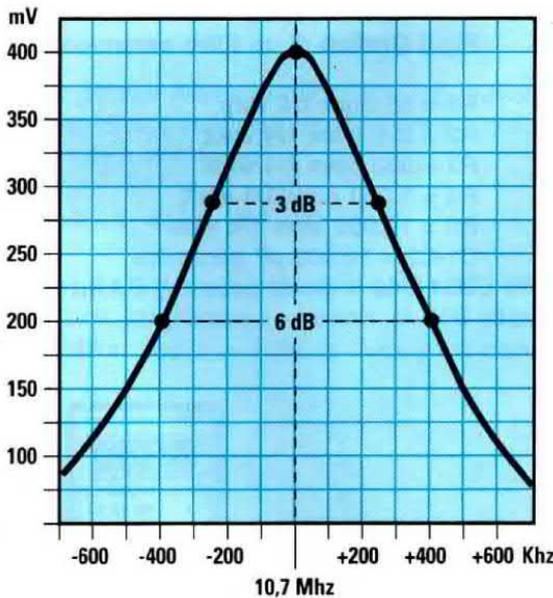


Fig.4 Quando la frequenza del Generatore risulta esattamente accordata sul valore di sintonia della MF, sul tester leggeremo la massima tensione.

- R1 = 56 ohm 1/4 watt
- R2 = 330 ohm 1/4 watt
- R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 56 pF ceramico
- C2-C3 = 10.000 pF ceramico
- DS1-DS2 = diodi schottky BAR.10

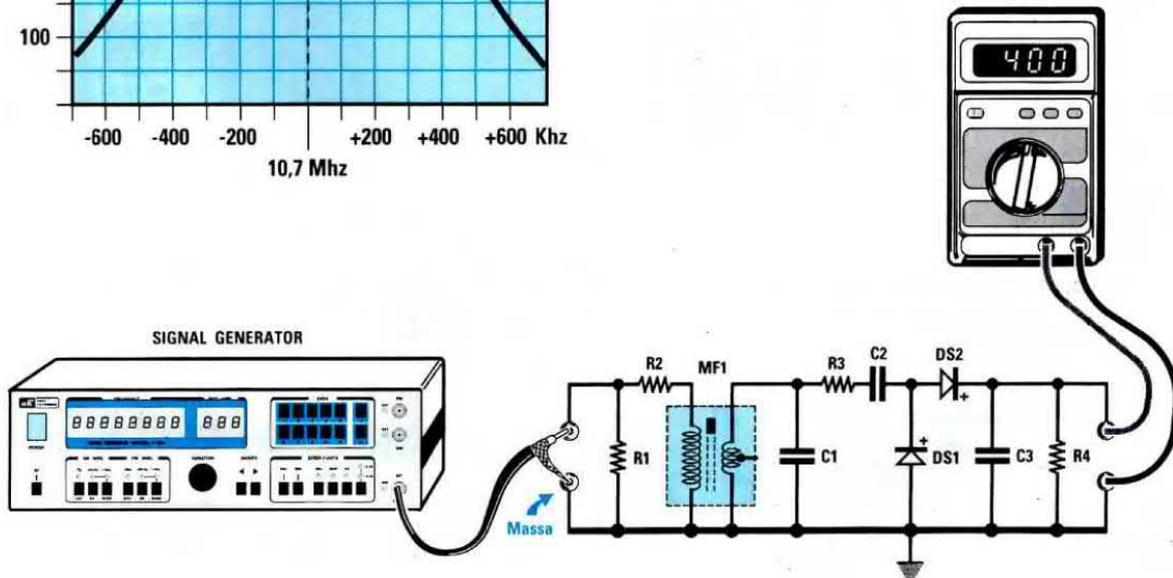


Fig.5 Circuito di rivelazione che possiamo tranquillamente utilizzare per controllare su quale valore risulta sintonizzata una Media Frequenza. Potremo usare questo circuito anche per le bobine di sintonia se escludiamo C1-C2 e poi colleghiamo sulla R3 un condensatore da 22-47 pF in sostituzione del condensatore C2 da 10.000 pF.

Ammessi che l'impedenza dell'antenna non risulti di **52 ohm**, la potremo portare sul valore richiesto allungando o accorciando l'antenna oppure modificando la **spaziatura** della **bobina** o ancora sostituendo la bobina con una che abbia un maggiore o minore numero di spire.

### Controllo MEDIE FREQUENZE

Per controllare su quale valore è accordata una **MF**, cioè se su **455 kHz** oppure **10,7 MHz** o su qualsiasi altra frequenza, vi consigliamo di utilizzare il circuito visibile in fig.5.

Le resistenze **R1 - R2** ci servono per **non** caricare l'avvolgimento **primario** della **MF**.

Il segnale che preleviamo dal suo avvolgimento **secondario** viene raddrizzato e duplicato dai due di-

odi **schottky** tipo **BAR.10** o equivalenti, e la tensione ottenuta viene letta tramite un **tester** posto sulla portata **1 volt** fondo scala.

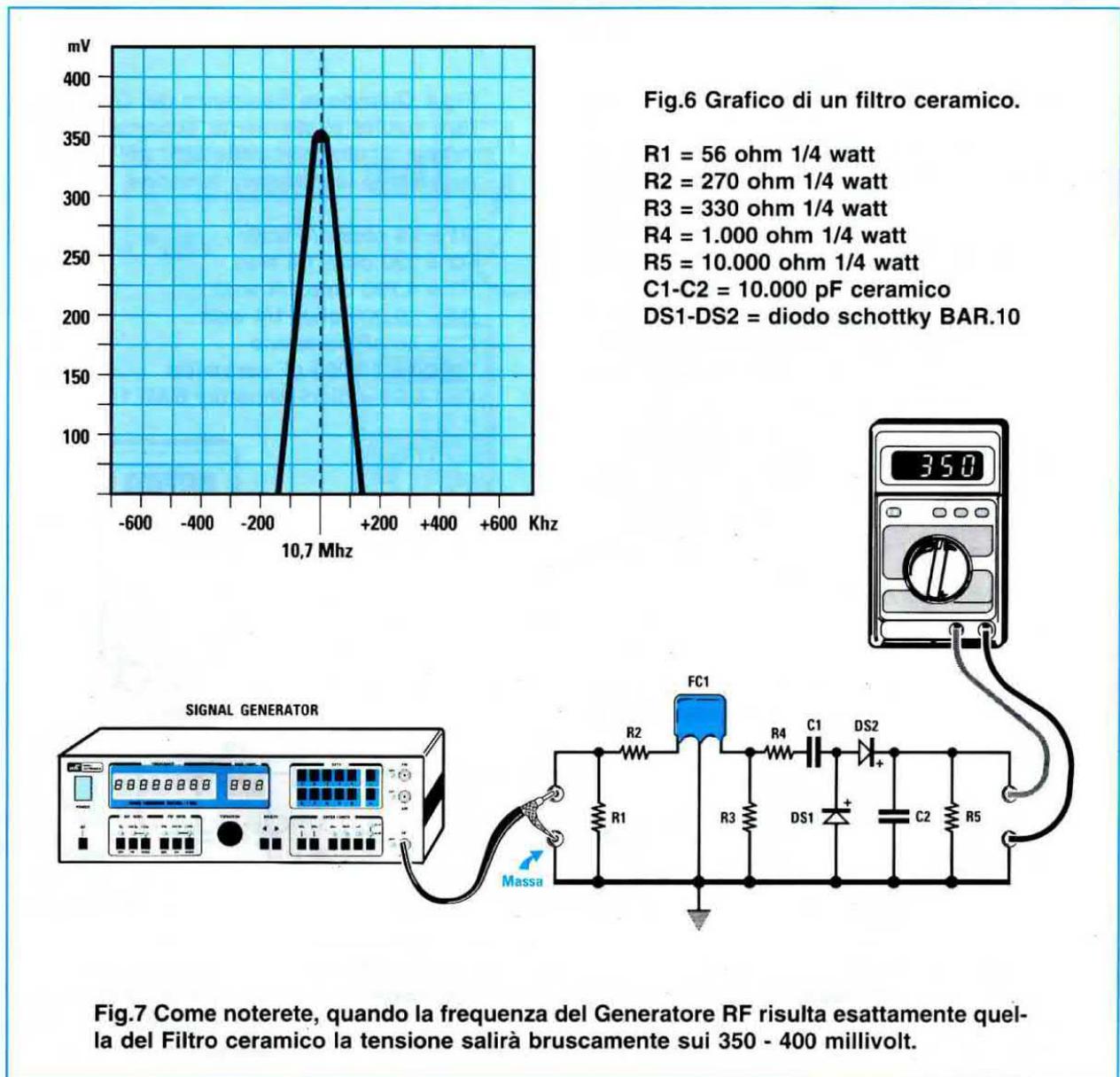
Come potete vedere nel grafico di fig.4, quando il **Generatore RF** risulta esattamente accordato sul valore della **MF**, leggeremo una tensione di circa **400 millivolt** corrispondenti a **0,4 volt**.

Spostandoci dalla frequenza **centrale** la tensione scenderà da **400 millivolt** su valori di **100 millivolt** circa.

Con questo sistema possiamo facilmente determinare la sua **larghezza di banda**.

Se vogliamo conoscere l'attenuazione a **-3 dB** dobbiamo dividere i **volt massimi** per **1,413**.

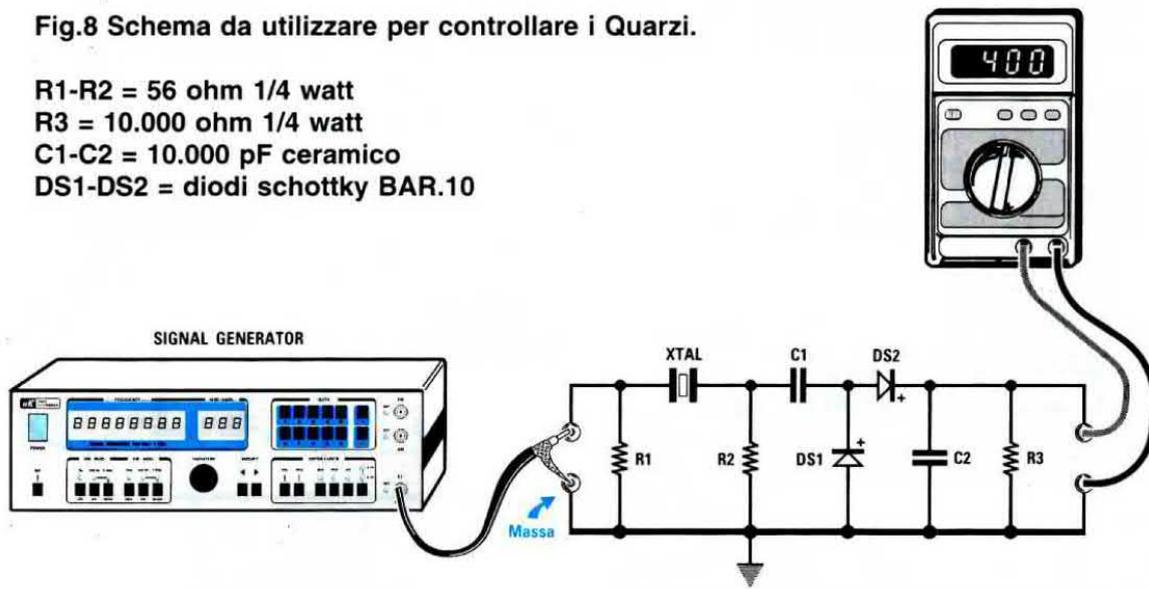
Se vogliamo conoscere l'attenuazione a **-6 dB** dobbiamo dividere i **volt massimi** per **1,995**.



**Fig.7** Come noterete, quando la frequenza del Generatore RF risulta esattamente quella del Filtro ceramico la tensione salirà bruscamente sui 350 - 400 millivolt.

Fig.8 Schema da utilizzare per controllare i Quarzi.

R1-R2 = 56 ohm 1/4 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C1-C2 = 10.000 pF ceramico  
 DS1-DS2 = diodi schottky BAR.10



Poiché l'ampiezza massima riportata nel grafico di fig.4 risulta di **400 millivolt**, se dividiamo questo valore per **1,413** otteniamo :

$$400 \text{ millivolt} : 1,413 = 283 \text{ mV}$$

Quindi con una attenuazione del segnale di **3 dB** otteniamo una **larghezza di banda** di **300 kHz**, pari a **0,3 MHz**, sopra e sotto la frequenza **centrale**:

$$10,7 - 0,3 = 10,4 \text{ MHz}$$

$$10,7 + 0,3 = 11,0 \text{ MHz}$$

Un segnale compreso tra **10,4 e 11,0 MHz** riuscirà quindi a passare, anche se notevolmente **attenuato**, attraverso questa **MF**.

Utilizzando lo schema di fig.5 possiamo anche conoscere la **frequenza minima e massima** di accordo che si riesce ad ottenere avvitando o svitando totalmente il **nucleo ferromagnetico** delle **MF**.

### Controllo FILTRI CERAMICI

Se vogliamo controllare la **frequenza** di un **filtro ceramico** e ricavare il grafico della sua **banda passante** dobbiamo usare lo schema di fig.7.

Quando sintonizzeremo il **Generatore RF** sulla esatta frequenza del **filtro ceramico**, noteremo un **picco di tensione** che raggiungerà i **350 millivolt** circa (vedi fig.6), poi spostandoci dal **centro** frequenza la tensione scenderà verso i **0 volt**.

Se confrontate la curva di una **MF** (vedi fig.4) con quella di un **filtro ceramico** (vedi fig.6) noterete che quest'ultima risulta più **selettiva**.

### Controllo Frequenza di un QUARZO

Con un **Generatore RF** possiamo controllare l'**esatta** frequenza di un **quarzo** ed anche stabilire se è in **fondamentale** oppure in **3°** o **5° armonica**.

Per controllare i **quarzi** vi consigliamo di usare lo schema di fig.8.

Ammessi di avere due **quarzi** da **30 MHz**, uno in **fondamentale** ed uno in **3° armonica**, dovremo sintonizzare il **Generatore RF** su questa esatta frequenza.

Quando la frequenza del **Generatore RF** è sui **30 MHz**, sul tester leggeremo la massima tensione, che potrebbe aggirarsi sui **300 - 400 millivolt**.

A questo punto dovremo portarci sulla **3° armonica** in basso, cioè sui **30 : 3 = 10 MHz**.

Il quarzo che **non** lascerà passare nessun segnale **RF** è in **fondamentale**.

Il quarzo che **lascerà** passare un segnale identico sia sui **10** sia sui **30 MHz** è in **3° armonica**, cioè un **overtone**.

Con questo schema possiamo anche controllare di quanti **hertz** può variare la sua frequenza al variare della temperatura, ad esempio dirigendoci sopra l'aria calda di un asciugacapelli.

Fig.9 Collegando in serie ad un Quarzo un compensatore o una induttanza, per molti quarzi la frequenza cambierà.

R1-R2 = 56 ohm 1/4 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 100 pF compensatore  
 C2-C3 = 10.000 pF ceramico  
 DS1-DS2 = diodi schottky BAR.10

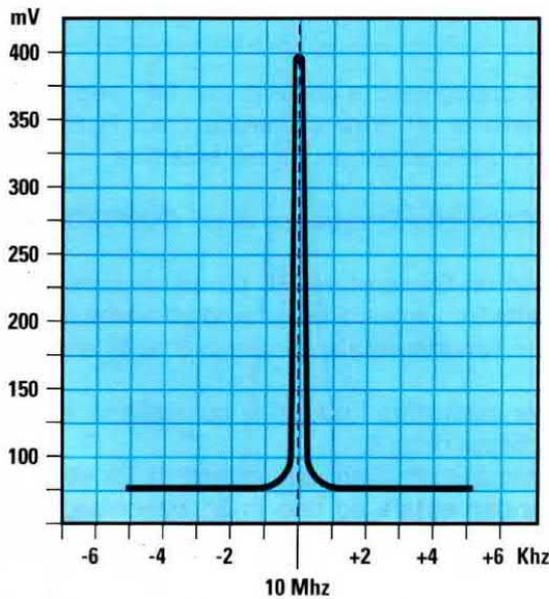
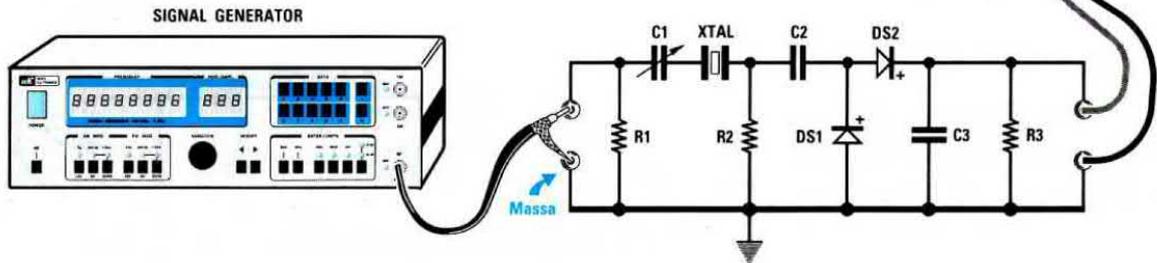
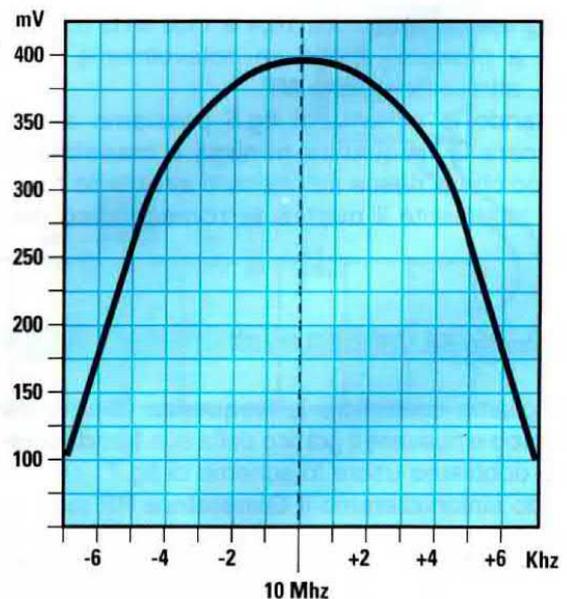
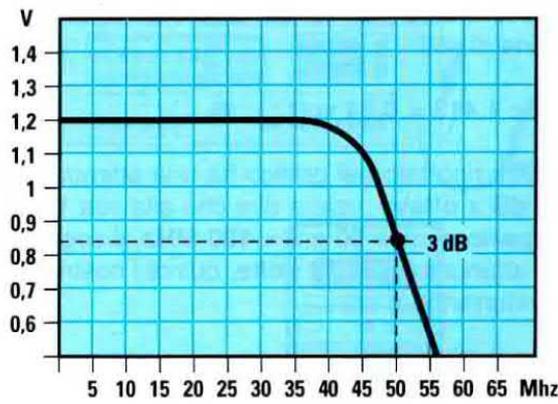


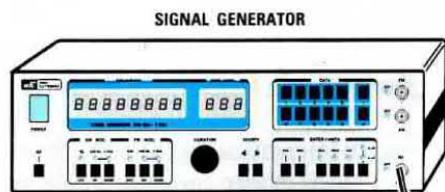
Fig.10 Se il quarzo sotto test è a Risonanza Serie lo noteremo subito perché basta spostarsi di pochi hertz per far scendere la massima tensione verso il minimo. Questi quarzi applicati sul circuito di fig.9 possono essere spostati dalla loro frequenza centrale di pochi hertz.

Fig.11 Se il quarzo sotto test è a Risonanza Parallelo dovremo invece spostarci di molti kilohertz prima di riuscire a far scendere la tensione al suo minimo. Applicando questi quarzi al circuito di fig.9 riusciremo a spostarli in frequenza in più o in meno di diversi kHz.





R1 = 56 ohm 1/4 watt  
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C4-C5 = 10.000 pF ceramico  
 DS1-DS2 = diodo schottky BAR.10



FILTRO PASSA/BASSO

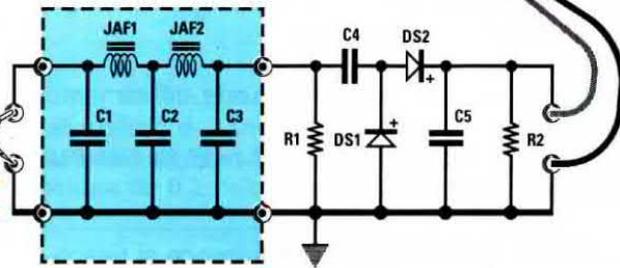
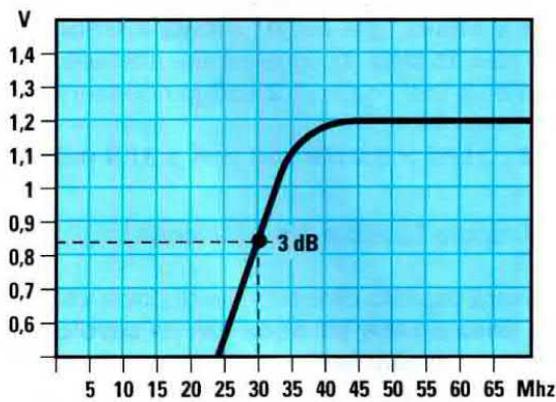
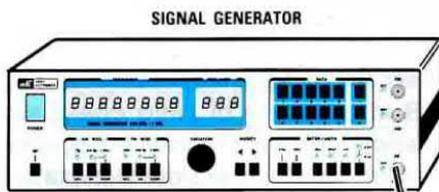


Fig.12 Collegando un filtro Passa/Basso a questo schema di rivelazione, quando supereremo la frequenza di taglio a -3dB la tensione scenderà da 1,2 volt a 0,8 volt circa.



R1 = 56 ohm 1/4 watt  
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C4-C5 = 10.000 pF ceramico  
 DS1-DS2 = diodo schottky BAR.10



FILTRO PASSA/ALTO

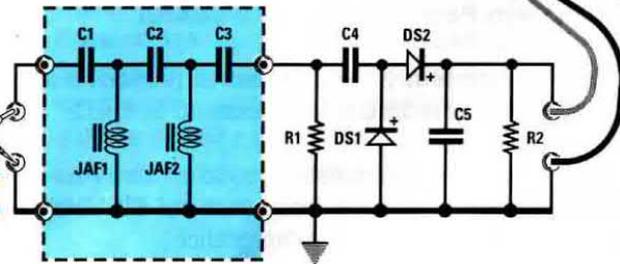


Fig.13 Collegando un filtro Passa/Alto a questo schema di rivelazione, quando supereremo la frequenza di taglio a -3dB la tensione salirà da 0,8 volt a 1,2 volt circa.

## Controllo Risonanza SERIE - PARALLELO

Con un **Generatore RF** si riesce con estrema facilità a determinare se la **risonanza** del quarzo sotto test è **serie** o **parallelo**.

Quando sposteremo la sintonia del **Generatore RF** con passi di **100 Hertz** noteremo che per certi quarzi la tensione **scenderà** bruscamente dopo **100-200 Hz** (vedi fig.10), mentre per altri occorrerà spostarli di **1.000 Hz** (vedi fig.11) prima di ottenere una identica **attenuazione**.

Tutti i **quarzi** che hanno una **banda molto stretta** sono con **risonanza serie**.

