

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 28 - n. 186
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
4/96 Sped. Abb. Postale 50%
SETTEMBRE 1996



CONTATORE GEIGER
professionale

RILEVARE la capacità
dei diodi VARICAP

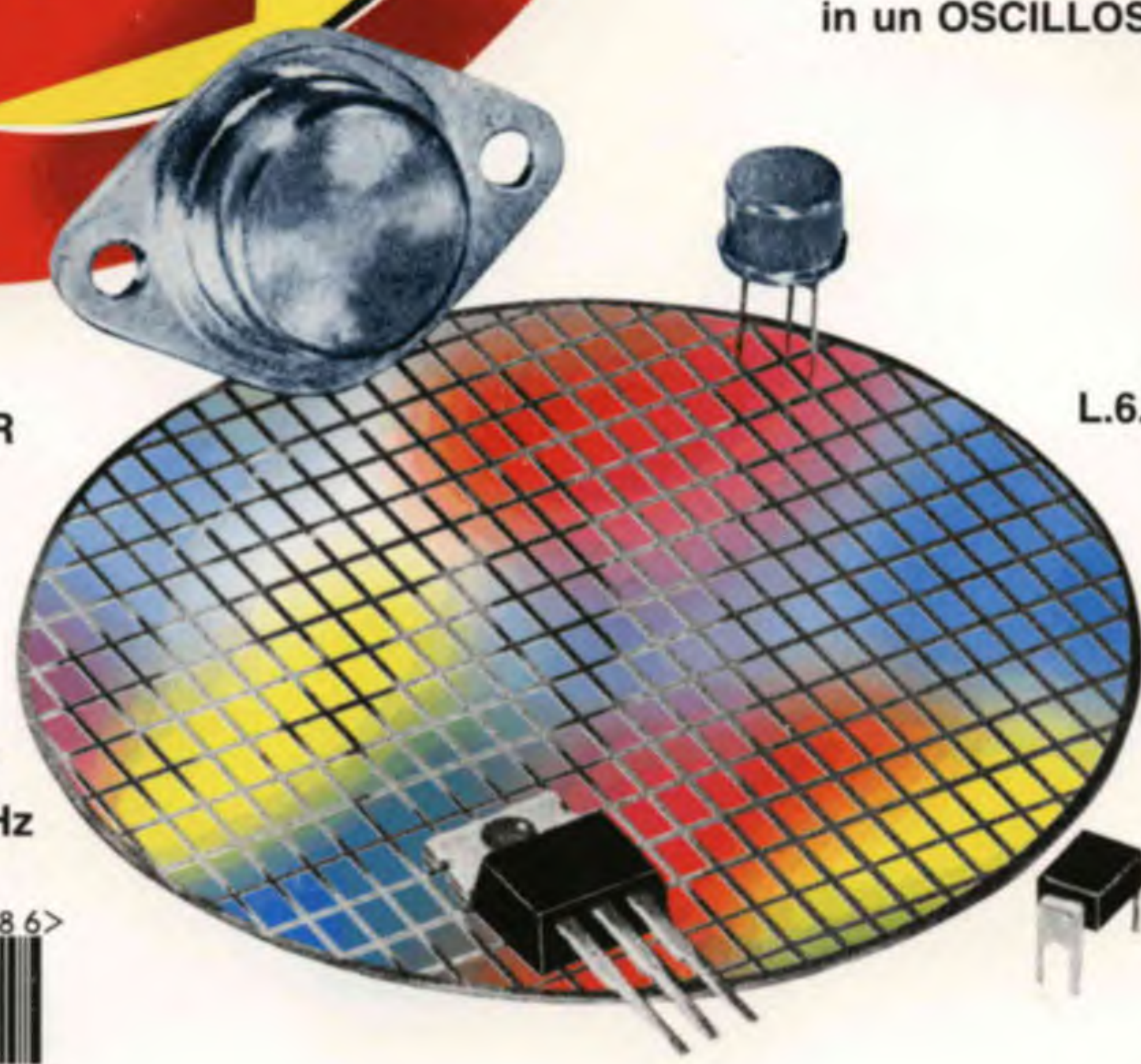
CONTAGIRI per
CICLOMOTORI
e GO-KART

TRASFORMARE un PC
in un OSCILLOSCOPIO

prova MOSPOWER
MOSFET e IGBT

CONTASCATTI
TELEFONICO

GENERATORE RF
da 100 KHz a 1 GHz



L.6.500



9 771124 517002

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. 186 / 1996
ANNO XXVIII
SETTEMBRE

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 rusciti 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.

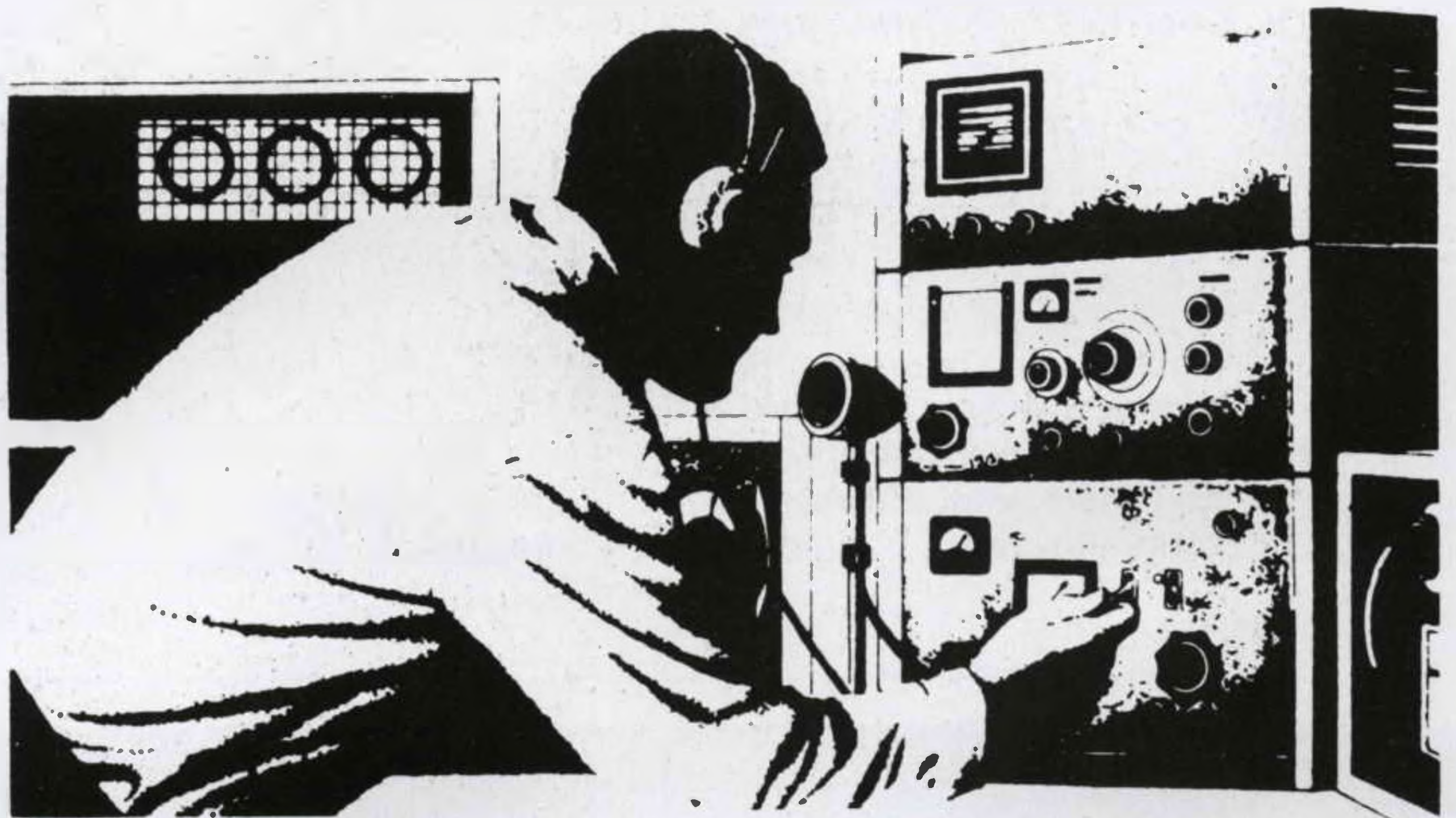
ELETTRONICA

NUOVA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	L. 65.000	Numero singolo	L. 6.500
Esteri 12 numeri	L. 95.000	Arretrati	L. 6.500

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



SOMMARIO

COMMUTATORE per ottenere 2 uscite PARALLELE.....LX.1265	2
CONTATORE GEIGER professionale SUPERSENSIBILE.....LX.1271	8
È DISPONIBILE la nuova release HAMCOMM 3.1.....	22
PROVA CARICA per PILE da 1,5 - 3 - 4,5 - 6 -9 VOLT.....LX.1266	24
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO.....6° lezione	33
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO.....7° lezione	49
MIGLIORARE il SINCROFLASH LX.1247.....	65
CONTAGIRI per CICLOMOTORI e GO-KART.....LX.1273	66
Per RILEVARE la capacità dei diodi VARICAP.....LX.1274	74
MONITOR B/N da 8 pollici idoneo per tutte le TELECAMERE.....	81
QUANTI SCATTI mi fai mio amato TELEFONO.....LX.1270	82
Semplice prova MOSPOWER MOSFET e IGBT.....LX.1272	92
TRASFORMARE un PC in un OSCILLOSCOPIO.....KM01.30	97
GENERATORE RF professionale da 100 KHz a 1 GHz.....LX.1300	108

Associato all'USPI
 (Unione stampa
 periodica italiana)



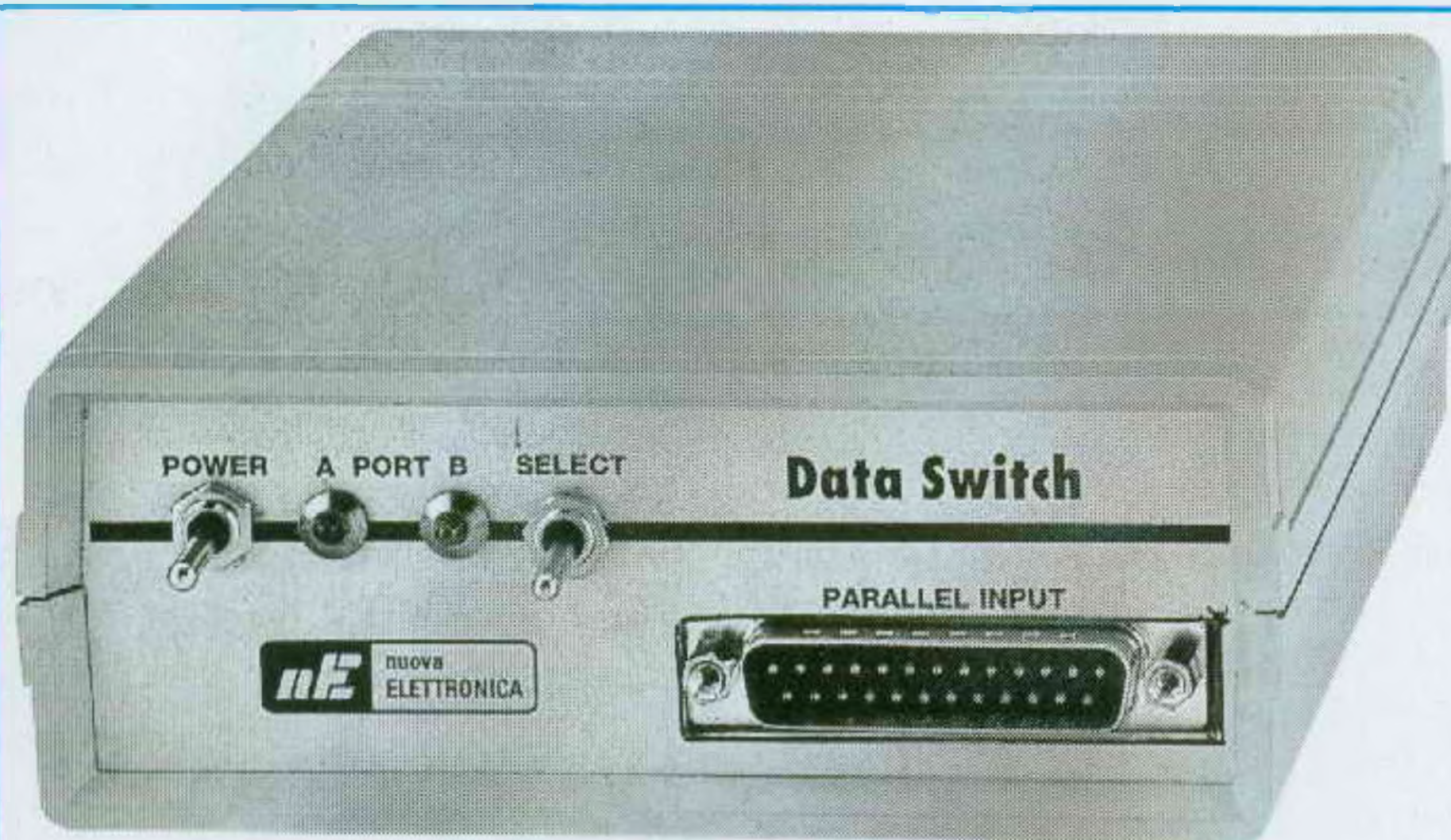
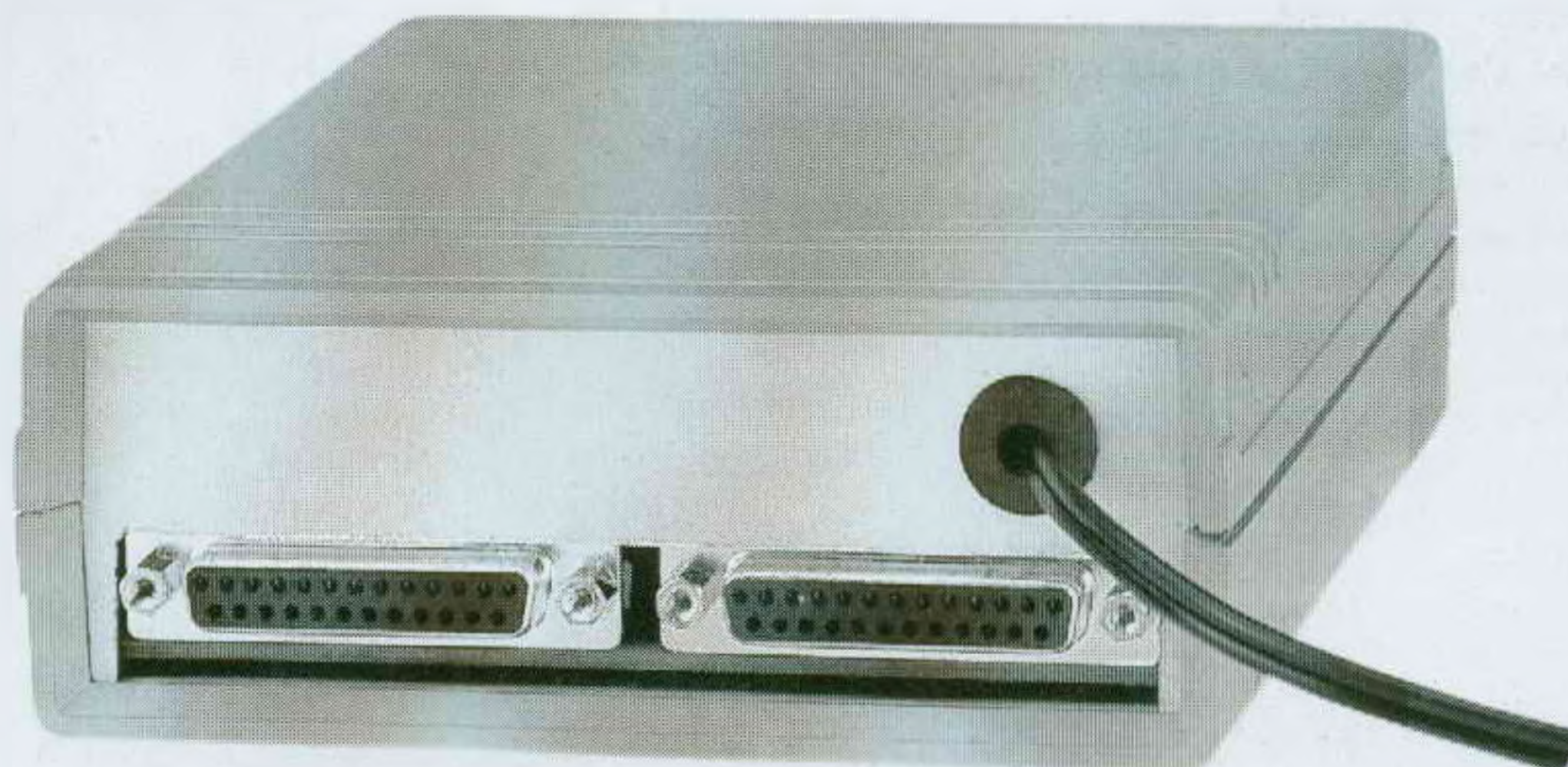


Fig.1 Nel connettore maschio presente sul pannello frontale entriamo con il segnale che preleviamo sull'uscita parallela del computer.

Fig.2 Dai due connettori femmina presenti sul pannello posteriore preleviamo i segnali da inviare ai due diversi apparati utilizzati.



COMMUTATORE per

Anche se non tutti possiedono due stampanti, sono sicuramente in molti ad avere una stampante ed un **plotter** o un **programmatore** per Eprom e per micro **ST6**, e tutte le volte che vogliono usare l'uno o l'altro di questi accessori devono spostare il computer per sostituire sulla presa parallela un connettore con l'altro.

In passato qualcuno ha tentato di risolvere questo problema cercando un **commutatore meccanico** da **14 vie 2 posizioni**, ma non trovandolo ha abbandonato l'idea e si è rassegnato a staccare e ad inserire manualmente i connettori.

Sono proprio i lettori che possiedono dei programmatori per Eprom o per micro **ST6** che ci hanno chiesto se era possibile realizzare un circuito elettronico di **commutazione** per evitare questa scomoda operazione.

Con il circuito che vi proponiamo basta spostare un semplice deviatore a levetta per collegare l'uscita **parallela** del computer ad una **stampante** oppure ad un **programmatore** o ad un **plotter**.

Per evitare che il lettore acquisti questo kit pen-

sando di sfruttarlo per altre applicazioni è giusto precisare che questo circuito:

- può essere connesso solo alla **presa parallela** e non alle prese **seriali**,
- commuta l'uscita **parallela** su **una sola** delle uscite **A - B** presenti nel circuito,
- **non può** essere utilizzato per collegare **due computer** ad un **sola stampante**.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo circuito occorrono quattro integrati tipo **74HC244** più un integrato stabilizzatore tipo **78L05**.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico vogliamo spiegare la funzione dell'integrato **74HC244**, che viene da tutti presentato come un semplice **buffer 8 bit three - state** senza precisare cosa significa la parola **three - state**.

Tutti noi sappiamo che un integrato **digitale** fornisce sulla sua uscita due soli **livelli logici** che possono essere **1** o **0**.

L'uscita di un integrato digitale può essere paragonata ad un deviatore a **2 posizioni** (vedi fig.4). Quando la leva **centrale** del deviatore (terminale d'uscita) è rivolta verso il **positivo** di alimentazione sull'uscita ritroviamo un **livello logico 1**, quando invece risulta rivolta verso **massa** sull'uscita ritroviamo un **livello logico 0**.

L'integrato **74HC244** oltre a questi **due** livelli logici ne ha un **terzo** (per questo viene chiamato **three-state**) che corrisponde in pratica ad un terminale d'uscita **isolato** sia dal positivo sia dalla massa.

Nel **three-state** dobbiamo sostituire il deviatore di fig.4 con uno a **3 posizioni**, come visibile in fig.5.

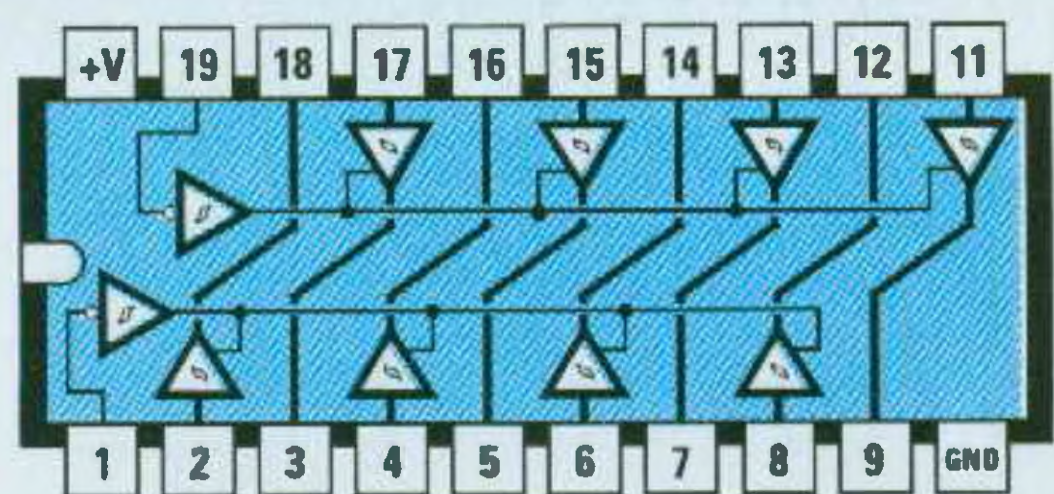
Per questa loro caratteristica gli integrati **three-state** sono i soli che ci permettono di collegare in **parallelo** più uscite senza che queste interferiscano tra loro.

Infatti l'uscita posta nella **terza** posizione **X**, cioè quella **isolata**, non potrebbe mai influenzare una seconda uscita che gli venisse posta in **parallelo**.

L'integrato **74HC244**, come risulta visibile nella fig.3, dispone di **4+4 porte** molto veloci ed immuni ai disturbi. Pertanto nel nostro progetto le **porte** che **non forzeremo** sul **3° stato** riceveranno e trasmetteranno i dati dal suo ingresso verso la sua uscita, mentre le **porte** che **forzeremo** sul **3° stato** non lasceranno passare verso l'uscita nessun dato applicato sull'ingresso.

Chi ha un computer e due stampanti, ad esempio una ad aghi ed una a getto d'inchiostro, oppure un programmatore per microprocessori per collegarli sull'unica "uscita parallela" deve tutte le volte staccare dal retro del computer un connettore ed inserirne un secondo. Questo circuito elimina questa noiosa operazione manuale.

ottenere 2 uscite **PARALLELE**



74 HC 244

Fig.4 Per capire la differenza che esiste tra un normale integrato digitale ed un "three state" possiamo paragonarli ad un deviatore. Dall'uscita di un normale integrato digitale possiamo prelevare un livello logico "1" quando la leva è rivolta verso il positivo ed un livello logico "0" quando la leva è rivolta verso massa.

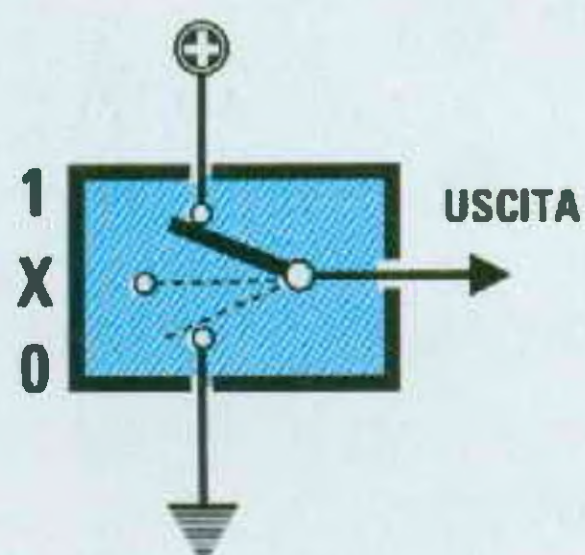
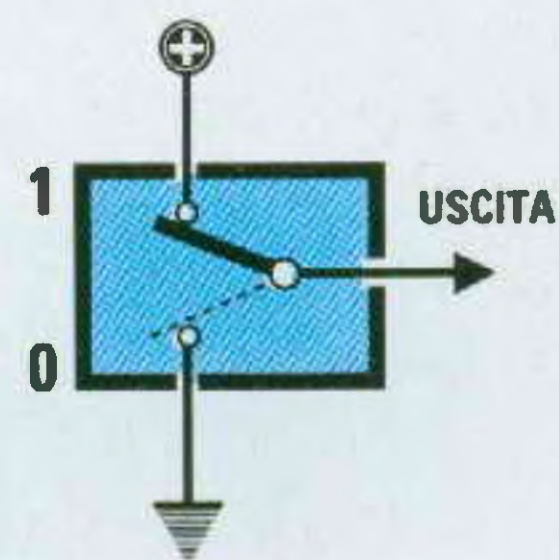


Fig.5 Negli integrati "three state" la leva centrale del deviatore può commutarsi su 3 diverse posizioni. Dal suo piedino d'uscita possiamo prelevare un livello logico "1" quando la leva è rivolta verso il positivo, un livello logico "0" quando la leva è rivolta verso massa e nessun segnale quando la leva è nella terza posizione X.

Fig.3 Per commutare i segnali paralleli su due diverse uscite occorrono 4 integrati "buffer three state a 8 bit" tipo 74HC244. Nel disegno riportiamo le sue connessioni viste da sopra.