Tutti i **quarzi** che hanno una **banda molto larga** sono con risonanza **parallelo**.

Poiché i quarzi con **risonanza serie** difficilmente si riescono a spostare di frequenza, è preferibile non usarli in stadi oscillatori per modularli in **FM** perché deviano di pochi **hertz**.

I quarzi con **risonanza parallelo** invece si riescono a **spostare** di frequenza con molta facilità e quindi sono molto più idonei per stadi oscillatori da modulare in **FM** perché deviano di molti **kilohertz**.

Se per questo test usiamo lo schema di fig.9, dove in **serie** al quarzo è stato posto un **compensatore** da **100 pF**, riusciremo molto più facilmente a determinare se un quarzo è con **risonanza serie** o **parallelo**.

I quarzi con **risonanza serie** si spostano di **pochi hertz** su una frequenza **maggiore**, quelli con risonanza **parallelo** si spostano su una frequenza **maggiore** di qualche **kilohertz**.

Se in sostituzione del **compensatore** inseriamo una **impedenza** di pochi **microhenry** noteremo che la loro frequenza di risonanza si **abbassa**.

## Controllo Filtri Passa/Basso o Passa/Alto

Con un **Generatore RF** è molto facile controllare qualsiasi filtro **Passa/Basso** o **Passa/Alto**.

Per fare questo **test** vi consigliamo di realizzare il semplice circuito raddrizzatore riportato in fig.12.

Ammessi di inserire in questo circuito un filtro **Passa/Basso** con un taglio di frequenza sui **50 MHz**, riusciremo ad ottenere dei validi grafici.

Come noterete da **100 kHz** fino a **40 MHz** sul tester leggeremo una tensione di circa **1,2 volt**, poi salendo in frequenza noteremo che la tensione inizierà a scendere fino a raggiungere i **0 volt**.

Per stabilire che attenuazione si ottiene a **-3dB**, dobbiamo dividere la massima tensione per **1,413** e, come noterete, sui **50 MHz** otterremo una tensione di soli:

$$1,2 : 1,413 = 0,84 \text{ volt}$$

Il filtro riportato nel grafico ha una attenuazione di **30 dB x ottava**, vale a dire che alla sua **1° ottava superiore**, cioè **50 x 2 = 100 MHz**, il segnale viene attenuato di **31,62 volte**, quindi i nostri **1,2 volt** si ridurranno a soli:

$$1,2 : 31,62 = 0,0379 \text{ volt pari a } 37,9 \text{ millivolt}$$

Se in questo circuito inseriamo il filtro **Passa/Alto** (vedi fig.13) con un taglio di frequenza sui **30 MHz** e sintonizziamo il **Generatore RF** sui **60 - 70 MHz**, sul tester leggeremo una tensione di circa **1,2 volt**.

Se scenderemo in frequenza, la tensione inizierà a scendere fino a raggiungere un valore di **0 volt**.

Per stabilire che attenuazione si ha a **-3dB** dobbiamo dividere la massima tensione per **1,413** e, come noterete, sulla frequenza di **30 MHz** otterremo una tensione di soli:

$$1,2 : 1,413 = 0,84 \text{ volt}$$

Poiché il filtro inserito ha una attenuazione di **30 dB x ottava**, alla sua **1° ottava inferiore**, cioè a **30 : 2 = 15 MHz**, il segnale viene attenuato di **31,62 volte**, quindi i nostri **1,2 volt** si ridurranno a soli:

$$1,2 : 31,62 = 0,0379 \text{ volt pari a } 37,9 \text{ millivolt}$$

## Calcolo LINEE a 1/4 - 1/2 onda

Vi sarà capitato diverse volte di dover calcolare una **linea a 1/4 o 1/2 onda** con un **cavo coassiale** e di non sapere se l'avete tagliata sulla esatta lunghezza perché non conoscete il **coefficiente di velocità** del cavo che avete utilizzato.

Utilizzando il solito ponte (vedi fig.14) dobbiamo tarare il **trimmer R3** sui **52 ohm** poi collegare sui terminali **C - B** lo spezzone di **cavo coassiale** che abbiamo sperimentalmente tagliato e a questo punto potremo agire sulla sintonia del **Generatore RF** per verificare su quale frequenza si accorda questo spezzone di cavo coassiale.

Come noterete dal grafico riportato in fig.15, quando il **Generatore** risulta sintonizzato su **1/4 - 1/2 - 3/4** della sua lunghezza d'onda, la tensione da **0,2 volt** sale bruscamente a **0,4 volt**.

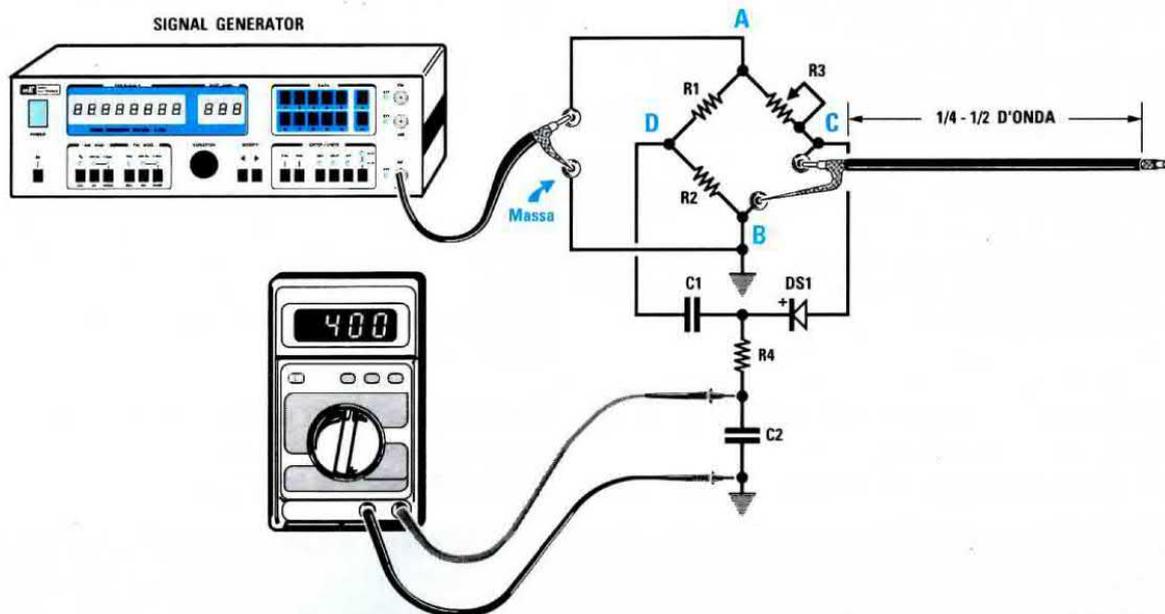


Fig.14 Collegando al ponte di fig.1 una linea coassiale da 1/4-1/2-3/4 d'onda quando ci sintonizzeremo sulla frequenza di accordo la tensione da 0,2 volt salirà verso i 0,4 volt.

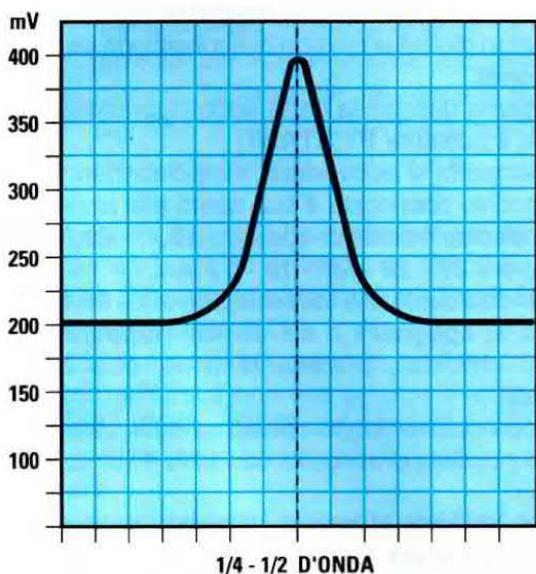


Fig.15 Quando la frequenza dello spezzone del cavo coassiale si accorda su 1/4-1/2-3/4 della sua lunghezza d'onda, la tensione salirà sui 300-400 millivolt.

Poiché questo brusco **aumento** di tensione si ottiene anche sintonizzando il **Generatore** su **1/4 - 1/2 - 3/4 d'onda**, dovremo calcolare l'esatta frequenza sulla quale ci dobbiamo sintonizzare. Se lo spezzone di **1/4 d'onda** si sintonizza su una frequenza leggermente **inferiore** lo dovremo accorciare e se si sintonizza su una frequenza **superiore** lo dovremo allungare.

#### PER CONCLUDERE

Con un **Generatore RF** si possono fare ancora tante e tantissime altre misure, ad esempio il **diagramma d'irradiazione** di un'antenna.

Per ottenere questo grafico possiamo applicare il segnale del **Generatore RF** sull'antenna e captare a distanza il segnale con un **ricevitore** provvisto di un **S-Meter** oppure collegare l'**antenna** al **ricevitore** e collocare ad una distanza di qualche decina di metri il **Generatore** provvisto di una piccola antenna irradiante.

Anche se il **Generatore** arriva fino ad un massimo di **1,1 GHz**, potremo tarare filtri o circuiti di sintonia fino a **3,3 GHz** utilizzando la **2°** e la **3° armonica**.

Ad esempio, per controllare la **sensibilità** di un qualsiasi **Convertitore** del **Meteosat** in grado di ricevere una gamma di frequenza compresa tra **1.690 - 1.700 MHz** circa, potremo sintonizzare il **Generatore** sulle frequenze di **845 - 850 MHz**.

Se vogliamo un segnale d'ampiezza inferiore lo sintonizzeremo sulla **3° armonica**, cioè sulle frequenze di **563 - 566 MHz**.

#### COSTO del GENERATORE MONTATO

Possiamo fornire il **Generatore RF** già montato al prezzo di **L.1.230.000 IVA** compresa.

Chi ha l'hobby della fotografia e si intende anche di elettronica prima di acquistare un **contasecondi** per la propria camera oscura valuta tutto quello che gli può offrire il mercato controllando soprattutto che il rapporto caratteristiche - qualità - prezzo sia a suo vantaggio, e se ritiene che lo strumento in commercio sia troppo costoso preferisce costruirlo personalmente.

Alla fine la maggior parte delle persone sceglie questa seconda soluzione, ma per realizzarla si rivolgono a Nuova Elettronica.

E' dietro l'insistenza dei nostri lettori che ci siamo posti l'obiettivo di ideare il circuito di un contasecondi per camera oscura e, come sempre, prima di iniziare la progettazione abbiamo chiesto quali

**decimi** che corrispondono ad **1 minuto, 39 secondi e 9 decimi** di secondo.

E' possibile impostare il tempo anche al buio perché agendo sui **commutatori** binari vedremo subito apparire sui display il **numero**.

Con il pulsante **P3 TEST** possiamo mettere a fuoco l'immagine: infatti questo pulsante **accende** la lampada dell'ingranditore, che rimarrà accesa per il tempo necessario alla messa a fuoco.

Per **spegnere** questa lampada bisogna premere nuovamente questo pulsante.

**Nota:** il pulsante **P3** eccita il relè. Prima di impostare qualsiasi altro tempo, è indispensabile disaccitarlo pigiando una seconda volta **P3**.

## un **CONTASECONDI** per

caratteristiche in più doveva avere lo strumento per renderlo competitivo con i contasecondi professionali in modo tale da accontentarli.

Ci aspettavamo che ci venisse chiesto l'impossibile, invece tutto si è limitato a queste sole e semplici richieste:

- 1° - che fosse molto **preciso**,
- 2° - che fosse **semplice** da programmare,
- 3° - che visualizzasse anche i **decimi** di secondo,
- 4° - che arrivasse almeno ad **1,30 minuti**,
- 5° - che contasse all'**indietro**,
- 6° - che mostrasse sui display il **tempo** impostato,
- 7° - che lo **Start**, lo **Stop** e la **messa a fuoco** si potessero azionare con semplici pulsanti,
- 8° - che la lampada venisse eccitata da un **relè** e non da un diodo **triac**.

Inizialmente avevamo proprio pensato di utilizzare un **triac**, ma dietro questa esplicita richiesta abbiamo subito fatto marcia indietro.

Abbiamo quindi inserito nel prototipo un **relè** ed avendo controllato che il suo **tempo di commutazione** si aggirava in media su soli **0,004 secondi**, che è da considerarsi un tempo decisamente **insignificante**, abbiamo preferito accontentare i lettori utilizzandolo nello schema finale.

### COME FUNZIONA

Come avrete modo di constatare, il massimo tempo che possiamo impostare è di **99 secondi e 9**

Poniamo il caso di aver impostato tramite i commutatori digitali un tempo di esposizione pari a **28,5 secondi**.

Mettiamo dunque la carta sotto l'ingranditore e pigiare il pulsante **P1 START**.

La lampada si **accenderà** immediatamente e l'apparecchio comincerà il suo conto alla rovescia.

Sui display vedremo apparire **28,4 - 28,3 - 28,2** ecc., poi **27 - 26 - 25 - 10 - 11** ecc.

Quando il conto alla rovescia arriverà a **00,0** la lampada si **spegnerà** e sui display **riapparirà** il numero impostato precedentemente, cioè **28,5 secondi**.

Se con questo tempo otterremo delle stampe perfette potremo proseguire con tutto il rotolo dei negativi.

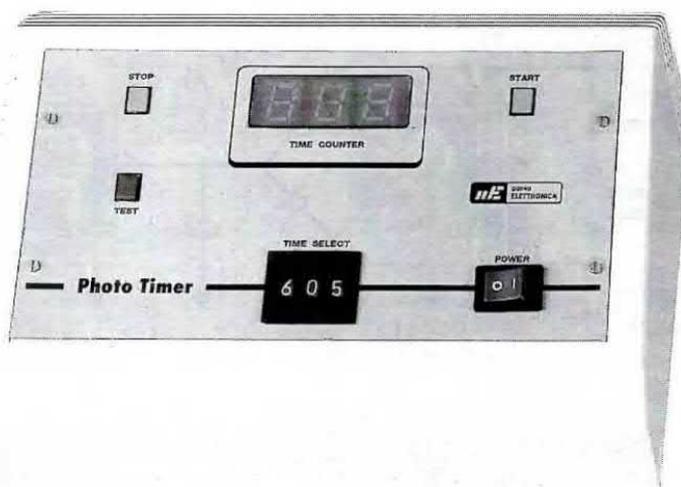
Se al contrario in fase di stampa ci accorgiamo di aver **esagerato** con i tempi di esposizione, potremo pigiare il pulsante **P2 STOP**.

In questo modo la lampada si **spegnerà** e sui display verrà visualizzato il numero **28,5**, che potremo correggere per adattarlo alle nostre esigenze.

### SCHEMA ELETTRICO

In fig.1 riportiamo lo schema elettrico completo del contasecondi e per la descrizione del suo funzionamento iniziamo dal trasformatore di alimentazione siglato **T1**.

La tensione di **15 volt** fornita dal suo secondario viene raddrizzata dal ponte **RS1** e stabilizzata sul valore di **12 volt** dall'integrato **IC1**, un **uA.7812**.



# la vostra **CAMERA OSCURA**

Un progetto indispensabile ai fotografi e a tutti coloro che hanno bisogno di un apparecchio capace di visualizzare secondi e decimi di secondo. Dopo aver impostato il tempo basterà pigiare il pulsante di Start perché il relè automaticamente si ecciti per diseccitarsi solo allo scade-  
re del tempo prefissato.

Dal secondario di questo trasformatore preleviamo tramite la resistenza **R1** la frequenza dei **50 Hz** della tensione alternata che limitiamo a **12 volt 50 Hz** tramite il diodo zener **DZ1**.

Questi **50 Hz** sinusoidali vengono applicati tramite la resistenza **R2** sull'ingresso dei due inverter triggerati siglati **IC2/A - IC2/B** che provvedono a ripulirli da ogni disturbo spurio e a trasformarli in un'onda quadra.

La frequenza prelevata sull'uscita di **IC2/B** viene applicata sul piedino d'ingresso **1** dell'integrato **IC3** che la divide **x5**, perciò dai piedini **14 - 15** esce una frequenza di **10 Hz** che entra sul piedino **13** del Nand **IC4/C**.

Solo quando l'opposto piedino **12** di questo Nand viene posto a livello logico **1**, la frequenza può raggiungere il piedino di clock **15** degli integrati divisori programmabili **CD.4029**, siglati **IC9 - IC10 - IC11**.

Questi integrati sono collegati in modo **sincrono** per ottenere una maggior precisione.

I commutatori binari collegati sui piedini **4 - 12 - 13 - 3** dei divisori programmabili ci servono per impostare il **tempo** di esposizione da cui inizierà il conteggio all'indietro.

Portiamo un esempio.

Dopo aver impostato il numero **10,3** con i commutatori pigiamo il pulsante **P1** di **START**.

Immediatamente il **relè** si **ecciterà** e sui display vedremo apparire **10,2** poi **10,1 - 10,0** infine **9,9 - 9,8 - 9,7** ecc. Quando il conteggio arriva sullo **00,0**, il relè si **disecciterà** per spegnere la lampada dell'ingranditore e sui display rivedremo il numero **10,3** impostato precedentemente con i commutatori **S2 - S3 - S4**.

Per capire come il relè si **ecciti** pigiando il pulsante di **START** e come automaticamente si **disecciti** quando il conteggio raggiunge lo **00,0** rivolgiamo la nostra attenzione al **flip/flop** siglato **IC4/A - IC4/B**. Pigiando il pulsante di **START** sull'uscita di questo flip/flop ritroviamo un **livello logico 1**, vale a dire una tensione **positiva** che, passando attraverso il diodo **DS2**, raggiunge la Base del transistor **TR1**. In questo modo **TR1** si porta in conduzione **eccitando** il relè.

Questa tensione positiva raggiunge anche il piedino **12** del Nand **IC4/C** che, portandosi a **livello logico 1**, permette alla frequenza di **10 Hz** di raggiungere i divisori **IC9 - IC10 - IC11** che inizieranno a contare all'indietro.

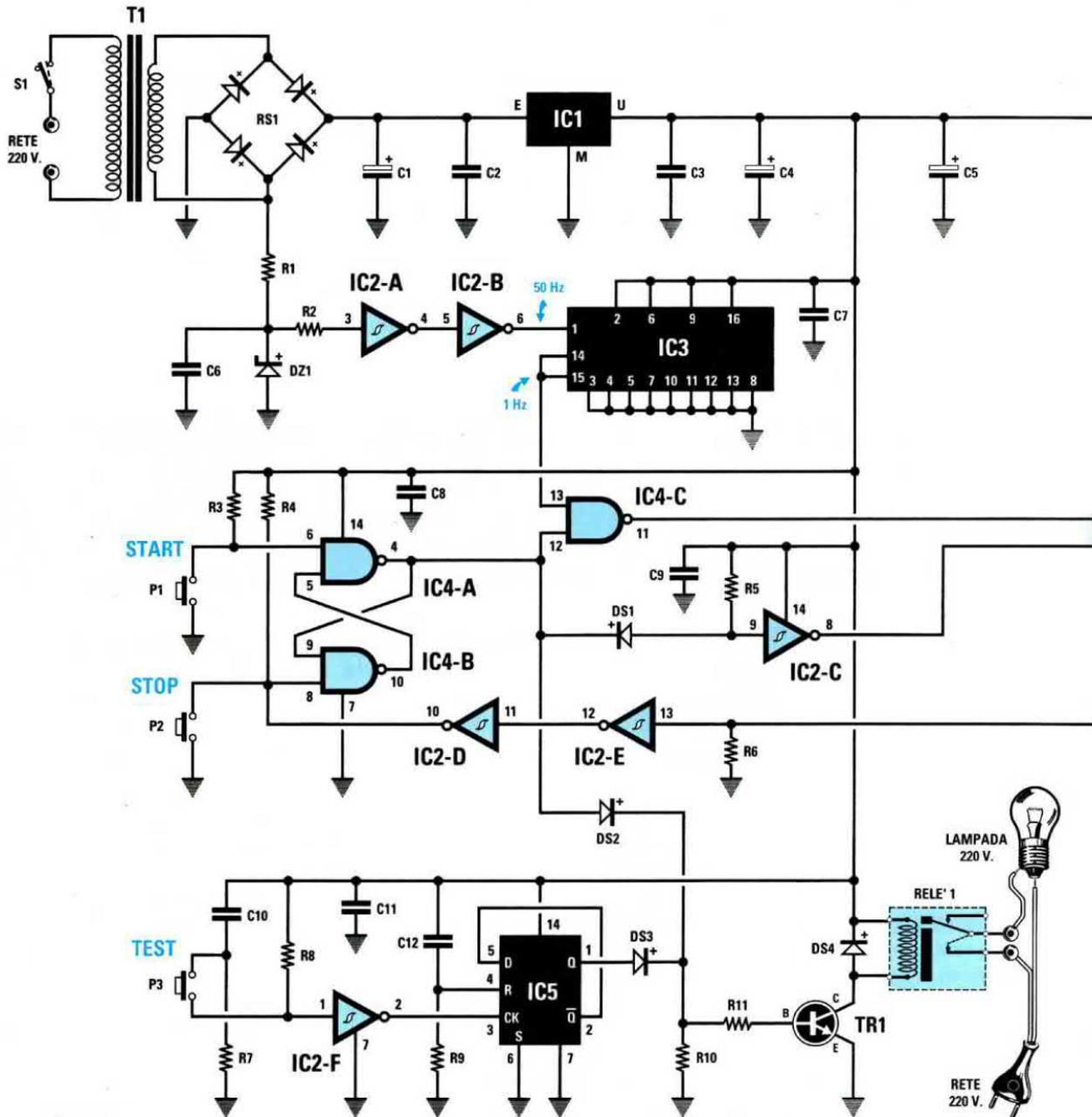
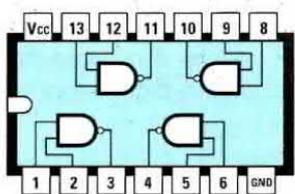
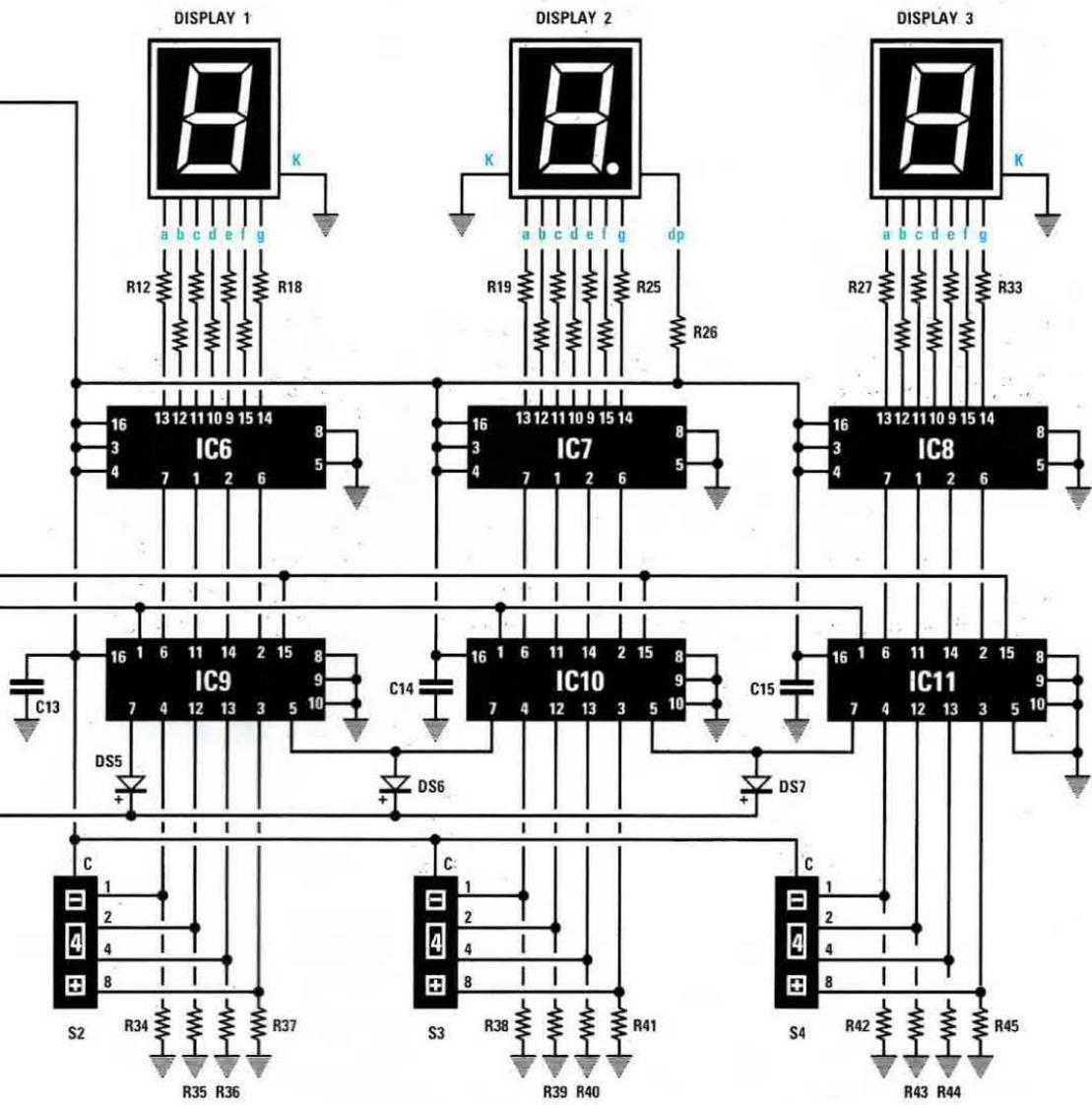
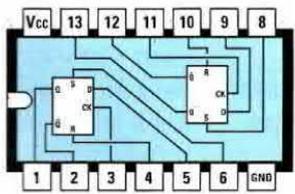


Fig.1 Completo schema elettrico del Contasecondi per Camera Oscura siglato LX.1276. La parte di schema riportata in questa pagina deve essere montata sul circuito stampato base siglato LX.1276, visibile in fig.5, mentre lo schema riportato nella pagina a destra deve essere montato sul circuito stampato siglato LX.1276/B, visibile in fig.6. Nella pagina a destra sono visibili in basso le connessioni di tutti gli integrati utilizzati in questo progetto viste da sopra con la tacca di riferimento ad U rivolta verso sinistra.

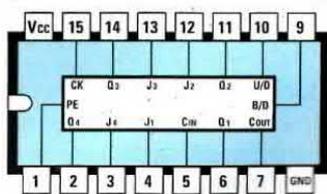
NOTA = Troverete la lista dei componenti nella pagina successiva.



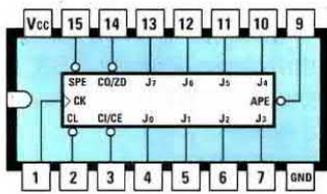
4011



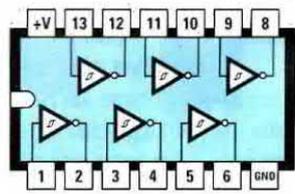
4013



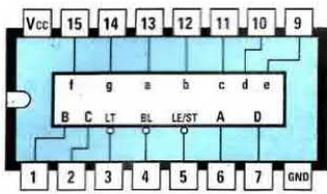
4029



40103



40106



4511

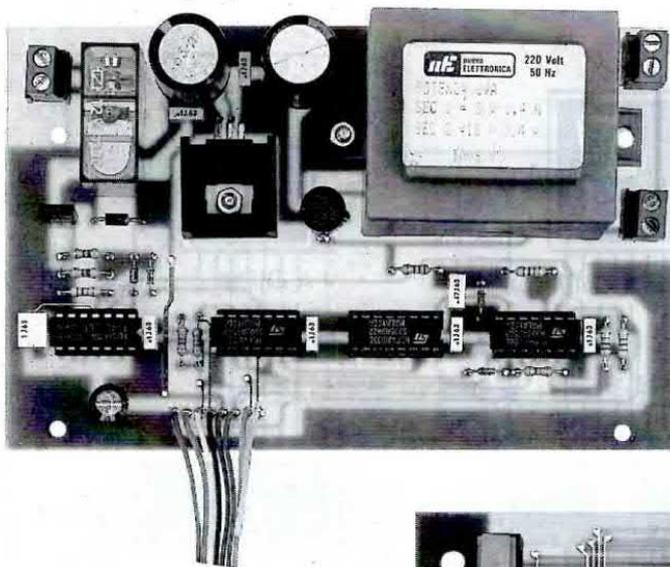
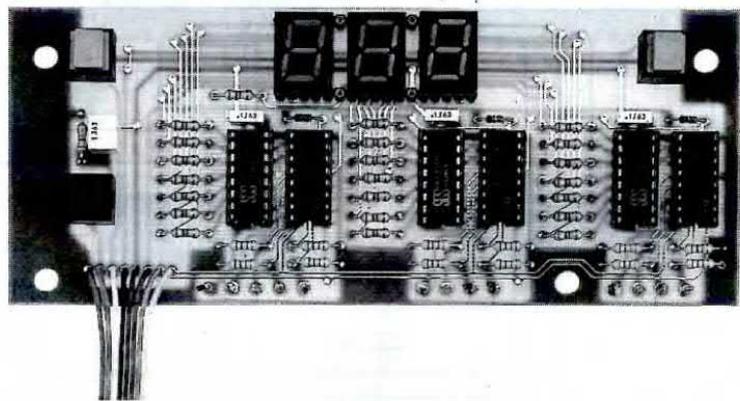


Fig.2 Foto notevolmente ridotta dello stadio base LX.1276. In fig.5 troverete un completo disegno pratico che vi servirà per montare tutti i componenti sul rispettivo circuito stampato.

Fig.3 Foto dello stadio di visualizzazione LX.1276/B. In fig.6 troverete il disegno pratico di montaggio.



Fino a quando il conteggio non è arrivato a **00,0** sui piedini d'uscita **7** di questi divisori è presente un **livello logico 1**.

Appena i tre divisori hanno completato il loro conto alla **rovescia**, cioè arrivano tutti sul numero **0**, sui piedini **7** dei contatori non avremo più una tensione positiva ma un **livello logico 0**.

Questo livello logico viene trasferito tramite i due inverter **IC2/E - IC2/D** sul piedino **8** del flip/flop e commuta la sua uscita da **livello logico 1** a **livello logico 0**.

In questo modo il diodo **DS2** non fornisce più alla Base del transistor **TR1** la necessaria tensione **positiva** di polarizzazione ed il relè si **dissecca**.

Poiché questo **livello logico 0** giunge anche sul piedino **12** del Nand **IC4/C** la frequenza dei **10 Hz** non verrà più inviata ai divisori **IC9 - IC10 - IC11**.

La stessa funzione si ottiene pigiando il pulsante **P2** di **STOP**.

In questo contasecondi abbiamo inoltre previsto una funzione che riteniamo molto importante per chi lavora in camera oscura.

Se dopo aver impostato un tempo e pigiato il pulsante **START** modificaste per **errore** un numero

sui tre commutatori binari, non dovete preoccuparvi perché il contasecondi non tiene conto di questa variazione e quindi il conteggio terminerà esattamente allo scadere del tempo che inizialmente avevamo impostato.

Il tempo infatti si può **modificare** solo quando la lampada si **spegne** e non quando risulta accesa.

Ritornando al nostro schema elettrico, l'uscita dell'inverter **IC2/C** è collegata sui piedini **1** dei divisori **IC9 - IC10 - IC11** così che il numero impostato si ricarichi sui commutatori binari ogni volta che il relè si **dissecca**.

Il pulsante **P3**, chiamato **TEST**, eccita il **relè** facendo accendere la lampada presente all'interno dell'ingranditore per un tempo indefinito.

Infatti pigiando questo pulsante sul piedino d'uscita **1** dell'integrato **IC5** ritroviamo una tensione **positiva** che, passando attraverso il diodo **DS3**, raggiunge la Base del transistor **TR1** che portandosi in conduzione **eccita** il relè.

La funzione di **TEST** ci serve per poter mettere a **fuooco** l'immagine sulla carta di stampa. Una volta eseguita questa operazione per **spegnere** la lampada sarà sufficiente pigiare di nuovo questo pulsante.

## ELENCO COMPONENTI LX.1276

R1 = 5.600 ohm 1/4 watt  
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R7 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R10 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R11 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 \* R12 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R13 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R14 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R15 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R16 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R17 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R18 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R19 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R20 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R21 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R22 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R23 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R24 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R25 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R26 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R27 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R28 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R29 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R30 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R31 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R32 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R33 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 \* R34 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R35 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R36 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R37 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R38 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R39 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R40 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R41 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R42 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R43 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R44 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 \* R45 = 10.000 ohm 1/4 watt

C1 = 1.000 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 220 mF elettrolitico  
 C5 = 220 mF elettrolitico  
 C6 = 470.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 \* C10 = 1 mF poliestere  
 C11 = 100.000 pF poliestere  
 C12 = 1 mF poliestere  
 \* C13 = 100.000 pF poliestere  
 \* C14 = 100.000 pF poliestere  
 \* C15 = 100.000 pF poliestere  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DS3 = diodo tipo 1N.4150  
 DS4 = diodo tipo 1N.4007  
 \* DS5 = diodo tipo 1N.4150  
 \* DS6 = diodo tipo 1N.4150  
 \* DS7 = diodo tipo 1N.4150  
 DZ1 = zener 12 volt 1/2 watt  
 RS1 = ponte raddriz. 100 volt 1 amper  
 \* DISPLAY1 = Catodo comune tipo TIL.702  
 \* DISPLAY2 = Catodo comune tipo TIL.702  
 \* DISPLAY3 = Catodo comune tipo TIL.702  
 TR1 = NPN tipo BD.377  
 IC1 =  $\mu$ A.7812  
 IC2 = C/Mos tipo 40106  
 IC3 = C/Mos tipo 40103  
 IC4 = C/Mos tipo 4011  
 IC5 = C/Mos tipo 4013  
 \* IC6 = C/Mos tipo 4511  
 \* IC7 = C/Mos tipo 4511  
 \* IC8 = C/Mos tipo 4511  
 \* IC9 = C/Mos tipo 4029  
 \* IC10 = C/Mos tipo 4029  
 \* IC11 = C/Mos tipo 4029  
 RELE'1 = relè 12 volt 1 scambio  
 S1 = interruttore  
 \* S2-S4 = commutatori binari  
 P1-P3 = pulsanti  
 T1 = trasform. 6 watt (T006.02)  
 sec. 8 V 0,4 A - 15 V 0,4 A

Nota: I componenti contraddistinti dall'asterisco sono montati sullo stampato siglato LX.1276/B.

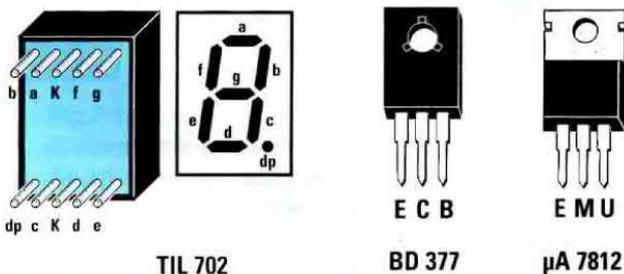


Fig.4 Connessioni viste da dietro del Display TIL.702. Di fianco le connessioni del transistor BD.377 e quelle dello stabilizzatore  $\mu$ A.7812.

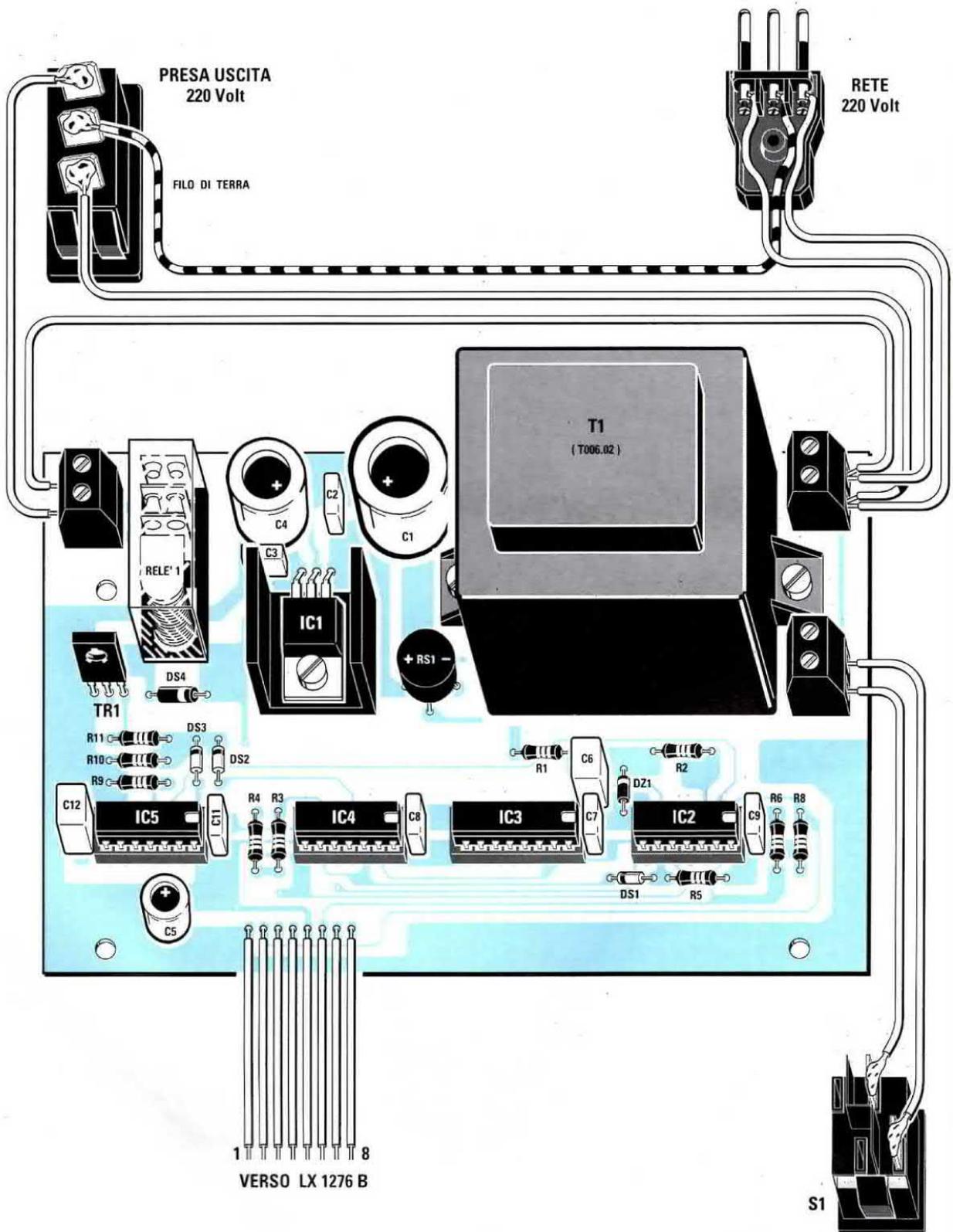


Fig.5 Schema pratico dello stadio base LX.1276. La piattina ad otto fili che fuoriesce in basso va collegata al circuito stampato dei Display visibile nella pagina a destra rispettando la numerazione da 1 ad 8 come disegnato. Il filo di terra dello spinotto centrale della presa rete dei 220 volt va collegato al terminale centrale della presa d'uscita.

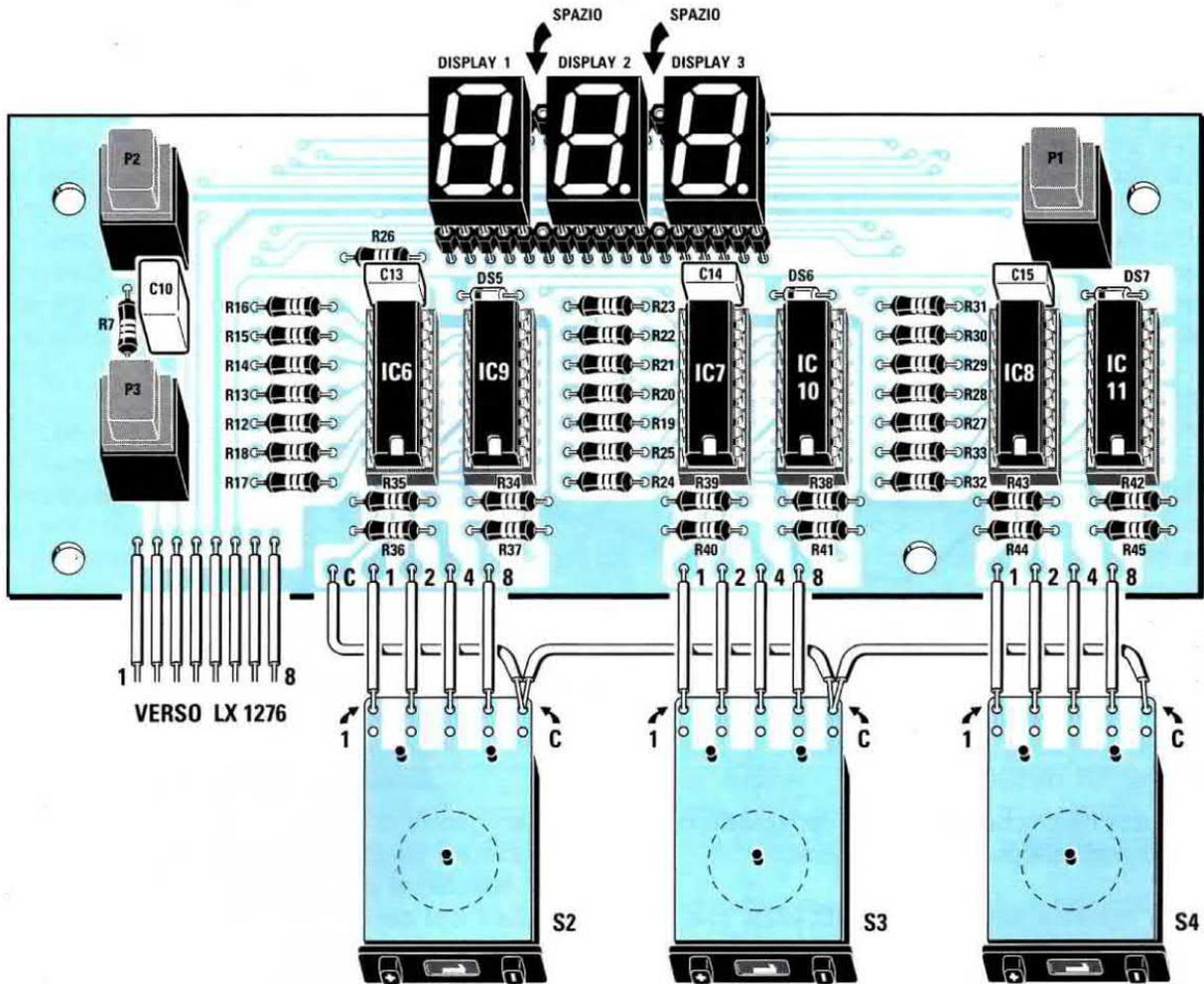


Fig.6 Schema pratico dello stadio di visualizzazione siglato LX.1276/B. Quando inserirete i Display nei loro connettori lasciate uno spazio tra il Display centrale ed i due laterali. La piattina ad otto fili visibile in basso a sinistra proviene dalla scheda base visibile in fig.5. Nel collegare i tre commutatori binari cercate di connettere i fili alle loro giuste piste che sono contrassegnate con i numeri 1 - 2 - 4 - 8 e con la lettera C (vedi fig.7).

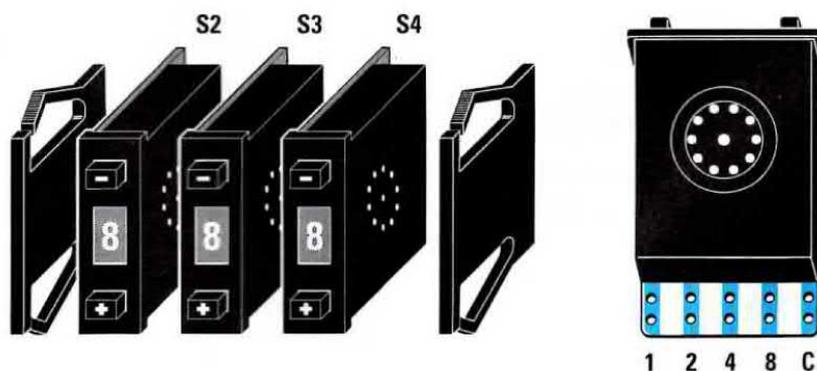
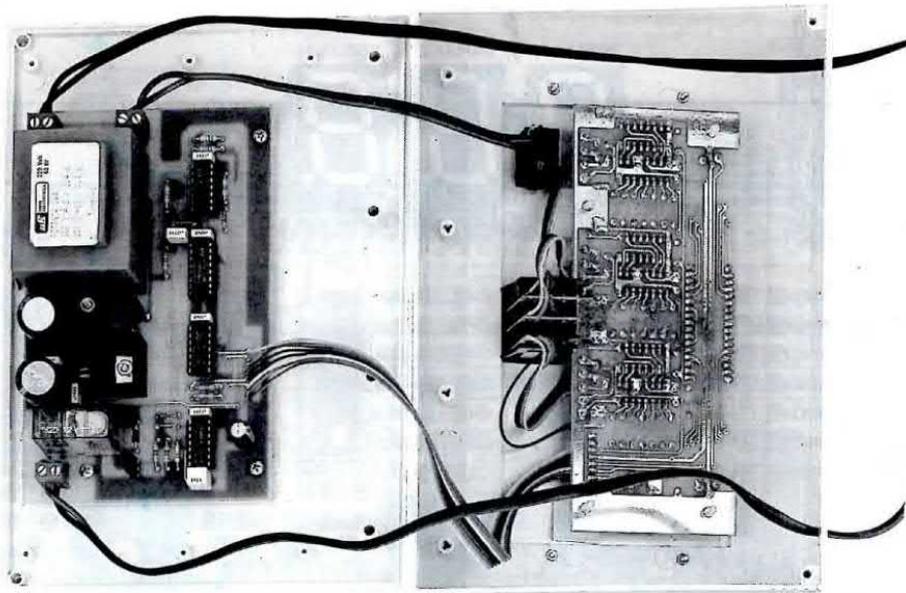


Fig.7 I tre commutatori binari vanno appoggiati uno contro l'altro ponendo S2 a sinistra, S3 al centro ed S4 a destra. Ai due estremi di questo blocco andranno applicate le sponde laterali che vi serviranno per fissarli all'interno della finestra del pannello frontale. Le quattro piste in rame 1 - 2 - 4 - 8 - C presenti sul corpo di questi commutatori andranno collegate con un corto spezzone di filo di rame allo stampato LX.1276/B.