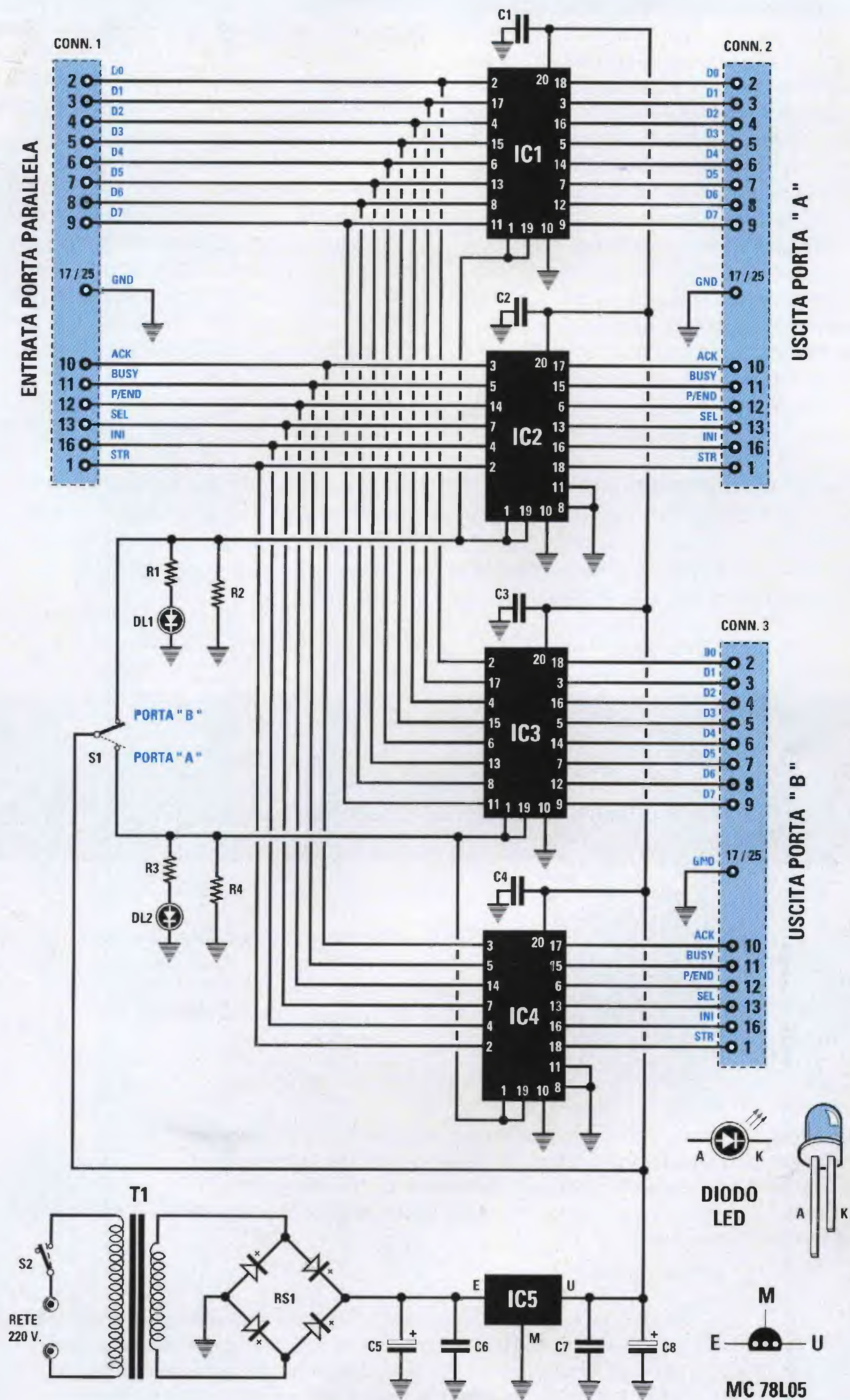


Fig.6 Schema elettrico del commutatore elettronico a 2 uscite parallele.

Detto questo lo schema elettrico, che potete vedere in fig.6, risulta ora molto più comprensibile, perché sapete già che due integrati 74HC244 (vedi IC1 - IC2) sono stati utilizzati per il connettore d'uscita A e gli altri due identici 74HC244 (vedi IC3 - IC4) per il connettore d'uscita B.

Per forzare le porte di questo integrato sul 3° stato X in modo da non renderle operative è sufficiente applicare una tensione di 5 volt sui suoi piedini 1 - 19, mentre per farle funzionare è sufficiente togliere da questi piedini i 5 volt positivi.

Il deviatore S1 presente in questo circuito ci serve per applicare i 5 volt positivi sui piedini 1 - 19 dei due integrati IC1 - IC2 quando vogliamo che il segnale del computer giunga sul connettore d'uscita B oppure sui piedini 1 - 19 dei due integrati IC3 - IC4 quando vogliamo che il segnale giunga sul connettore d'uscita A.

Su questi piedini abbiamo inserito un diodo led (vedi DL1 - DL2) che ci indica quale uscita è attiva.

Se vi interessa sapere quali segnali vanno dal connettore del computer verso i connettori d'uscita A - B e quali dai connettori d'uscita A - B rientrano nel computer potete avvalervi della Tabella N.1.

TABELLA N.1

piedini che inviano i segnali verso l'uscita A - B	o piedini che ricevono i segnali dalle uscite A - B
1 = STR	10 = ACK
2 = D0	11 = BUSY
3 = D1	12 = P/END
4 = D2	13 = SEL
5 = D3	
6 = D4	
7 = D5	
8 = D6	
9 = D7	
16 = INI	

I piedini 14 - 15 non risultano collegati, mentre i piedini 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 sono tutti collegati a massa.

Se qualche lettore volesse disporre di un'uscita in più, cioè 3 anziché 2, la soluzione più semplice è quella di realizzare due di questi circuiti, poi collegare un ingresso del secondo circuito su una della due uscite A - B come visibile in fig.9.

ELENCO COMPONENTI LX.1265

R1 = 330 ohm 1/4 watt
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 330 ohm 1/4 watt
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF poliestere
 C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 100.000 pF poliestere
 C4 = 100.000 pF poliestere
 C5 = 470 mF elettrolitico
 C6 = 100.000 pF poliestere
 C7 = 100.000 pF poliestere
 C8 = 100 mF elettrolitico
 DL1 = diodo led
 DL2 = diodo led
 RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
 IC1 = TTL tipo 74HC244
 IC2 = TTL tipo 74HC244
 IC3 = TTL tipo 74HC244
 IC4 = TTL tipo 74HC244
 IC5 = MC.78L05
 T1 = trasform. 3 watt (T003.02)
 sec. 0 - 8 - 12 V 200 mA
 S1 = deviatore
 S2 = interruttore
 CONN.1 = connettore 25 p. (maschio)
 CONN.2 = connettore 25 p. (femmina)
 CONN.3 = connettore 25 p. (femmina)

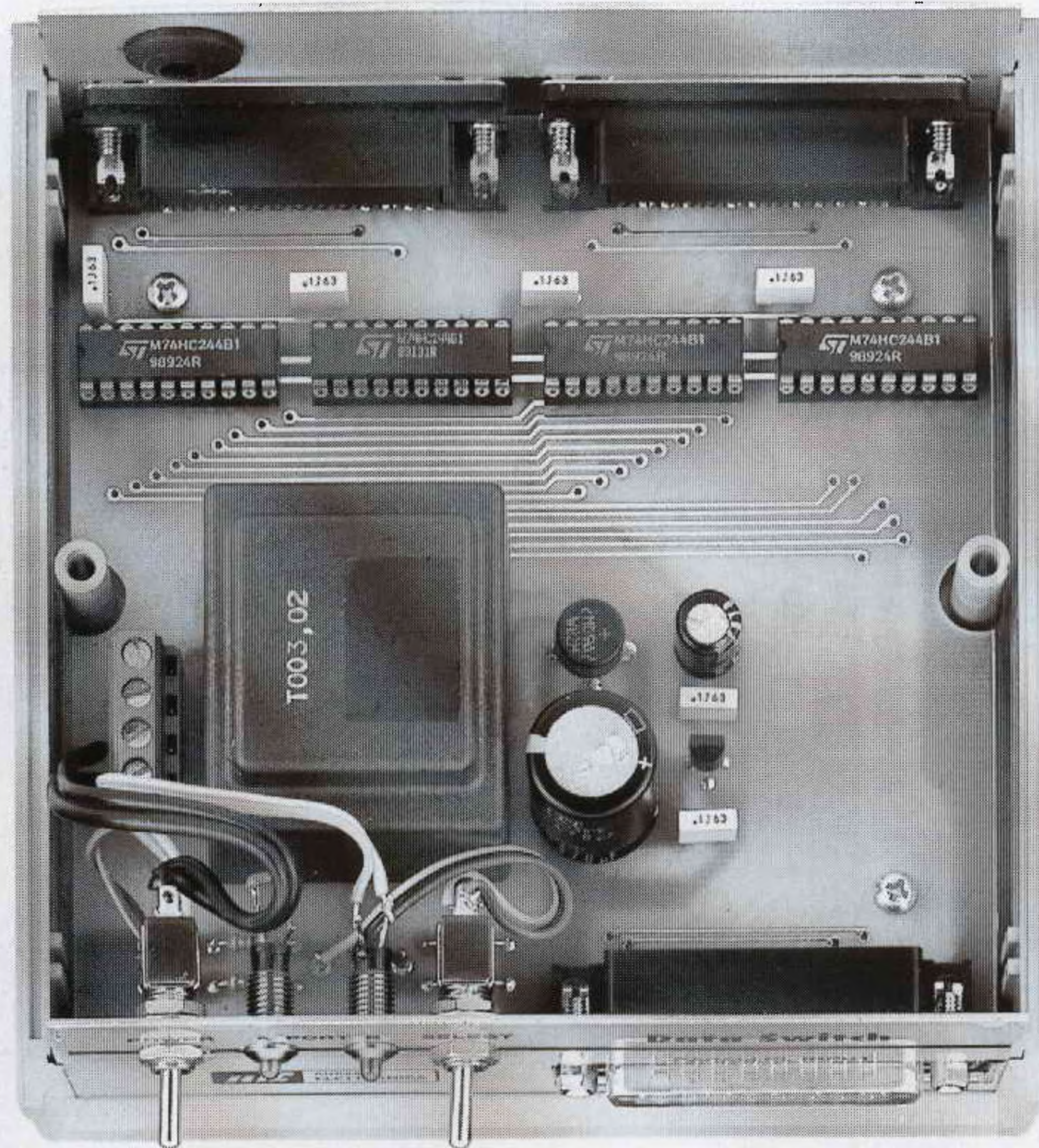


Fig.7 Foto della scheda già inserita nel mobile.

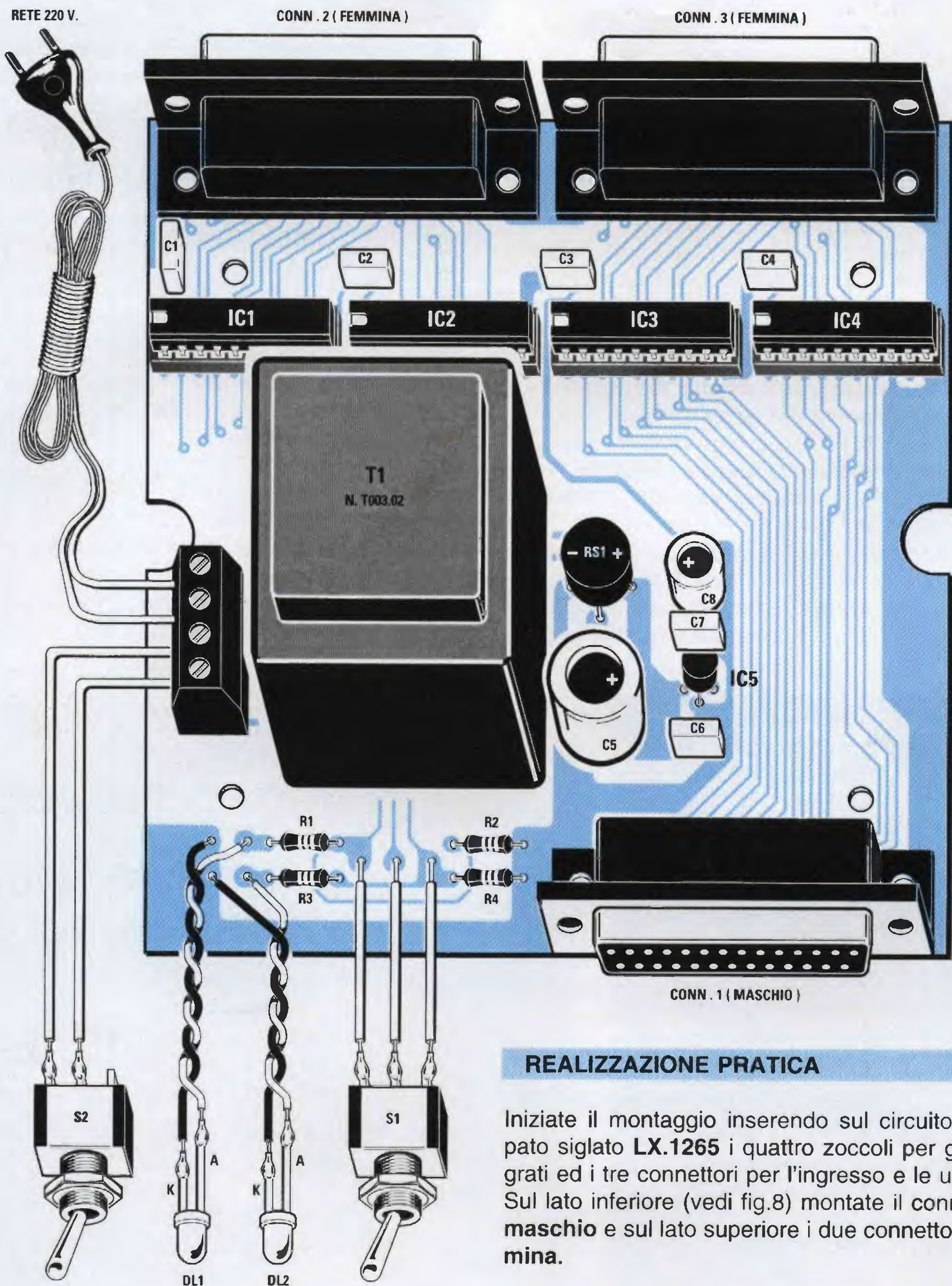


Fig.8 Schema pratico di montaggio del commutatore elettronico. Il circuito stampato utilizzato in questo progetto è un doppia faccia con fori metallizzati.

REALIZZAZIONE PRATICA

Iniziate il montaggio inserendo sul circuito stampato siglato **LX.1265** i quattro zoccoli per gli integrati ed i tre connettori per l'ingresso e le uscite. Sul lato inferiore (vedi fig.8) montate il connettore **maschio** e sul lato superiore i due connettori **femmina**.

Quando staginate tutti i piedini degli zoccoli e dei connettori sulle piste in rame del circuito stampato dovete cercare di eseguire delle perfette stagnature, inoltre controllate non **una** volta, ma **due** di non esservi dimenticati di stagnare un piedino e verificate anche di non averne stagnati due assieme con qualche grossa goccia di stagno.

Sia che vi siate dimenticati di stagnare un piedino sia che ne abbiate cortocircuitati due assieme il circuito non potrà in alcun modo funzionare.

Dopo aver terminato tutte queste stagnature, potete inserire le 4 resistenze, poi i 6 condensatori poliesteri ed i due elettrolitici rispettando la polarità dei due terminali.

Proseguendo nel montaggio inserite il ponte raddrizzatore RS1 rivolgendo il terminale + verso il condensatore elettrolitico C8, poi l'integrato stabilizzatore IC5 rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il condensatore C7.

Per terminare il montaggio inserite il trasformatore di alimentazione T1 e di fianco la morsettieria a 4 poli per entrare con la tensione di rete dei **220 volt** e collegare i due fili dell'interruttore S2.

Ora potete inserire nei loro zocchi i quattro integrati IC1 - IC2 - IC3 - IC4 rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di U verso sinistra come risulta visibile nello schema pratico di fig.8.

A questo punto potete fissare lo stampato all'interno del suo mobile plastico utilizzando quattro viti autofilettanti.

Prima di fissare lo stampato all'interno del mobile verificate che tutti i piedini degli integrati siano entrati nelle sedi del loro zoccolo.

Vi suggeriamo questo controllo perché diversi kit che ci spedite in riparazione hanno un **piedino** dell'integrato che, divaricatosi durante l'inserimento, non è entrato nella sua sede.

Sulla mascherina frontale del mobile dovete fissare l'interruttore S2, il deviatore S1 e le due gemme cromate con i due diodi led.

Sui terminali dei due diodi staginate due sottili fili isolati in plastica, non dimenticando di collegare il terminale più **lungo**, indicato con la lettera **A**, verso le resistenze R1 - R3 ed il terminale più **corto**, indicato con la lettera **K**, sulla pista di **massa** del circuito stampato.

Terminati tutti questi collegamenti potete chiudere il mobile, accendere il computer e provare a commutare sull'uscita parallela l'una e l'altra delle stampanti.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il kit LX.1265 visibili nella fig.8, **ESCLUSO** il solo mobile plastico completo di mascherine L.70.000

Costo del mobile **MO.1265** compreso di mascherine forate e serigrafate L.10.000

Costo del solo stampato **LX.1265** L.19.000

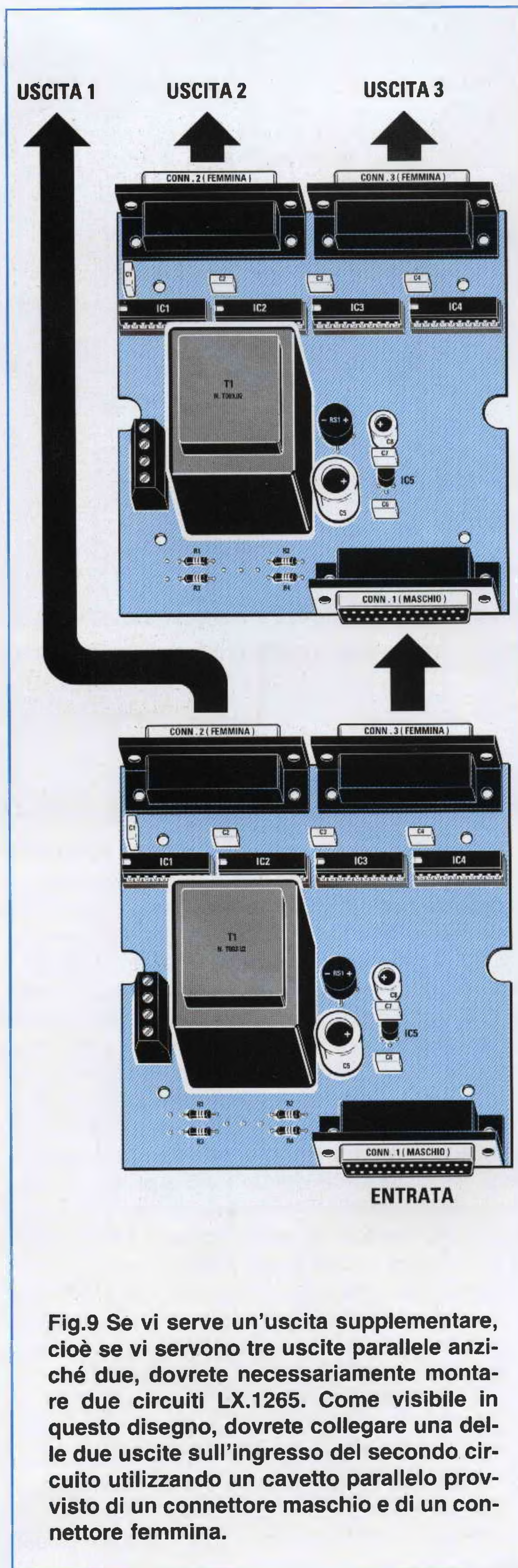


Fig.9 Se vi serve un'uscita supplementare, cioè se vi servono tre uscite parallele anziché due, dovete necessariamente montare due circuiti LX.1265. Come visibile in questo disegno, dovete collegare una delle due uscite sull'ingresso del secondo circuito utilizzando un cavetto parallelo provvisto di un connettore maschio e di un connettore femmina.



CONTATORE GEIGER

Tutti ricorderanno la catastrofe del **26 Aprile** del **1986**, quando, in seguito agli incidenti avvenuti nella centrale nucleare di **Chernobyl**, una consistente nube **radioattiva** sospinta dai venti raggiunse in pochi giorni tutti i paesi occidentali, **Italia** compresa. Già il giorno dopo, il **27 Aprile**, gli osservatori **svedesi** e **norvegesi** rilevando un aumento della **radioattività** sui loro paesi allertarono la popolazione e chiesero alle autorità **Russe** se si era verificato qualche incidente nelle loro centrali nucleari o se era stato compiuto qualche esperimento con le bombe atomiche. I Russi si affrettarono a rispondere negativamente e solo il **28 Aprile**, non potendo più nascondere la verità, ammisero che si era verificato un **piccolo** incidente nella loro centrale di **Chernobyl** situata in **Ucraina**.

In **Italia** la popolazione fu avvertita solo a distanza di ben **10 giorni** dall'incidente e venne consigliato di non consumare verdura, frutta, funghi, formaggi e carne di animali erbivori e di non bere latte fresco, perché tutti cibi altamente radioattivi.

Dall'**Aprile 1986** il rischio nucleare non si è ridotto, anzi è **aumentato** tanto è vero che a tutt'oggi si sono registrate oltre un centinaio di perdite radioattive per incidenti quasi sempre tenuti nascosti per non allarmare la popolazione.

Se nella prima settimana di **Luglio** di quest'anno, cioè solo pochi mesi fa, aveste avuto questo **contatore Geiger** in funzione avreste notato un **aumento** della radioattività, perché il **1 Luglio** si è verificata una **perdita** radioattiva proprio nella centrale di **Chernobyl**.

Il rischio che si verifichi una nuova pericolosa fuga è **reale** perché la struttura di cemento con cui è stato ricoperto il reattore, essendo totalmente priva di fondamenta, si muove provocando vistose crepe, tanto che a distanza di soli **10 anni** riesce ad assicurare solo un **30%** della sua iniziale protezione.

Non bisogna dimenticare che all'interno di questa massa di cemento c'è una quantità spaventosa di materiale **radioattivo fuso** (si presume **135 tonnellate**) che potrebbe improvvisamente liberarsi se il sarcofago di cemento cedesse.

Tutti noi pensiamo alla centrale di **Chernobyl**, ma non è l'unica a destare preoccupazione.

Nell'ex blocco orientale sono ancora in funzione vecchi e pericolosi reattori nucleari classificati ad **elevato rischio**, identici nella struttura a quelli di **Chernobyl** e situati nelle località che abbiamo riportato nella cartina visibile in fig.2.

Augurandoci che in queste centrali non si verifichi mai nessun incidente, dobbiamo comunque tenere presente che la radioattività del **Cesio 137** e dello **Stronzio 90** si dimezza solo dopo **30 anni**, quindi la **polvere** radioattiva che è caduta sul terreno con la catastrofe di Chernobyl continuerà a provocare ancora seri danni.

Non dimenticate inoltre che l'Italia importa dai paesi dell'Est cereali che potrebbero essere stati raccolti in terreni radioattivi ed ovini e bovini che potrebbero essersi cibati di foraggio radioattivo.

Oltre a questo rischio ne esiste un altro che pochi conoscono e che ci riguarda ancor più da vicino: il problema dello smaltimento dei **rifiuti radioattivi** usati negli Ospedali e nelle Industrie:

Queste scorie, anziché essere inviate ai centri di raccolta specializzati, vengono spesso buttate nel-

le discariche abusive come immondizia qualunque e a volte anche in mare.

Si "mormora" che nell'Adriatico siano state fatte colare a picco navi cariche di **scorie radioattive**, e non ci sarebbe da meravigliarsi se su sulla nostra tavola giungessero dei **pesci radioattivi**.

In Italia poi c'è anche un attivo traffico illegale di materiali radioattivo per uso militare proveniente dai paesi dell'Est che sfugge ai controlli.

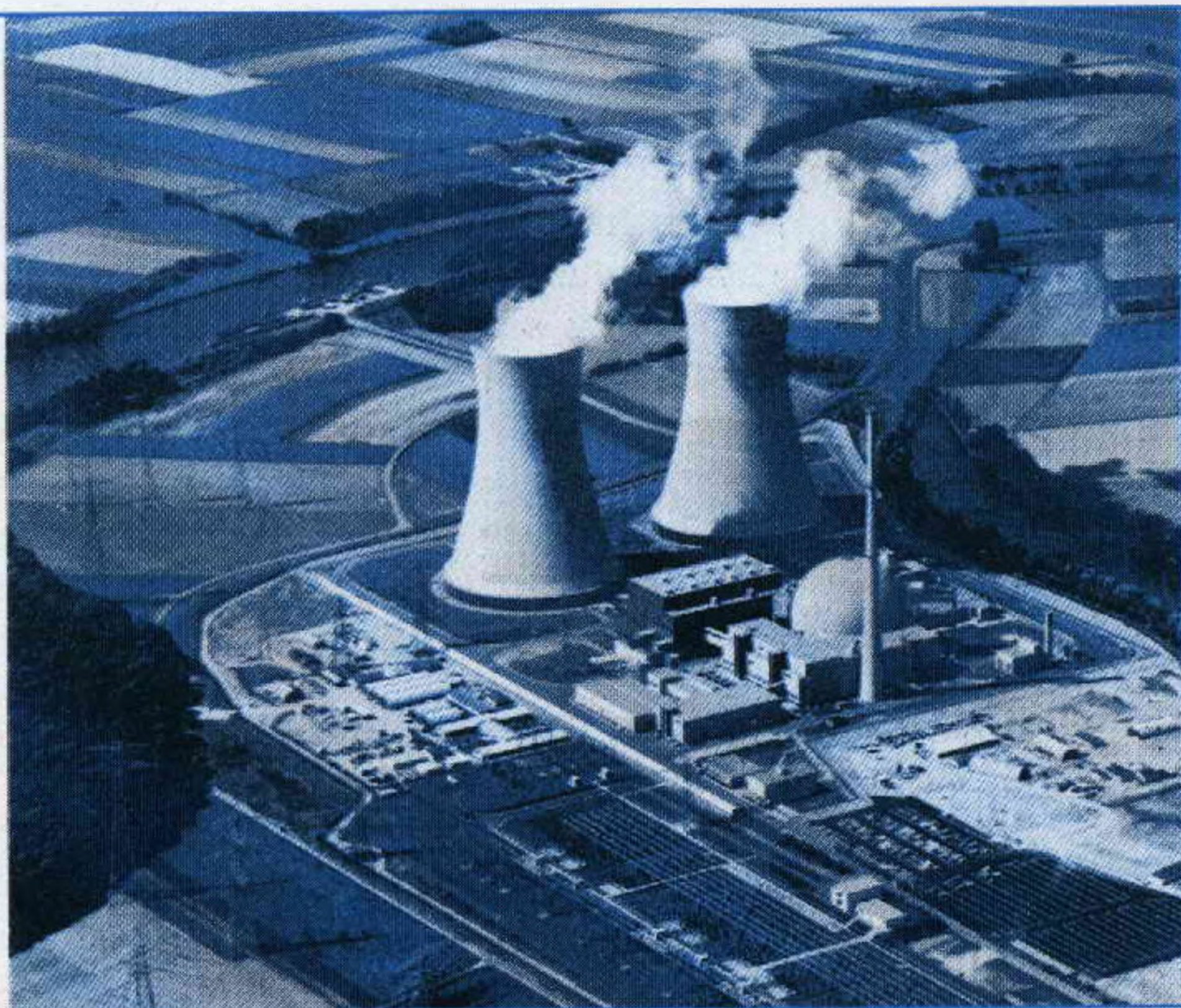
Non è da escludere che in treno ci sediamo sotto una valigia che ci bombarda con **Uranio radioattivo** oppure che qualche **corriere** abbia racchiuso materiale radioattivo nella cassetta di sicurezza di una Banca (si è già verificato) ritenendolo un luogo sicuro. A nessuno infatti salterebbe mai in mente di controllare con il **contatore di Geiger** i suoi sotterranei.

professionale **SUPERSENSIBILE**

Questo contatore Geiger, in grado di leggere i milliRoentgen/h, sarà utile al WWF e a tutte le USL per controllare che i prodotti alimentari non risultino radioattivi, che in qualche discarica non vi siano rifiuti radioattivi ed anche a noi per tenere personalmente sotto controllo la radioattività atmosferica, perché quando si verifica una fuga di materiale radioattivo da una centrale lo veniamo a sapere sempre in ritardo.