**Fig.8** La scheda del display va fissata sul pannello frontale del mobile con quattro distanziatori autoadesivi e la scheda LX.1276 sul semicoperchio base del mobile.

Ricordate infatti che solo dopo aver **spento** la lampada il contasecondi diventa operativo.

Come noterete tutti i divisori **CD.4029**, che nello schema elettrico sono siglati **IC9 - IC10 - IC11**, pilotano dei Driver Display tipo **CD.4511**, siglati **IC6 - IC7 - IC8**, che accendono i **7** segmenti dei display.

Per terminare sappiate che i contatti del relè inserito in questo contasecondi sono in grado di sopportare una corrente massima di **16 amper**, che è una corrente sufficiente dal momento che non riteniamo che negli ingranditori o nei bromografi siano utilizzate lampade da **3 kilowatt**.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo contasecondi occorrono due circuiti stampati doppia faccia con fori metallizzati. Sullo stampato siglato **LX.1276** vanno montati lo stadio di alimentazione e di controllo (vedi fig.5) su quello siglato **LX.1276/B** lo stadio di visualizzazione (vedi fig.6).

Potete iniziare il montaggio dal circuito stampato **LX.1276/B** inserendo tutti gli zoccoli degli **integrati** e le due strisce di connettori che vi serviranno per sostenere i **3 display**.

Controllate sempre le vostre stagnature perché è molto facile dimenticare di stagnare un piedino oppure cortocircuitarne due assieme con qualche

grossa goccia di stagno.

Completata questa operazione potete inserire tutte le resistenze ed i diodi **DS5 - DS6 - DS7** rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una fascia **nera** verso sinistra come visibile in fig.6.

Proseguendo nel montaggio inserite i pochi condensatori poliesteri ed i tre **pulsanti** di comando siglati **P1 - P2 - P3**.

A questo punto dovete prendere la **piattina colorata a 10 fili** che trovate nel kit e separarla in modo da ottenere uno spezzone di **8 fili**. Con i fili rimanenti potrete fare tutti i cablaggi necessari.

Le estremità dello spezzone con **8 fili** devono essere stagnate nei fori presenti sotto il pulsante **P3**, gli altri spezzoni di filo andranno nei fori posti in basso sullo stampato indicati con i numeri **1-2-4-8**.

Anche nel foro indicato con la lettera **C** inserite un **filo** che poi, come visibile in fig.6, andrà collegato su tutte le piste **C** presenti nei tre commutatori binari.

Ora prendete tutti gli integrati ed inseriteli, senza confonderli, nei rispettivi zoccoli rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** verso il basso.

Quando nei due connettori posti in alto inserite i tre **display** dovete ricordarvi di rivolgere il **punto decimale** verso il basso.

Inserite prima il **display 1** all'estrema sinistra, poi il **display 3** all'estrema destra ed infine il **display 2** al centro in modo che tra i display rimanga un terminale inutilizzato (vedi fig.6).

Completato il montaggio di questa scheda vi consigliamo di fissarla subito sul pannello frontale del mobile usando i quattro distanziatori plastici con base **autoadesiva** che trovate nel kit.

Prima di togliere dalle basi dei distanziatori la cartina che protegge l'**adesivo** segnate con una matita l'esatta posizione in cui appoggiarli in modo che i corpi dei tre pulsanti possano scorrere liberamente all'interno delle loro asole.

Dopo aver fissato lo stampato sul pannello stagnate sulle piste dei tre commutatori binari le estremità degli spezzoni di **4 fili** che fuoriescono dallo stampato.

Nell'eseguire questi collegamenti non **invertite** i fili: il filo che parte dal foro **1** dello stampato va stagnato sulla pista **1** del commutatore. Lo stesso dicasi per i fili che partono dai fori **2 - 4 - 8**.

In fig.7 potete vedere come sono disposte sullo stampato le piste **1 - 2 - 4 - 8 - C** dei commutatori. Se invertirete anche **uno solo** di questi fili il contasecondi non funzionerà.

Dopo aver stagnato tutti i fili potete appoggiare i corpi dei tre commutatori uno contro l'altro, rispettando l'ordine **S2 - S3 - S4**, e poi racchiuderli alle estremità con le due **sponde laterali**.

Per finire stagnate l'estremità del filo **C** proveniente dallo stampato **LX.1276/B** su tutte le piste **C** dei tre commutatori ed innestate il tutto nell'asola presente sul pannello del mobile.

Ora potete iniziare il montaggio del secondo stampato siglato **LX.1276** disponendo tutti i suoi componenti come visibile in fig.5.

Come primi componenti vi consigliamo di montare tutti gli zoccoli degli integrati, poi tutte le resistenze ed i diodi.

Quando inserite il diodo plastico **DS4**, posto vicino al relè, dovete rivolgere il lato contornato da una fascia **bianca** verso destra.

Quando inserite i diodi in vetro **DS3 - DS2** dovete rivolgere la loro fascia **nera** verso l'alto, mentre la fascia **nera** del diodo **DS1** deve essere rivolta verso sinistra.

Inserite poi il diodo zener **DZ1**, che non avrete difficoltà a riconoscere perché il suo corpo ha un colore diverso dai normali diodi al silicio, vicino al condensatore **C6** rivolgendo il lato contornato da una fascia **bianca** verso il trasformatore **T1**.

Proseguendo nel montaggio stagnate tutti i condensatori poliesteri e tutti gli elettrolitici rispettando la polarità dei loro terminali.

Terminata questa operazione inserite il ponte raddrizzatore **RS1**, il relè, il transistor **TR1** rivolgendo il suo lato **metallico** verso la morsettiera a due poli, quindi l'integrato stabilizzatore **IC1** completo della sua **aletta** di raffreddamento.

Per completare il montaggio inserite le tre **morsettiere** a due poli ed il trasformatore **T1** fissandolo sullo stampato con le due viti più dado.

A questo punto inserite negli zoccoli tutti gli integrati rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di **U** verso destra, poi collegate in basso a sinistra gli **8 fili** della piattina proveniente dal circuito stampato dei **display**.

Quando collegate questi fili rispettate il loro ordine, quindi se nella scheda **LX.1276/B** il filo **1** è **rosso**, il filo **2** è **giallo** ed il filo **3** è **marrone** ecc., dovete collegare il filo **rosso** nel foro **1**, il filo **giallo** nel foro **2**, il filo **marrone** nel foro **3** ecc.

Quando avete stagnato tutti i fili di questa piattina potete fissare lo stampato sul piano del mobile usando le viti autofilettanti.

Per finire effettuate i pochi collegamenti esterni, cioè quelli che vanno all'interruttore di accensione **S1**, alla presa d'**uscita** ed al cordone di alimentazione. Osservando il disegno in fig.5 non troverete alcuna difficoltà a compiere questo semplice cablaggio.

Il filo centrale della **spina rete** dei 220 volt (vedi filo rigato) è quello della **presa di terra** che, come potete vedere in fig.5, va collegato sul terminale **centrale** della presa d'**uscita** in cui andrà poi inserita la spina del bromografo o dell'ingranditore.

Completato il montaggio potrete subito collaudare il contasecondi collegando sulla presa d'**uscita** una qualsiasi lampadina a 220 volt.

## COSTO di REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare lo stadio base siglato **LX.1276** e lo stadio display siglato **LX.1276/B**, visibili nelle figg.5-6, cioè i due circuiti stampati, il trasformatore, gli integrati, i display, i commutatori binari, la presa rete dei 220 volt, **ESCLUSI** il solo mobile plastico **MO.1276** e la mascherina anteriore forata e serigrafata ..... L.130.000

Costo del mobile **MO.1276** completo della sua mascherina serigrafata ..... L. 30.000

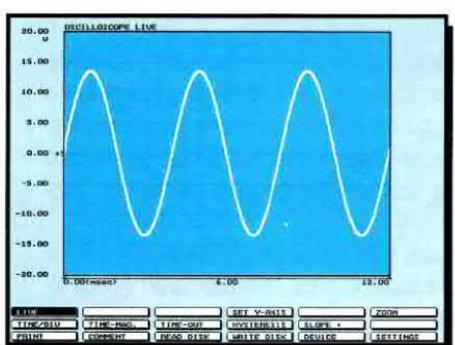
Costo del solo stampato **LX.1276** ..... L. 18.000

Costo del solo stampato **LX.1276/B** ..... L. 13.800

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



# TRASFORMARE un PC in un OSCILLOSCOPIO



## 2° PARTE

Sulla rivista N.186 vi abbiamo presentato una interfaccia che collegata all'uscita parallela del vostro computer riesce a trasformarlo in ben 6 diversi strumenti di misura. In questo numero vi insegniamo come dovete usarla per effettuare in modo corretto tutte le misure.

Sebbene coloro che hanno già acquistato questa interfaccia **KM01.30** riescano a fare molte misure utilizzando le poche e sole istruzioni che abbiamo riportato sulla rivista **N.186**, sappiamo che in pochi sono riusciti a sfruttarla per le sue massime prestazioni e di ciò ve ne renderete conto leggendo questo articolo.

**Non misurate mai i 220 volt della tensione di rete**

Ripetiamo nuovamente che la massima tensione che potete applicare sull'ingresso di questa interfaccia non dovrà mai superare i **20 volt positivi** ed i **20 volt negativi in continua** ed i **40 volt picco/picco in alternata**.

Chi assieme all'interfaccia ha acquistato anche il **puntale sonda** siglato **KM01.31**, completo di un attenuatore **x1** e **x10**, potrà misurare in **continua** una tensione **massima di 200+200 volt** ed in **alternata** una tensione **massima di 400 volt p/p**.

Anche se potete applicare sull'ingresso del puntale una tensione **alternata di 400 volt**, non potrete

mai misurare i **220 volt** della rete, quindi **non collegate i puntali dell'interfaccia su una qualsiasi presa di rete dei 220 volt** perché essendo la **massa del puntale** direttamente collegata alla **massa del computer** potreste **danneggiarlo**.

**NON usatelo sotto WINDOWS**

Questo software è stato creato per lavorare solo sotto **MS-DOS**. Non tentate di utilizzarlo sotto **WINDOWS** perché il programma **non** funzionerà in modo corretto.

**Operazione di SETTAGGIO**

Dopo aver caricato il programma nell'hard-disk (abbiamo descritte le istruzioni per caricare il programma nella rivista **N.186**) portiamo il cursore sulla piccola finestra posta in basso con la scritta:

**SETTINGS** e pigiamo Enter.

Subito apparirà la finestra:

**DEFAULT SETTINGS**

Portiamo il cursore sulla riga **calibrate  $\mu$ scope**, poi pigiamo Enter. Apparirà così una scritta in inglese che dice di mettere in **corto** i due puntali.

Messi in **cortocircuito** i due puntali pigiamo Enter ed il computer **calibrerà** automaticamente l'interfaccia. Non appena questa operazione risulterà completata la finestra **sparirà**.

Eseguita questa operazione ritorniamo sulla finestra **SETTINGS** e pigiamo Enter. Apparirà una finestra con le seguenti scritte:

**SAVE** – portando il cursore su questa riga (vedi fig.1) e pigiando Enter salviamo il **settaggio** dei vari strumenti di misura ed anche della **stampante**. Pigiando **SAVE** appare in alto una finestra nella quale possiamo dare un nome differente ad ogni diverso settaggio (vedi fig.2).

Ad esempio possiamo chiamare **prova1** il file che memorizza i settaggi di uno strumento idoneo ad una specifica funzione. Possiamo poi eseguire un secondo settaggio con altri differenti parametri e memorizzarlo in **prova2** oppure chiamarlo **watt** o **analiz**. L'importante è che questi nomi non superino gli **8 caratteri**.

Tutti questi files vengono memorizzati come **.set**:

**prova1.set prova2.set watt.set analiz.set**

**RESTORE** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter appaiono in una finestra tutti i files di **settaggio** (vedi fig.3) cioè:

**prova1.set prova2.set watt.set analiz.set**

Portando il cursore su uno di questi files e premendo Enter, quindi confermando con **YES** apparirà il programma con i **settaggi** prescelti.

**SET DATA FILE TYPE** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter, in alto a sinistra appare una finestra con la scritta **BYTE** o **ASCII**. Questi sono i due formati con cui possiamo salvare i dati (vedi fig.4).

Se selezioniamo **ASCII** possiamo leggere con un qualsiasi **Editor** il contenuto dei files con estensione **.DAT** che si trovano nella sottodirectory **DATI**. Richiamando un file **.Dat** appaiono **3 colonne** di numeri separati da una **virgola**. Nella prima colonna è riportato il numero del **campionamento**, nella seconda colonna il **tempo** del campionamento in **secondi** e nella terza colonna il valore di **tensione** rilevato nel tempo indicato.

Se selezioniamo **BYTE** avremo il **vantaggio** di occupare meno spazio nell'hard-disk, ma lo **svantaggio** di non poter leggere i dati sul monitor.

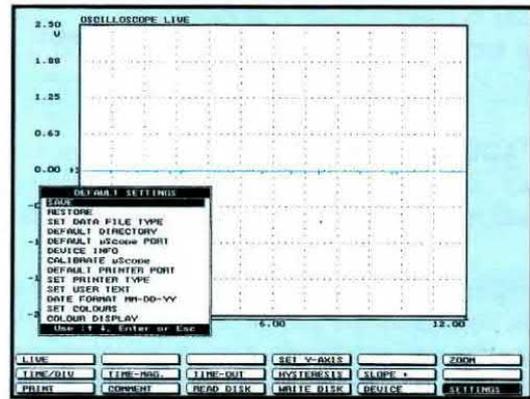


Fig.1 Portando il cursore sulla scritta Settings posta in basso a destra e pigiando Enter appare questa finestra che ci serve per effettuare i vari settaggi.

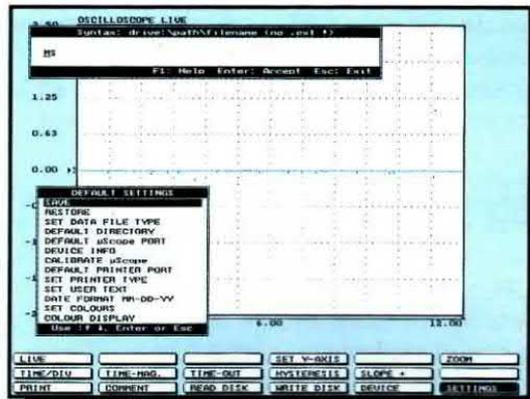


Fig.2 Per memorizzare un diverso settaggio per i vari strumenti misura dovete pigiare Enter sulla riga Save e poi scrivere nella finestra il nome del file.

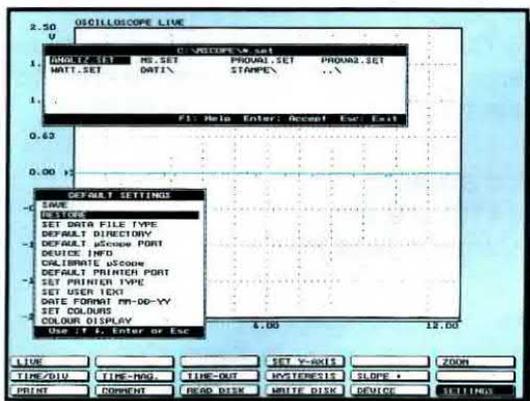


Fig.3 Se portate il cursore sulla riga Restore poi pigiate Enter, nella finestra che appare troverete tutti i nomi dei files che avete scelto per i diversi settaggi.

**DEFAULT DIRECTORY** – non dovete usare mai questo comando perché abbiamo già provveduto noi a settare l'interfaccia **KM01.30** in modo corretto.

**DEFAULT  $\mu$ scope PORT** – anche questa funzione non deve essere mai usata, perché abbiamo già settato noi l'interfaccia **KM01.30** in modo corretto.

**DEVICE INFO** – i dati che appaiono premendo Enter sono stati inseriti dalla Casa Costruttrice a **garanzia** dell'interfaccia che ci ha consegnato. Questi dati non si possono né modificare né cancellare.

**DEFAULT PRINTER PORT** – potete usare questo comando solo se sul computer sono presenti più porte parallele.

Ad esempio potreste utilizzare una porta per l'interfaccia (esempio **LPT1**) ed una per la stampante (esempio **LPT2**).

Se avete una sola porta lasciate la scritta su **LPT1** poi premete Enter.

**SET PRINTER TYPE** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter appare una finestra in cui possiamo selezionare due tipi di stampante: **EPSON** o **HP-LASER**

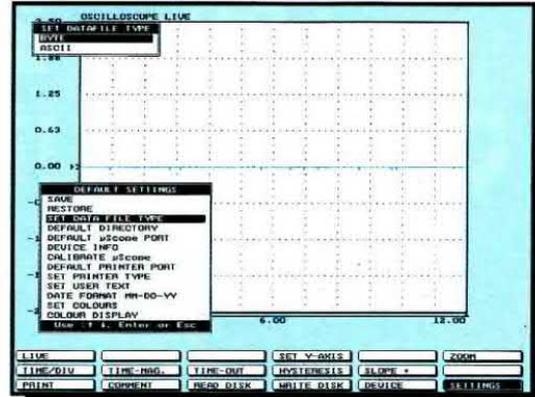
Tenete comunque presente che potete usare qualsiasi tipo di stampante, anche a getto d'inchiostro. Se dopo aver selezionato **Epson** la vostra stampante non funziona, provate con **HP-Laser** e vedrete che con l'una o l'altra la vostra stampante, anche se di marca diversa, funzionerà.

**SET USER TEXT** – andando su questa riga e pigiando Enter appare in alto una finestra al cui interno potete scrivere fino a **3 righe** di testo (vedi fig.5). Questa funzione può essere utilizzata per far apparire nella stampa il vostro nome o quello della vostra ditta, ad esempio:

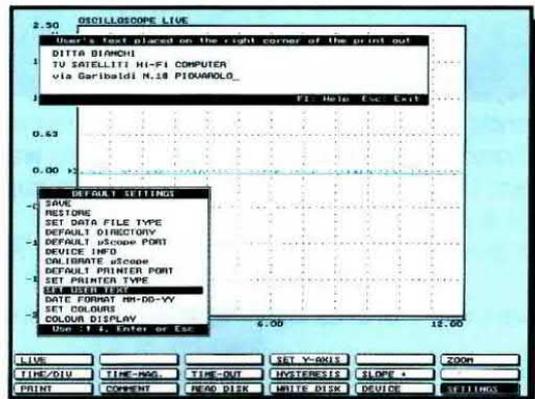
**DITTA BIANCHI**  
**TV SATELLITI HI-FI COMPUTER**  
**via Garibaldi N.18 PIOVAROLO**

Queste tre righe **non** compaiono sul monitor, ma **solo** sui diagrammi o le forme d'onda quando li stamperete su carta.

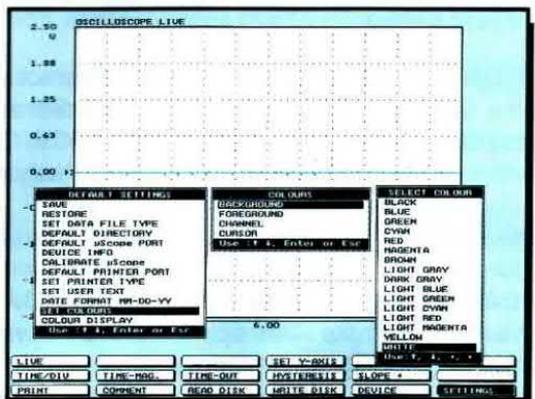
**DATE FORMAT DD-MM-YY** – (giorno-mese-anno) se pigiamo Enter quando siamo su questa riga **invertiamo** l'ordine **MM-DD-YY** (mese-giorno-anno). La data appare **solo** sui diagrammi o le forme d'onda quando li stampiamo sulla carta.



**Fig.4** Andando sulla riga Set DataFile Type potete memorizzare il contenuto dei files nei formati BYTE o ASCII. Selezionando ASCII potete leggerli con un Editor.



**Fig.5** Se portate il cursore sulla riga Set User Text e premete Enter, appare una finestra in cui potrete scrivere fino a 3 righe che appariranno solo sulla stampa.



**Fig.6** Se portate il cursore sulla riga Set Colours e premete Enter, appaiono due finestre che potrete usare per modificare i colori delle tracce o dello schermo.

**SET COLOURS** – pigiando Enter quando il cursore è su questa riga appare una seconda finestra con queste scritte:

**background** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter appare la lista dei colori disponibili per lo **sfondo** (vedi fig.6).

Oltre al colore base ne possiamo scegliere altri **quattro** supplementari senza spostare il cursore dal colore prescelto, ma pigiando semplicemente i tasti freccia **destra/sinistra**.

Trovato il colore che ci soddisfa premeremo Enter.

**foreground** – andando con il cursore su questa riga e pigiando Enter possiamo cambiare i colori della **cornice** e dei **comandi** posti in basso sul monitor.

**channel** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter possiamo modificare i colori delle tracce dell'**oscilloscopio** oppure dei numeri che appaiono sui **display**.

A nostra scelta possiamo scegliere un **blu**, un **giallo**, un **bianco** o altri colori supplementari.

**cursor** – andando con il cursore su questa riga e pigiando Enter possiamo scegliere il colore da assegnare al cursore evidenziatore. Il colore che consigliamo di usare è il **rosso** o il **giallo**.

**COLOUR DISPLAY** – questa riga serve solo per vedere una immagine a **colori** o in **bianco/nero**. Se quando il cursore è su questa riga pigiamo Enter appare la scritta **BLACK and WHITE DISPLAY**.

### MEMORIZZARE un'immagine su DISCO

Per memorizzare su **disco** la forma d'onda, un grafico o altri dati dobbiamo procedere come segue:

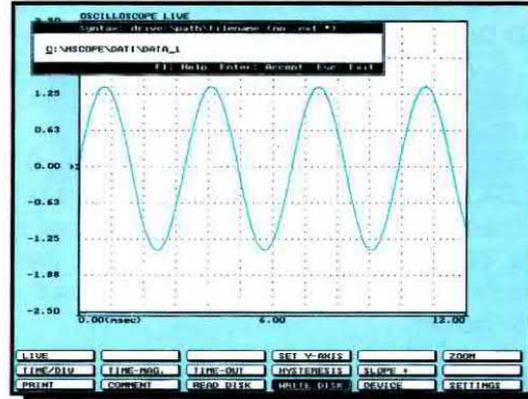
– Portiamo il cursore nella finestra in basso in cui appare la scritta **WRITE DISK** poi pigiamo Enter.