Fig.1 Pochi sanno che nei paesi dell'Est vi sono ben **28 reattori ad alto rischio** (vedi fig.2) identici a quelli della centrale di Chernobyl.

Oltre al rischio di fughe radioattive da queste Centrali, dobbiamo tenere presente che in mare e nelle discariche abusive vengono spesso buttati i rifiuti radioattivi di Industrie ed Ospedali.



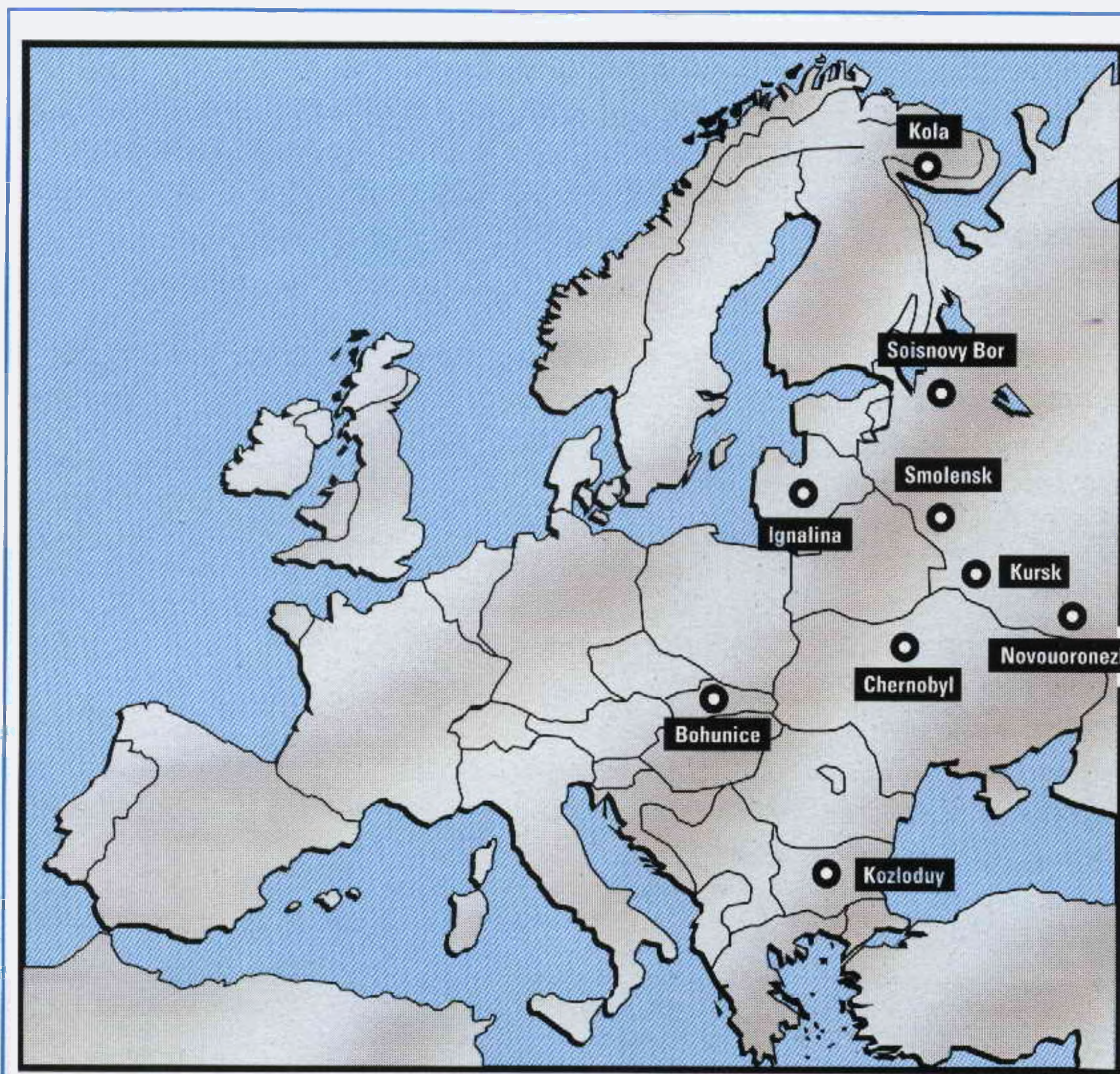


Fig.2 In questa cartina indichiamo le località dei paesi dell'Est in cui sono installate le centrali nucleari ad alto rischio:

- 2 a Chernobyl in Ucraina
- 2 a Bohunice in Slovacchia
- 4 a Kozloduy in Bulgaria
- 1 a Medzamor in Armenia
- 2 a Ignalina in Lituania
- 4 a Soisnovy Bor in Russia
- 2 a Kola in Russia
- 3 a Smolensk in Russia
- 4 a Kursk in Russia
- 2 a Novouoronezh in Russia
- 2 a Chelyabinsk in Russia

Tornando al problema che più ci tocca da vicino, sono purtroppo poche le **USL** che dispongono di un **contatore Geiger** e senza questo rivelatore non è possibile controllare se nelle **discariche** sono presenti scorie radioattive o se **pesci, carni, funghi** e prodotti **surgelati** esposti nei banchi di vendita sono anch'essi radioattivi.

L'Italia importa carne e cereali da molti paesi dell'Est e procedere in rigorosi controlli che dovevano essere fatti molto tempo prima, come quando è scoppiato lo scandalo della **mucca pazza**, è cosa a cui siamo purtroppo abituati.

Quando avrete costruito questo **contatore Geiger** potrete controllare ogni alimento prima di servirlo in tavola.

Potrete anche divertirvi a cercare le varie sorgenti radioattive, che sono molte di più di quelle che potreste supporre.

Se avete in casa degli strumenti **fosforescenti**, come orologi, milliamperometri, voltmetri degli anni 1940 - 1945, vi accorgete che alcuni di loro sono molto radioattivi.

Pensate solo che tempo fa erano entrate in Italia delle sigarette di contrabbando **radioattive** senz'altro confezionate con foglie di tabacco coltivate in terreni saturi di polvere radioattiva.

Molti dei beccucci di ceramica installati nelle lam-

pade per campeggio funzionanti a gas butano possono essere realizzati con del **torio radioattivo**.

Anche le piastrelle per pavimenti e le ceramiche casalinghe, come piatti - tazze - caraffe, possono contenere **torio** o **ossido di uranio** o **cobalto radioattivo** per rendere più brillanti i loro colori.

Lo stesso dicasi per molte ceramiche usate dai dentisti per le protesi che possono contenere del **cesio radioattivo** per rendere i denti più brillanti.

Oggi questi prodotti non dovrebbero più essere utilizzati, e dove ancora si usano emettono una **micro** radioattività che non risulta pericolosa, perché rimane entro valori naturali, cioè quasi identici ai valori di radioattività che riceviamo dal cosmo.

Considerate infine che alcuni isotopi radioattivi vengono usati dalla medicina per formulare diagnosi precise, come lo **iodio radioattivo 131** che serve per controllare l'efficienza della ghiandola della tiroide, il **fosforo radioattivo P.32** per localizzare i tumori, il **Cromo radioattivo Cr.51** per controllare la circolazione sanguigna ecc.

I VALORI della RADIOATTIVITÀ

Poiché gli effetti del **veleno radioattivo**, che risulta

invisibile, **non** sono istantanei, non è ancora possibile oggi valutarli correttamente.

A distanza di **10 anni** le organizzazioni sanitarie hanno valutato che la **nube** di Chernobyl abbia provocato solo in Italia circa **3.000 tumori** di cui un migliaio letali.

Dobbiamo comunque ricordare che, da milioni di anni, ogni essere umano è bombardato continuamente dalla radioattività **naturale** proveniente dal **cosmo**, che **tollera** senza correre alcun rischio perché risulta compresa tra **0,009 - 0,020 milliRoentgen/ora**.

Come potrete facilmente notare, il nostro **contatore di Geiger** è **sensibilissimo** e riesce a "leggere" anche i **microRoentgen/ora**.

Infatti quando sul display appare il numero **0,022**, questo valore di **0,022 milliRoentgen/ora** corrisponde in pratica a **22 microRoentgen/ora**.

Valori di radioattività ed effetti

0,011 - 0,030 milliR/h – Valore di radioattività naturale che riceviamo dal **cosmo**. Il valore più alto di **0,030** si rileva normalmente in alta montagna.

0,041 - 0,058 milliR/h – Valore di radioattività che potrebbe risultare presente negli ortaggi e nella frutta su cui si sia depositata della **polvere** o della **pioggia radioattiva**. Questo valore si può rilevare anche nelle **carne** e nel **latte** degli animali erbivori che abbiano mangiato **erba contaminata**. Se in un alimento si riscontra questo valore è sconsigliabile cibarsene.

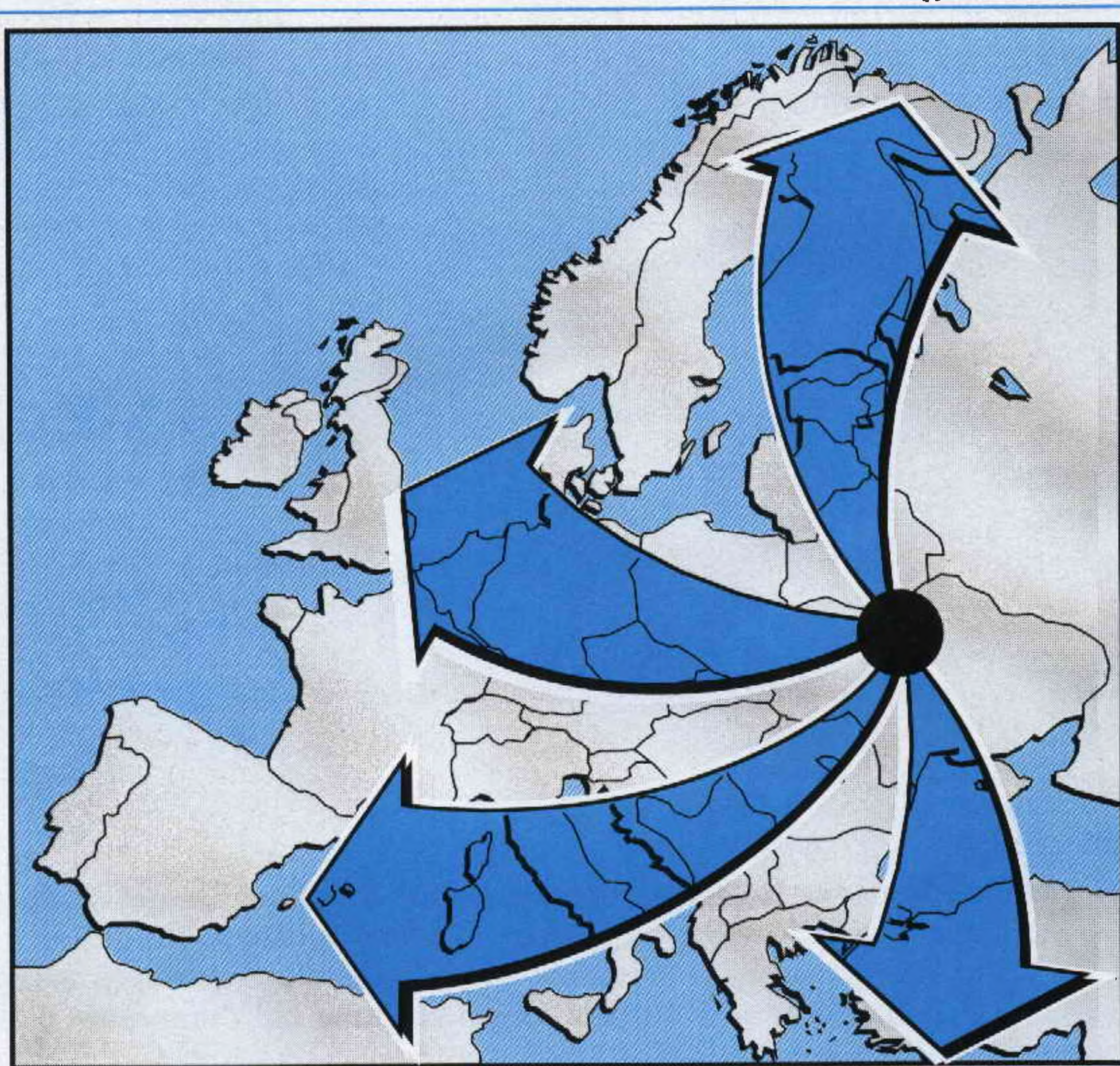
0,050 - 0,075 milliR/h – Questo valore di radioattività, che potrebbe essere facilmente rilevato nell'aria se si è verificata una **fuga radioattiva** da una centrale, **non** è ancora da considerarsi **pericoloso** per un essere umano.

È invece pericoloso se si rileva in un alimento perché ingerendolo è come se mettessimo all'interno del nostro corpo una minuscola **sorgente radioattiva**.

0,085 - 0,099 milliR/h – Quando nell'aria si superano i **0,079 milliR/h** si è già nella **soglia di attenzione**. Se non supera i **0,099 milliR/h** possiamo rimanere in zona per circa **30 giorni** senza problemi sperando che il suo valore diminuisca. Rimanere in una zona contaminata con questa **dose** di radioattività per più di **90 giorni** potrebbe risultare pericoloso per l'organismo.

0,150 - 0,350 milliR/h – Valori limiti di sicurezza ai quali un essere umano non dovrebbe mai esporsi per più di **30 giorni**.

Fig.3 Spinta dal vento ad una altitudine di 1.500 metri, la nube radioattiva di Chernobyl si spostò velocemente su tutta l'Europa. In Italia la popolazione venne avvertita di questa nube con 10 giorni di ritardo e solo i possessori di Contatori Geiger si accorsero in anticipo che la radioattività era salita oltre i valori normali.



0,650 - 0,850 milliR/h – Valori di radioattività da ritenersi molto **pericolosi**. Con queste **dosi** la massima esposizione ammessa per un essere umano non dovrebbe mai superare i **6 - 7 giorni**.

0,900 - 0,999 milliR/h– Valori di radioattività **altamente pericolosi** che potrebbero risultare presenti in prossimità di una Centrale nucleare in **perdita**. Se si rimane esposti a questi valori di radioattività per più di **2 giorni** si verifica un calo improvviso delle difese immunitarie, la caduta dei capelli, anemie acute, emorragie interne e dopo breve tempo la comparsa di tumori maligni.

Come avrete capito la **dose** di **radioattività** che un essere umano può accettare è subordinata al **tempo** di esposizione.

Ad esempio una radioattività nell'aria di **0,090 milliR/h**, che come abbiamo accennato rientra già nella **soglia di attenzione** e alla quale un essere umano può esporsi per circa **30 giorni**, può diventare pericolosa se rimanendo in zona ci alimentiamo con **cibi contaminati**.

Ammesso che si mangino carne, verdure o che si beva del latte che abbia accumulato una radioattività di soli **0,060 milliR/h**, è come se soggiornassimo in una zona con una radioattività pari a:

$$0,065 + 0,090 = 0,155 \text{ milliRoentgen/ora}$$

Superando i **0,100 milliRoentgen/ora**, che corrispondono a **100 microRoentgen/ora**, si entra già nei valori di **massima allerta**.

Quindi in presenza di **elevate dosi** di radioattività nell'aria la prima regola da adottare è quella di controllare tutti gli alimenti prima di cibarsene, carni - pesce - verdure - frutta, e di **lavarli** abbondantemente in modo da eliminare ogni residuo di pulviscolo radioattivo.

Se rilevate questi valori nel latte, nei formaggi, nello yogurt, nelle marmellate, nel miele, buttateli.

Il TUBO di GEIGER - MULLER

L'elemento essenziale per rilevare la radioattività è un **tubo** che il fisico tedesco **Hans Geiger** (1882-1945) costruì assieme a **H. J. Muller** dopo aver scoperto che certe miscele di gas venivano facilmente ionizzate da particelle radioattive.

Anche se questo **tubo** si chiama comunemente con il solo nome di **Geiger** sarebbe più corretto chiamarlo **Geiger - Muller**.

All'interno di questo tubo è presente una miscela di gas che, se risulta eccitata da un isotopo radioattivo, diventa conduttrice.

La forma del tubo, le sue dimensioni, il materiale usato per costruirlo ed il tipo di miscela utilizzata determinano la sua **sensibilità**.

Realizzare un tubo di Geiger non è facile perché il metallo usato per costruire il suo corpo deve lasciar passare ogni più piccola particella radioattiva ed il gas una volta innescato deve velocemente disinnescarsi per riuscire a contare il successivo isotopo.

Ogni tubo va alimentato con l'esatto valore di tensione indicato dalla Casa Costruttrice, diversamente il gas potrebbe non innescarsi oppure una



Fig.4 Disponendo di un sensibilissimo Contatore Geiger potrete controllare se i cibi risultano "radioattivi" e se in casa vi sono degli oggetti che emettono "radioattività". Se controllando qualche discarica abusiva di rifiuti rileverete alti valori di radioattività, dovrete subito comunicarlo alla locale stazione dei Carabinieri o alla USL.

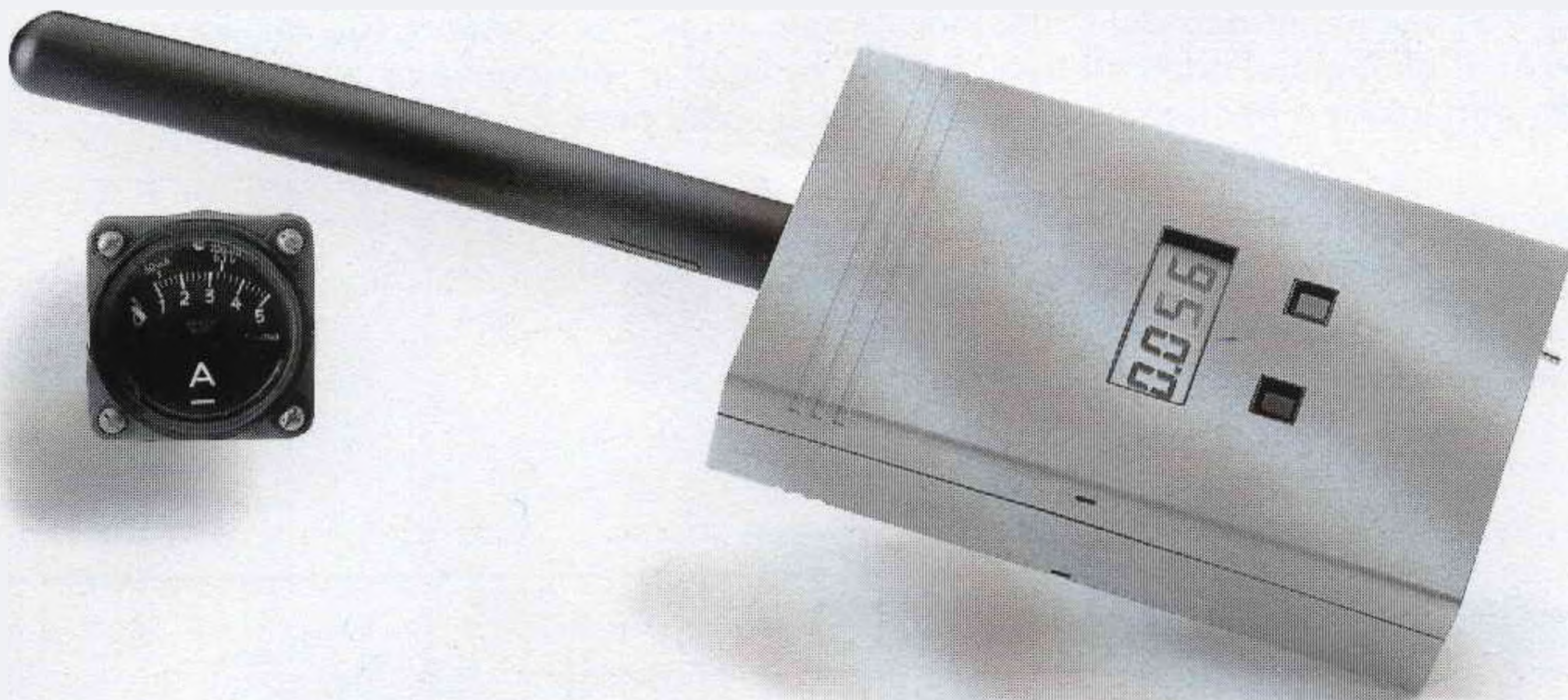


Fig.5 Se in casa avete voltmetri, amperometri o altri strumenti “fosforescenti” prelevati dai residui bellici dell’ultima guerra mondiale constaterete che quasi tutti risultano radioattivi. Purtroppo su molte delle bancarelle delle Fiere locali sono ancora in vendita strumenti radioattivi di vecchie apparecchiature militari che potrebbero causare tumori.

volta innescato potrebbe rimanere sempre innescato.

Il suo stadio di alimentazione deve quindi essere progettato in funzione delle caratteristiche tecniche del tubo.

Il tubo che abbiamo scelto viene usato principalmente nei laboratori scientifici, ha una elevata **sensibilità** e riesce a valutare valori di radioattività sull’ordine di **1 microRoentgen**, mentre i normali tubi riescono a valutare un minimo di **0,01 milli-Roentgen** corrispondenti a **10 microR/h**.

SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione del funzionamento di questo circuito (vedi fig.7) cominciamo dallo stadio di **alimentazione** che provvede ad elevare la tensione della pila da **6 volt** ad un valore di **400 volt** stabilizzati indispensabili per alimentare il tubo di Geiger.

Con i tre transistor **TR1 - TR2 - TR3** abbiamo realizzato un oscillatore BF controreazionato che lavora sui **12 KHz** circa. In questo modo dal secondario del trasformatore **T1** preleviamo una tensione alternata di circa **150 volt**.

Nota: non meravigliatevi se misurando questa tensione con un tester rilevate solo 80 - 85 volt, perché questo strumento legge la tensione efficace e non il valore picco-picco.

Questa tensione alternata, raddrizzata dallo stadio **triplicatore** composto dai diodi **DS3 - DS4 - DS5**, fornisce ai capi del diodo **DS5** una tensione maggiore di **500 volt**, ma poiché dobbiamo alimentare il tubo con una tensione di **400 volt**, per stabilizzarla su questo valore abbiamo inserito un circuito automatico di controllo composto dai due transistor

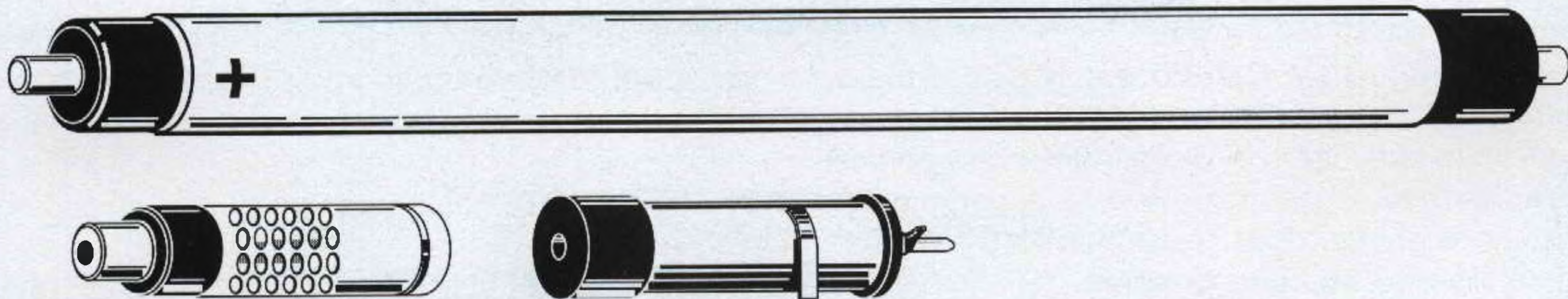
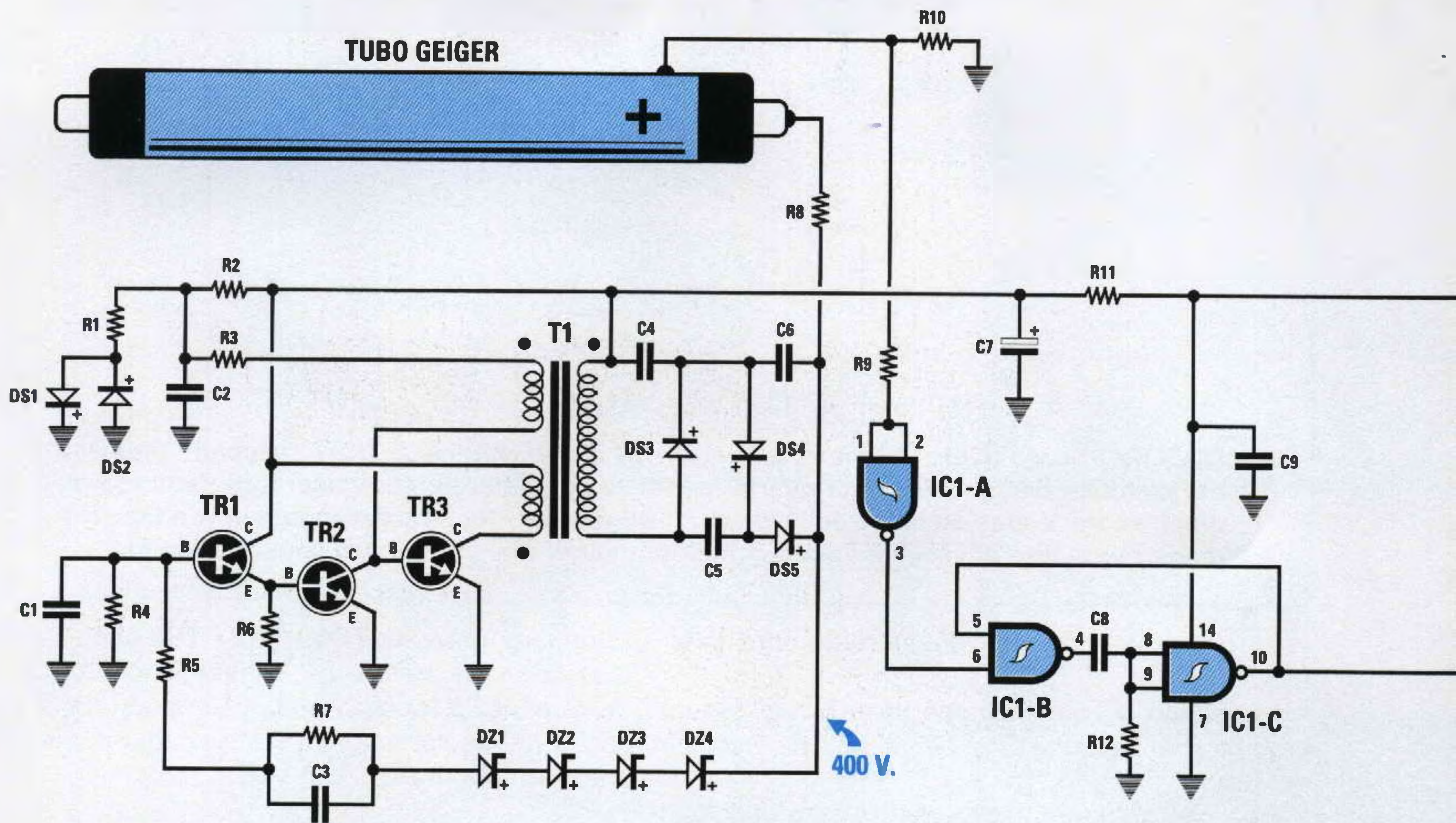


Fig.6 Il tubo Geiger utilizzato in questo Contatore è ultrasensibile perché costruito per realizzare gli strumenti per i laboratori scientifici. In questo disegno potete vedere la differenza tra questo tubo (lungo ben 26 cm) e quelli che vengono normalmente inseriti nei normali Geiger reperibili in commercio (vedi sotto).