– La forma d'onda si **congela** ed automaticamente in alto sul monitor appare questa scritta (vedi fig.7):

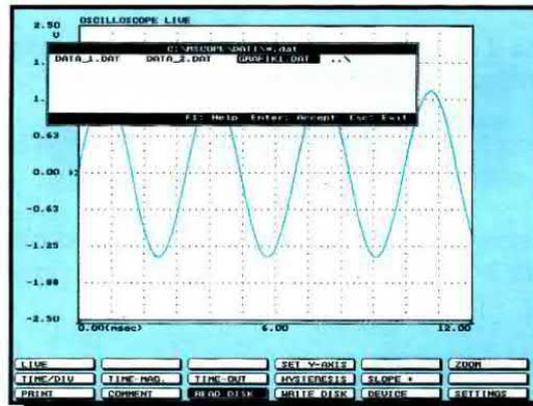
**C:\MSCOPE\DAT\DATA-1**

– Di questa scritta dobbiamo modificare solo gli ultimi caratteri a destra, cioè **DATA-1**, sostituendoli con un nome qualsiasi purché non superi gli **8 caratteri**.

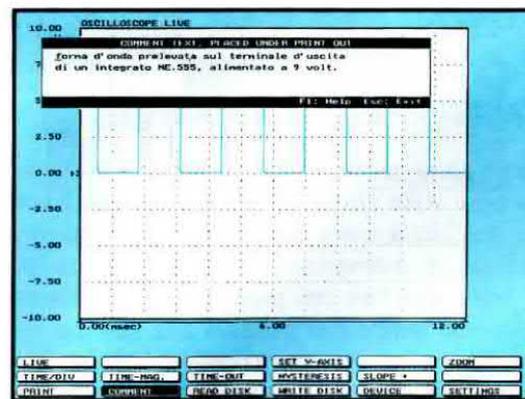
– Se scegliamo **GRAFIK1** dobbiamo scrivere **C:\MSCOPE\DAT\GRAFIK1** poi pigiare Enter. La forma d'onda prescelta verrà memorizzata su disco come file **GRAFIK1.DAT**.



**Fig.7** Per memorizzare una immagine portate il cursore su Write Disk e nella finestra in alto sostituite DATA-1 con il nome che volete dare al file.



**Fig.8** Per richiamare una immagine memorizzata portate il cursore su Read Disk e nella finestra che appare selezionate il nome inserito in fig.7.



**Fig.9** Portando il cursore in basso su Comment e premendo Enter appare una finestra nella quale potete scrivere 3 righe di commento che verranno stampate.

Per **rivedere** il grafico memorizzato dobbiamo andare nella finestra in basso dove appare la scritta **READ DISK** e pigiare Enter.

in questo modo appare una finestra con l'elenco di tutti i files memorizzati.

Portiamo quindi il cursore sulla scritta **GRAFIK1.DAT** poi pigiamo Enter (vedi fig.8) e nella piccola finestra che appare portiamo il cursore sulla scritta **YES** e pigiamo Enter. Riapparirà prontamente l'immagine che avevamo memorizzato con questo nome.

### FARE la STAMPA di un GRAFICO

Prima di fare la stampa di un grafico possiamo andare nella piccola finestra con la scritta **COMMENT** poi pigiare Enter per far apparire una finestra dentro la quale scrivere un massimo di **3 righe** di commento (vedi fig.9), ad esempio:

### forma d'onda prelevata sul terminale d'uscita di un integrato NE.555 alimentato a 9 volt

Questa scritta appare soltanto nella stampa in basso a sinistra.

Per stampare portiamo il cursore sulla piccola finestra in basso con la scritta **PRINT** poi pigiamo Enter. Appariranno queste scritte:

### DISK - PRINTER

Se portiamo il cursore su **PRINTER** e pigiamo Enter sul monitor apparirà una scritta che dice di togliere l'**interfaccia** dalla **presa parallela** e di inserire il connettore della **stampante** (vedi fig.10).

Dopo aver eseguito questa operazione potremo pigiare Enter ed il grafico richiesto verrà subito **stampato**.

### PER stampare PIÙ GRAFICI

Se dobbiamo stampare **più grafici**, anziché togliere ogni volta l'**interfaccia** dalla **presa parallela** per sostituirla con il **connettore** della **stampante**, possiamo memorizzare tutti i grafici da stampare nell'**hard-disk** poi prelevarli tutti assieme in un secondo tempo per passarli alla stampa.

Per eseguire questa operazione dobbiamo procedere come segue:

– Portiamo il cursore sulla piccola finestra in basso con la scritta **PRINT** poi pigiamo Enter. Appariranno queste scritte:

### DISK - PRINTER

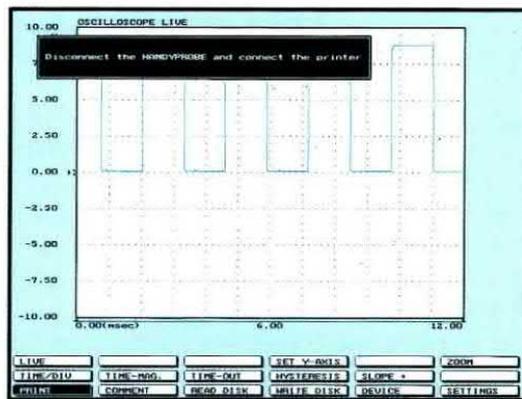


Fig.10 Se portate il cursore in basso su Print poi pigiate Enter apparirà la scritta che dice di togliere l'interfaccia e di inserire il connettore della stampante.

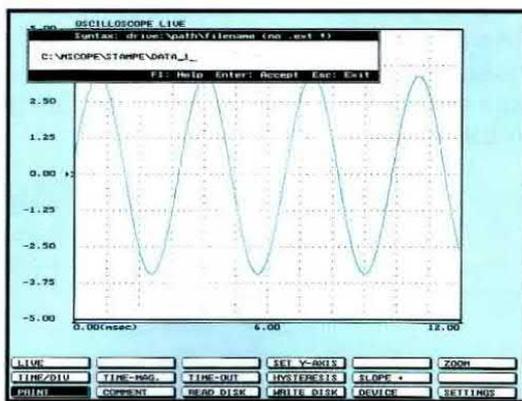


Fig.11 Se volete stampare più grafici, portate il cursore su Disk e premete Enter. Assegnate quindi un nome ad ogni file che volete memorizzare.

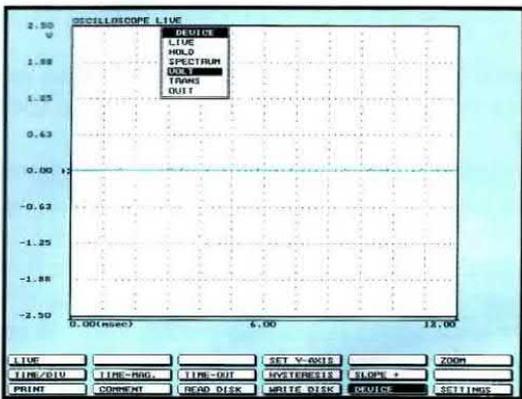


Fig.12 Per misurare delle tensioni portate il cursore su Device poi premete Enter e nella piccola finestra che appare selezionate la scritta VOLT poi premete Enter.

– Portiamo il cursore sulla riga **DISK** poi pigiamo Enter.

– Nella finestra in alto (vedi fig.7) modifichiamo la scritta **C:\MSCOPE\STAMPE\DATA-1** con il nome che vogliamo dare ai files da memorizzare su disco. In altre parole dobbiamo solo sostituire la parola posta a destra, cioè **DATA-1**, con un altro nome che non dovrà mai superare gli **8 caratteri**.

– Ammesso di voler chiamare il primo grafico **GRAFIK1** scriviamo:

**C:\MSCOPE\STAMPE\GRAFIK1** poi Enter

– Se vogliamo chiamare il secondo grafico **ONDA3** scriviamo:

**C:\MSCOPE\STAMPE\ONDA3** poi Enter

Tutti questi files vengono memorizzati con estensione **.PRN**, quindi li ritroveremo con le scritte:

**GRAFIK1.PRN** e **ONDA3.PRN**

– Per stampare questi files dobbiamo **uscire** dal programma e quando appare:

**C:\MSCOPE>**

digitiamo:

**C:\MSCOPE>COPY/B GRAFIK1.PRN PRN**

Pigiando Enter questo grafico verrà stampato.

– Per stampare il secondo grafico **ONDA3** dobbiamo ovviamente scrivere:

**C:\MSCOPE>COPY/B ONDA3.PRN PRN**

Pigiando Enter anche questo verrà stampato.

## MISURARE una tensione CONTINUA

Quando vogliamo usare questa interfaccia come **voltmetro** per misurare delle tensioni **continue** dobbiamo procedere come segue:

– Andiamo nella piccola finestra in basso con la scritta **DEVICE** e pigiamo Enter. La stessa funzione si ottiene pigiando il tasto **Escape**.

– Nella finestra che appare (vedi fig.12) portiamo il cursore sulla riga dov'è scritto **VOLT** e pigiamo Enter.

– Sullo schermo apparirà un **doppio tester**.

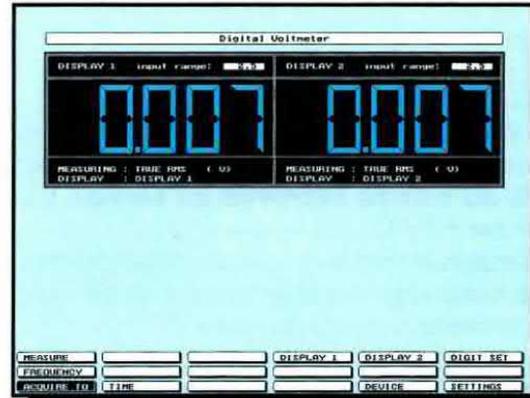


Fig.13 Sullo schermo vedrete apparire un doppio tester. Se l'ultima cifra a destra non indica 0 non preoccupatevi perché le misure che farete risulteranno precise.



Fig.14 Se portate il cursore su Display 1 e pigiate Enter potrete scegliere un valore di fondo scala. Se andrete su AUTO la portata verrà scelta in modo automatico.

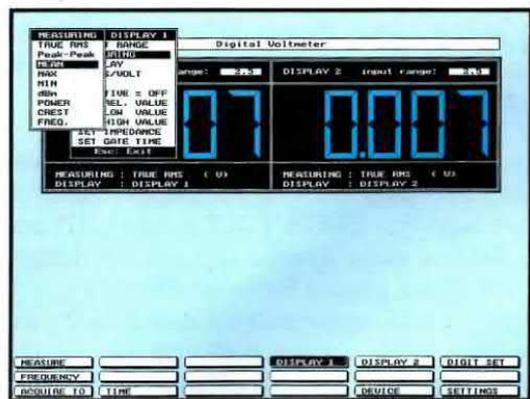


Fig.15 Per le misure di tensione in CC dovette andare su Measuring pigiare Enter e nella finestra che appare dovete portare il cursore su MEAN poi pigiare Enter.

– Se i numeri sui display risultano **fluttuanti** non pensate ad un difetto perché questo succede quando i puntali della sonda non sono collegati a nessun circuito.

– E' inoltre del tutto **normale** che anche cortocircuitando i due puntali i due display non indichino **0.000**, ma qualche **microvolt**, ad esempio **0.007 - 0.009** (vedi fig.13).

Di questo non dovete preoccuparvi perché quando effettuerete una qualsiasi misura vi assicuriamo che risulteranno **molto precise**.

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** poi pigiamo Enter. Nella finestra che appare portiamo il cursore sulla riga con la scritta **INPUT RANGE** poi pigiamo Enter: nella successiva finestra possiamo selezionare il fondo scala su questi valori **2,5 - 5,0 -10 - 20 volt** oppure **auto**.

– Normalmente tutti preferiscono scegliere **auto** (vedi fig.14), perché così è il computer a scegliere automaticamente la portata di fondo scala più idonea. Dunque dopo aver posizionato il cursore sulla riga **auto** pigiamo Enter.

– Ora andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.

–Nella finestra che appare andiamo sulla riga con la scritta **MEAN** (vedi fig.15) poi pigiamo Enter.

– Ammesso di voler misurare la tensione di una pila da **9 volt** colleghiamo i puntali della sonda sui terminali della pila.

– Se questa pila eroga una tensione di **8,9 volt** sui display leggeremo **8.90**, se invertiremo la polarità dei puntali leggeremo **- 8.90** (vedi fig.16).

– Se posizioniamo l'interruttore del **puntale** sulla scritta **x10**, sui display leggeremo **0.89** perché il puntale ha attenuato di **10** volte il valore.

– Per leggere la **reale** tensione misurata escludendo l'attenuazione **x10** del puntale, dobbiamo andare sulla riga **UNITS/VOLT** (vedi fig.17) poi pigiare Enter e nella finestra che appare dobbiamo scrivere **10** poi pigiare Enter ed **Escape**. In questo modo leggeremo sui display **8.90** anche se nell'interfaccia entrano **0,89 volt**, perché abbiamo detto al programma di **moltiplicare** il valore della tensione letta **x 10**.

## MISURARE una tensione ALTERNATA

Per misurare con questa interfaccia una tensione **alternata** dobbiamo procedere come segue.

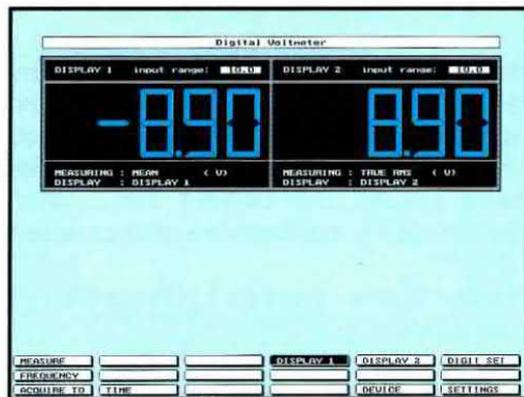


Fig.16 Se collegate i puntali rispettando la polarità +/- apparirà un numero senza nessun segno, se invece li invertirete a sinistra del numero apparirà un -.



Fig.17 Se usate il puntale con una attenuazione di 10 e desiderate leggere la reale tensione sull'ingresso del puntale dovrete scrivere 10 in questa finestra.

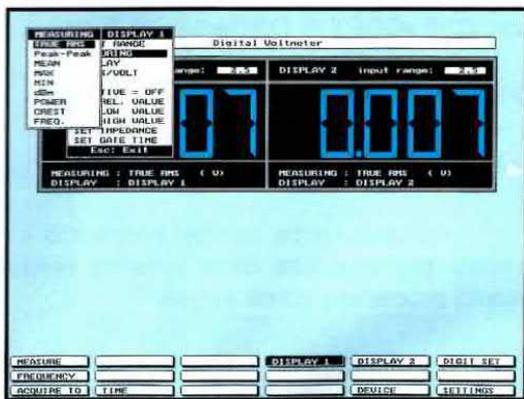


Fig.18 Per le misure di tensione in AC dovrete andare su Measuring e nella finestra che appare dovrete andare sulla riga TRUE RMS per leggere i volt Efficaci.

– Andiamo nella piccola finestra in basso con la scritta **DEVICE** e pigiamo Enter.

– Come già accennato per la tensione **continua**, se i puntali della sonda sono aperti è **normale** che i numeri sui display **non** risultino fermi.

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** poi pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo nella prima riga con la scritta **INPUT RANGE** poi pigiamo Enter: nella successiva finestra possiamo selezionare il nostro fondo scala su questi valori **2,5 - 5,0 - 10 - 20 volt** oppure **auto**.

– Poiché tutti preferiscono **auto**, dopo aver messo il cursore su questa riga pigiamo Enter.

– Ora andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.

– In **alternata** noi possiamo leggere:

**TRUE RMS** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter (vedi fig.18) appare il valore dei **volt efficaci**.

**PEAK-PEAK** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter appare il valore dei **volt picco/picco**, cioè l'ampiezza del segnale dal massimo **picco positivo** al massimo **picco negativo**.

**MEAN** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter appare la **differenza** che esiste tra la massima ampiezza del **picco positivo** e la massima ampiezza del **picco negativo** o viceversa. Questa misura potrebbe risultare utile per verificare se la **sinusoide** è centrata sullo **0**, cioè per leggere il reale valore di **offset**.

Amnesso che l'ampiezza della **semionda positiva** risulti di **10,5 volt** e l'ampiezza della **semionda negativa** di **10 volt** sui display leggeremo:

$$10,5 - 10 = 0,5 \text{ volt}$$

**MAX** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter misuriamo il massimo valore di **picco** della **semionda positiva**.

**MIN** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter misuriamo il massimo valore di **picco** della **semionda negativa**.

**dBm** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter noi possiamo conoscere il valore dei **dBm** (vedi il paragrafo **misure in potenza**).

**POWER** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter potremo conoscere la potenza in **watt**



Fig.19 Per leggere con precisione un valore di tensione nelle misure volt AC dovrete andare su Frequency ed indicare il centro frequenza (leggere articolo).

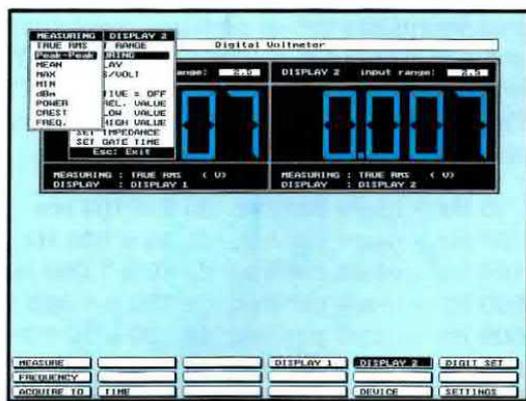


Fig.20 Se di una tensione AC volete conoscere il valore dei volt picco/picco dovrete portare il cursore sulla riga Peak-Peak poi pigiare Enter.



Fig.21 Poiché abbiamo sul monitor due tester, potrete predisporre il primo per leggere i volt RMS ed il secondo per i volt Picco/Picco (leggere l'articolo).

in rapporto al valore del **carico resistivo** o al valore d'**impedenza** di un **altoparlante** (vedi paragrafo **misure in potenza**).

**CREST** – mettendo il cursore su questa riga e pigiando Enter possiamo ricavare il reale **fattore di cresta**, che per le onde **sinusoidali** si aggira su **1,41**, per le onde **quadre** è **1** ecc.

Il valore di **cresta** può risultare molto utile quando si vanno a misurare delle tensioni alternate che hanno delle forme d'onda **anomale**.

**FREQ.** – questo comando si usa per leggere la **frequenza** di una qualsiasi tensione **alternata** (vedi paragrafo **frequenzimetro**).

**Nota importante:** per ottenere delle misure in **volt alternati** molto precise è consigliabile indicare all'**incirca** il valore della **frequenza** di lavoro.

Per inserire questo valore portiamo il cursore sulla finestra in cui appare la scritta **FREQUENCY** poi pigiamo Enter. Appare così la finestra del **CENTER FREQUENCY** (vedi fig.19) sulla quale troviamo riportati questi valori:

- 10 Hz - usare per freq. da 2 a 100 Hz
- 50 Hz - usare per freq. da 10 a 500 Hz
- 100 Hz - usare per freq. da 40 a 1.000 Hz
- 500 Hz - usare per freq. da 100 a 5.000 Hz
- 1.000 Hz - usare per freq. da 200 a 10.000 Hz
- 5.000 Hz - usare per freq. da 1 kHz a 20 kHz
- 10.000 Hz - usare per freq. da 3 kHz a 50 kHz

Se dobbiamo misurare delle tensione alternate da **50 Hz** fino a **500 Hz** possiamo usare come **center frequency** i **50** o i **100 Hz**.

Se dobbiamo misurare delle tensione alternate di **400 Hz** possiamo usare come **center frequency** **50 - 100 - 500 - 1.000 Hz**.

### MISURARE contemporaneamente RMS e PICCO/PICCO

Poiché sullo schermo abbiamo un **doppio tester** possiamo utilizzarne uno per leggere i **volt RMS** e l'altro per i **volt picco/picco**.

Per predisporre il monitor affinché visualizzi contemporaneamente questi due valori di tensione, dobbiamo procedere come segue:

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** poi pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo sulla scritta **INPUT RANGE** poi pigiamo Enter e nella successiva finestra selezioniamo **auto**.

– Ora andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.



Fig.22 Se volete leggere a quanti watt corrisponde una tensione applicata ad un carico, dovete andare sulla riga Power poi pigiare il tasto Enter.

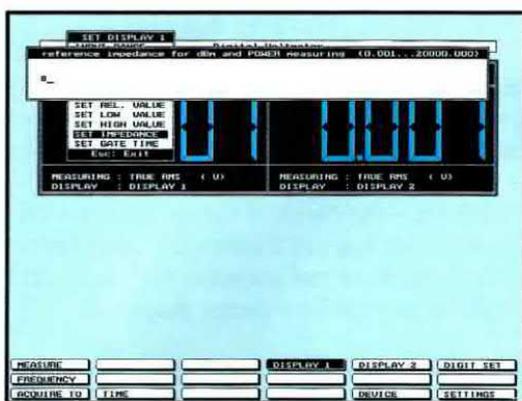


Fig.23 Andate quindi sulla riga Set Impedance poi pigiate Enter e nella finestra che appare scrivete il valore della impedenza di carico 4 - 8 - 32 ecc.



Fig.24 Dopo aver pigiato Enter ed Escape sul primo display apparirà il valore della potenza in watt e sul secondo display il valore dei volt della tensione alternata.

– Nella finestra che appare andiamo sulla riga con la scritta **TRUE RMS** e pigiamo Enter e poi **Esca-**  
**pe**.

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 2** poi pigiamo Enter.

– Ora andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter e nella finestra che appare andiamo con il cursore sulla scritta **PEAK-PEAK** e pigiamo Enter e poi **Escape**.

A questo punto se stiamo misurando una tensione **alternata** di **12 volt**, sul primo display leggeremo **12 volt** (vedi fig.21) e sul secondo display una tensione di **33,94 volt**, perché questo è il valore **picco/picco** di una tensione alternata di **12 volt**.

Se varierà il valore della tensione sul **primo** display simultaneamente varierà anche il valore della tensione **picco/picco** del **secondo** display.

### MISURARE una POTENZA in WATT

Per conoscere una **potenza** in **watt** dobbiamo procedere come segue:

– Portiamo il cursore sulla scritta **DISPLAY 1** poi pigiamo Enter. Nella finestra che apparirà andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.

– Nella finestra che appare (vedi fig.22) andiamo nella riga con la scritta **POWER** e pigiamo Enter.

– Portiamo il cursore sulla riga **SET IMPEDANCE** e pigiamo Enter. Appare così una finestra dentro la quale dobbiamo scrivere il valore della **impedenza** di **carico** (vedi fig.23).

– Ammesso che la tensione risulti applicata ad un altoparlante che ha una **impedenza** di **8 ohm** scriveremo **8**, se l'altoparlante avesse una **impedenza** di **4 ohm** dovremmo scrivere **4**, mentre se venisse applicato ad una cuffia che ha una impedenza di **32 ohm** dovremmo scrivere **32**.

Dopo aver inserito il valore del **carico** pigiamo il tasto Enter e poi il tasto **Escape**.

– Quando misuriamo un segnale **BF** ai capi di un **altoparlante** o di una **cuffia** potremo conoscere istantaneamente la **potenza** in **watt** erogata (vedi fig.24).

Per fare queste misure consigliamo di applicare sull'ingresso dell'amplificatore un segnale **sinusoidale** sui **1.000 Hertz** circa che potremo prelevare da un qualsiasi **Generatore** di **BF**.

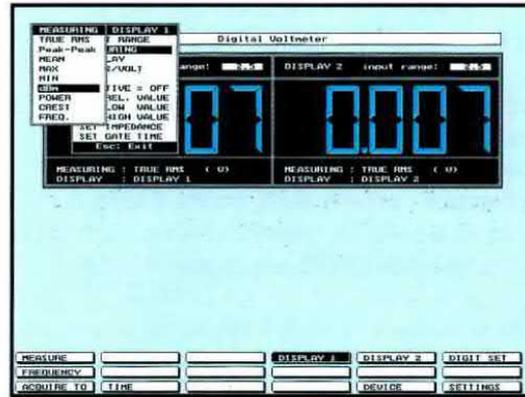


Fig.25 Se volete conoscere la potenza espressa in dBm dovrete portare il cursore su questa riga poi pigiare Enter, poi andare sulla riga Set Impedance e Enter.

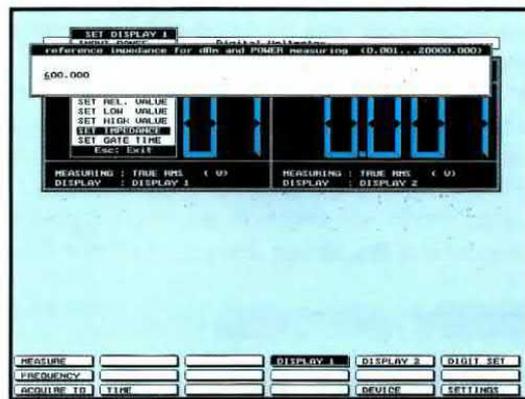


Fig.26 Nella finestra che appare troverete scritto 600.000 ohm. Tenendo presente che il punto è come la virgola il valore della impedenza è di 600 ohm.



Fig.27 Sul primo display appare scritto il valore in dBm e sul secondo display il valore della tensione RMS oppure, se preferite, in volt Peak-Peak.

Poiché sul monitor abbiamo un **doppio** display, possiamo utilizzare il secondo per leggere la tensione **RMS** oppure **PICCO/PICCO**.

Ammessi di voler leggere i **volt picco/picco** dobbiamo procedere come segue:

- Portiamo il cursore sulla scritta **DISPLAY 2** poi pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.

- Nella successiva finestra portiamo il cursore sulla scritta **PEAK-PEAK** e pigiamo Enter e poi **Escape**.

In questo modo sul primo display leggiamo i **watt** e sul secondo i **volt picco/picco**.

Ammessi di leggere sul primo display **4,5 watt** con una impedenza di **carico** di **8 ohm**, sul secondo display leggeremo una tensione di **17,79 volt picco/picco**.

Se anziché leggere i **volt picco/picco** volessimo leggere i **volt efficaci**, anziché portare il cursore sulla riga **PEAK-PEAK** dovremmo portarlo sulla riga **TRUE RMS** e pigiare Enter e poi **Escape**.

In questo modo sul secondo display leggeremo una tensione di **6 volt** per una potenza di **4,5 watt**.

### MISURARE una POTENZA in dBm

Per fare una misura in potenza in **dBm** dobbiamo procedere come segue:

- Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** e pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter.

- Nella finestra che appare andiamo sulla scritta **dBm** (vedi fig.25) poi pigiamo Enter.

- Ora portiamo il cursore sulla riga **SET IMPEDANCE** e poiché tutte le misure **audio** in **dBm** sono sempre riferite ad un valore d'impedenza di **600 ohm**, nella finestra che appare scriviamo **600** (vedi fig.26).

Ammessi di leggere **24 dBm** sul primo display, se il secondo display è stato settato per una lettura in **volt picco/picco** leggeremo una tensione di **34,72 volt** (vedi fig.27).

### MISURARE una FREQUENZA

Con questa interfaccia possiamo leggere qualsiasi frequenza fino ad un **massimo** di **30.000 Hz**. Quando un domani pubblicheremo semplici **pre-**

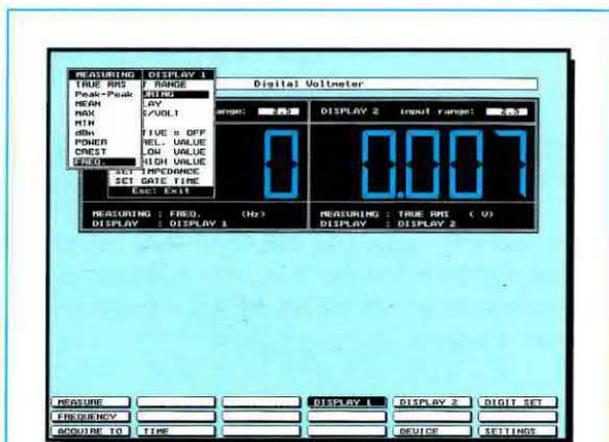


Fig.28 Se volete leggere una Frequenza dovrete portare il cursore sulla riga **FREQ**. poi pigiare Enter. La max. frequenza che possiamo leggere è di **30.000 Hz**.



Fig.29 Quando predisponete l'interfaccia sulla funzione frequenzimetro dovrete andare su **Set Gate Time** e scegliere un valore di **0.5 - 0.6 - 0.7** secondi.



Fig.30 Se andate sulla finestra con la scritta **Acquire To** poi sulla riga **Disk** potrete memorizzare tutte le variazioni di tensione o frequenza per poi stamparle.

**scaler** da collegare a questa interfaccia riusciremo a leggere anche oltre i **100 MHz**.

Per usare questa interfaccia come **Frequenzimetro** bisogna applicare sull'**ingresso** un segnale che abbia un'ampiezza non inferiore a **0,8 volt p/p**.

Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** e pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo sulla scritta **MEASURING** (vedi fig.28) poi premiamo Enter.

– Portiamo il cursore sulla scritta **FREQ.** e, dopo aver pigiate Enter, andiamo con il cursore sulla scritta **SET GATE TIME** e pigiamo Enter. Apparirà così una seconda finestra con tempi da **0,1 sec** fino a **2 sec** (vedi fig.29). Inizialmente portiamo il cursore sui **0,5 sec** e pigiamo Enter.

Come voi stessi noterete, per poter avere una elevata **precisione** e dei numeri che non "ballano" conviene sempre usare dei tempi molto **lunghi** cercando però di non esagerare perché dover attendere **1 - 2 secondi** prima di leggere un valore di frequenza non è molto pratico.

Quindi se notate che le cifre **ballano** (l'ultima cifra a destra potete anche lasciarla ballare) e che tra una lettura e la successiva il valore della frequenza **cambia** di molte centinaia di Hz, vi conviene rallentare il tempo del **Set Gate Time**, cioè passare da **0,5 a 0,6** o anche a **0,7 secondi**.

**Nota:** quando ci troviamo nella funzione **frequenzimetro** il movimento del cursore risulta notevolmente **rallentato** quindi quando abilitiamo una funzione dovremo attendere circa **3 - 4 secondi** prima che questa venga eseguita.

Nella funzione **frequenzimetro** possiamo utilizzare il **display 2** per leggere l'**ampiezza** del segnale d'ingresso in modo da conoscere i **volt efficaci** che entrano nell'interfaccia.

Per predisporre il monitor affinché visualizzi contemporaneamente queste due misure dobbiamo procedere come segue:

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 2** e pigiamo Enter, poi andiamo sulla riga **MEASURING** e pigiamo Enter.

– Nella finestra che appare andiamo sulla riga con la scritta **TRUE RMS** e pigiamo Enter e poi **Esca**pe. Sul secondo display leggeremo così i **volt**.



Fig.31 Dopo aver pigiato Enter, sulla riga Disk appare una finestra che vi serve per dare un nome al file che conterrà tutte le variazioni (leggere articolo).

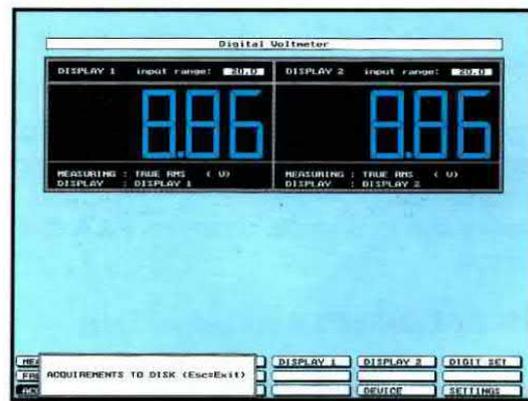


Fig.32 Dopo aver sostituito Data-1 (vedi fig.31) con un nome pigiate Enter e subito inizierà la memorizzazione. Per bloccare questa funzione pigiate Escape.



Fig.33 Se portate il cursore su Time poi pigiate Enter potrete cambiare il tempo dei dati di acquisizione da 0,5 secondi fino ad un massimo di 300 secondi.

## I TASTI ACQUIRE e TIME

Nelle finestre poste in basso sul monitor abbiamo altre due funzioni che ancora non abbiamo descritto: **ACQUIRE TO** e **TIME**.

**ACQUIRE TO** – se portiamo il cursore su questa finestra e pigiamo Enter appare una piccola finestra con scritto **DISK** e **PRINTER** (vedi fig.30). Se scegliamo **DISK** avremo la possibilità di memorizzare su disco tutte le **variazioni** che si verificano sui display nel **tempo**.

Questa funzione risulta molto utile se si vuole ad esempio verificare il tempo di **carica** o **scarica** di una pila, le variazioni di **temperatura** in una incubatrice oppure le variazioni di **frequenza** di un oscillatore ecc.

Ponendo il cursore nella finestra **DISK** e pigiando Enter apparirà una finestra con la scritta:

### C:\MSCOPE\DAT\DATA-1

Noi dobbiamo cambiare solo **DATA-1** (vedi fig.31) digitando il nome del file in cui vogliamo memorizzare questi dati.

Ammesso che lo si voglia chiamare **PILA** si deve scrivere:

**C:\MSCOPE\DAT\PILA** poi pigiare Enter

In questo modo apparirà in basso una finestra (vedi fig.32) con la scritta:

### ACQUIREMENTS TO DISK

Automaticamente tutte le variazioni di tensione, di frequenza ecc. verranno memorizzate su disco. Quando desideriamo **interrompere** questa funzione pigiamo il tasto **Escape**.

Questo file viene salvato nella sottodirectory **DATI**.

Per vedere i dati memorizzati in questo file dobbiamo **uscire** dal programma e quando appare sul monitor la scritta **C:\MSCOPE>** dobbiamo digitare:

**C:\MSCOPE>EDIT** e pigiare Enter

Sempre con l'**Editor** del **Dos** possiamo anche stampare questi dati.

Come noterete verranno stampati in alto tutti i **settaggi** dei due display e di seguito tutti i **dati** acquisiti, cioè i valori di **tensione** per ogni **secondo**.

La finestra con la scritta **PRINTER** si riesce ad utilizzare solo se si dispone di **due porte parallele**.

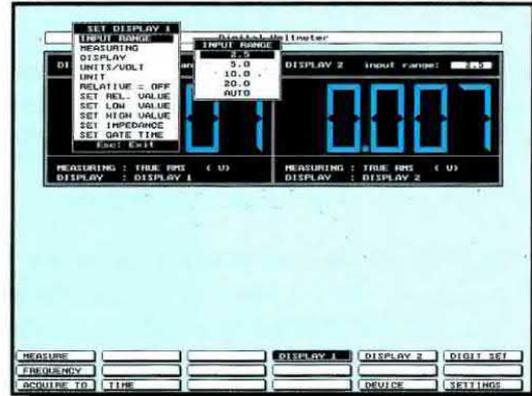


Fig.34 Per misurare un valore di temperatura occorre una sonda. Se la massima tensione che fornisce la sonda non supera i 2 volt scegliete 2,5 volt.

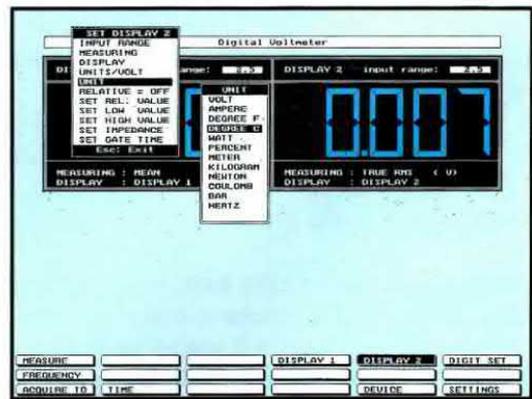


Fig.35 Dopodiché settate il Display 2 andando sulla riga UNIT poi pigiando Enter e nella finestra che appare andate sulla riga DEGREE C e pigiate Enter.



Fig.36 Nella finestra che appare andate sulla riga UNITS/VOLT e pigiate Enter e nella finestra scrivete i gradi che si ottengono quando la sonda fornisce 1 volt.

Infatti con **due porte** d'uscita i dati anziché venire memorizzati su **disco** verranno **direttamente** stampati su carta.

**TIME** – se andiamo su questa finestra e pigiamo Enter appare una finestra con il numero **1.00** (vedi fig.33). Questo significa che i dati di **acquisizione** vengono memorizzati nel disco ogni **secondo**. Se vogliamo memorizzare i dati ogni **10 secondi** dobbiamo scrivere **10** poi pigiare Enter, se vogliamo memorizzarli ogni **minuto** dobbiamo scrivere **60** poi pigiare Enter.

## MISURE di TEMPERATURE

In campo elettronico per misurare una **temperatura** si usano normalmente delle **sonde** la cui tensione varia al variare dei **gradi centigradi**. Con questa interfaccia noi possiamo leggere su un display il valore della **tensione** e sull'altro il valore della temperatura in **gradi centigradi**.

AmMESSO che la nostra **sonda** ci fornisca una tensione di **1 volt**, quando la temperatura raggiunge un valore di **110,5 gradi** per poter vedere sui display questi **gradi** dobbiamo eseguire queste semplici operazioni:

– Andiamo nella piccola finestra in basso con la scritta **DEVICE** e pigiamo Enter.

– Nella finestra che appare portiamo il cursore sulla scritta **VOLT** e pigiamo Enter.

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 1** e pigiamo Enter. Nella finestra che appare andiamo sulla prima riga con la scritta **INPUT RANGE** poi pigiamo ancora Enter e nella successiva finestra potremo selezionare il nostro fondo scala che potrebbe ad esempio essere **2,5 volt** (vedi fig.34, potremo anche usare **autorange**).

– Andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter e nella nuova finestra che appare andiamo sulla scritta **MEAN** poi pigiamo Enter e di seguito **Escape**.

– Portiamo il cursore nella finestra **DISPLAY 2** e pigiamo Enter.

– Andiamo sulla riga **MEASURING** poi pigiamo Enter e selezioniamo la riga **MEAN** pigiando Enter.

– Nella finestra che appare andiamo sulla scritta **UNIT** poi pigiamo Enter.

– Nella finestra che appare troviamo tutte le **unità** di misura (vedi fig.35), quindi portiamo il cursore sulla scritta **DEGREE C** e pigiamo Enter.



Fig.37 Pigiando Enter in fig.7 visualizzate sul Display 1 la tensione fornita dalla sonda e sul Display 2 il corrispondente valore in GRADI centigradi.

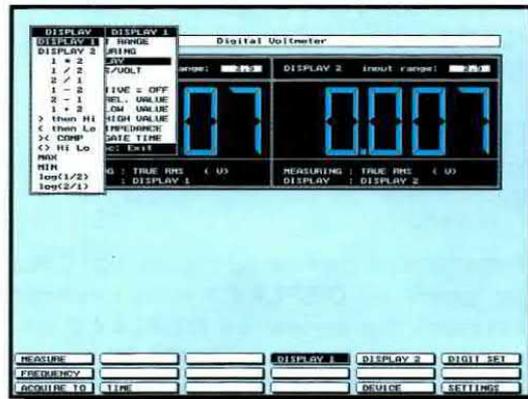


Fig.38 Se nella finestra Set Display 1 portate il cursore sulla riga Display e pigiate Enter appare un'altra finestra che vi permette di fare altre misure.



Fig.39 La finestra di fig.38 vi permette di fare una comparazione inserendo in SET LOW VALUE e in SET HIGH VALUE due diversi valori di tensione o di frequenza.

– Andiamo su **UNITS/VOLT** poi pigiamo Enter e nella finestra che appare scriviamo **110.5** (vedi fig.36) poi pigiamo Enter ed **Escape**.

**Nota:** al posto della **virgola** si deve sempre usare il **punto**.

Come noterete sul primo display apparirà il valore della **tensione** fornita dalla **sonda** e sul secondo il valore della **temperatura** in gradi **centigradi**.

Se sul primo display apparirà **0.25 volt** sul secondo display leggeremo **27.625 gradi** (vedi fig.37).

## ALTRE POSSIBILITÀ

Come avrete già capito da tutti gli esempi che vi abbiamo portato, noi possiamo visualizzare sul **secondo** display dei valori diversi da quelli che appaiono sul **primo** display facendoli calcolare al computer.

Se andiamo con il cursore sulla riga con la scritta **DISPLAY 1** e pigiamo Enter appare la finestra con la scritta **SET DISPLAY 1**.

– Se portiamo il cursore sulla riga **DISPLAY** e pigiamo Enter appare una seconda finestra (vedi fig.38).

**1\*2** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 1** verrà **moltiplicato** per il numero che appare sul **DISPLAY 2** ed il risultato verrà visualizzato sul **DISPLAY 1**.

Se selezioniamo **DISPLAY 2** poi Enter e nella finestra che appare andiamo nella riga **DISPLAY** poi pigiamo Enter e poi andiamo nuovamente sulla riga **1\*2** e pigiamo Enter ed **Escape**, il risultato dell'operazione apparirà sul display di **destra**.

**1/2** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 1** verrà **diviso** per il numero che appare sul **DISPLAY 2** e visualizzato sul **DISPLAY 1**.

**2/1** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 2** verrà **diviso** per il numero che appare sul **DISPLAY 1**.

**1-2** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 1** verrà **sottratto** al numero che appare sul **DISPLAY 2**.

**2-1** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 2** verrà **sottratto** al numero che appare sul **DISPLAY 1**.

**1+2** – mettendo il cursore su questa riga il **numero** che appare sul **DISPLAY 1** verrà **sommato** al numero che appare sul **DISPLAY 2**.

**> then Hi** – fa apparire sul display che abbiamo selezionato la scritta **PASS** quando il valore di una tensione o di una frequenza è **maggiore** del valore che scriviamo nella finestra **SET DISPLAY** (vedi fig.39). Se il valore è **minore** appare **LO** (vedi fig.40).

**< then Lo** – fa apparire sul display la scritta **PASS** quando il valore di una tensione o di una frequenza è **minore** del valore che scriviamo nella finestra **SET DISPLAY**. Se il valore è **maggiore** apparirà **HI**.

Per inserire i valori di **Low** e **High**, dopo aver collocato il cursore sulla riga interessata e pigiato Enter, nella finestra **SET DISPLAY 1** dobbiamo andare sulla riga **SET LOW VALUE** e pigiare nuovamente Enter.

Nella finestra che appare dobbiamo scrivere il valore **minimo**, ad esempio **9.50 volt** poi Enter.

Ora portiamo il cursore sulla riga **SET HIGH VALUE** poi pigiamo Enter e nella finestra che appare dobbiamo scrivere il valore **massimo**, ad esempio **10.0 volt**.

**>< COMP** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter quando il valore della tensione rimane entro **9,5 - 10 volt** sul display appare la scritta **PASS** (vedi fig.39).

**<> Hi Lo** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter quando il valore della tensione rimane entro **9,5 - 10 volt** sul display appare la scritta **LO** (vedi fig.40).

Se la tensione dovesse risultare **minore** di **9,5 volt** o **maggiore** di **10 volt** appare la scritta **PASS**.

**Nota:** tutte queste comparazioni possono risultare utili per tenere sotto controllo il valore di una **tensione**, di una **temperatura** o di una **frequenza**.

**MAX** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter visualizziamo il valore **massimo** che avrà raggiunto la tensione, la frequenza o la temperatura sotto **test**.

**MIN** – portando il cursore su questa riga e pigiando Enter visualizziamo il valore **minimo** che avrà raggiunto la tensione, la frequenza o la temperatura sotto **test**.

**LOG (2/1)** – portando il cursore su questa riga possiamo conoscere il guadagno in **tensione** (**20 x log del display 2/display 1**).

Questa funzione può risultare molto utile per calcolare un **guadagno** o una **attenuazione**.

AmMESSO di applicare sull'ingresso di uno stadio di un amplificatore un segnale sinusoidale di **0,4 volt** e di prelevarlo dalla sua uscita con un'ampiezza di **5 volt**, per sapere di quanti **dB** in **tensione** risulta amplificato dobbiamo procedere come segue:

– **Dividiamo** il valore della tensione d'uscita per la tensione applicata sull'ingresso:

$$5 : 0,4 = 12,5$$

– Portiamo il cursore sulla finestra **DISPLAY 2** poi pigiamo Enter e nella finestra **SET DISPLAY 2** portiamo il cursore sulla riga **UNITS/VOLT** poi pigiamo Enter.

– Nella finestra che appare scriviamo il numero della nostra divisione, cioè **12.5** poi Enter (vedi fig.41).

– Nella finestra **SET DISPLAY 2** portiamo il cursore sulla riga **DISPLAY** poi pigiamo Enter.

– Nella successiva finestra portiamo il cursore sulla riga **LOG (2/1)** poi pigiamo Enter e poi **Escape**.

In questo modo sul **DISPLAY 1** appare un valore di **0,4 volt** e sul **DISPLAY 2** il guadagno in tensione (vedi fig.42), che nel nostro esempio corrisponde a **21,94 dB**.

**Nota:** nella riga **UNITS/VOLT** è stato inserito un numero, nel nostro esempio **12.5**, ma se si fanno delle nuove misure in **dB** si dovrà digitare il numero ricavato **dividendo** il valore della tensione d'uscita per quella d'ingresso.

### NON abbiamo FINITO

In questo articolo vi abbiamo spiegato come leggere una **tensione** o una **frequenza**, ma poiché questa interfaccia può essere utilizzata come **oscilloscopio - analizzatore di spettro - distorsionometro** ed anche come **registratore di transienti** per spiegarvi come eseguire tutte queste misure dovete attendere il prossimo numero. Qualcosa potete però già fare aiutandovi con l'**help** riportato all'interno del programma, anche se le **note** riportate hanno tutte il difetto di risultare quasi sempre poco comprensibili.



Fig.40 Se nel SET VALUE avete inserito un valore di minima e di massima, sul Display 1 vedrete apparire HIGH se è maggiore, LO se minore oppure PASS.