Fig.7 Schema elettrico del Contatore Geiger. Il microprocessore IC5 memorizza ogni 10 secondi gli impulsi generati dagli isotopi radioattivi, poi converte questo numero in milliRoentgen/ora e trasferisce il risultato sul Display perché venga visualizzato.



TR1 - TR2 e dai quattro diodi zener da 100 volt siglati DZ1 - DZ2 - DZ3 - DZ4.

La tensione che preleviamo dal diodo zener DZ1 viene utilizzata per polarizzare la Base del transistor TR1 che, assieme a TR2, controlla la polarizzazione di Base del transistor oscillatore TR3.

Se la tensione che alimenta il tubo Geiger tende a superare i 400 volt il transistor oscillatore TR3 viene interdetto per un tempo più che sufficiente a far scendere la tensione sul valore di 400 volt.

La tensione stabilizzata di 400 volt viene applicata sul terminale Anodo del tubo tramite la resistenza R8 da 10 Megaohm.

L'opposto terminale Catodo è collegato a massa tramite la resistenza R10 da 220.000 ohm.

Ogni volta che il tubo di Geiger rileva una particella radioattiva, il gas al suo interno si porta in conduzione e ai capi della resistenza R10 ritroviamo un sottilissimo impulso positivo.

Questo impulso viene applicato, tramite la resistenza R9, sull'ingresso del Nand IC1/A utilizzato come inverter, quindi sulla sua uscita ritroviamo una tensione positiva con sottilissimi impulsi negativi.

Questi impulsi vengono applicati al monostabile

composto dai due Nand siglati IC1/B - IC1/C che provvede a ripulirli ed anche ad allargarli per renderli idonei a pilotare il micro ST6, siglato IC5.

La ragione per cui abbiamo utilizzato questo micro è ben motivata.

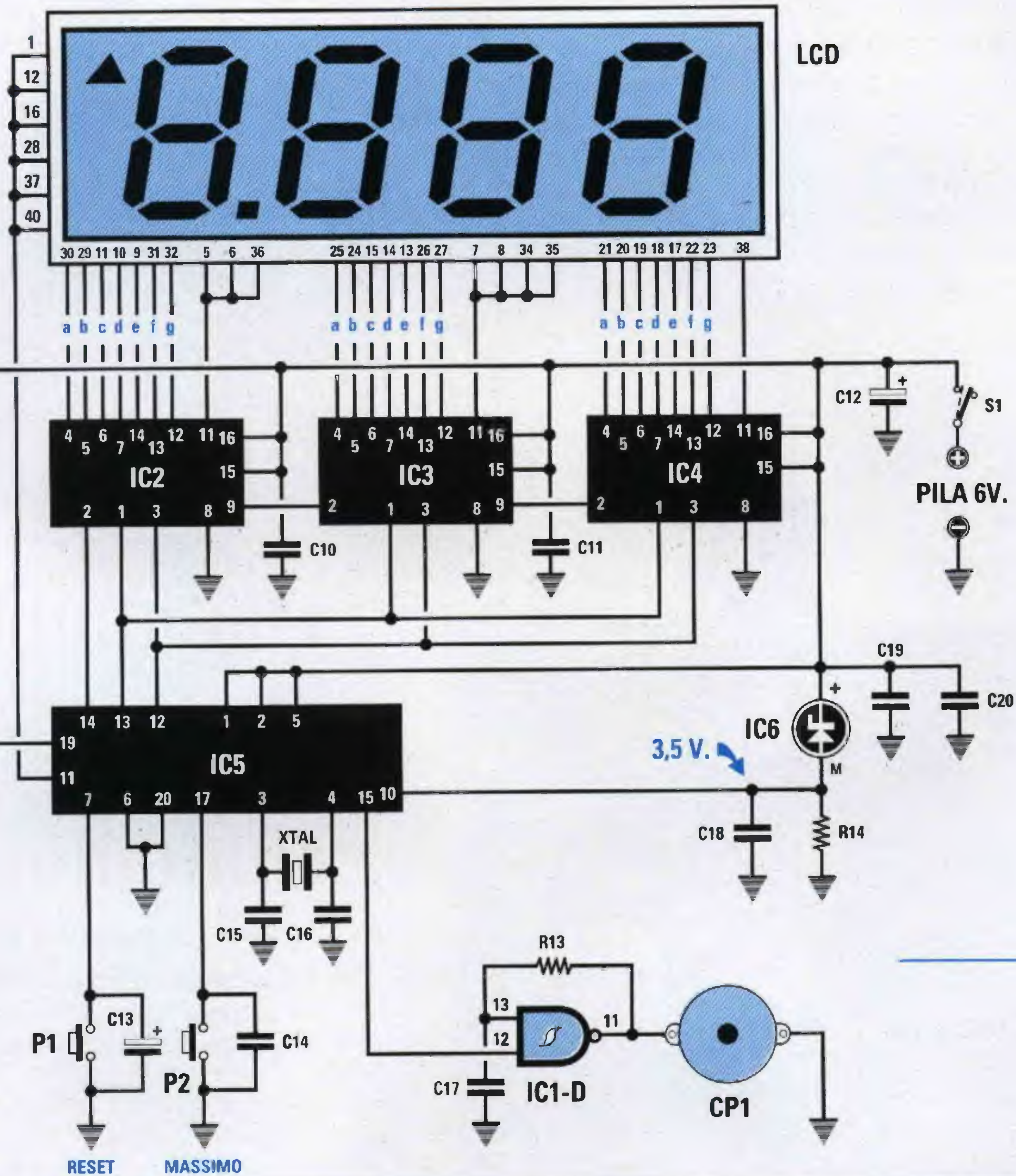
1° - Con il micro ST6 abbiamo potuto eliminare un certo numero di transistor ed integrati che avrebbero fatto aumentare l'assorbimento totale senza ridurre i costi.

2° - Usando questo micro abbiamo eliminato tutte le possibili tarature che sarebbero state alquanto difficili da effettuare perché i campioni di materiale radioattivo tarato in milliRoentgen/h non si trovano certo nei supermercati o dal tabaccaio.

3° - Il micro ST6 conteggia tutti gli impulsi che colpiscono il tubo Geiger ogni 10 secondi.

Il numero conteggiato viene poi convertito in milliRoentgen/ora e visualizzato sul display LCD. Usando questa tecnica si ottengono delle misure molto precise.

4° - Nella memoria del micro viene collocato il valore massimo di radioattività che il tubo è riuscito



ELENCO COMPONENTI LX.1271

R1 = 680 ohm 1/4 watt
 R2 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 1 Megaohm 1/4 watt
 R5 = 2,2 Megaohm 1/4 watt
 R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 22 Megaohm 1/4 watt
 R8 = 10 Megaohm 1/4 watt
 R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R10 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 10 ohm 1/2 watt
 R12 = 27.000 ohm 1/4 watt
 R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 2.200 pF poliester
 C2 = 100.000 pF poliester
 C3 = 100 pF ceramico
 C4 = 10.000 pF cer. 1.000 V
 C5 = 10.000 pF cer. 1.000 V
 C6 = 10.000 pF cer. 1.000 V

C7 = 10 mF elettrolitico
 C8 = 100.000 pF poliester
 C9 = 100.000 pF poliester
 C10 = 100.000 pF poliester
 C11 = 100.000 pF poliester
 C12 = 22 mF elettrolitico
 C13 = 1 mF elettrolitico
 C14 = 100.000 pF poliester
 C15 = 22 pF ceramico
 C16 = 22 pF ceramico
 C17 = 39.000 pF poliester
 C18 = 100.000 pF poliester
 C19 = 100.000 pF poliester
 C20 = 100.000 pF poliester
 XTAL = quarzo 8 MHz
 DS1 = diodo tipo 1N.4150
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DS3 = diodo tipo 1N.4007
 DS4 = diodo tipo 1N.4007
 DS5 = diodo tipo 1N.4007

DZ1 = zener 100 V 1 W
 DZ2 = zener 100 V 1 W
 DZ3 = zener 100 V 1 W
 DZ4 = zener 100 V 1 W
 LCD = display tipo LC.513040
 TR1 = NPN tipo BC.547
 TR2 = NPN tipo BC.547
 TR3 = NPN tipo BF.393
 IC1 = C/Mos tipo 4093
 IC2 = C/Mos tipo 4094
 IC3 = C/Mos tipo 4094
 IC4 = C/Mos tipo 4094
 IC5 = EP.1271
 IC6 = REF.25Z
 T1 = trasform. mod. TM.1271
 CP1 = cicalina piezo
 S1 = interruttore
 P1 = pulsante
 P2 = pulsante
 TUBO GEIGER

Fig.8 Sul pannello frontale del mobile verranno fissati la cicalina ed il tubo plastico che proteggerà il tubo Geiger dagli urti.

Per **APRIRE** il mobile inserite nelle 4 fessure laterali la lama di un cacciavite così da sbloccare il gancio di fermo.

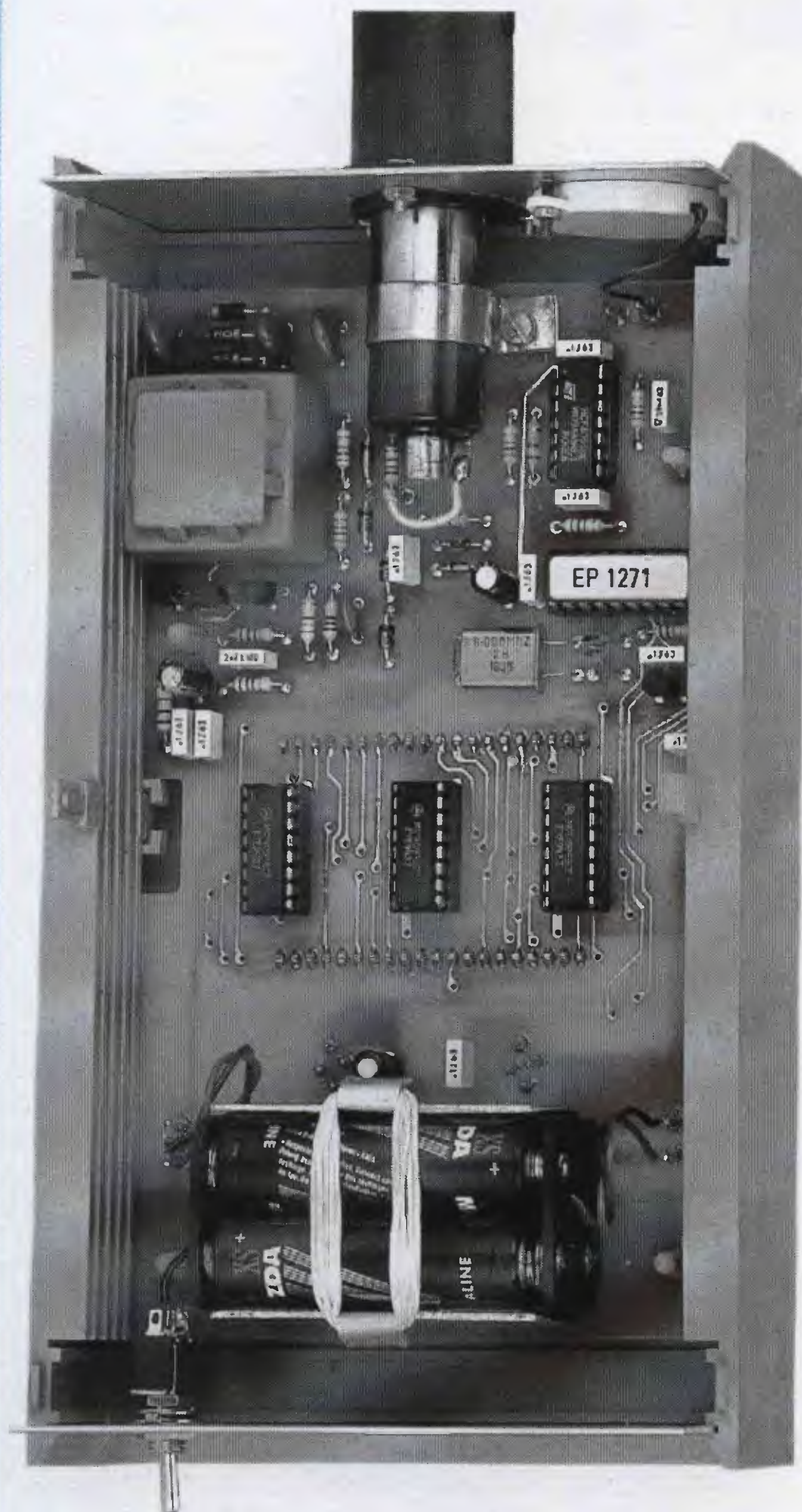


Fig.10 Come si presenta la basetta del contatore Geiger una volta fissata all'interno del mobile. In basso la squadretta che vi servirà per bloccare le pile.

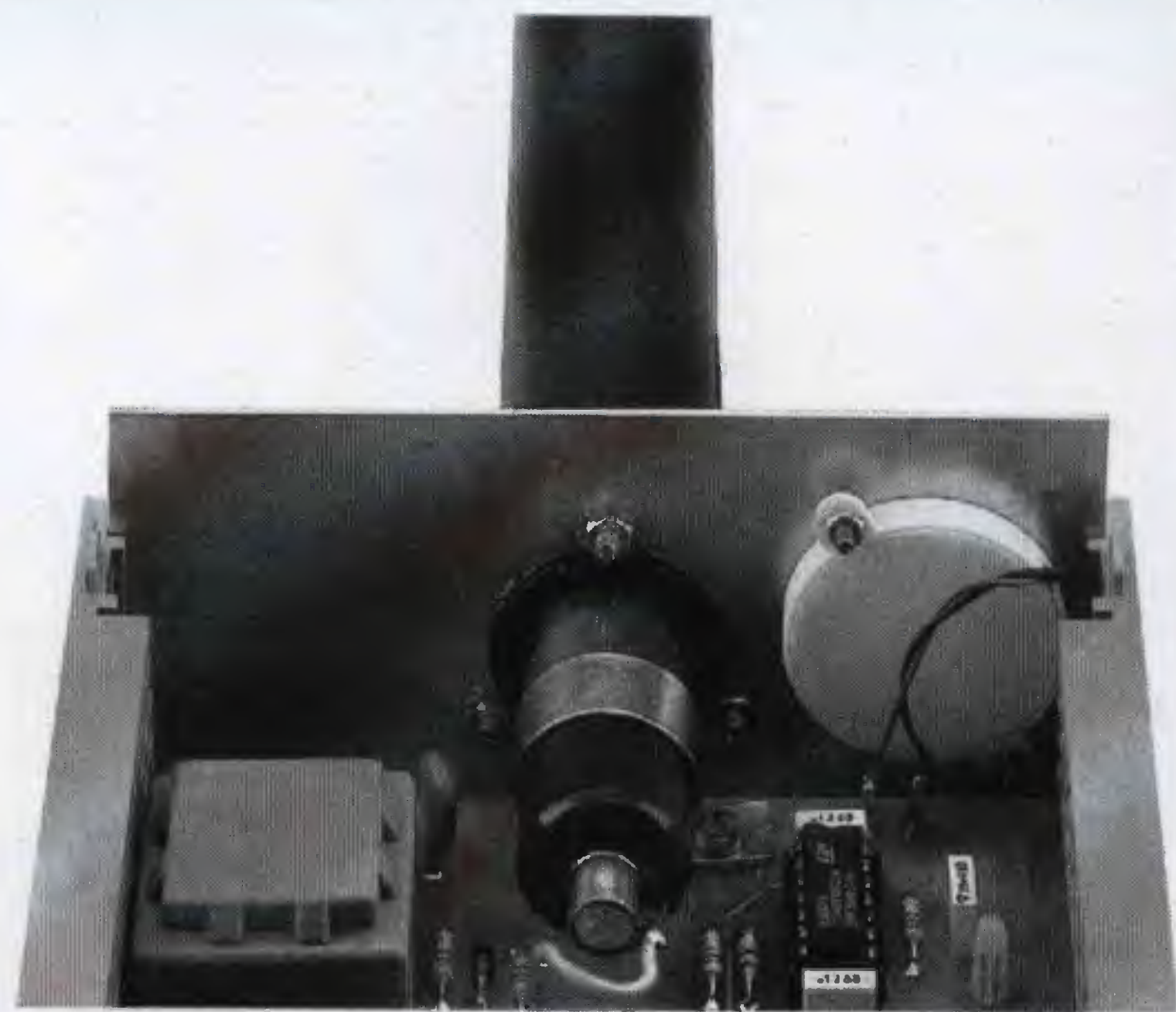


Fig.9 Sul lato sinistro del display è presente una piccola "gocciola" in vetro che vi servirà come punto di riferimento.

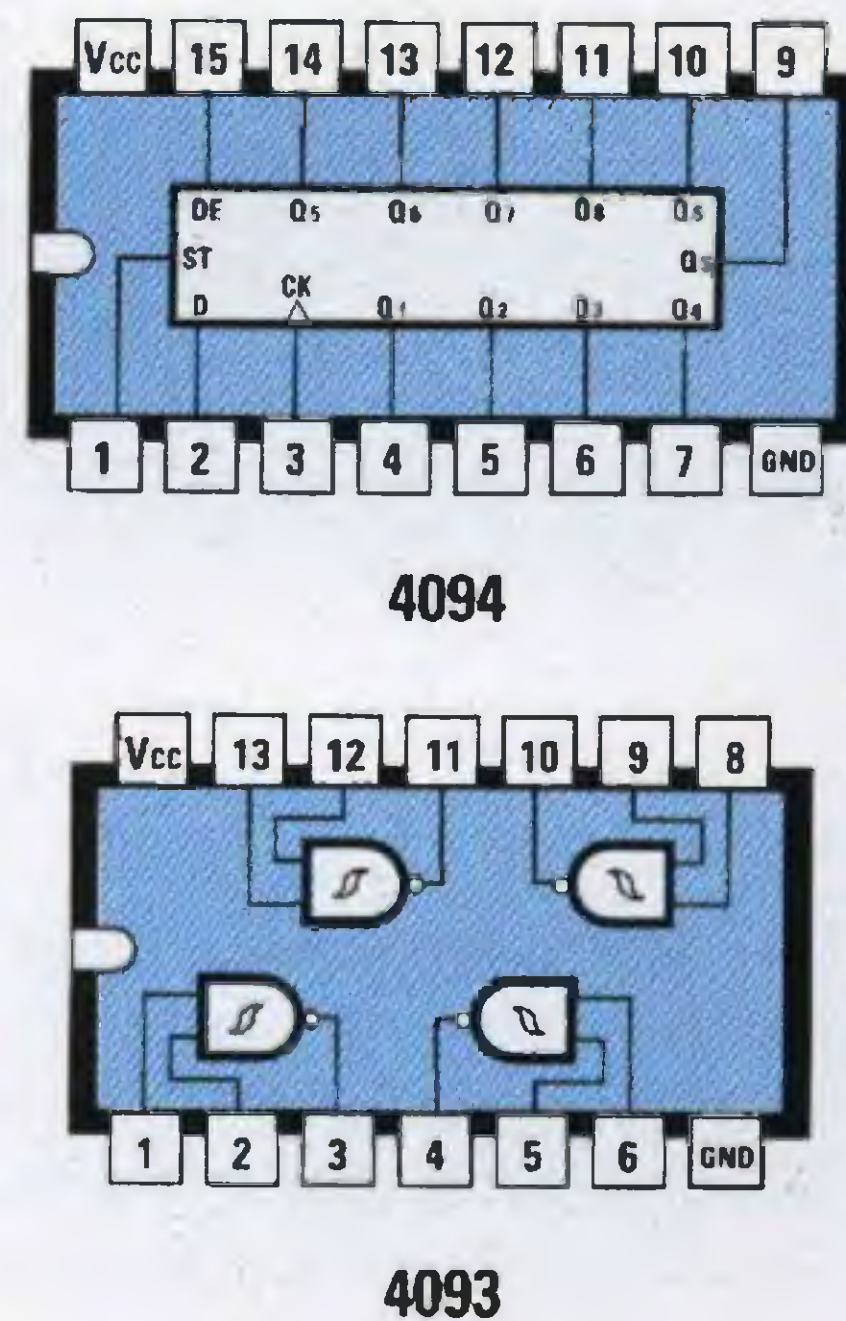


Fig.11 Connessioni viste da "sotto" dei semiconduttori BC.547 - BF.393 - REF.25Z e degli integrati CD.4094 - CD.4093 viste da "sopra" con la tacca ad U a sinistra.

a rilevare e che potremo sempre richiamare sul display pigiando il pulsante **P2 = "massimo"**. Normalmente infatti tutti i contatori Geiger leggono il solo valore di radioattività **istantaneo** e quindi non è possibile sapere se ci sono stati degli improvvisi aumenti di radioattività.

Se ad esempio accendiamo il contatore Geiger al mattino e leggiamo subito **0,015 - 0,016** milliRoentgen/ora, poi controllandolo verso sera noi rileviamo nuovamente **0,015 - 0,016** milliR/h, potremmo supporre che la radioattività è normale. Con il pulsante **"massimo"** invece potremo visualizzare il valore più alto memorizzato nel micro e se leggeremo un valore di **0,048 - 0,050** milliR/h sapremo che durante la giornata c'è stato un improvviso **aumento** della radioattività, ad esempio causato da una **pioggia radioattiva**.

5° – Lo stesso micro ci serve per svolgere un'ulteriore funzione, quella di tenere costantemente sotto controllo lo stato di carica della **pila**. Quando la pila non riuscirà più a fornire all'alimentatore la sua minima tensione, cioè quando la tensione da **6 volt** scenderà su un valore di circa **4,5 volt**, il micro provvederà a far apparire sul display la scritta **Lo-b (low battery)**.

Possiamo dunque considerare questo micro il cervello del contatore, perché oltre a conteggiare gli impulsi e a **convertirli** in un valore corrispondente ai **milliRoentgen/ora** ci farà **sentire** tramite la cicalina **CP1** tutti gli impulsi che conteggia.

Come potrete constatare, gli isotopi radioattivi che provengono dal **cosmo** giungono sulla Terra in modo molto **disordinato**, quindi è normale che in pochi secondi ne arrivino **4 - 5**, poi per due secondi non ne arrivi nessuno, e nel secondo successivo ne arrivino **2** oppure **1** solo.

Tramite la cicalina potremo udire questo arrivo **disordinato**, mentre sul display vedremo un **numero** che corrisponderà al **reale** valore di radioattività in **milliRoentgen/ora** perché il microprocessore calcola ogni **10 secondi** il valore **medio** e lo riporta sul display tramite i tre integrati **IC2 - IC3 - IC4**. Il Nand **IC1/D**, collegato al piedino **15** del microprocessore **IC5**, è un oscillatore in grado di generare una frequenza acustica di **3.000 Hz** per ogni impulso conteggiato.

Il piccolo integrato a forma di diodo zener siglato **IC6** viene utilizzato dal microprocessore per tenere sotto controllo lo stato della pila di alimentazione. Questo **IC6** è uno zener di **precisione** da **2,5 volt** che provvede ad inviare sul piedino **10** di **IC5** la tensione della pila meno **2,5 volt**.

Quando la pila è **carica**, sul piedino **10** di **IC5** giunge una tensione di **6 - 2,5 = 3,5 volt**.

Quando la pila scaricandosi eroga soltanto una tensione di **5,5 volt** su questo piedino giunge una tensione di soli **5,5 - 2,5 = 3 volt**.

Se la pila scende sui **4,8 volt**, il microprocessore **IC5** se ne accorge istantaneamente perché sul piedino **10** ritrova una tensione minore di **2,5 volt**, infatti **4,8 - 2,5 = 2,3 volt**.

Per avvisarci che la pila è da **sostituire** il microprocessore spegne i numeri che appaiono sul display ed in sostituzione fa apparire la scritta **Lo-b**.

Come potete vedere dallo schema elettrico sui piedini **7 - 17** del micro sono presenti due pulsanti, **Reset** (vedi **P1**) e **Massimo** (vedi **P2**).

Pigiando il pulsante **Massimo** preleviamo dalla **memoria** del microprocessore il **massimo** valore di **milliR/h** che il tubo Geiger ha rilevato nella giornata, ovviamente se lo abbiamo tenuto in funzione, e mettiamo in **pausa** il contatore, quindi non sentiremo più i **bip** nella cicalina.