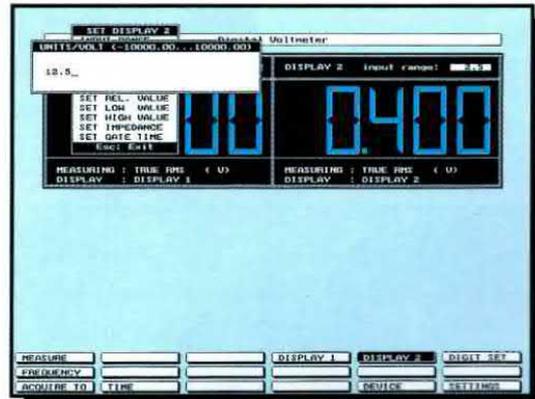
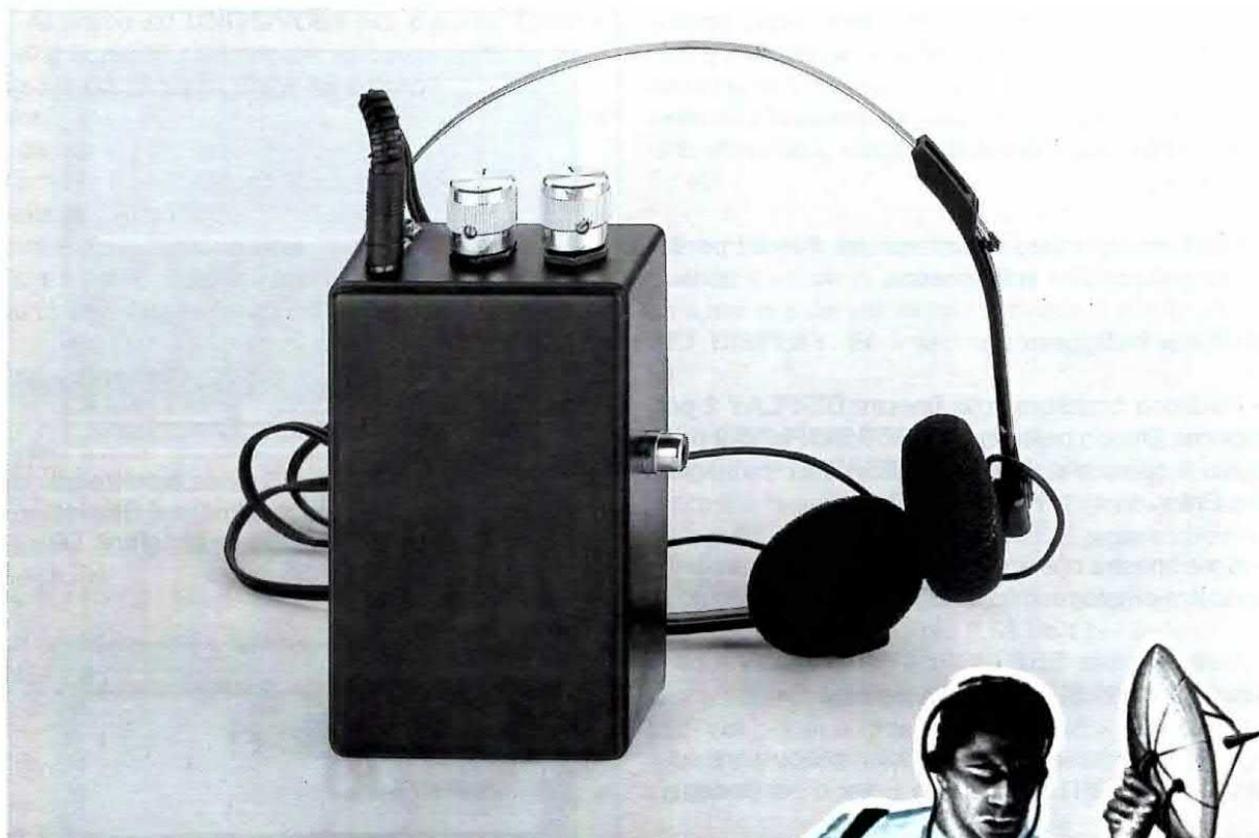


Fig.41 Per calcolare il Guadagno in dB dovette portare il cursore su LOG (2/1) ed inserire nella finestra il valore dei volt di uscita divisi i volt d'ingresso.



Fig.42 Sul primo display appariranno i volt d'ingresso e sul secondo il Guadagno in dB. Potete usare questa funzione anche per calcolare una Attenuazione.



## un MICROFONO



Non è sempre vero che la curiosità è femmina, anzi tutte le lettere che ci giungono con la richiesta di un microfono per l'ascolto a distanza sono firmate da uomini. D'altra parte questo non ci meraviglia perché non sono molte le donne che leggono riviste di elettronica.

Per non illudere nessuno vogliamo subito precisare che nessun microfono direzionale riuscirà mai a percepire distintamente a diverse **centinaia di metri** il dialogo tra due persone che parlano a **bassa voce**.

A notevole distanza è invece possibile captare il cinguettio degli uccelli oppure la musica ed ovviamente il rombo di un aereo o di un'auto.

Noi vi spiegheremo come, utilizzando semplici "parabole" o "trombe" che troverete a basso prezzo in ogni negozio di articoli casalinghi, si riesca a rendere il microfono più sensibile ed ovviamente maggiormente **direttivo**.

Quando proverete sul campo il grado di efficienza direttiva di questi "accessori" casalinghi vi diventerete più di quello che avreste potuto supporre e scoprirete la differenza di **direttività** che può esserci tra un imbuto ed il coperchio di una pentola.

Il microfono preamplificato che vi presentiamo dispone di un **compressore** che possiamo inserire o disinserire agendo su un semplice interruttore e di un **doppio filtro passa/banda** con un'attenuazione di **12 dB x ottava** che ci permette di selezionare la sola banda interessata in modo da attenuare tutte le frequenze che potrebbero disturbare a tal punto la ricezione da renderla impossibile.

Tutti voi avrete infatti constatato che usando un normale preamplificatore microfonico il rumore del traffico delle moto e delle auto spesso sovrasta le voci che si desidera ascoltare. Per questo motivo abbiamo inserito un **filtro** selettivo così da eliminare tutti i fastidiosi **rumori** di sottofondo.

Così se desiderate ascoltare o registrare una voce o il cinguettio degli uccelli basterà ruotare il potenziometro del **filtro** fino ad attenuare tutte le frequenze indesiderate.

Ma ora passiamo subito alla descrizione dello schema elettrico per spiegarvi dettagliatamente la funzione di ogni stadio.

## SCHEMA ELETTRICO

In fig.4 potete osservare il completo schema elettrico del microfono direzionale e per la sua descrizione cominciamo proprio dal piccolo **microfono** preamplificato siglato **MICRO**.

Il segnale captato dal microfono viene trasferito tramite il condensatore **C1** e le due resistenze **R4 - R5** sul piedino **2 invertente** dell'operazionale siglato **IC1/A**.

Questo integrato provvede ad amplificare il segnale che giunge sul piedino di circa **27 dB**, che corrispondono a circa **23 volte** in tensione.

Il segnale amplificato presente sul piedino d'uscita **1** viene trasferito sui due **filtri passa/banda** costituiti dai due operazionali siglati **IC2/A - IC2/B**.

Il primo filtro **IC2/A** lascia passare le sole frequenze comprese tra **800 Hz** e **6.000 Hz**, il secondo filtro **IC2/B** lascia passare le sole frequenze comprese tra **180 Hz** e **1.500 Hz**.

Poiché i due piedini d'uscita di questi **filtri** sono collegati ai capi del potenziometro lineare **R23**, se ruotiamo il suo cursore verso **IC2/B** passeranno le sole frequenze dei **bassi** e **medio/bassi**.

Se lo ruotiamo a **metà** corsa passeranno tutte le frequenze dei **bassi** e degli **acuti**.

Se lo ruotiamo verso **IC2/A** passeranno le sole frequenze dei **medio/alti** e degli **acuti**.

Ruotando il cursore di questo potenziometro su una diversa posizione, ad esempio **1/4** o **3/4** di giro, potremo selezionare una gamma di frequenze intermedie e questo ci permetterà di **attenuare** tutte le frequenze indesiderate.

Il segnale prelevato dal cursore di questo potenziometro **FILTRO** viene applicato sul potenziometro logaritmico del **VOLUME** siglato **R24** e da qui prelevato per essere inserito sul piedino d'ingresso **3** dell'integrato **IC4**, un normale **TBA.820M** che provvede ad amplificarlo in potenza per poter pilotare una cuffia.

In questo circuito abbiamo inoltre inserito un efficace **compressore** per evitare di assordarci in presenza di un improvviso e "forte" suono.

# per ASCOLTARE a DISTANZA

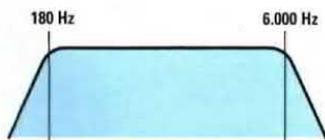
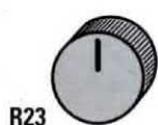


Fig.1 Ruotando la manopola del potenziometro R23 a metà corsa amplificheremo tutta la banda audio da 180 Hz fino a 6.000 Hz, cioè tutte le frequenze dei Bassi e degli Acuti.

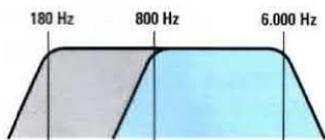
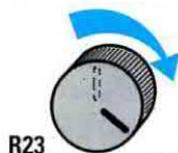


Fig.2 Se ruoteremo questa manopola tutta in senso "orario", attenueremo tutti i rumori del traffico stradale che in molti casi potrebbero coprire le voci che desideriamo ascoltare.

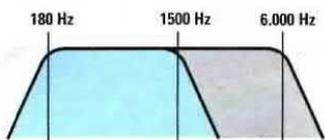
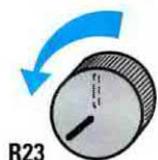


Fig.3 Se ruoteremo questa manopola tutto in senso "antiorario", attenueremo tutti gli Acuti. Ruotandola su posizioni intermedie potremo filtrare le sole frequenze desiderate.

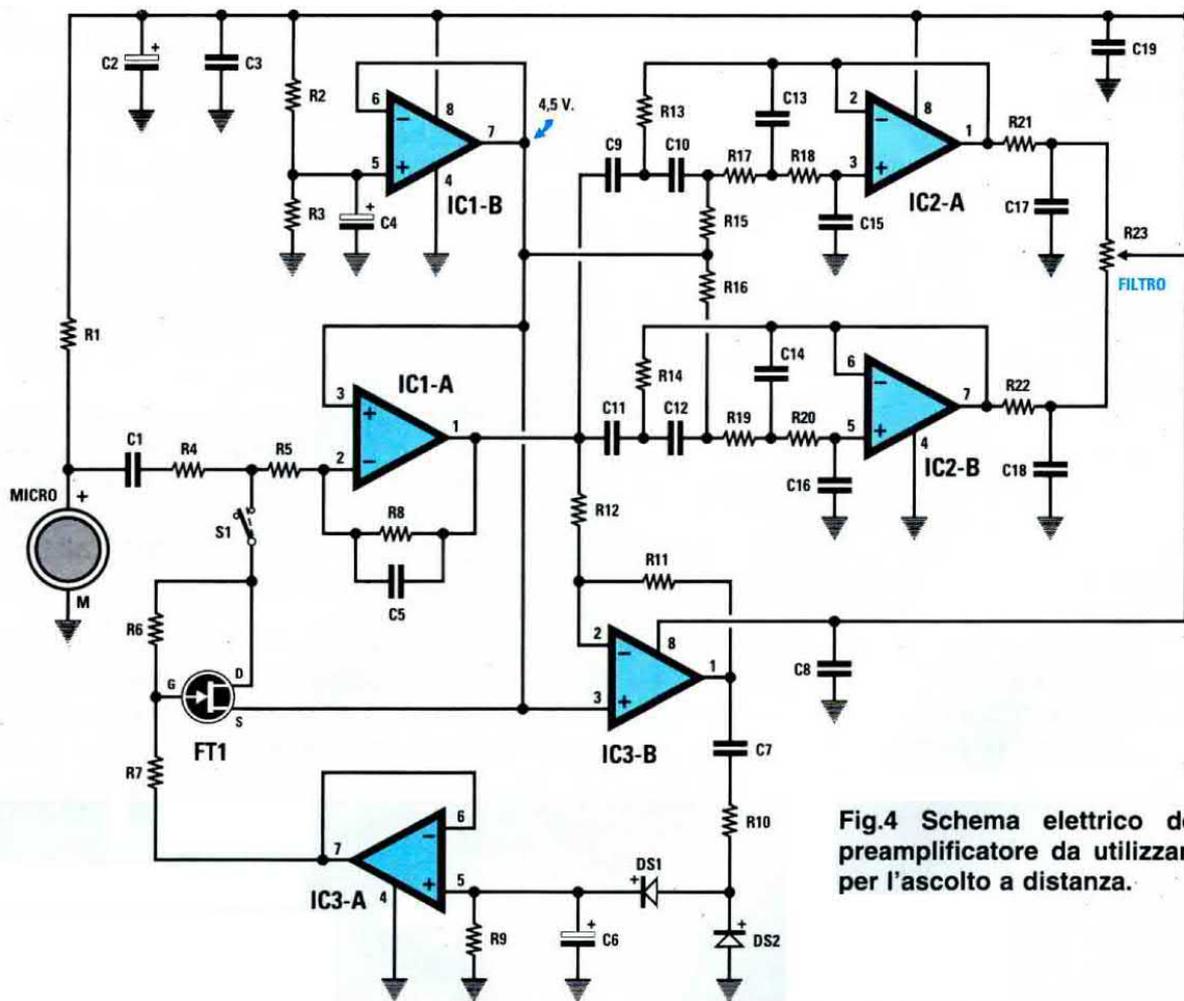


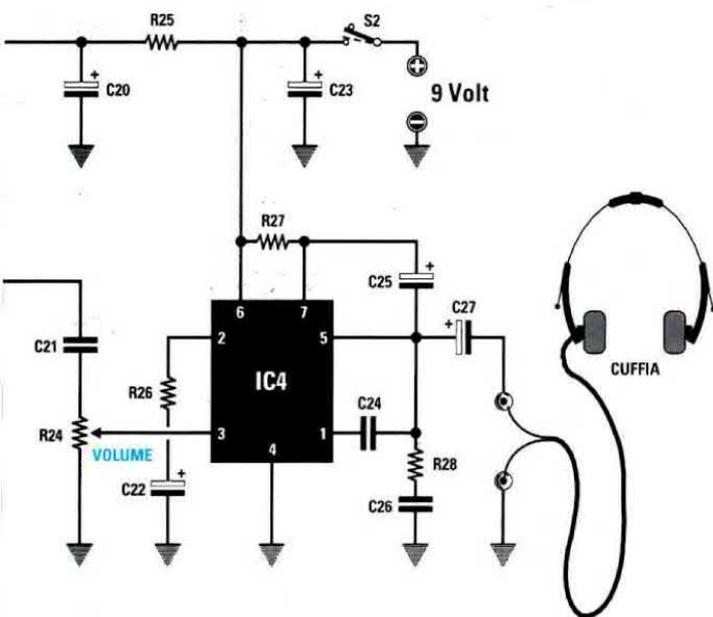
Fig.4 Schema elettrico del preamplificatore da utilizzare per l'ascolto a distanza.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1275

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 47.000 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 = 470.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 1 Megaohm 1/4 watt  
 R10 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R11 = 68.000 ohm 1/4 watt  
 R12 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R13 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R15 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R16 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R17 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R18 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R19 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R20 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R21 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R22 = 1.000 ohm 1/4 watt

R23 = 47.000 ohm pot. lin.  
 R24 = 10.000 ohm pot. log.  
 R25 = 470 ohm 1/4 watt  
 R26 = 33 ohm 1/4 watt  
 R27 = 56 ohm 1/4 watt  
 R28 = 1 ohm 1/4 watt  
 C1 = 22.000 pF poliestere  
 C2 = 10 mF elettrolitico  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 1 mF elettrolitico  
 C5 = 180 pF ceramico  
 C6 = 1 mF elettrolitico  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 6.800 pF poliestere  
 C10 = 6.800 pF poliestere  
 C11 = 33.000 pF poliestere  
 C12 = 33.000 pF poliestere  
 C13 = 1.000 pF poliestere  
 C14 = 4.700 pF poliestere  
 C15 = 1.000 pF poliestere  
 C16 = 4.700 pF poliestere

C17 = 56.000 pF poliestere  
 C18 = 18.000 pF poliestere  
 C19 = 100.000 pF poliestere  
 C20 = 100 mF elettrolitico  
 C21 = 100.000 pF poliestere  
 C22 = 10 mF elettrolitico  
 C23 = 100 mF elettrolitico  
 C24 = 220 pF ceramico  
 C25 = 100 mF elettrolitico  
 C26 = 100.000 pF poliestere  
 C27 = 100 mF elettrolitico  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 FT1 = fet tipo J.310  
 IC1 = MC.4558  
 IC2 = MC.4558  
 IC3 = LM.358  
 IC4 = TBA.820M  
 MICRO = microfono preamplif.  
 CUFFIA = cuffia 32 ohm  
 S1 = deviatore  
 S2 = interruttore



Abbiamo capito che dovevamo assolutamente inserire questo stadio quando, durante il collaudo effettuato in aperta campagna con il volume al **massimo**, è passata improvvisamente nella strada vicina una moto a tutto gas.

Lo stadio compressore è costituito dai due operazionali **IC3/A - IC3/B** e dal fet **FT1**.

Come potete notare guardando lo schema elettrico di fig.4, il segnale preamplificato che fuoriesce dal piedino **1** dell'operazionale **IC1/A** oltre ad entrare sui due **filtri** passa/banda entra, tramite la resistenza **R12**, anche sul piedino **2 invertente** dell'operazionale **IC3/B** che lo amplifica di circa 3 volte. Dall'uscita di questo operazionale il segnale raggiunge tramite **C7 - R10** i due diodi raddrizzatori **DS1 - DS2** ed il condensatore elettrolitico **C6** dai quali si ricava una tensione continua il cui valore è proporzionale all'ampiezza del segnale di BF.

Questa tensione viene applicata sul piedino **5 non invertente** dell'operazionale **IC3/A** utilizzato come stadio separatore con uscita a bassa impedenza. La tensione presente sul piedino **7** di **IC3/A** viene utilizzata per polarizzare il **Gate** del fet **FT1**.

Poiché il Drain di questo fet è collegato sulla giunzione delle due resistenze d'ingresso siglate **R4 - R5**, ne consegue che in presenza di un improvviso aumento del segnale preamplificato il fet riduce automaticamente il valore della sua **resistenza interna** riducendo così il segnale del microfono collegato allo stadio d'ingresso **IC1/A**.

In pratica tutto lo stadio composto da **IC3/B - IC3/A - FT1** è un completo **CAG** (**C**ontrollo **A**utomatico di **G**uadagno).

Per soddisfare tutte le situazioni e le diverse zone di utilizzo, abbiamo previsto la possibilità di inserire ed escludere questa parte del circuito tramite l'interruttore **S1**.

Per concludere la descrizione di questo schema non ci rimane che spiegare la funzione dell'operazionale siglato **IC1/B**.

Poiché gli operazionali per funzionare hanno bisogno di una tensione duale di alimentazione, l'integrato **IC1/B** è stato utilizzato per creare la "massa fittizia", cioè un valore di tensione pari alla **metà** di quello di alimentazione che nel nostro caso equivale a **4,5 volt**.

Questa tensione è indispensabile per alimentare tutti i piedini **non invertenti** degli operazionali **IC1/A - IC2/A - IC2/B** ed il terminale **Source** del fet **FT1**.

Per alimentare questo preamplificatore è sufficiente una sola pila da **9 volt**.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti di questo progetto devono essere collocati sul circuito stampato a doppia faccia con fori metallizzati siglato **LX.1275** (vedi fig.6).

I primi componenti che vi consigliamo di montare sono i quattro zoccoli degli integrati.

Dopo aver stagnato i loro terminali potete inserire tutte le resistenze controllando attentamente con l'elenco componenti il **codice colori** riportato sul loro corpo.

Di seguito saldate i due diodi **DS1 - DS2** rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia **nera** nel verso visibile nello schema pratico di fig.6.

Proseguendo nel montaggio inserite ora tutti i condensatori poliesteri, i due condensatori ceramici e per finire gli elettrolitici rispettando per questi ultimi la polarità dei due terminali.

In basso sulla destra collocate il **fet** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso sinistra.

Per terminare inserite sullo stampato la **presa uscita** per la cuffia e sistemate nei rispettivi zoccoli i quattro integrati rivolgendo il lato del corpo contrassegnato da un incavo ad **U** come abbiamo disegnato nello schema pratico di fig.6, vale a dire per **IC2 - IC4** verso l'alto e per **IC1 - IC3** verso destra.

Per completare il montaggio dovete soltanto collegare il **microfono**, la **presa pila** e gli interruttori **S1 - S2**, ma prima di fare questi collegamenti dovete stagnare dei corti spezzoni di filo isolato in plastica sui terminali presenti sul circuito stampato, poi **forare** il mobiletto plastico per fissare i due potenziometri, gli interruttori e la presa femmina per l'in-

gresso segnale microfono.

Nei nostri prototipi abbiamo posto questi componenti sulla parte superiore del mobile, ma se per voi è più comodo potete collocare gli interruttori anche lateralmente.

Prima di fissarli però ricordatevi di sistemare all'interno del mobile la basetta del circuito stampato e di bloccarla con le due viti autofilettanti.

Quando collegate i tre fili sul potenziometro del **volume** dovete anche collegare con un corto spezzone di filo il terminale di destra (filo di **massa**), sul suo involucro metallico.

Il potenziometro **R24** infatti si trova all'ingresso di un finale, quindi con la barriera fornita da questo filo si eliminano i segnali captati per via induttiva e capacitiva e si evita di sentire ronzio in cuffia.

Sulle due piccole piazzole presenti sul **microfono** dovete collegare l'estremità di un cavetto **schermato** lungo circa **1 metro**.

La **calza schermata** deve essere stagnata sulla piazzola **M** ed il filo centrale sulla piazzola **+** (vedi fig.8) controllando attentamente di non provocare dei cortocircuiti. Capita infatti abbastanza di frequente che uno dei **sottilissimi** fili della calza schermata rimanga volante per appoggiarsi, senza che ve ne accorgiate, sulla piazzola del **positivo**.

## TROMBE o PARABOLE

Se userete il solo **microfono** senza dotarlo di una **parabola** o di un **imbuto** capterà una infinità di suoni e rumori perché di per sé non risulta molto **direttivo**.

Per renderlo **direttivo**, in modo da riuscire a captare i suoni provenienti da una sola **sorgente**, dovrete necessariamente collocarlo di fronte ad una **parabola** che abbia un diametro di circa **25 - 35 cm** o all'interno di un **imbuto**.