Solo quando si rilascia il pulsante il contatore Geiger ritorna a funzionare regolarmente.

Pigiando il pulsante **Reset** noi **cancelliamo** dalla memoria del micro il massimo valore che vi era **memorizzato**, quindi il contatore potrà inserire in **memoria** il nuovo valore che rileverà nella giornata.

Per completare la descrizione dello schema elettrico vi diciamo che la **massima corrente** assorbita da tutto il circuito si aggira sui **5 milliamper** quindi usando le **quattro** pile a stilo da **1,5 volt** otterremo un'autonomia di circa **400 ore**.

Ammesso che lo si tenga in funzione **8 - 9 ore** al giorno, dovremo sostituire le pile dopo circa un mese e mezzo.

REALIZZAZIONE PRATICA

In possesso del circuito stampato **LX.1271**, che è un **doppia faccia** con fori metallizzati, potete iniziare il montaggio dei componenti disponendoli come visibile in fig.12.

I primi componenti che vi consigliamo di montare sono gli zoccoli dei cinque integrati da **IC1** a **IC5**. Completata questa operazione e controllato di aver stagnato tutti i piedini potete iniziare a montare tutte le **resistenze**, poi i condensatori **ceramici** e quelli **poliesteri**, per passare poi agli **elettrolitici** che come sapete vanno inseriti nel circuito stampato rispettando la polarità dei loro terminali.

Come noterete i tre condensatori **ceramici** siglati **C4 - C5 - C6** hanno un corpo di dimensioni maggiori rispetto ai normali ceramici, perché sono per **alte tensioni**.

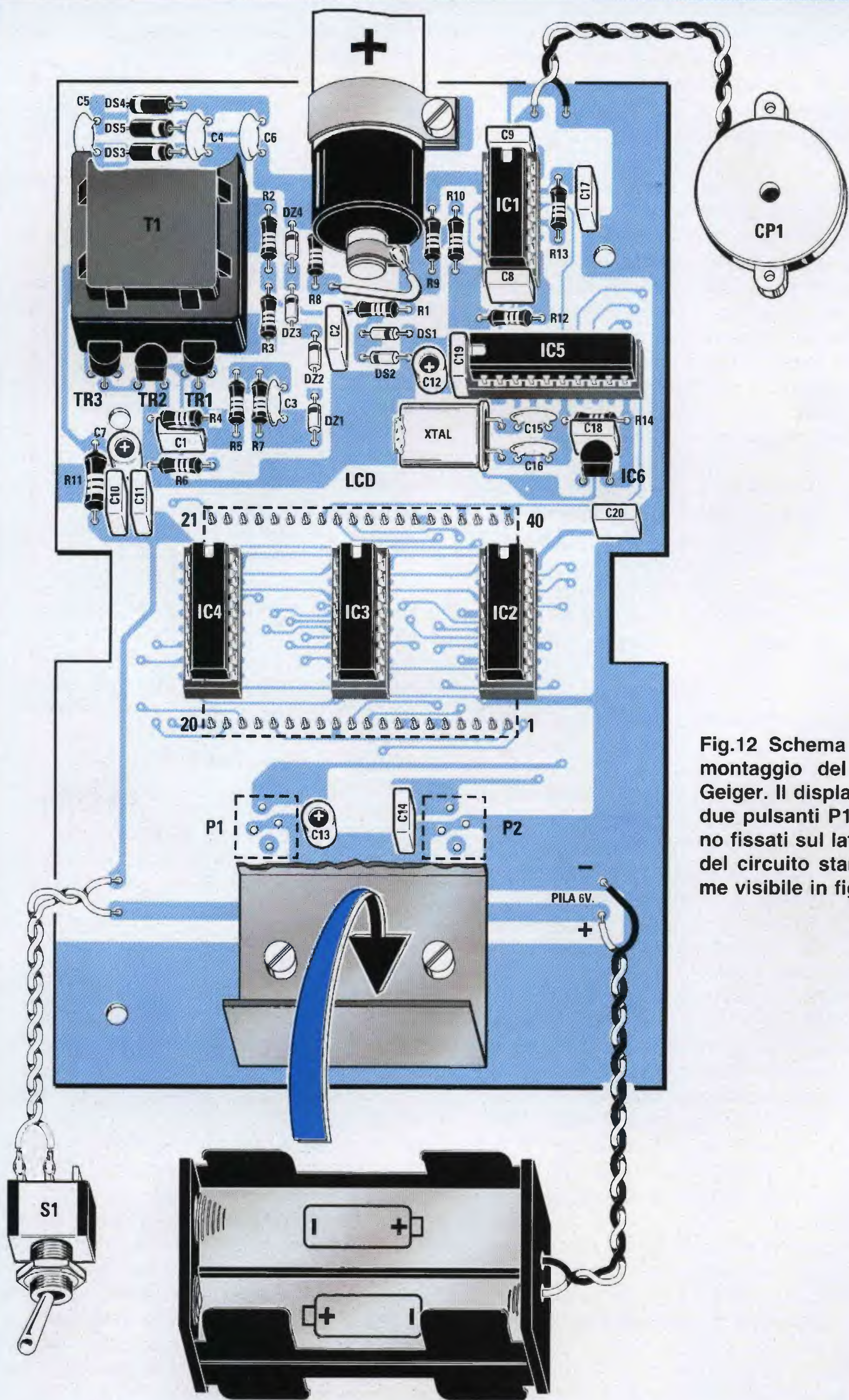
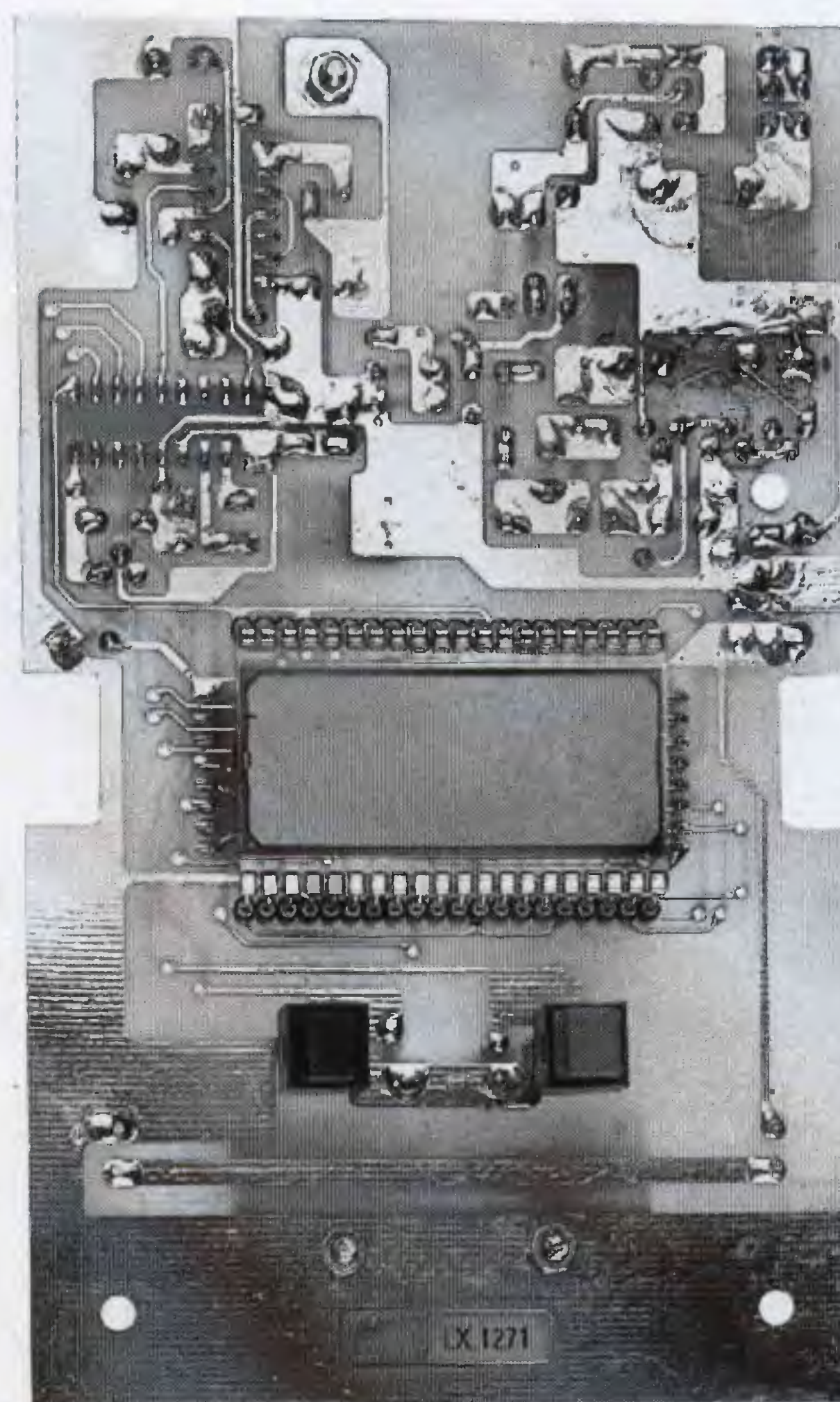
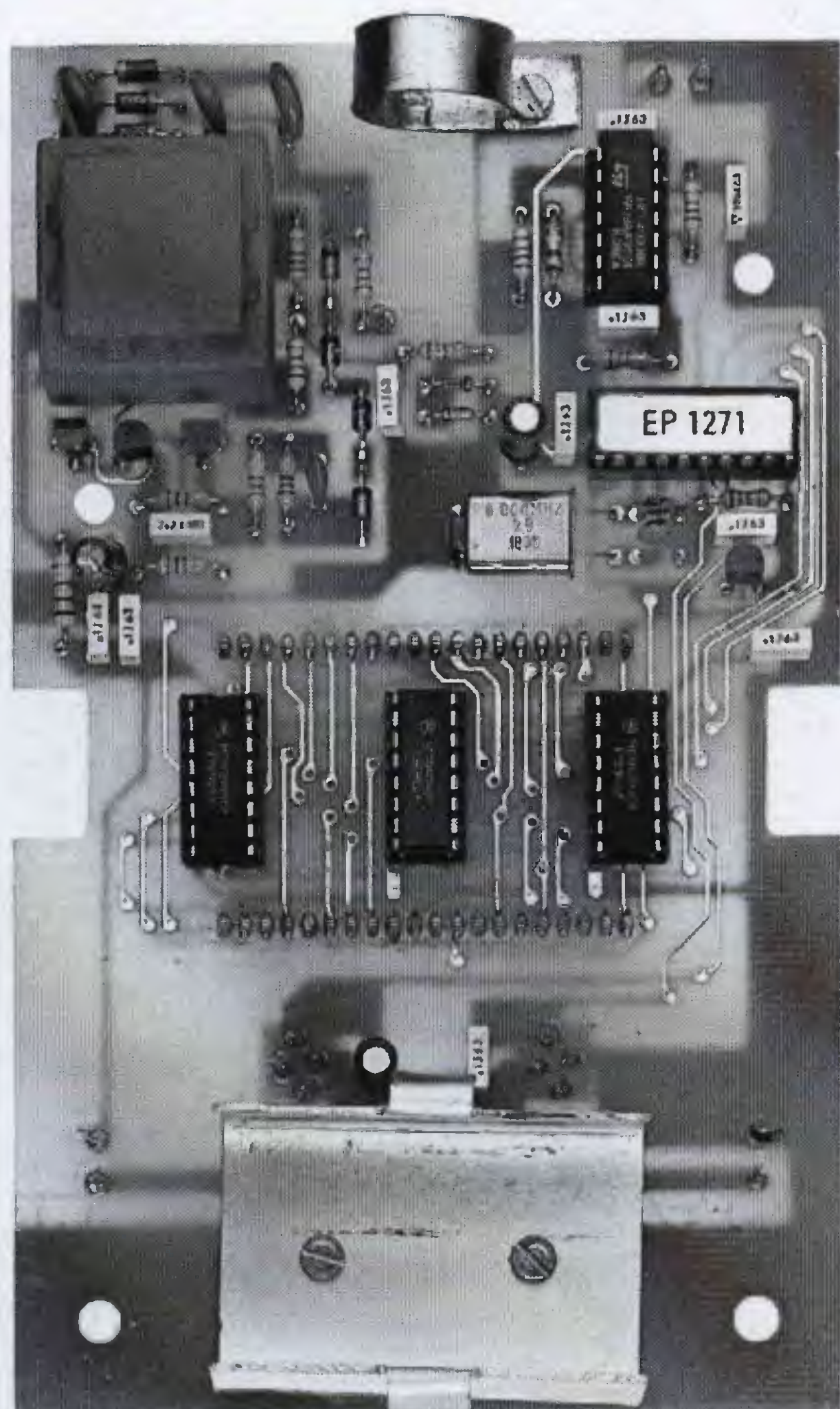
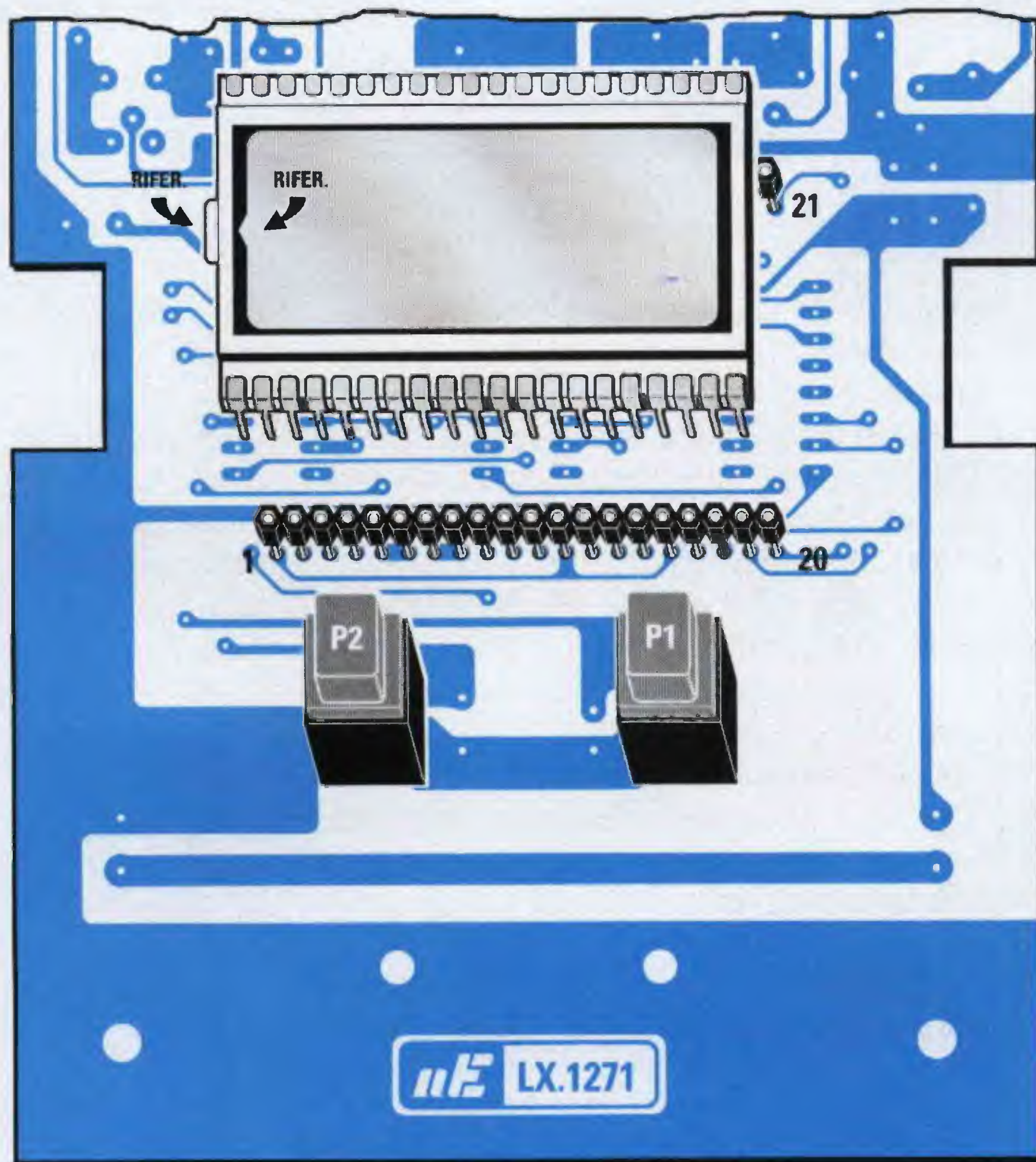


Fig.12 Schema pratico di montaggio del contatore Geiger. Il display LCD ed i due pulsanti P1 e P2 vanno fissati sul lato opposto del circuito stampato, come visibile in fig.13.

Fig.13 Prima di inserire il display dovrete fissare sullo stampato i due connettori a 20 poli utilizzati come zoccolo. La "goccia" in vetro presente da un solo lato del corpo del display va rivolta verso sinistra.

In basso le foto del circuito stampato visto dal lato dei componenti e dal lato del display.



A questo punto potete inserire il diodo al silicio siglato **DS1** rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia **nera** verso l'integrato **IC5** ed il diodo **DS2** rivolgendo il lato del corpo contrassegnato da una fascia **nera** verso il condensatore **C2**.

Ora inserite i diodi zener siglati **DZ1 - DZ2 - DZ3 - DZ4** rivolgendo la loro fascia **nera** verso l'alto (vedi fig.12).

Potete facilmente distinguere questi diodi **zener** dai normali diodi al silicio perché sul loro corpo è stampigliato il numero **100**.

Sul corpo dei tre diodi ad alta tensione siglati **DS3 - DS4 - DS5** troverete una fascia bianca di riferimento, che per **DS4** va rivolta verso **sinistra** mentre per **DS5** e **DS3** verso **destra**.

Montati tutti questi componenti potete inserire il **quarzo** (vedi **XTAL**) collocandolo in posizione orizzontale e fissando il suo corpo sul circuito stampato con una sola goccia di stagno.

A questo punto iniziate a montare i transistor **TR3 - TR2 - TR1** ed il piccolo stabilizzatore **IC6** rivolgendo la parte piatta del loro corpo come potete vedere nello schema pratico di fig.12.

Questi quattro semiconduttori devono essere tenuti sollevati dal circuito stampato di circa **5 mm** e quan-

do li inserite controllate che su **TR1 - TR2** ci sia la sigla **BC.547**, mentre **TR3** deve avere la sigla **BF.393**.

Per ultimo inserite il piccolo trasformatore elevatore **T1** che s'innesterà nei fori presenti sul circuito stampato solo nel suo giusto verso.

Per completare il montaggio del circuito dovete collegare dal lato **opposto** del circuito stampato (vedi fig.13) i due **connettori femmina a 20 poli** che vi serviranno da zoccolo per il display **LCD** ed i due pulsanti **P1 - P2**.

Infine stagnate i due fili per la cicalina **CP1**, quelli dell'interruttore **S1** e quelli del **portatile** rispettando i due colori: **rosso** per il **positivo** e **nero** per il **negativo**.

Sulla parte bassa dello stampato fissate con due viti la squadretta ad **U** per sostenere il **portatile**.

A questo punto potete prendere tutti gli integrati ed inserirli nei loro zoccoli rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** presente sul loro corpo come risulta visibile nello schema pratico di fig.12.

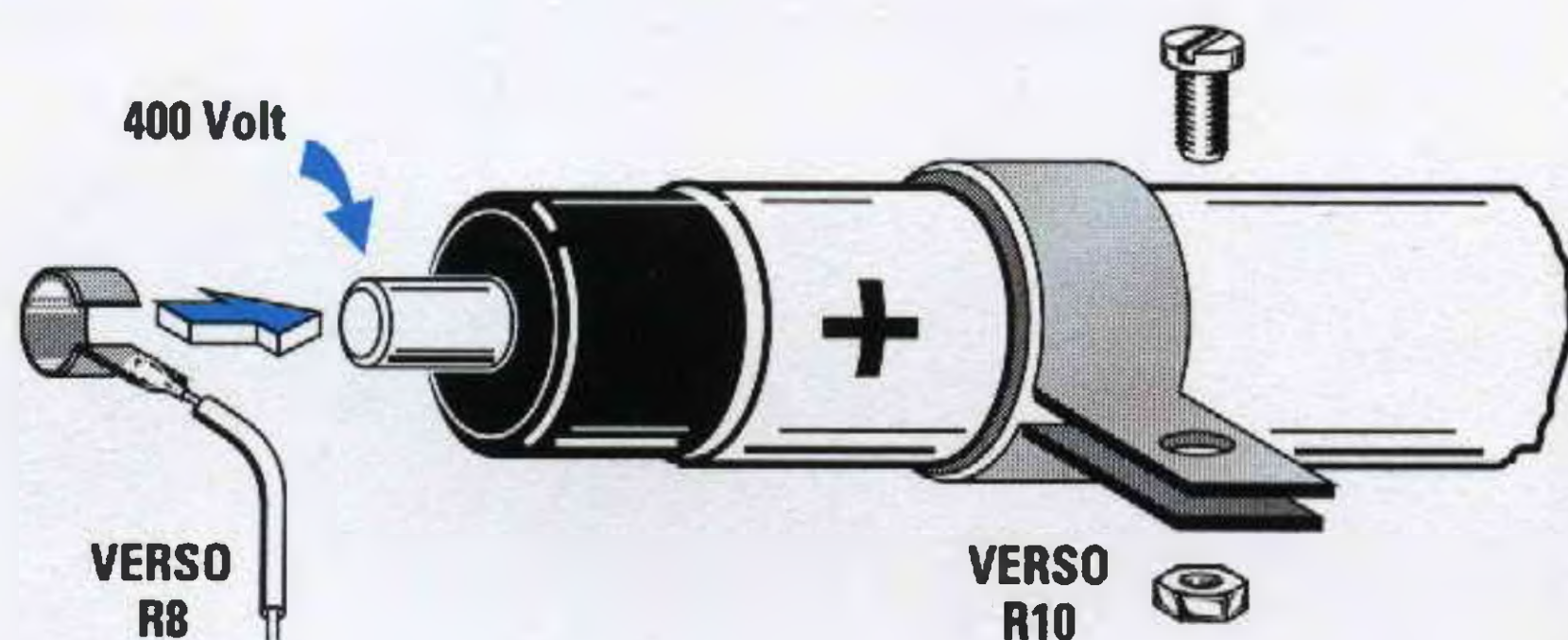
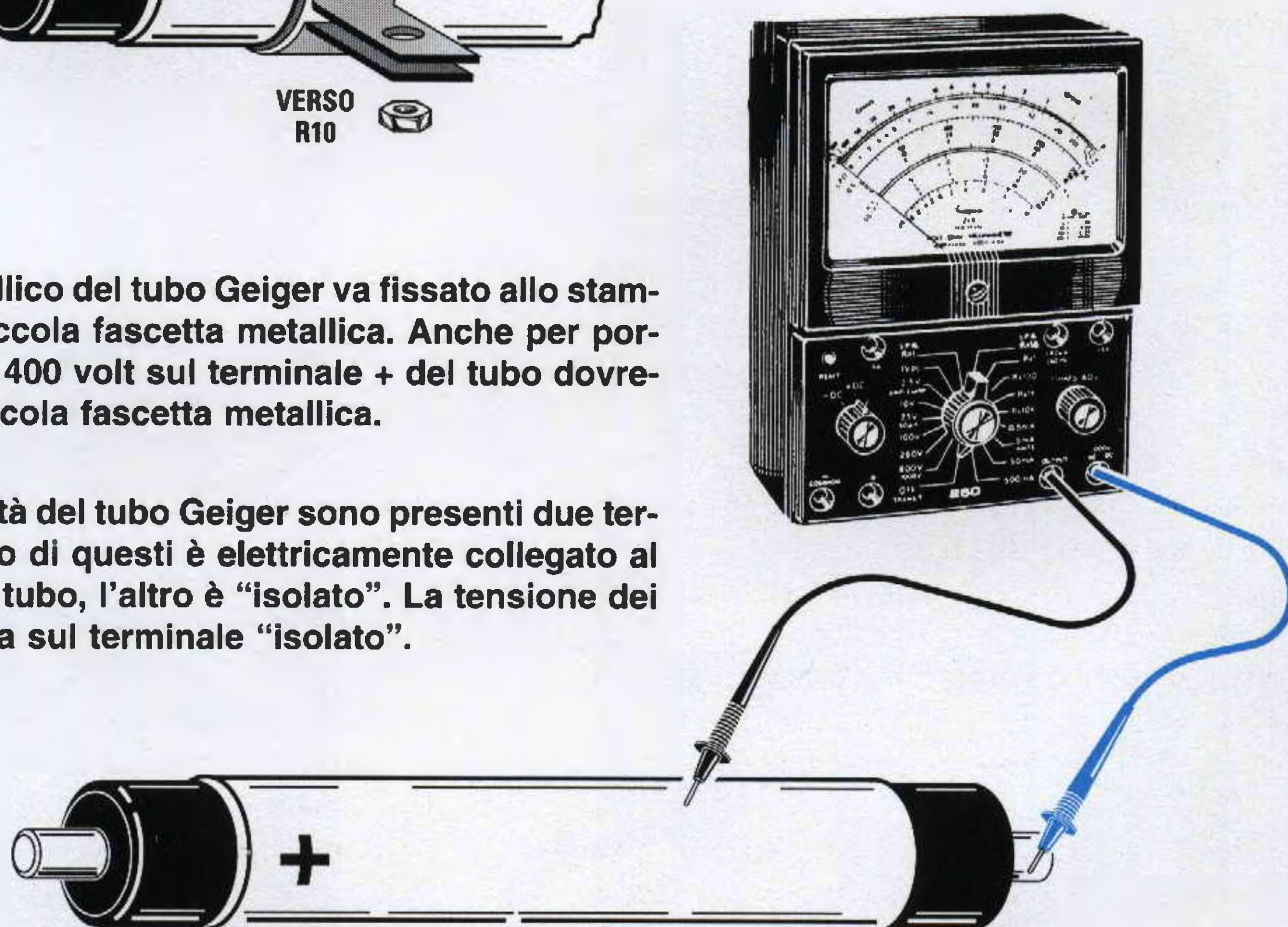


Fig.14 Il corpo metallico del tubo Geiger va fissato allo stampato tramite una piccola fascetta metallica. Anche per portare la tensione dei 400 volt sul terminale + del tubo dovrete utilizzare una piccola fascetta metallica.

Fig.15 Sulle estremità del tubo Geiger sono presenti due terminali cilindrici. Uno di questi è elettricamente collegato al corpo metallico del tubo, l'altro è "isolato". La tensione dei 400 volt va applicata sul terminale "isolato".



IL TUBO GEIGER

Il tubo Geiger utilizzato per questo contatore ha un diametro di 18 mm ed una lunghezza di 260 mm. Come potete osservare in fig.6, alle estremità di questo tubo vi sono due terminali cilindrici: uno di questi è l'**Anodo** e l'altro il **Catodo**.

Il primo problema che potrebbe presentarsi al lettore è proprio quello di riuscire ad individuare quale dei due terminali è l'**Anodo**, in quanto non sempre è stampigliato sul tubo metallico, verso il terminale cilindrico che andrebbe collegato alla tensione **positiva** dei **400 volt**, il segno **+**.

In caso mancasse non preoccupatevi perché con un tester posto sulla portata **ohmetro** basterà controllare quale dei due terminali cilindrici è collegato al metallo esterno del tubo (vedi fig.15).

Il terminale **isolato** va collegato ai **400 volt positivi**, che come abbiamo detto vengono prelevati dalla resistenza **R8**.

Il terminale collegato elettricamente all'involucro **metallico** del tubo va collegato alla resistenza **R10**. In pratica non è necessario collegare un lungo filo al terminale: infatti essendo questo collegato all'involucro metallico, è sufficiente applicare attorno al tubo una **fascetta metallica** che fisserete con una vite più dado sulla pista del circuito stampato in cui si trova collegata la resistenza **R10**.

Anche per portare la tensione dei **400 volt** sul terminale dovete usare una piccola **fascetta metallica**, perché questo terminale non deve essere **suriscaldato** con la punta del saldatore.

Prima di fissare il tubo Geiger sul circuito stampato dovete già aver applicato sul pannello frontale del mobile il **tubo plastico** di protezione.

FISSAGGIO nel MOBILE

Prima di fissare il circuito stampato all'interno del mobile è necessario inserire nei due **connettori** femmina a **20 poli** il display **LCD** rivolgendolo il suo **riferimento** verso sinistra.

Questo **riferimento** non è ben visibile perché è costituito da un piccola **goccia di vetro** oppure da una piccola **<** (vedi fig.13).

Se il display viene montato in senso opposto non si accenderà.

Dopo aver inserito il circuito stampato all'interno del mobile in modo che il display fuoriesca dalla sua finestra, potrete fissarlo con i distanziatori autoadesivi inseriti nel kit.

Se desiderate collaudare il circuito prima di chiudere il mobile, inserite le quattro pile a stilo da **1,5 volt** nel loro portapile rispettando la polarità positiva a negativa.

Se non avete commesso **nessun** errore nel montaggio il vostro contatore **Geiger** funzionerà istantaneamente, infatti udrete subito dalla cicalina i **bip** delle particelle radioattive che ci giungono dal cosmo, e che, come noterete, difficilmente superano i **0,020 milliRoentgen/ora**.

Solo in presenza di pulviscolo radioattivo, che ad esempio potrebbe essere portato dal vento se in qualche centrale nucleare vi è stata una delle fughe che spesso vengono tenute nascoste, potrete constatare un **aumento** della radioattività rispetto ai normali valori naturali.

Sebbene il terminale **Anodo** del tubo venga alimentato con una tensione di **400 volt**, non cercate di collegare tra questo terminale e la massa un **tester** per rilevare questo valore di tensione, perché per l'alto valore della resistenza **R8** da **10 Megaohm** non riuscirete mai a leggerlo.

Se per caso il circuito non dovesse funzionare ricontrollate tutto il montaggio e prima o poi troverete il punto in cui avete commesso l'errore.

Gli errori in cui di solito incappa un lettore non sono molti: potreste aver inserito i tre diodi **DS3 - DS4 - DS5** in senso inverso al richiesto oppure aver **cortocircuitato** con lo stagno due terminali adiacenti degli zoccoli degli integrati o ancora aver fatto delle stagnature imperfette.

Se non riuscite a trovare il vostro errore non preoccupatevi, perché siamo sempre disponibili a darvi una mano per far funzionare il circuito.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari alla realizzazione del Contatore Geiger **professionale** siglato **LX.1271** (vedi figg.10-12-13) compresi circuito stampato, **mobile, display LCD, tubo Geiger** ed involucro cilindrico per la sua protezione L.245.000

Costo del solo stampato **LX.1271** L. 22.500

Desideriamo precisare che il costo del **tubo Geiger professionale** utilizzato in questo progetto incide parecchio sul prezzo totale del kit in quanto ammonta a **L.140.000**.

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

In questa nuova versione del programma **HAM-COMM** sono state aggiunte e migliorate molte funzioni rispetto alla precedente versione **3.0**, quindi chi desidera possedere un programma aggiornato potrà richiederlo ed installarlo nel proprio computer.

Per semplificare tutte le operazioni di installazione abbiamo inserito un file chiamato **installa** che automaticamente provvede a creare la directory **HC31** e a scompattare tutti i files memorizzati nel dischetto.

In possesso del dischetto **DF1237.4**, per caricare il programma è sufficiente inserirlo nel drive **A** poi digitare:

C:\>A: poi premere Enter

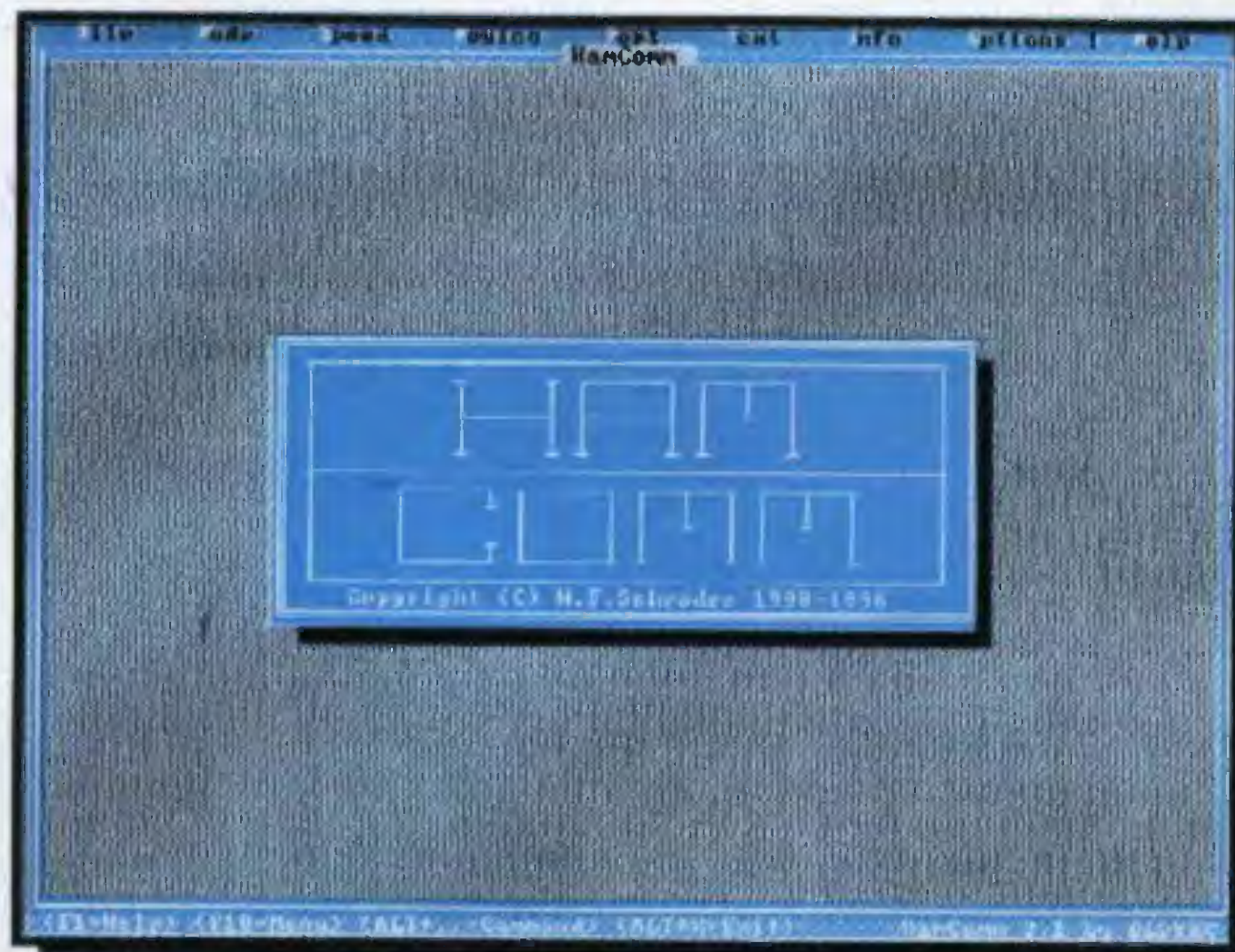


Fig.1 Come noterete la nuova release 3.1 di HamComm è stata molto migliorata rispetto alla precedente versione 3.0.

È DISPONIBILE la nuova release

Quando appare la scritta **A:\>** dovete scrivere:
A:\>installa poi premere Enter

La release **3.1** verrà automaticamente caricata nell'Hard-Disk sotto la directory chiamata **HC31**.

Per richiamare il programma dovete semplicemente digitare:

C:\>CD HC31 poi premere Enter
C:\HC31>HC poi premere Enter

Il programma che vi forniamo è già configurato, comunque se avete la necessità di modificare dei parametri dovete digitare:

C:\HC31>EDIT HC31.CFG poi premere Enter

Per non ripetere quanto già abbiamo riportato sulla rivista **N.182** a pag.34, vi consigliamo di rileggerla attentamente.

Se **vi manca** questo numero o l'avete perso potrete richiederlo assieme al programma.

Se volete conoscere tutte le migliorie apportate nella release **3.1** potete digitare:

C:\HC31>CHANGES poi premere Enter

Se poi desiderate stamparle pigiate **P** e, come noterete, verrà stampata la pagina che appare sul monitor. Premendo il tasto **Pag-down** potrete visualizzare e stampare le pagine successive.



Fig.2 Se digitate Changes, sullo schermo appariranno tutte le modifiche apportate.



Fig.3 In questa figura la nuova immagine del Tune inserita nella versione 3.1.



HAMCOMM 3.1

Nella nuova release HAMCOMM 3.1 sono state migliorate diverse funzioni ed aggiunti dei comandi supplementari, come quello che permette di modificare a nostra scelta i colori dello sfondo, delle cornici e dei testi. Poiché questa nuova release è stata aggiornata per lavorare con schede SVGA tutte le lettere appariranno ora più piccole.

Se volete cambiare i colori delle finestre, dei quadri e dei caratteri dovete modificare le righe dei **set color** sostituendo il solo numero e la lettera che appaiono dopo **0x..** e tenendo presente che la prima cifra **0x4** è il colore dello **sfondo** e la lettera che segue, ad esempio **F**, è il colore del carattere. Nel file **changes** è riportata una tabella con numeri, lettere ed i colori corrispondenti.

0 = Nero	A = Verde
1 = Blu	B = Azzurro
2 = Verde	C = Rosso
3 = Azzurro	D = Viola
4 = Rosso	E = Giallo
5 = Viola	F = Bianco
6 = Marrone	
7 = Grigio	
8 = Grigio scuro	
9 = Blu scuro	

Le funzioni a nostro parere più interessanti riguardano l'inserimento della ricerca automatica di eventuali **virus** ed il miglioramento dell'**AFC** per centrare in modo perfetto lo **space** ed il **marker**. Anche la funzione **Amtor ARQ** ed il **fine tuning** sono stati migliorati e nel **Ship** e **Synop** sono stati ag-

giunti **nuovi** codici per decodificare i messaggi. È stata perfezionata la funzione **CW** ed aggiunte delle funzioni che potrete richiamare anche con il **mouse**.

Se volete vedere tutte le frequenze utilizzate dalle diverse emittenti **RTTY** dovete digitare:

C:\HC31>RTTY poi premere Enter

Se quando avete richiamato il programma **RTTY** o **Changes** pigierete **F1**, apparirà una finestra che vi mostrerà i colori che si possono ottenere pigiando i tasti **F5 - F6 - F7 - F8**.

Poiché in passato ci sono stati diversi lettori che ogni **mese** ci richiedevano un dischetto nuovo dello stesso programma pensando che fosse obbligatorio sostituirlo ogni 30 giorni, vi assicuriamo che non esiste nessuna limitazione di tempo.

Potrete richiedere una copia del dischetto **DF1237.4** con il programma HamComm 3.1 al nostro indirizzo inviando **L.15.000**.

Se lo richiederete in **contrassegno** dovrete aggiungere le supplementari spese postali richieste dalle **PPTT** per tale servizio.

Capita spesso che pur controllando una pila con un normale tester e leggendo su questo la sua esatta tensione, dopo breve tempo il circuito o la radio che la pila dovrebbe alimentare non funzionino più.

Per controllare correttamente la **carica** di una pila è necessario un circuito che assorba dalla pila una **corrente di 0,15 amper** e pertanto tutti i comuni tester non vanno bene perché in pratica non assorbono corrente.

Per controllare una pila da **1,5 volt** si dovrebbe applicare ai suoi capi una resistenza da:

$$1,5 : 0,15 = 10 \text{ ohm}$$

Per controllare una pila da **9 volt** si dovrebbe applicare ai suoi capi una resistenza da:

$$9 : 0,15 = 60 \text{ ohm}$$

Per testare **velocemente** la tensione di una pila senza dover collegare ai suoi capi una resistenza, che tra l'altro non ha mai un valore **standard**, abbiamo progettato questo semplice **provapile** che vi indicherà subito, con tre soli diodi led, se la pila ri-

ceve essere carica, scarica o a mezza carica. Per ottenere questa tensione stabilizzata di **5 volt**.

Questa tensione alimenta il partitore resistivo posto sul piedino **non invertente 10** dell'operazionale siglato **IC2/A**.

Sull'ingresso di questo piedino dobbiamo applicare una tensione proporzionale ai **volt** della pila che vogliamo **testare**, come precisato nella seguente tabella.

Volt della pila da testare	Tensione sul piedino 10 di IC2/A
1,5 volt	0,7 volt
3,0 volt	1,4 volt
4,5 volt	2,1 volt
6,0 volt	2,8 volt
9,0 volt	4,2 volt

Queste tensioni si ottengono tramite il commutatore rotativo **S1/A** che collega delle resistenze di valore ben definito (vedi da **R1** ad **R10**) in serie alla resistenza **R11** da **1.000 ohm**.

PROVA carica per PILE

sulta **carica** (diodo led **verde** acceso), se risulta **mezza scarica** (diodo led **giallo** acceso) oppure se è totalmente **scarica** (diodo led **rosso** acceso). Questo provapile sarà molto utile persino agli **orologiai** per controllare le minuscole pile inserite negli orologi e nelle sveglie.

In questo caso bisogna tenere presente che le pile degli orologi erogano una tensione di soli **1,2 volt** anziché di **1,5 volt**, perciò risulteranno cariche quando si accende il diodo led **giallo**, purché non si voglia sostituire nel circuito il valore della resistenza **R1** da **3.900 ohm** con una da **4.700 ohm**, come capirete leggendo la descrizione del funzionamento di questo circuito.

COME FUNZIONA

Sebbene questo circuito sia molto semplice risulta molto istruttivo perché una volta capito il principio del suo funzionamento, potrete sfruttarlo per progettare altri strumenti.

Per la descrizione dello schema elettrico visibile in fig.2 iniziamo dalla funzione svolta dall'integrato





da 1,5-3-4,5-6-9 VOLT

Per sapere se una pila è scarica si misura la tensione presente ai suoi capi con un normale tester e se leggiamo i volt che la pila deve erogare la consideriamo carica. Questo sistema è errato perché la carica di una pila non si può misurare con un normale tester.

Conoscendo i valori delle resistenze da **R1** a **R10** possiamo calcolare il valore di tensione che risulterà presente sul piedino 10 di **IC2/A** con la formula:

$$\text{Volt su IC2/A} = V_{cc} : (RX + R11) \times R11$$

Vcc è la tensione fornita da **IC1**, cioè **5 volt**.
RX è il valore delle **resistenze** che selezioneremo ruotando il commutatore **S1/A**.

Se ruotiamo il commutatore **S1/A** sulla posizione "pile **1,5 volt**", otteniamo il valore di **RX** sommando al valore di **R1** da **3.900 ohm** il valore di **R2** da **2.200 ohm**.

Al valore di **RX** così calcolato dobbiamo poi sommare il valore di **R11** da **1.000 ohm** ottenendo un

valore ohmico totale di:

$$3.900 + 2.200 + 1.000 = 7.100 \text{ ohm}$$

Utilizzando la formula che abbiamo riportato otteniamo un valore di tensione di:

$$(5 : 7.100) \times 1.000 = 0,7 \text{ volt}$$

Se ruotiamo il commutatore **S1/A** sulla posizione "pile **4,5 volt**", otteniamo il valore di **RX** sommando al valore di **R5** da **1.000 ohm** il valore di **R6** da **390 ohm**.

Al valore di **RX** così ottenuto dobbiamo sommare il valore di **R11** da **1.000 ohm** ottenendo così un valore ohmico totale di:

$$1.000 + 390 + 1.000 = 2.390 \text{ ohm}$$

Utilizzando sempre la formula che abbiamo riportato, la tensione che applicheremo sull'ingresso di **IC2/A** sarà di:

$$(5 : 2.390) \times 1.000 = 2,09 \text{ volt}$$

Se ruotiamo il commutatore **S1/A** sulla posizione "pile **9 volt**", otteniamo il valore di **R_X** sommando al valore di **R₉** da **120 ohm** il valore di **R₁₀** da **68 ohm**, poi, sommando al valore così ottenuto il valore di **R₁₁** da **1.000 ohm**, otteniamo un valore totale di:

$$120 + 68 + 1.000 = 1.188 \text{ ohm}$$

Con questo valore ohmico sul piedino **10** di **IC2/A** ritroviamo una tensione di:

$$(5 : 1.188) \times 1.000 = 4,2 \text{ volt}$$

Poiché le resistenze hanno una loro tolleranza, non dovrete preoccuparvi se otterrete qualche **millivolt** in più o in meno.

L'operazionale **IC2/A** viene utilizzato in questo circuito come **stadio separatore**, quindi la tensione che entra sul piedino **10** si ritrova con lo stesso valore sul piedino **d'uscita 8**.

Come potete vedere dallo schema elettrico, su questa uscita risultano collegate verso **massa** le due resistenze siglate **R16 - R17**.

Poiché la **R16** ha un valore di **1.000 ohm** e la **R17** di **3.300 ohm** sul punto di giunzione in cui è collegato il piedino **non invertente 3** di **IC2/C** ritroviamo una tensione pari a circa i **2/3** di quella fornita dall'operazionale **IC2/A**.

AmMESSO che il commutatore **S1/A** risulti commutato sulla portata "pila **4,5 volt**", sull'uscita di **IC2/A** sarà presente una tensione di **2,1 volt**, quindi

sull'ingresso di **IC2/B** ritroveremo una tensione di **2,1 volt** e sull'ingresso di **IC2/C** una tensione di **1,6 volt** come potete rilevare dalla formula:

$$\text{Volt su R17} = [V_{in} : (R16 + R17)] \times R17$$

$$[2,1 : (1.000 + 3.300)] \times 3.300 = 1,6 \text{ volt}$$

Per spiegarvi meglio come funziona questo circuito prendete in considerazione il solo operazionale **IC2/B** e sulla sua uscita collocate due diodi led: **DL1** collegato al **positivo** di alimentazione (vedi fig.3) e **DL2** collegato a **massa**.

Se sul piedino **non invertente 5** applichiamo una tensione di **2,1 volt** e sul piedino **invertente 6** una tensione **maggiore**, ad esempio di **2,2 volt**, sul piedino d'uscita **7** ritroveremo un **livello logico 0** che equivale a uscita **cortocircuitata verso massa** (vedi fig.3).

In queste condizioni si **accenderà** il diodo led **DL1** e rimarrà **spento** il diodo led **DL2**.

Se sul piedino **invertente 6** applichiamo una tensione **minore** rispetto a quella applicata sull'opposto ingresso, ad esempio di **2,0 volt**, sul piedino d'uscita **7** ritroveremo un **livello logico 1** che equivale a uscita **cortocircuitata verso il positivo** di alimentazione (vedi fig.4).

In queste condizioni si **spegnerà** il diodo led **DL1** e si **accenderà** il diodo led **DL2**.

A questo punto guardate in fig.5 l'altro schema che abbiamo preparato, in cui sono presenti i due operazionali **IC2/B - IC2/C** ed i tre diodi led siglati **DL1 - DL2 - DL3**.

AmMESSO di voler controllare una pila da **4,5 volt**, sul piedino **non invertente** di **IC2/B** ritroveremo una tensione di **2,1 volt** e sul piedino **non invertente** di **IC2/C** una tensione di **1,6 volt**.

I piedini **invertenti** di entrambi gli operazionali de-

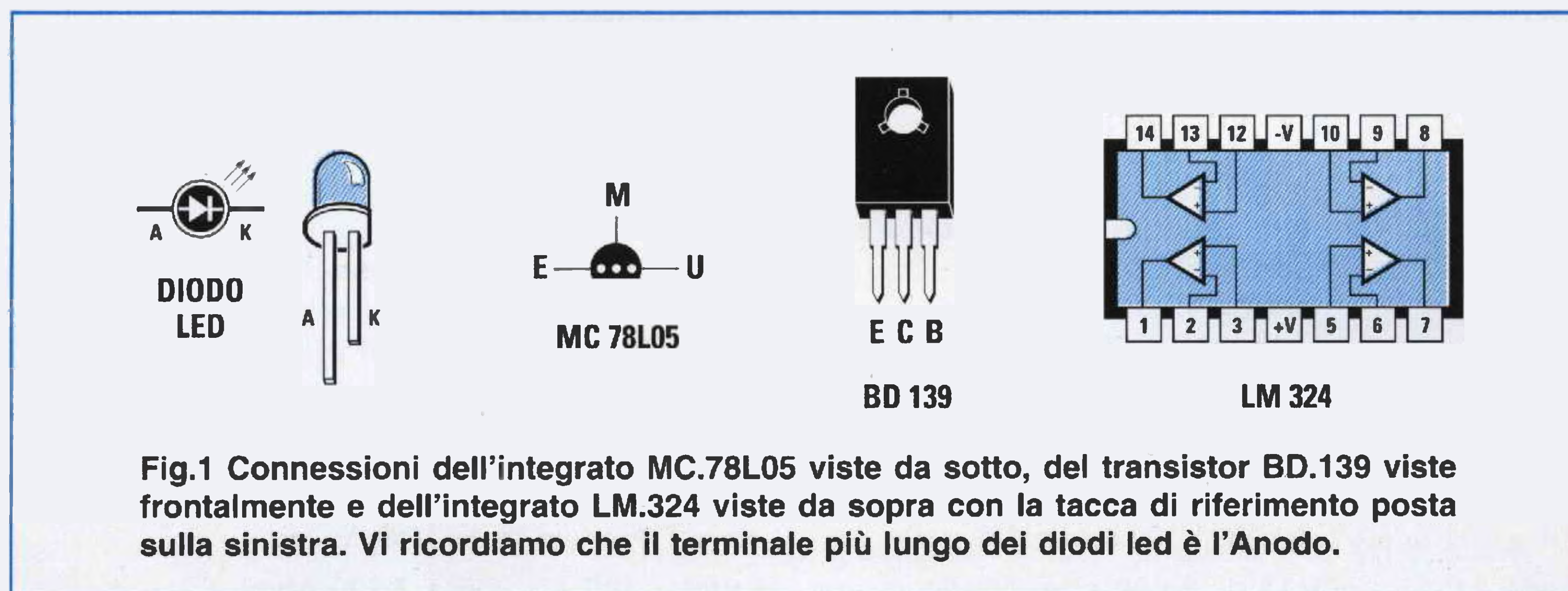
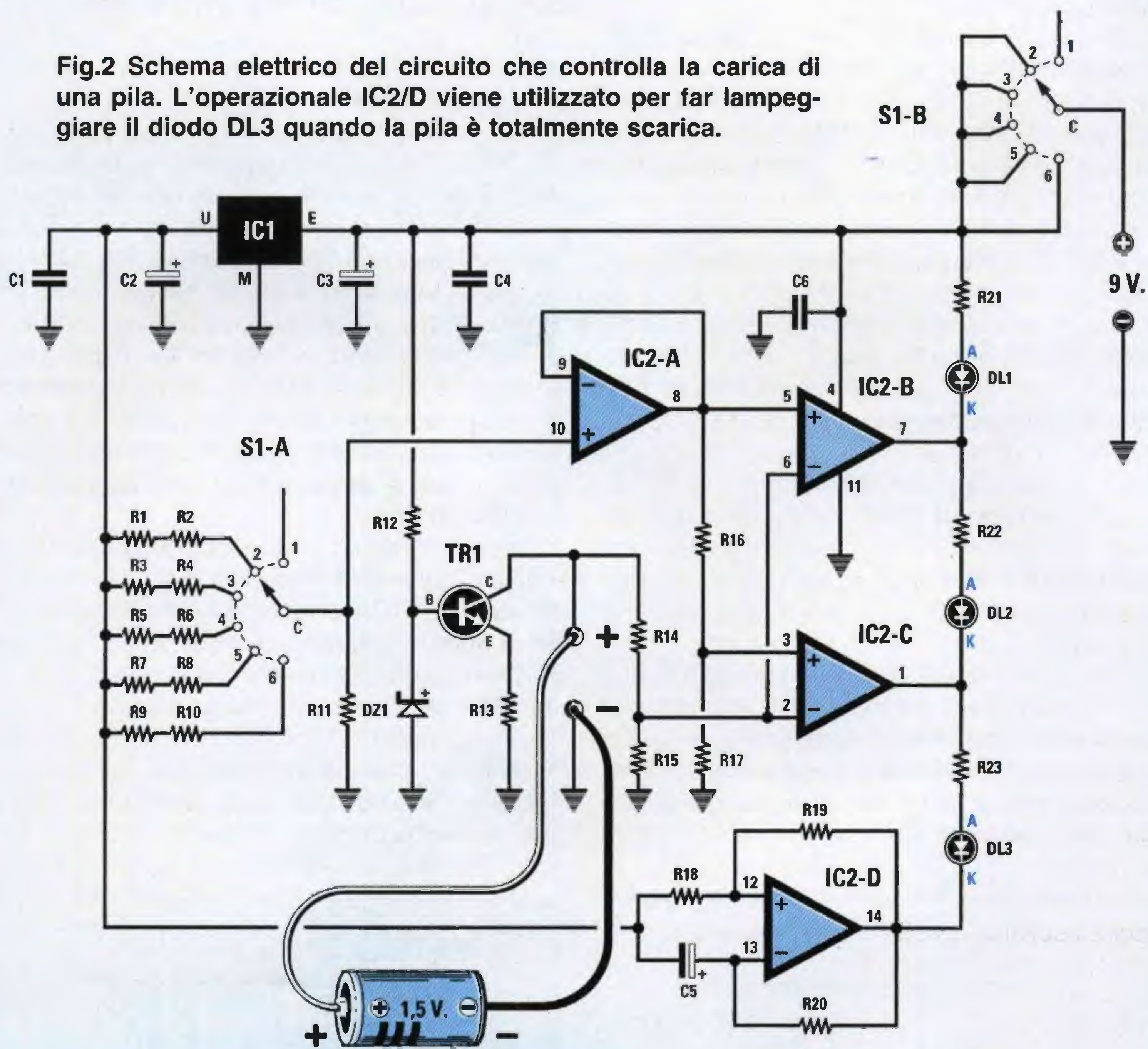


Fig.2 Schema elettrico del circuito che controlla la carica di una pila. L'operazionale IC2/D viene utilizzato per far lampeggiare il diodo DL3 quando la pila è totalmente scarica.