Poiché non riuscivamo a trovare una parabola adeguata a questa applicazione abbiamo provato a progettarela chiedendo ovviamente ad un'industria

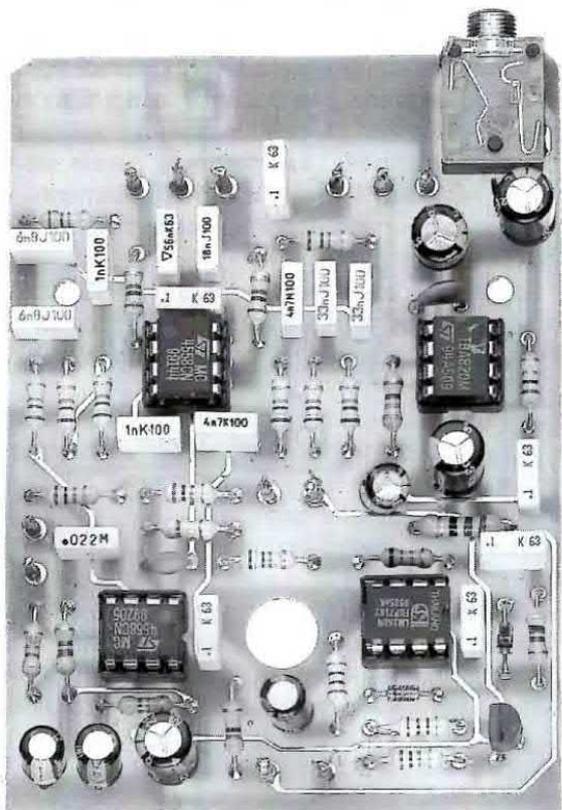
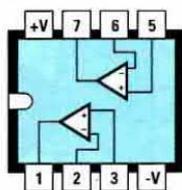
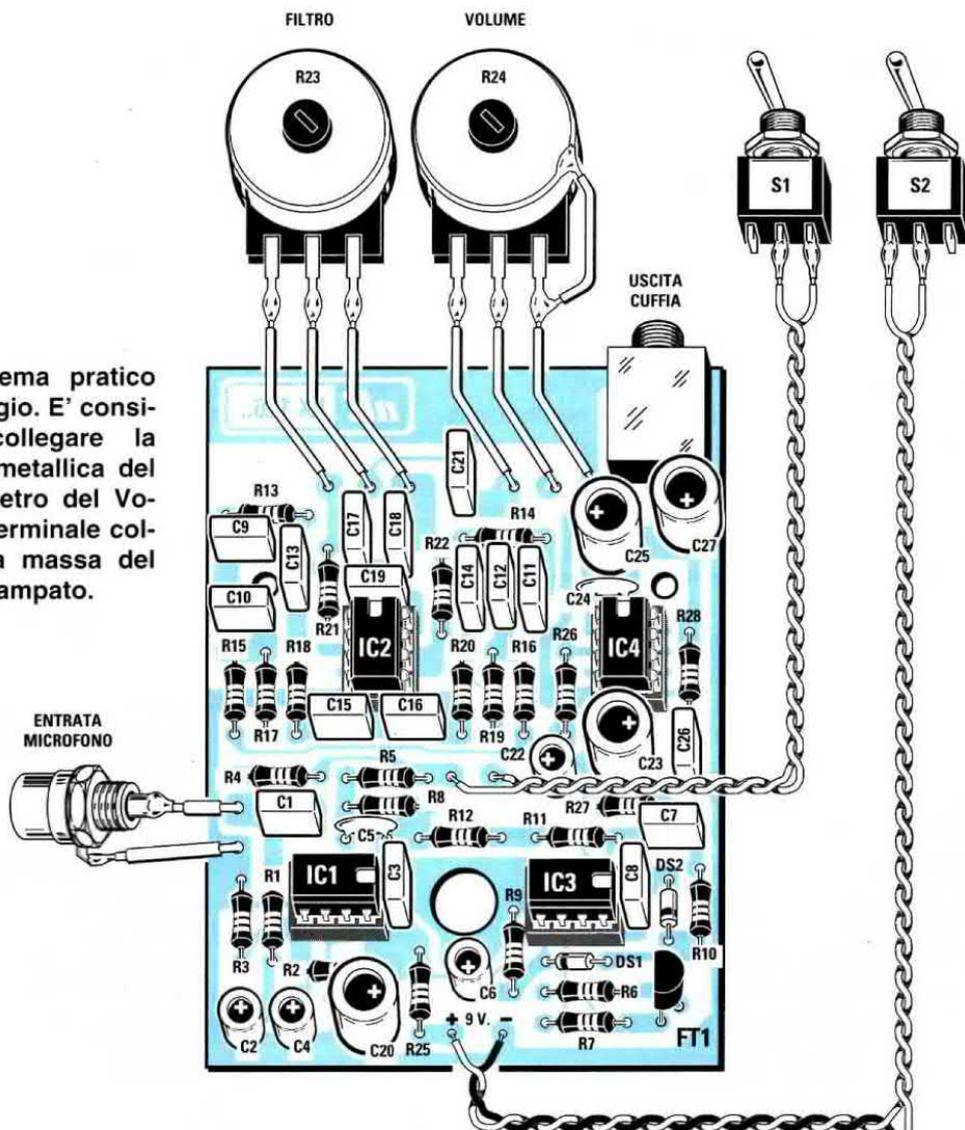


Fig.5 Foto del circuito stampato con sopra già montati tutti i componenti. Sulla destra lo stampato inserito all'interno del suo mobile plastico.



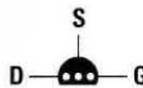
Fig.6 Schema pratico di montaggio. E' consigliabile collegare la carcassa metallica del potenziometro del Volume sul terminale collegato alla massa del circuito stampato.



LM 358 - MC4558



TBA 820M



J 310



PRESA PILA

Fig.7 Connessioni viste da sopra degli integrati LM.358 - MC.4558 - TBA.820M e del fet J.310 viste invece da sotto. L'integrato LM.358 deve essere inserito nello zoccolo siglato IC3, diversamente il circuito non funzionerà.



per lo stampaggio di lamiere di realizzarla. Sommando il costo dell'alluminio con quello della mano d'opera abbiamo però constatato che per fare una **piccola** parabola del diametro di **26 cm** era necessario spendere una cifra che a noi sembrava esagerata (95.000 lire). Quando però l'abbiamo avuta tra le mani, abbiamo subito notato che la sua forma e la sua bombatura erano molto simili a quelle dei normali **coperchi** per le pentole usate in cucina.

Abbiamo quindi furtivamente prelevato dalla cucina di casa **coperchi** di diverso diametro, tra i **20** e i **25 cm**, e li abbiamo portati in laboratorio per appurare se anche questi potevano essere utilizzati come parabole. Non avendo notato differenze sostanziali nel confronto tra il rendimento della **parabola** e dei **coperchi**, abbiamo abbandonato l'idea di fornire col kit una parabola perché anche voi potrete impiegare con ottimi risultati questo accessorio casalingo.

Per ricavare il **punto focale** dei coperchi abbiamo utilizzato la formula che a suo tempo avevamo usato per le parabole TV (vedi a pag.391 del nostro **Handbook**), cioè:

$$\text{punto focale} = (D \times D) : (16 \times P)$$

dove:

**D** è il **diametro** della circonferenza in **centimetri**  
**P** è la **profondità** in **centimetri** (vedi fig.9)

Poiché la curvatura di un coperchio non risulta mai perfettamente parabolica, è giocoforza che il punto focale vari di qualche centimetro in più o in meno.

Comunque avere già un "punto" di partenza per collocare il microfono ci ha aiutato molto.

Come potete vedere in fig.10, la parte **frontale** del microfono va rivolta verso la parabola, dopodiché per trovare il suo **esatto fuoco** dovete agire sperimentalmente avvicinando ed allontanando il mi-



crofono di qualche centimetro in più o in meno rispetto a quanto calcolato in via teorica, fino a trovare la posizione in cui il segnale **aumenta** considerevolmente.

Per chi dispone di un **oscilloscopio** e di un **generatore di BF** ricercare il **punto focale** sarà semplicissimo, perché basta emettere ad una distanza di **30 metri** circa una nota acustica di **1.000 Hz** e controllare con l'oscilloscopio su quale posizione **aumenta** l'ampiezza del segnale captato.

Chi non dispone di questa strumentazione potrà ugualmente trovare il "punto" di **messa a fuoco** recandosi in aperta campagna con una **radio portatile**. A questo scopo potrete ovviamente usare anche la vostra autoradio.

Dopo aver sintonizzata la radio su una emittente, allontanatevi di **30 metri** circa dalla sorgente, poi spostate il **microfono** in avanti ed all'indietro davanti alla parabola fino a trovare la posizione in cui il suono si sente più "forte".

Facendo questa prova riuscirete anche a determinare l'angolo di **direttività** della parabola, infatti spostandola leggermente verso destra o verso sinistra noterete di quanto il suono si attenua.

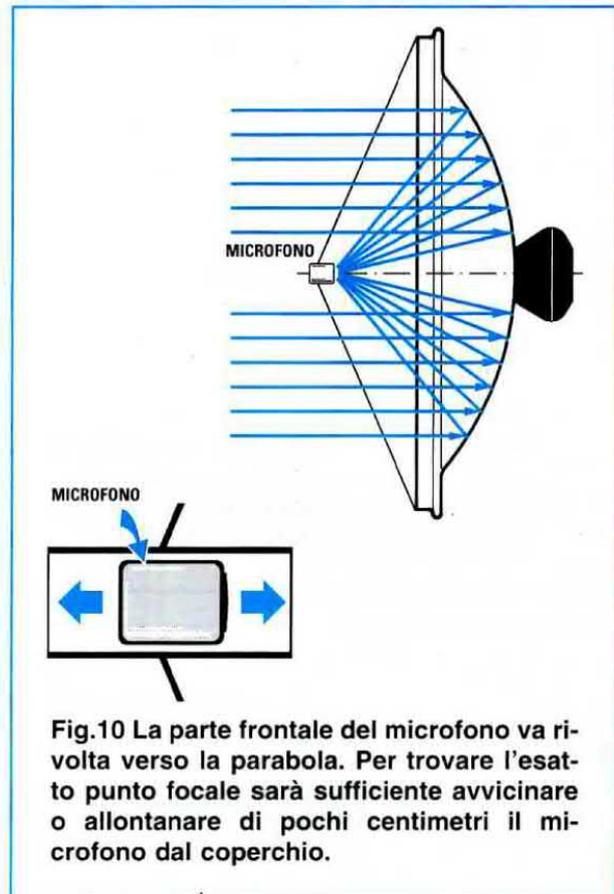
Una volta stabilite la forma e la dimensione del coperchio, poiché non vi permetteranno di usare quello trovato in cucina, potrete andare in un supermercato o in un negozio di articoli casalinghi dove riuscirete sicuramente a trovare coperchi simili e a poche migliaia di lire.

Individuata la distanza **focale**, vi consigliamo di realizzare un piccolo supporto per sostenere il microfono e, per avere un'idea di come farlo, osservate la disposizione delle 3 aste metalliche atte a sostenere l'LNB in una parabola per TV via satellite.

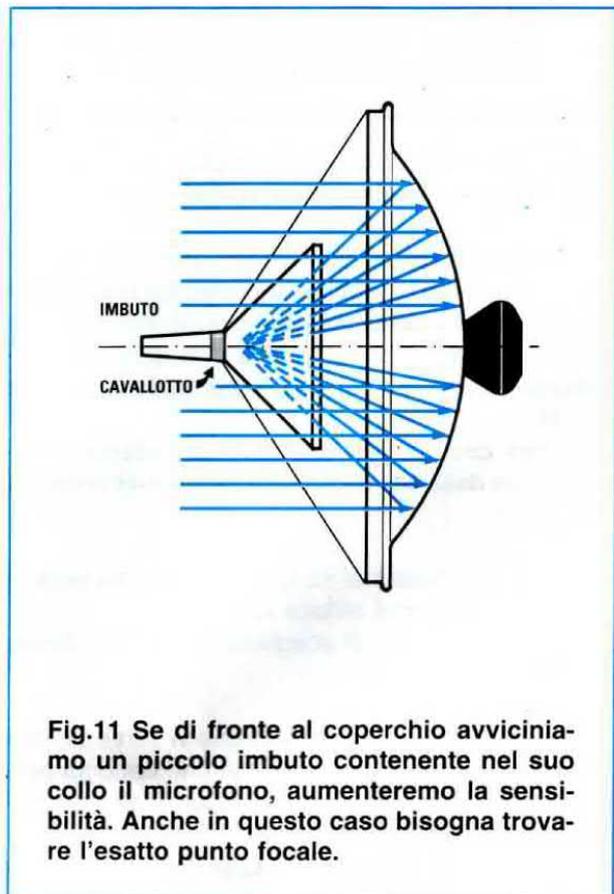
Dopo aver fatto diverse prove con "coperchi" di diametro diverso, abbiamo deciso di provare anche con i **tubi** in plastica per lo scarico dell'acqua delle grondaie.

Se anche voi pensate di usare un **tubo** di plastica vi suggeriamo di chiudere la parte posteriore con un supporto in legno e la parte frontale con una tela, per evitare che si comporti come una canna d'organo in presenza di forte **vento**.

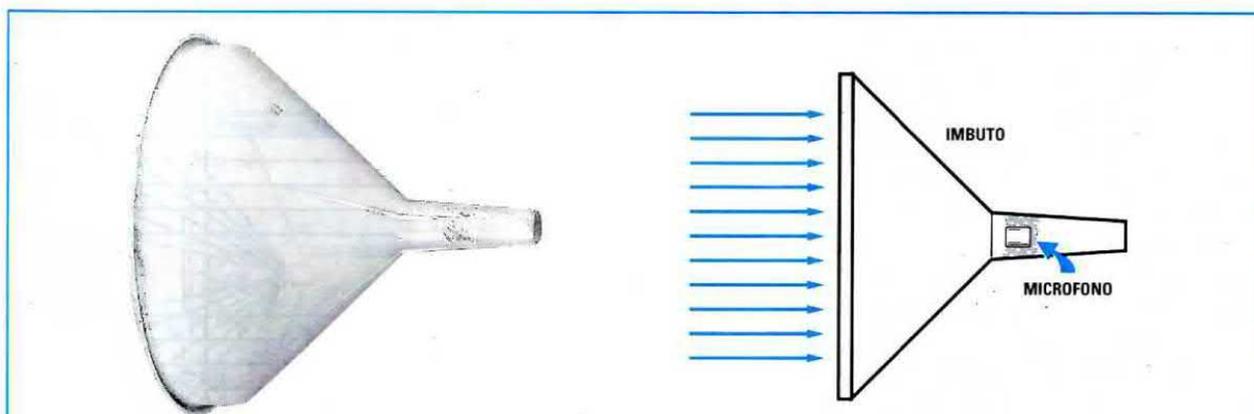
In sostituzione dei tubi abbiamo provato ad usare quegli **imbuto** di plastica o di metallo con un diametro frontale di **26 cm** che si possono trovare nei negozi di materiale plastico o per enoteche. In questo caso abbiamo fissato il microfono nel suo collo (vedi fig.12) con un giro di gommapiuma, ma



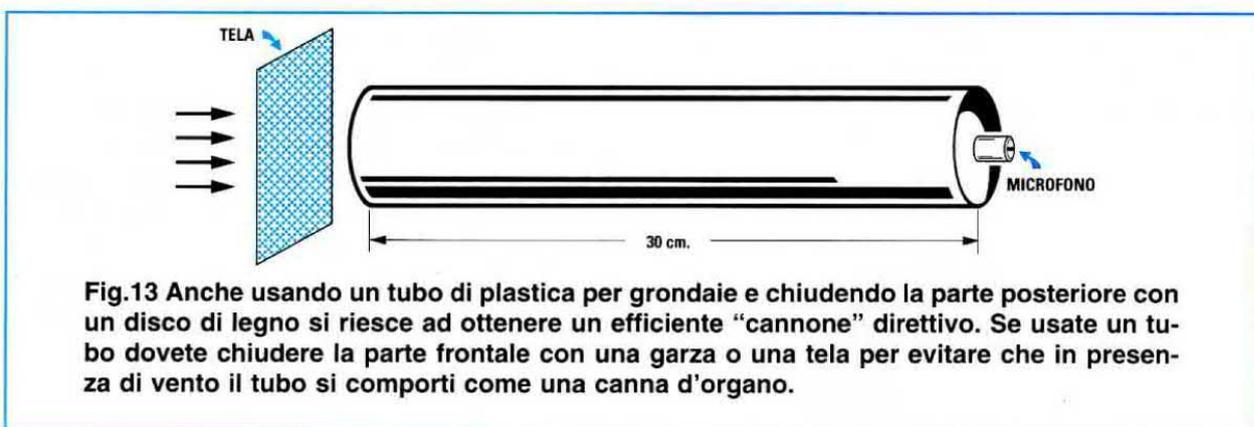
**Fig.10** La parte frontale del microfono va rivolta verso la parabola. Per trovare l'esatto punto focale sarà sufficiente avvicinare o allontanare di pochi centimetri il microfono dal coperchio.



**Fig.11** Se di fronte al coperchio avviciniamo un piccolo imbuto contenente nel suo collo il microfono, aumenteremo la sensibilità. Anche in questo caso bisogna trovare l'esatto punto focale.



**Fig.12** In sostituzione del coperchio per pentole usato come parabola potrete utilizzare anche un imbuto di plastica o di metallo purché abbia un diametro frontale compreso tra 24 - 26 cm. Il microfono, con sopra avvolta un po' di ovatta o di gommapiuma che lo isoli acusticamente, andrà inserito all'interno del collo dell'imbuto.



**Fig.13** Anche usando un tubo di plastica per grondaie e chiudendo la parte posteriore con un disco di legno si riesce ad ottenere un efficiente "cannone" direttivo. Se usate un tubo dovete chiudere la parte frontale con una garza o una tela per evitare che in presenza di vento il tubo si comporti come una canna d'organo.

va benissimo anche il cotone idrofilo, per tenerlo isolato acusticamente dal corpo dell'imbuto.

Poiché questi nostri esperimenti avevano iniziato ad entusiasmarci li abbiamo proseguiti prendendo un **piccolo** imbuto di plastica e ponendolo di fronte alla nostra parabola, vale a dire al nostro **coperchio**, abbiamo cercato il punto focale (vedi fig.11).

Abbiamo così potuto appurare un ulteriore **aumento** sia della **sensibilità** sia della **direttività** del microfono.

Ci siamo dilungati nel raccontarvi i nostri esperimenti per suggerirvi alcune idee.

A voi ora il compito di scegliere quella più idonea alle vostre esigenze.

Per concludere vi diremo solo che vi serve un'ottima cuffia dotata di un padiglione che appoggi perfettamente sulle orecchie, diversamente non potreste aumentare per il suo massimo il **volume** perché sentireste subito un acuto fischio causato dall'**effetto Larsen**.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del microfono direzionale siglato **LX.1275**, cioè circuito stampato, integrati, fet, capsula microfonica con 1,5 metri di cavetto coassiale RG.174, potenziometri, manopole e tutti i componenti visibili in fig.6, più un mobile plastico **MOX02** (dal kit sono ESCLUSE la sola cuffia e la parabola) ..... L.48.000

Costo del solo stampato **LX.1275** ..... L. 7.700

**Cuffia:** sebbene questo progetto funzioni con qualsiasi normale cuffia da **5 - 8.000 lire**, è preferibile usare delle cuffie **professionali**.

Se non riuscite a reperire una cuffia ad un prezzo accettabile, noi possiamo inviarvi una buona cuffia modello **CUF.32**, completa di jack sfilabile per poterla usare sia con spinotti femmina da **3,5 mm** sia con quelli da **6,3 mm** a ..... L.30.000

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

CONTI CORRENTI POSTALI  
RICEVUTA di un versamento  
o certificato di addebito

di L.

Lire \_\_\_\_\_

sul C/C N. **334409** intestato a:  
**CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.**  
**Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA**

eseguito da \_\_\_\_\_

residente in \_\_\_\_\_

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. \_\_\_\_\_

addi \_\_\_\_\_

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accreditalamento del versamento o del Postagio

di L.

Lire \_\_\_\_\_

sul C/C N. **334409** intestato a: **CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.**  
**Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA**

eseguito da \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_ CITTÀ \_\_\_\_\_

addi \_\_\_\_\_

Titolare del C/C N. \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Mod. ch 8 bis AUT

Bollo dell'Ufficio P.T.

lascia \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ progress. \_\_\_\_\_

Bollo dell'Ufficio P.T.

data \_\_\_\_\_ progress. \_\_\_\_\_ numero conto \_\_\_\_\_

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

>0000000033440966<

TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGIATA



NON CUMULABILE

**SE PRESENTI QUESTO  
COUPON ALLE CASSE AVRAI  
UNO SCONTO SUL  
BIGLIETTO D'INGRESSO DI:  
£. 2.000**



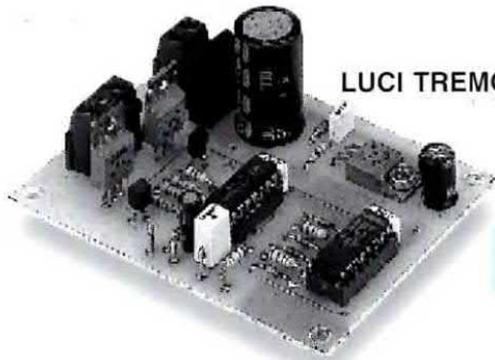
Valido per la 5ª edizione della Fiera dell'Electronica  
di FORLÌ 6 - 7 - 8 Dicembre 1996

NON CUMULABILE

**SE PRESENTI QUESTO  
COUPON ALLE CASSE AVRAI  
UNO SCONTO SUL  
BIGLIETTO D'INGRESSO DI:  
£. 2.000**



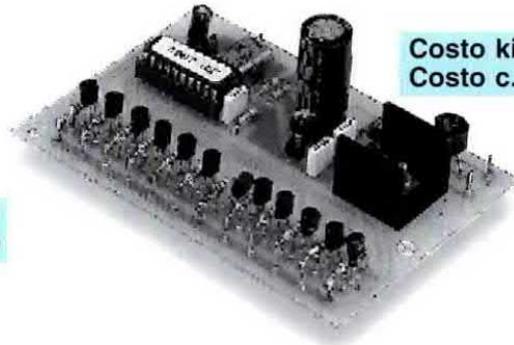
Valido per la 5ª edizione della Fiera dell'Electronica  
di FORLÌ 6 - 7 - 8 Dicembre 1996



LUCI TREMOLANTI TRICOLORI LX.1061  
Riv. N.151/152

Costo kit L.55.500  
Costo c. s. L. 8.500

GIOCHI di LUCE LX.1063  
Riv. N.151/152



Costo kit L.67.000  
Costo c. s. L. 3.900

GIOCHI di LUCE LX.1064  
Riv. N.151/152

Costo kit L.47.000  
Costo c. s. L. 4.400

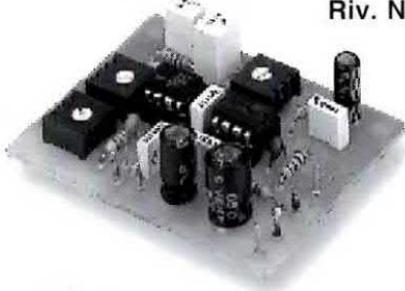


MOTIVI MUSICALI NATALIZI LX.1065  
Riv. N.151/152



Costo kit L.12.000  
Costo c. s. L. 1.100

UN INTEGRATO che SUONA LX.1106  
Riv. N.159/160



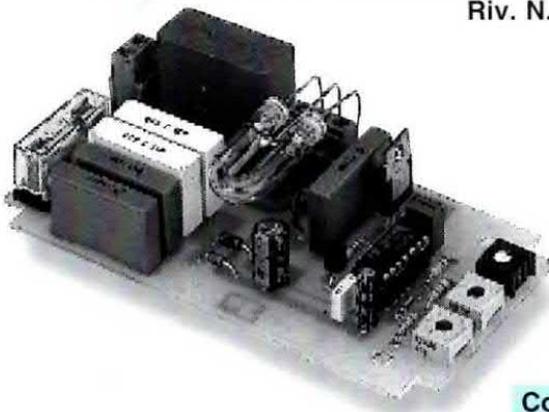
Costo kit L.16.000  
Costo c. s. L. 2.200

SCATOLA MUSICALE LX.1193  
Riv. N.177/178



Costo kit L.22.000  
Costo c. s. L. 4.000

CIRCUITO che SIMULA i LAMPI LX.1238  
Riv. N.182



Costo kit L.46.000  
Costo c. s. L. 6.000

# Tektronix



La tua professionalità oggi merita il meglio:  
la qualità TEKTRONIX ed  
il servizio DISTRELEC  
per dare maggiore valore ai tuoi investimenti.

**Distrelec**

Distrelec Italia s.r.l.  
Telefono 02/93.755.1  
Fax 02/93.755.755