ELENCO COMPONENTI LX.1266

- R1 = 3.900 ohm 1/4 watt
- R2 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R3 = 1.500 ohm 1/4 watt
- R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 390 ohm 1/4 watt
- R7 = 560 ohm 1/4 watt
- R8 = 220 ohm 1/4 watt
- R9 = 120 ohm 1/4 watt
- R10 = 68 ohm 1/4 watt
- R11 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R12 = 2.700 ohm 1/4 watt
- R13 = 10 ohm 1/4 watt
- R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R16 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R17 = 3.300 ohm 1/4 watt
- R18 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R19 = 47.000 ohm 1/4 watt

- R20 = 47.000 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
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 10 mF elettrolitico
- C3 = 10 mF elettrolitico
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 2,2 mF elettrolitico
- C6 = 100.000 pF poliestere
- DZ1 = zener 2,7 volt 1/2 watt
- DL1 = diodo led VERDE
- DL2 = diodo led GIALLO
- DL3 = diodo led ROSSO
- TR1 = NPN tipo BD.139
- IC1 = MC.78L05
- IC2 = LM.324
- S1A-S1B = commut. 2 vie 6 pos.

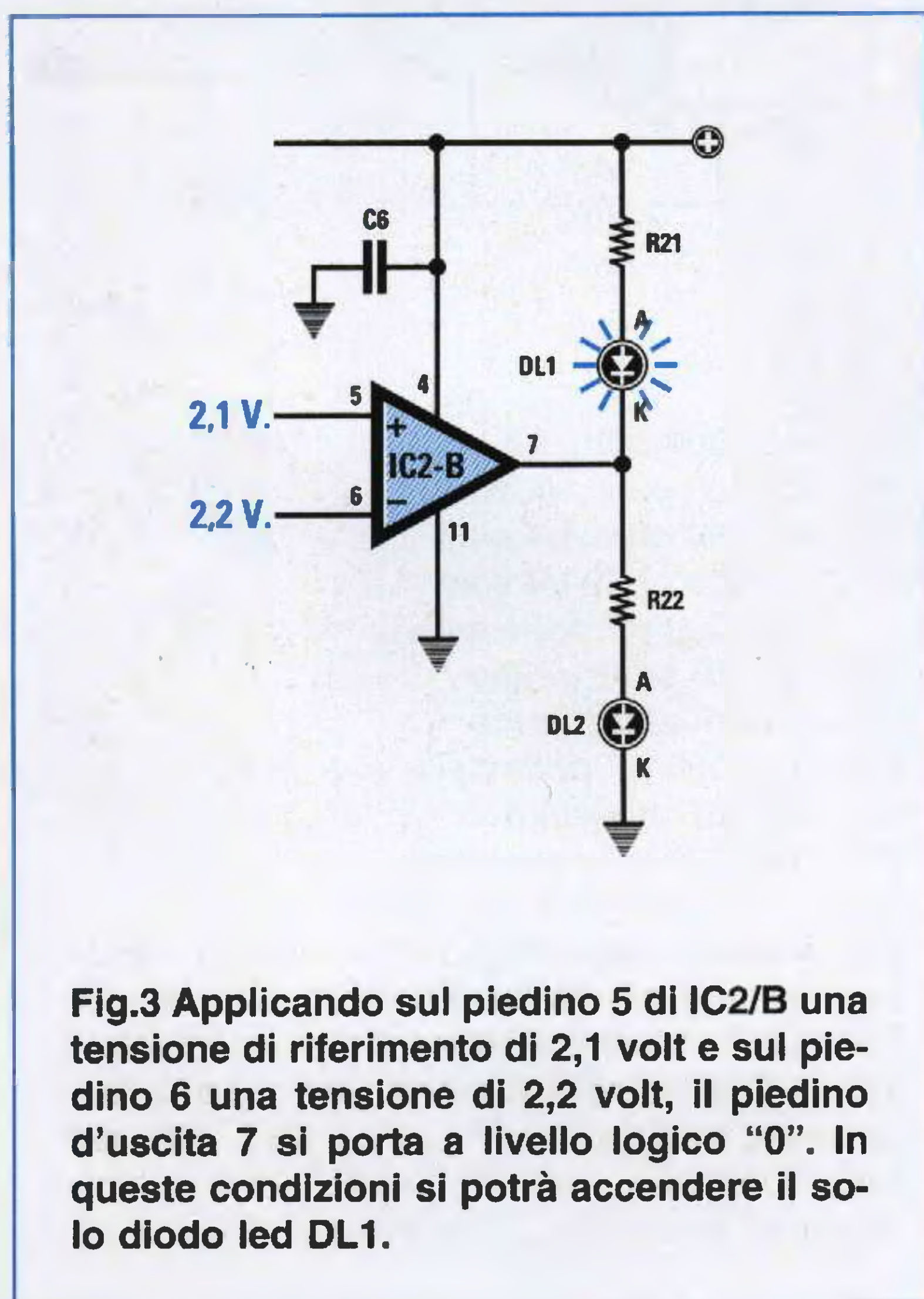
vono essere collegati sulle due resistenze da **10.000 ohm** poste ai capi della pila da **4,5 volt**.

Se la pila risulta **carica**, sui piedini **invertenti** dei due operazionali giungerà **metà tensione**, vale a dire **2,25 volt**, e poiché questo valore è **maggiore** dei **2,1 volt** presenti sul piedino non invertente di **IC2/B**, la sua uscita si porterà a **livello logico 0** facendo accendere il diodo led **DL1**.

Poiché anche la tensione sul piedino **non invertente** di **IC2/C** è maggiore rispetto a **1,6 volt** presenti sul piedino **non invertente** anche la sua uscita si porterà a **livello logico 0**, quindi il diodo led **DL2** non potrà accendersi e nemmeno si accenderà il diodo led **DL3** che risulta collegato tra questo piedino e la **massa**.

Se la pila risulta **leggermente scarica**, tanto da erogare un massimo di **4 volt**, sui piedini invertenti dei due operazionali **IC2/B - IC2/C** giungerà una tensione di soli **2 volt**.

Sul primo operazionale **IC2/B** questo valore di **2 volt** risulterà **minore** rispetto a **2,1 volt** presenti sul piedino **non invertente** ed in queste condizioni la sua uscita si porterà a **livello logico 1** facendo **spegnere** il diodo led **DL1**, perché su entrambi i suoi terminali **A - K** è presente una tensione positiva.



Sul secondo operazionale **IC2/C** questo valore di **2 volt** risulterà **maggiore** rispetto a **1,6 volt** presenti sul piedino **non invertente** ed in queste condizioni la sua uscita rimarrà a **livello logico 0** quindi si accenderà il solo diodo led **DL2** collegato tra l'uscita di **IC2/B** e di **IC2/C**.

Se la pila risulta **molto scarica**, tanto da non riuscire a fornire sulla sua uscita una tensione maggiore di **3 volt**, sui piedini **invertenti** dei due operazionali giungerà una tensione di soli **1,5 volt**.

In queste condizioni le uscite dei due operazionali **IC2/B - IC2/C** si porteranno a **livello logico 1** quindi essendo entrambi i terminali **A - K** dei due diodi led **DL1 - DL2** alimentati da una tensione positiva **non** potranno accendersi, mentre potrà **accendersi** il diodo led **DL3** che ha il suo terminale **A** collegato sull'uscita di **IC2/C** ed il terminale **K** collegato a **massa**.

Nello schema elettrico visibili in fig.2 il terminale **K** del diodo led **DL3** anziché essere collegato a **massa** è stato collegato sull'uscita del quarto operazionale siglato **IC2/D** che provvede a farlo lampeggiare quando la pila risulta **scarica**.

Poiché per controllare una pila è assolutamente necessario farle assorbire una corrente di **0,15 amper**, abbiamo aggiunto in questo circuito il transistor **TR1** che farà assorbire a qualsiasi pila, indi-

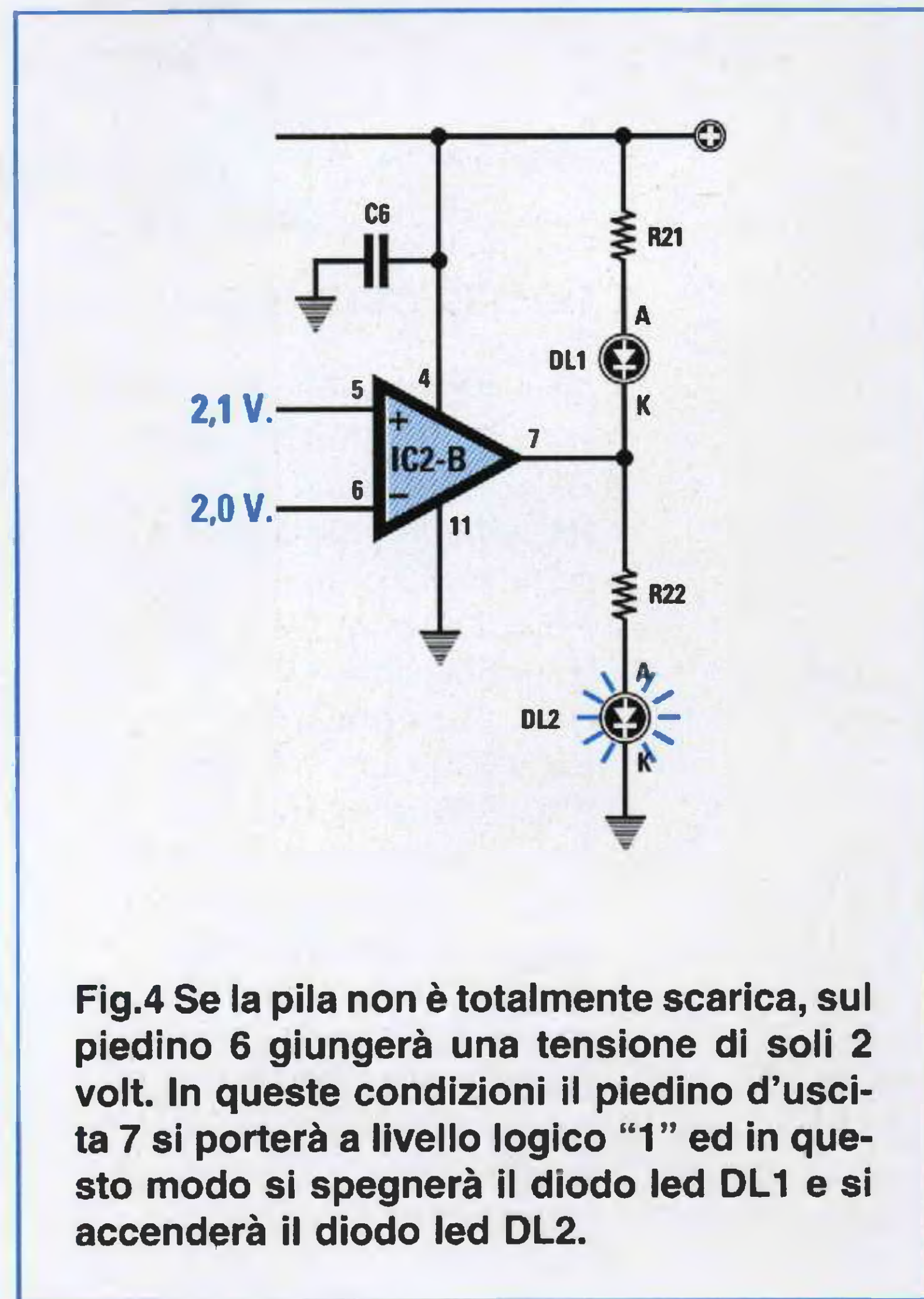


Fig.5 Il secondo operazionale IC2/C serve per accendere il diodo led DL3 quando la pila è quasi "scarica". Infatti sul suo piedino 3 viene applicata una tensione di riferimento di soli 1,6 volt e sull'opposto piedino 2 la tensione fornita dalla pila prelevata dal partitore resistivo, formato dalle due resistenze da 10.000 ohm, che dimezza la tensione fornita dalla pila testata. Nel nostro circuito il diodo led DL3 risulta collegato sull'uscita dell'operazionale IC2/D per farlo lampeggiare.

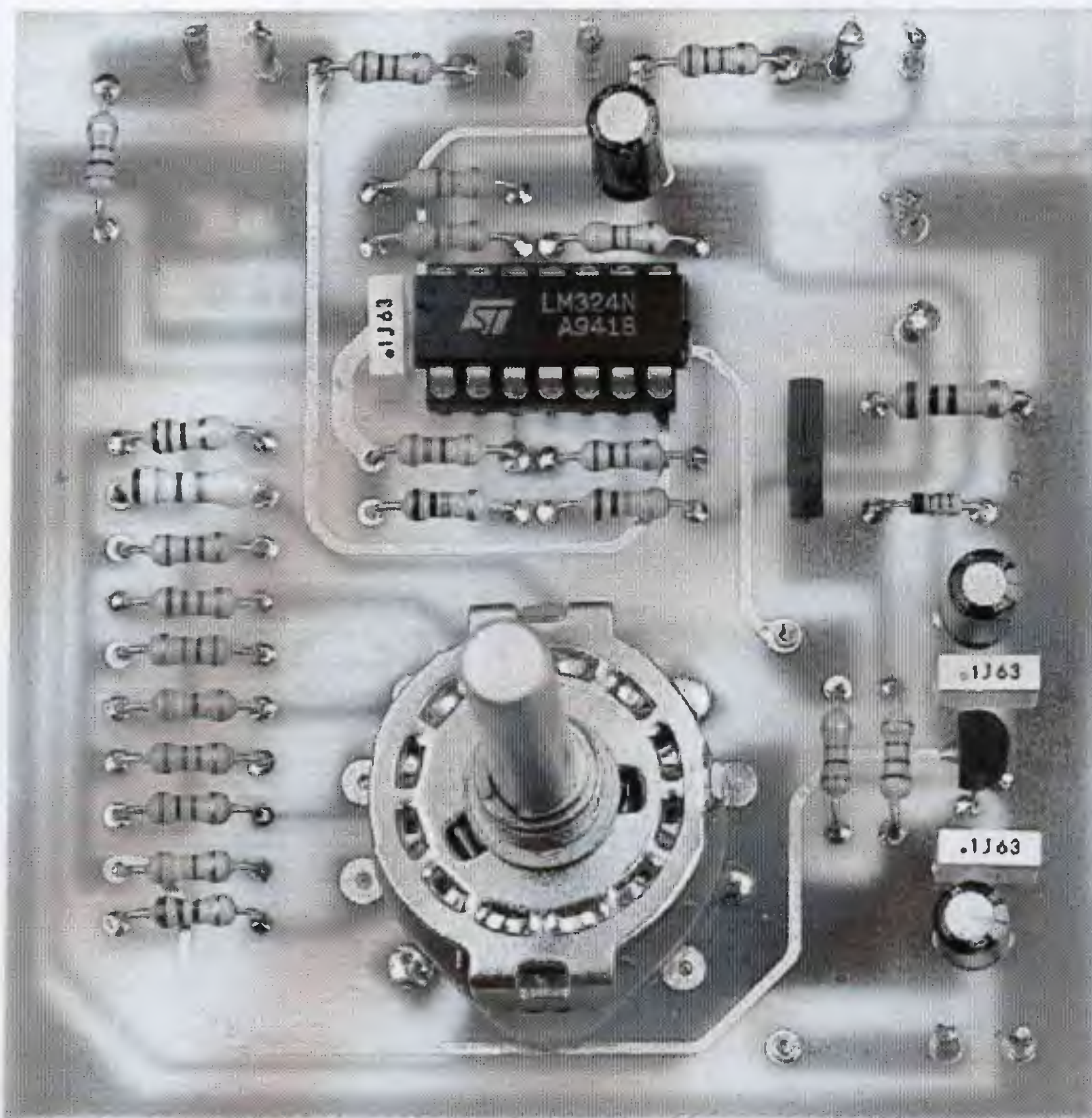
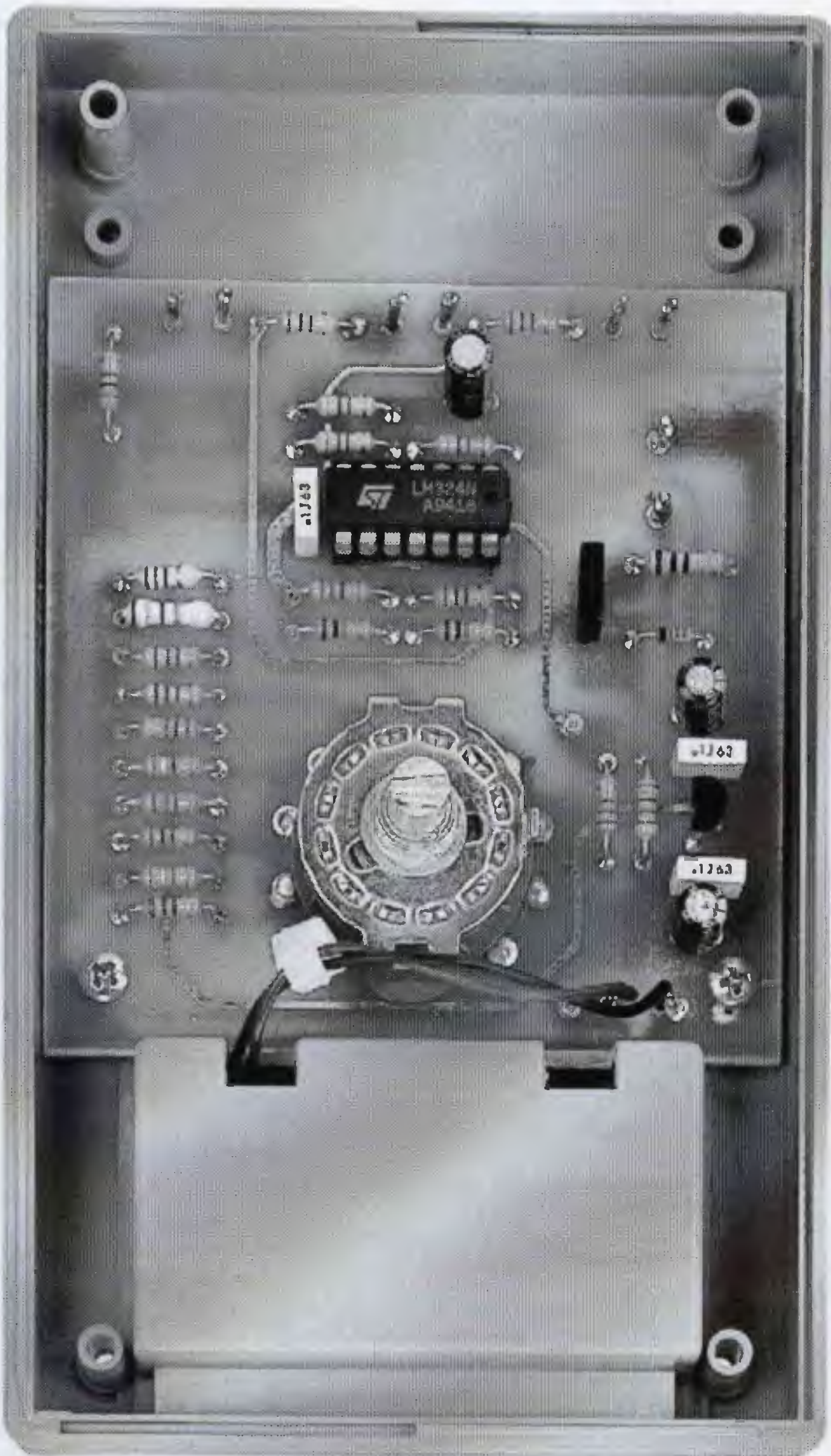
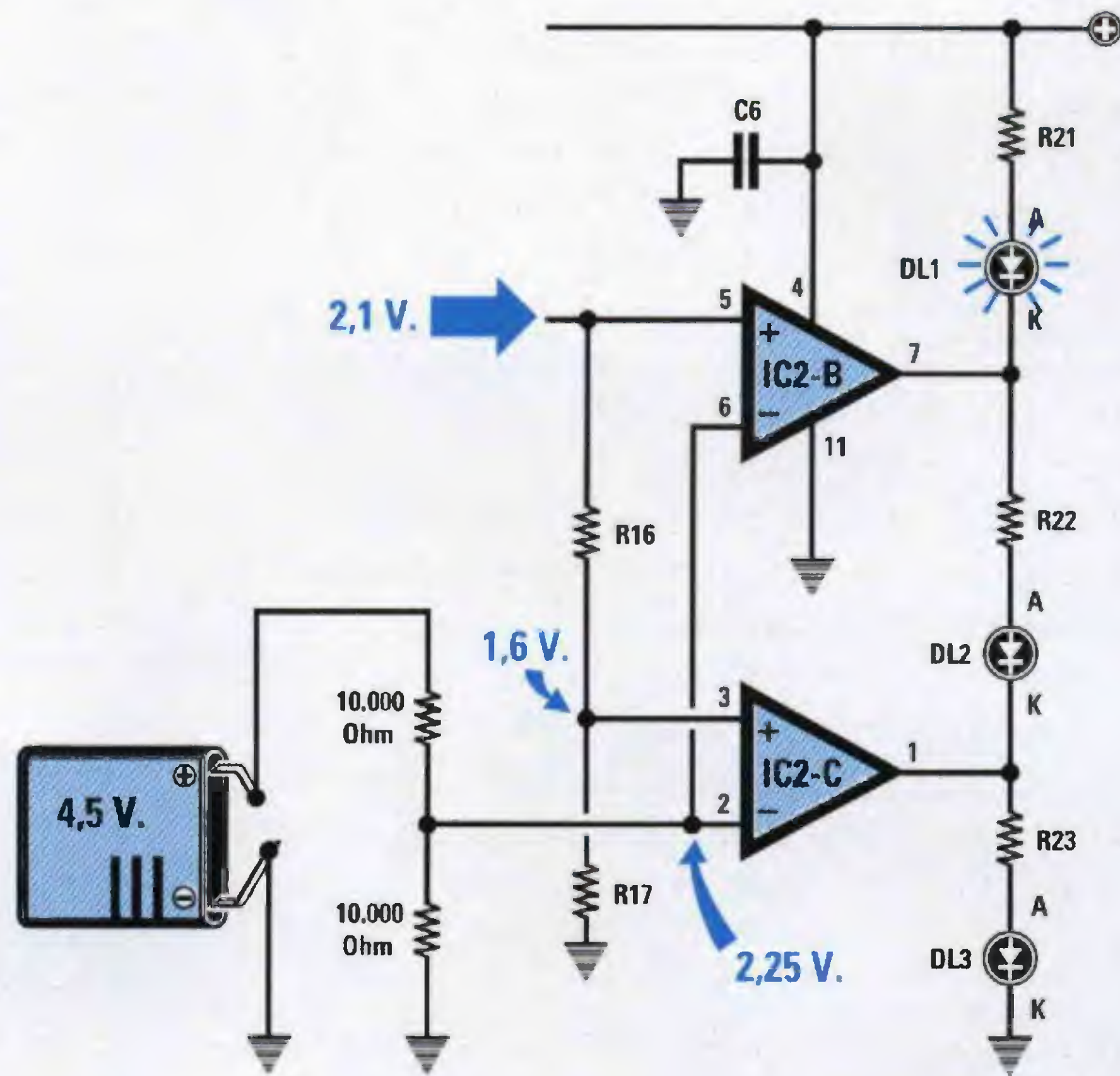


Fig.6 Foto del circuito stampato a doppia faccia con sopra montati tutti i componenti. Questo stampato verrà fissato all'interno del suo mobile plastico con le quattro viti autofilettanti che troverete nel kit. Le bocche d'ingresso ed i diodi led verranno fissati sul pannello in alluminio del coperchio (vedi fig.10).

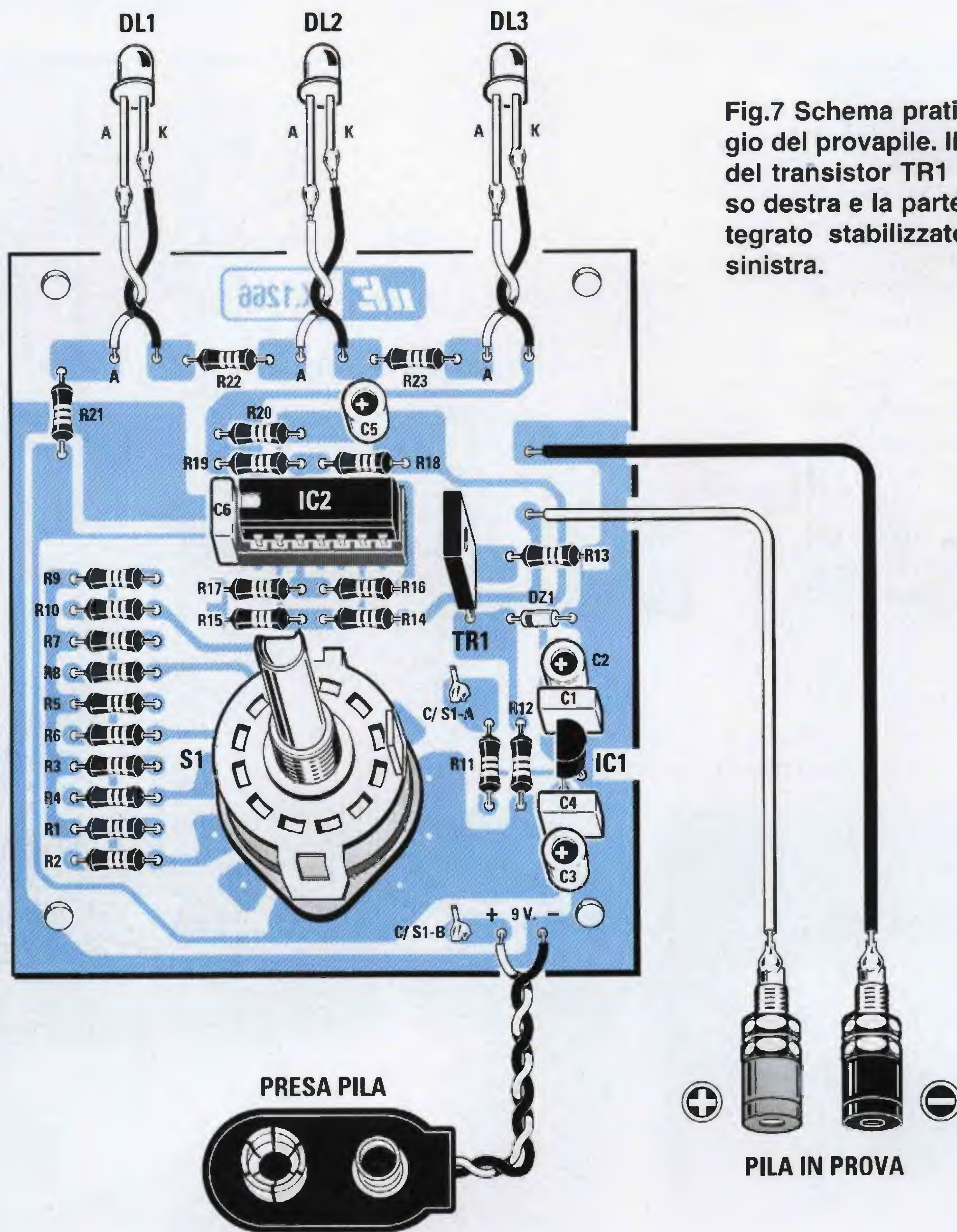


Fig.7 Schema pratico di montaggio del provapile. Il lato metallico del transistor TR1 va rivolto verso destra e la parte piatta dell'integrato stabilizzatore IC1 verso sinistra.

Fig.8 I terminali del commutatore S1 vanno ripiegati ad L e stagnati sulle piste del circuito stampato. Prima di stagnarli controllate che i terminali centrali S1/A - S1/B risultino posizionati come visibile in questo disegno.

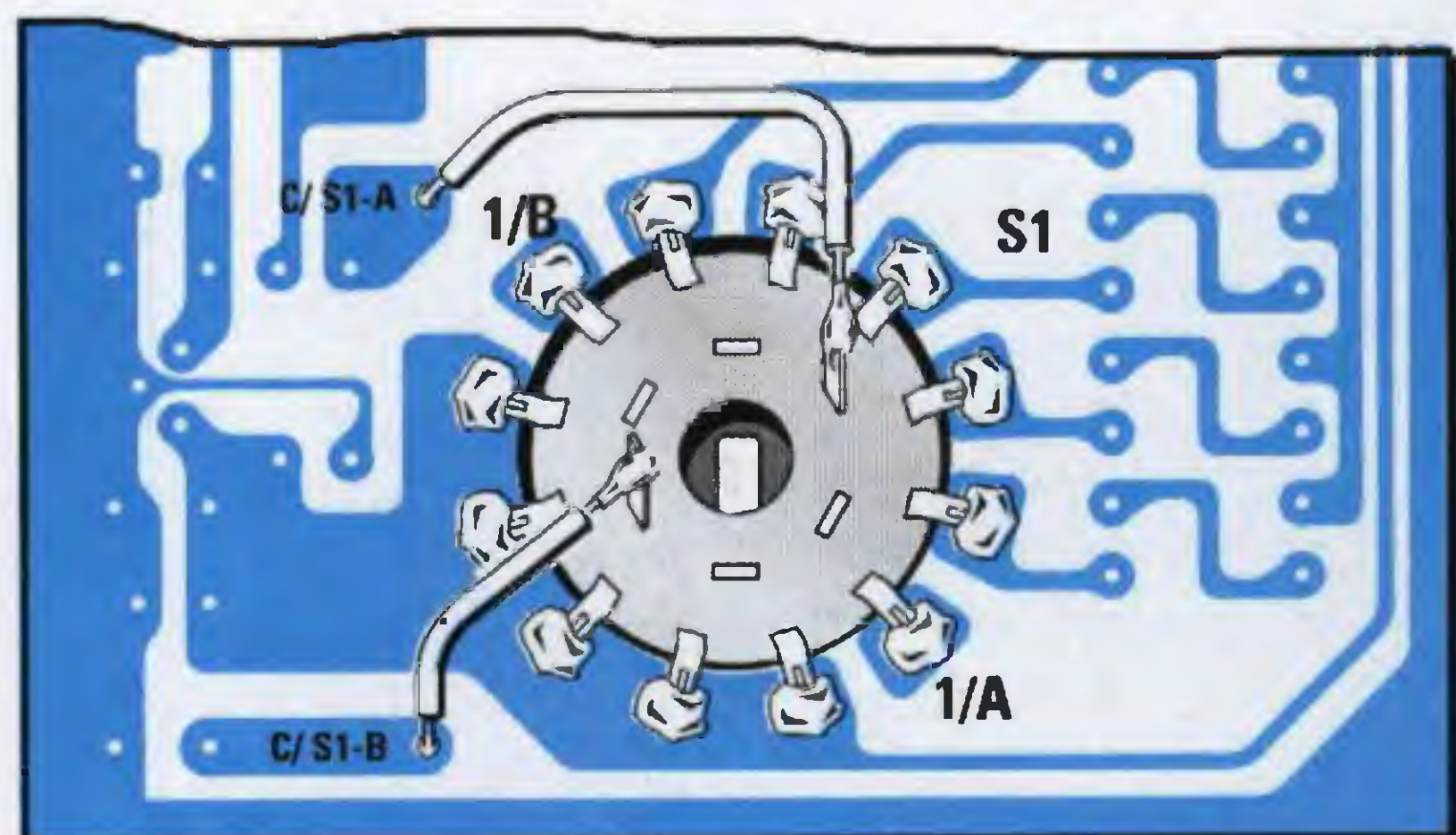




Fig.9 In questa foto vi facciamo vedere come vengono stagnati i terminali del commutatore S1 sulle piste del circuito stampato. Le piste del circuito stampato che vi forniremo sono protette da una vernice isolante.



Fig.10 Nel pannello superiore, cioè quello inclinato sul mobile, fisserete le boccole d'ingresso e le tre gemme cromate contenenti i diodi led verde - giallo - rosso.

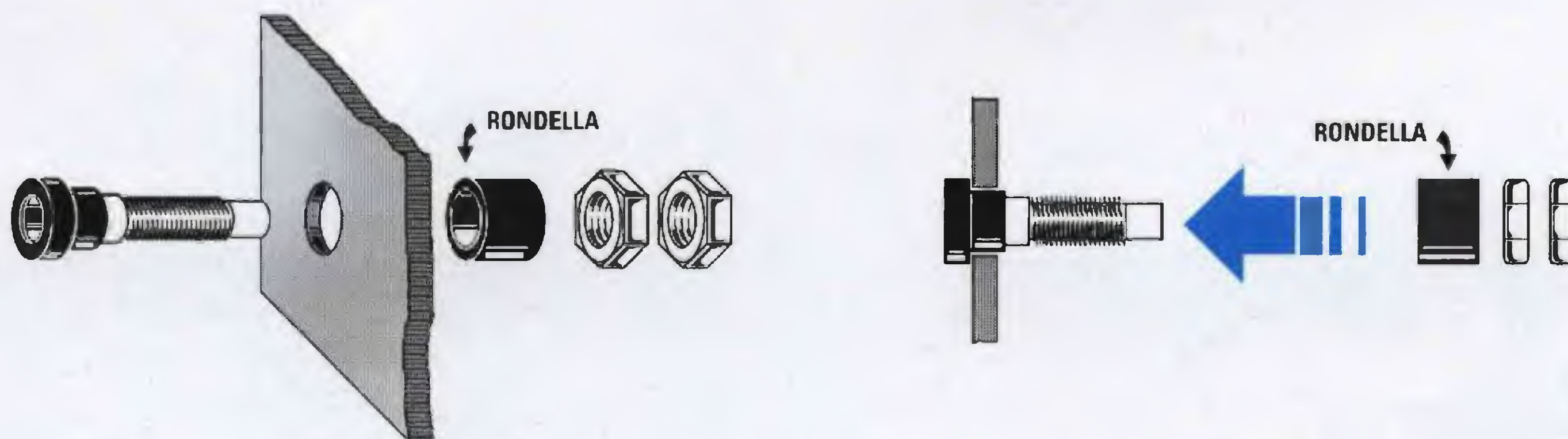


Fig.11 Un errore che molti principianti commettono è quello di fissare direttamente le boccole sul pannello di alluminio senza interporre sul retro la loro rondella isolante provocando in questo modo dei cortocircuiti. Prima di fissare una qualsiasi boccola su un pannello metallico dovete smontarla totalmente, poi infilate il suo corpo nel foro del pannello e sul retro inserite la sua rondella di plastica (vedi figura). Solo così avrete la certezza che il corpo metallico della boccola risulterà perfettamente isolato dal metallo del pannello frontale.

pendentemente dai volt che eroga, una corrente di **0,15 amper**.

Quindi se inseriamo sui terminali d'ingresso una pila da **1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 volt**, il transistor preleverà sempre e solo **0,15 amper** e così potremo conoscere se effettivamente la pila è **carica - mezza carica - scarica**.

Un altro vantaggio che presenta il **provapila** è quello di poter direttamente **testare** se la pila da **9 volt** utilizzata per la sua alimentazione è da sostituire perché in via di esaurimento.

Per questa verifica è sufficiente collegare tramite un filo il suo terminale **positivo** sull'ingresso del circuito.

Se in questo modo si accende il diodo led **rosso** occorrerà sostituire la pila interna.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti per realizzare questo tester per pile devono essere montati sul circuito stampato siglato **LX.1266** disponendoli come visibile in fig.7. Il montaggio non presenta nessuna difficoltà, quindi ci limiteremo ad indicarvi i soli componenti ai quali dovrete prestare un po' più di attenzione.

Quando inserite il diodo zener **DZ1** dovrete rivolgere il lato contornato da una fascia **nera** verso il transistor **TR1**.

Il transistor **TR1** va inserito nel circuito stampato rivolgendo il suo lato **metallico** verso destra, cioè verso la resistenza **R13** e lo zener **DZ1**.

Quando inserite l'integrato stabilizzatore **IC1** dovrete rivolgere il lato **piatto** del suo corpo verso sinistra, come potete vedere anche in fig.7.

Per montare il commutatore rotativo **S1** inserite il suo corpo dentro il foro circolare dello stampato, poi ripiegate i suoi terminali ad **L** per poterli stagnare sulle piste in rame del circuito stampato.

Prima di stagnarli dovrete individuare il **pedino 1** dei due settori e stagnarlo nel punto indicato nel di-

segno di fig.8, perché se stagnerete questi due terminali su una pista diversa il circuito non potrà funzionare.

Per completare il montaggio stagnate due fili di diverso colore sulle piste in cui dovrete collegare i **diodi led**, due fili per le boccole d'ingresso e due per il **portapila** facendoli passare nella fessura del vano pila presente all'interno del mobile.

Sul pannello inclinato del mobile dovrete fissare le tre gemme cromate dei diodi led collocando il led **verde** per indicare quando la pila è **carica**, il led **giallo** per la pila **mezza** scarica ed il led **rosso** per la pila **scarica**.

Ricordatevi che il terminale più **lungo** di ogni diodo led va collegato sulla pista contrassegnata dalla lettera **A**.

Quando fissate le due boccole d'ingresso per collegare le pile da **testare** dovrete togliere dal lato posteriore la **rondella** di plastica ed applicarla sul retro del pannello come visibile in fig.11.

Completato tutto il montaggio potete chiudere il mobile plastico dopo aver fissato con le viti autofiletanti i pannellini in alluminio già forati e serigrafati sulle due finestre del mobile.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il kit **LX.1266** visibili in fig.7, cioè circuito stampato, gemme cromate per i diodi led, manopola per il commutatore rotativo, due banane e due puntali, **ESCLUSO** il solo mobile e le mascherine L.30.000

Il mobile **MO.1266** completo delle due mascherine forate e serigrafate L.19.000

Costo del solo stampato **LX.1266** L. 8.300

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



DUE parole sul nostro CONCORSO

Sulla rivista **N.185** abbiamo bandito un **concorso** per assumere diversi **tecnici** di laboratorio ed **articolisti** e certo non supponevamo di ricevere ben **1.358** domande. Purtroppo non siamo la Fiat che può assumere centinaia di persone per volta, ma un'azienda molto più modesta, quindi le nostre assunzioni si riducono ad una sola decina. Se potessimo assumeremmo tutti dando la preferenza a quei volenterosi giovani, specie del Centro e Sud, che da anni sono alla ricerca di un lavoro. Non ritenetelo un atto di scortesia se non riusciremo a rispondervi personalmente, ad ogni modo ringraziamo tutti coloro che ci hanno scritto e vi assicuriamo che tutti i nominativi verranno tenuti in futuro in considerazione.

la Direzione



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

Per trasformare in **vibrazioni sonore** tutti i segnali di **bassa frequenza** che vanno da un minimo di **20 Hz** fino ad un massimo di **20.000 Hz**, affinché il nostro sistema uditivo possa rilevarli, occorre usare dei componenti chiamati **altoparlanti** o **cuffie**.

L'avvolgimento eccitatore, chiamato **bobina mobile**, presente in questi **altoparlanti** ha un valore d'**impedenza** che può risultare di **8** o di **4 ohm**, mentre quello presente nelle **cuffie** ha un valore d'impedenza che può risultare di **32 - 300 - 600 ohm**.

In commercio esistono degli altoparlanti **universali** in grado di riprodurre con una **discreta** fedeltà tutta la gamma delle frequenze **audio** da **20 Hz** fino a **20.000 Hz** ed altoparlanti costruiti esclusivamente per l'**hi-fi** in grado di riprodurre ciascuno solo una **ristretta** gamma di frequenze, cioè le sole frequenze delle note dei **Bassi** o dei **Medi** o degli **Acuti**.

Per far giungere a questi altoparlanti **hi-fi** la sola gamma di frequenze che sono in grado di riprodurre occorre collegarli all'amplificatore tramite dei **filtri**, chiamati **Cross-Over**, composti da **induttanze** e **capacità** il cui valore va calcolato in base al valore d'**impedenza** della bobina mobile, che, come abbiamo detto, può risultare di **8** o di **4 ohm**. In questa Lezione troverete tutte le **formule** per calcolare i filtri **Cross-Over** con alcuni esempi di calcolo per filtri a due e a tre vie.

Per ottenere la funzione **inversa** dell'altoparlante, cioè per trasformare tutte le **vibrazioni sonore** in una **tensione elettrica**, si utilizza un componente chiamato **microfono**.

L'**altoparlante** è un componente elettromeccanico che viene utilizzato per trasformare le tensioni **alternate** comprese tra i **20 Hz** ed i **20.000 Hz**, che possiamo prelevare sull'uscita di un **amplificatore** o di un **radiricevitore**, in vibrazioni acustiche che, diffondendosi nell'aria, verranno poi captate dalle nostre orecchie.

Come potete notare osservando lo spaccato della fig.174 un **altoparlante** è composto da una **membrana** a forma di **imbuto** sulla cui estremità è applicata una **bobina** composta da un certo numero di spire.

Poiché questa **bobina** è libera di muoversi dentro un **nucleo magnetizzato**, se è polarizzata con una tensione di **identica** polarità a quella del **magnete**, ad esempio **Nord - Nord**, la membrana viene respinta verso l'**esterno**, se è magnetizzata con una polarità **opposta**, ad esempio **Nord - Sud**, la membrana viene attirata verso l'**interno**.

Sapendo che un segnale di **bassa frequenza** è composto da **semionde positive** e **semionde negative**, quando sulla **bobina** giunge questo se-

gnale la membrana inizia ad oscillare alla stessa **frequenza** della tensione che l'ha eccitata producendo un'**onda sonora** che si diffonde nell'ambiente.

Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, la **membrana** muovendosi **avanti - indietro** non provoca **nessuno** spostamento d'aria, come fanno le pale di un ventilatore, ma una compressione e decompressione delle **molecole** d'aria che, **vibrando**, generano un **suono** (vedi fig.175).

Infatti tutti sanno che quando appoggiamo la cornetta del **telefono** all'orecchio da questa non esce nessuno spostamento d'aria, ma solo delle **vibrazioni** che eccitano le molecole d'aria e che il nostro orecchio rileva come un **suono**.

Per constatare di persona se effettivamente la **membrana** di un altoparlante si sposta in avanti e all'indietro quando ai capi della sua **bobina** viene applicata una **tensione**, procuratevi una pila da **4,5 volt** e collegatela sui due terminali presenti sul cestello dell'altoparlante.

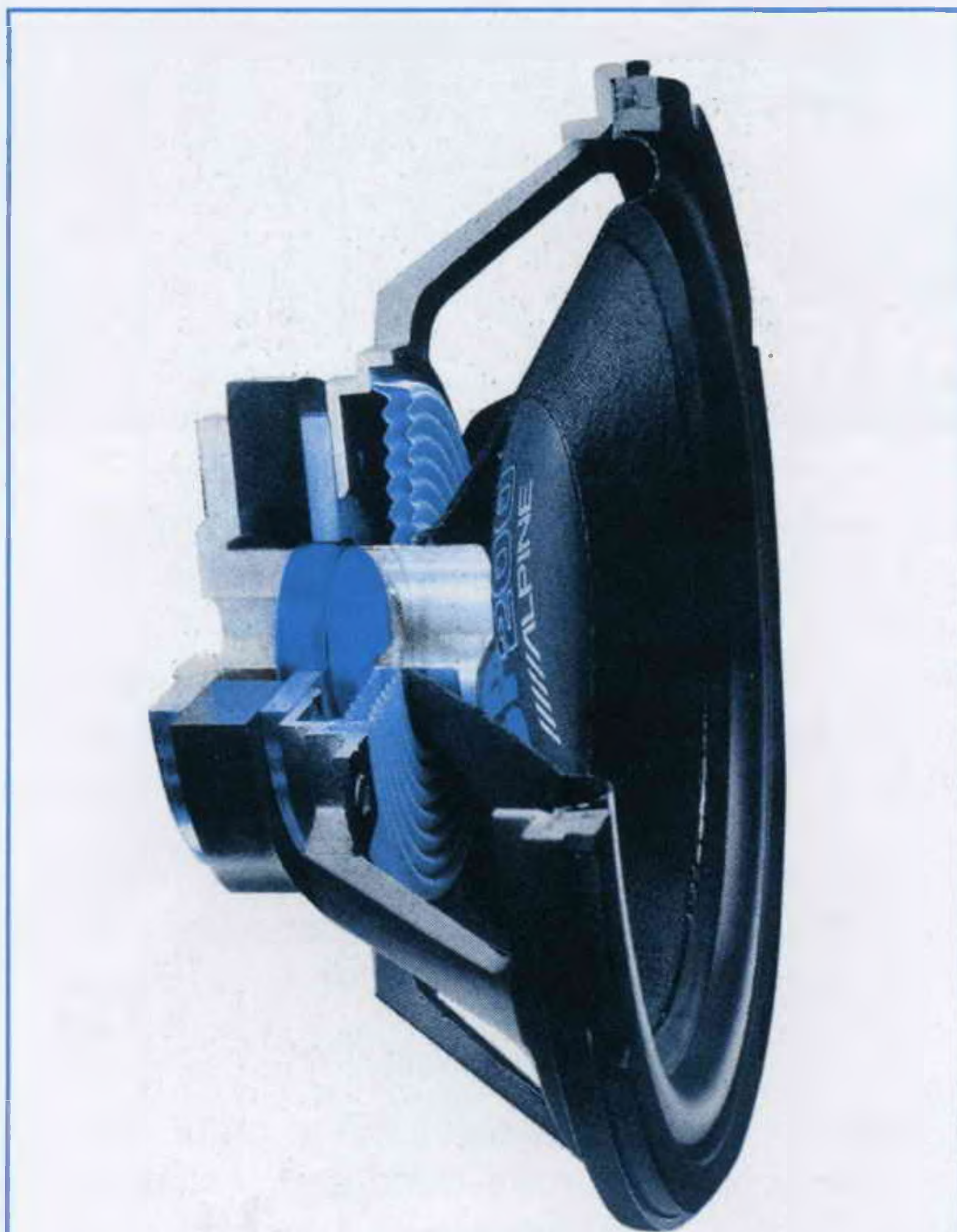


Fig.174 Sull'estremità del cono di un altoparlante è applicata una bobina che scorre dentro un magnete. Applicando una tensione alternata a questa bobina il cono oscillerà alla stessa frequenza.

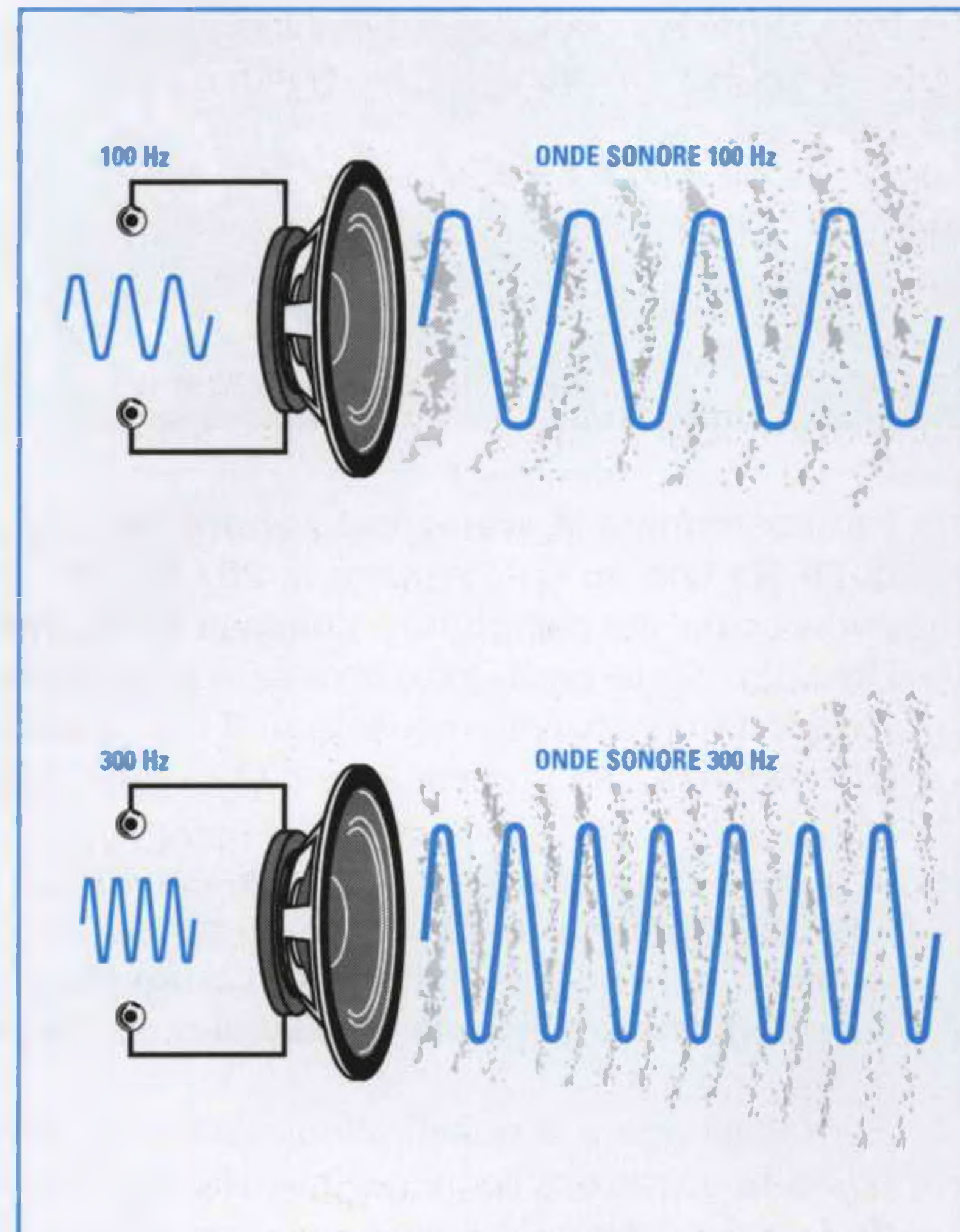


Fig.175 Se alla bobina applichiamo una tensione alternata di 100 Hz o di 300 Hz la membrana dell'altoparlante vibrerà alla stessa frequenza producendo un'onda sonora che si diffonderà nell'aria.



Se collegherete questa pila sui terminali dell'altoparlante rispettando la sua **polarità** (vedi fig.176) la membrana si sposterà verso l'**esterno**.

Se **invertirete** la polarità della pila (vedi fig.177) potrete notare la membrana spostarsi verso l'**interno**.

Maggiore è il diametro dell'altoparlante più ampio sarà lo spostamento **avanti/indietro** della sua membrana.

In commercio esistono molti tipi di altoparlanti con cono **rotondo** o **ellittico** e con **diametri** diversi.

Gli altoparlanti di **piccolo** diametro, che riescono ad erogare potenze comprese tra **1 - 2 watt**, vengono normalmente utilizzati nelle **radio portatili**, perché la loro **bobina mobile** non accetta segnali che risultino maggiori di circa **3 volt**.

Gli altoparlanti di dimensioni leggermente **maggiore**, utilizzati nei **televisori**, nelle normali **radio** o nei **registratori**, riescono ad erogare potenze comprese tra **5 - 10 watt** e la loro **bobina mobile** accetta segnali la cui ampiezza non risulti maggiore di circa **8 volt**.

Gli altoparlanti utilizzati negli **amplificatori hi-fi** riescono ad erogare potenze anche di **50 - 80 watt** e la loro **bobina mobile** accetta segnali la cui ampiezza non risulti maggiore di **25 volt**.

Gli altoparlanti utilizzati negli **amplificatori per discoteche** ed **orchestre** sono in grado di erogare potenze comprese tra i **500** e i **1.000 watt** e la lo-

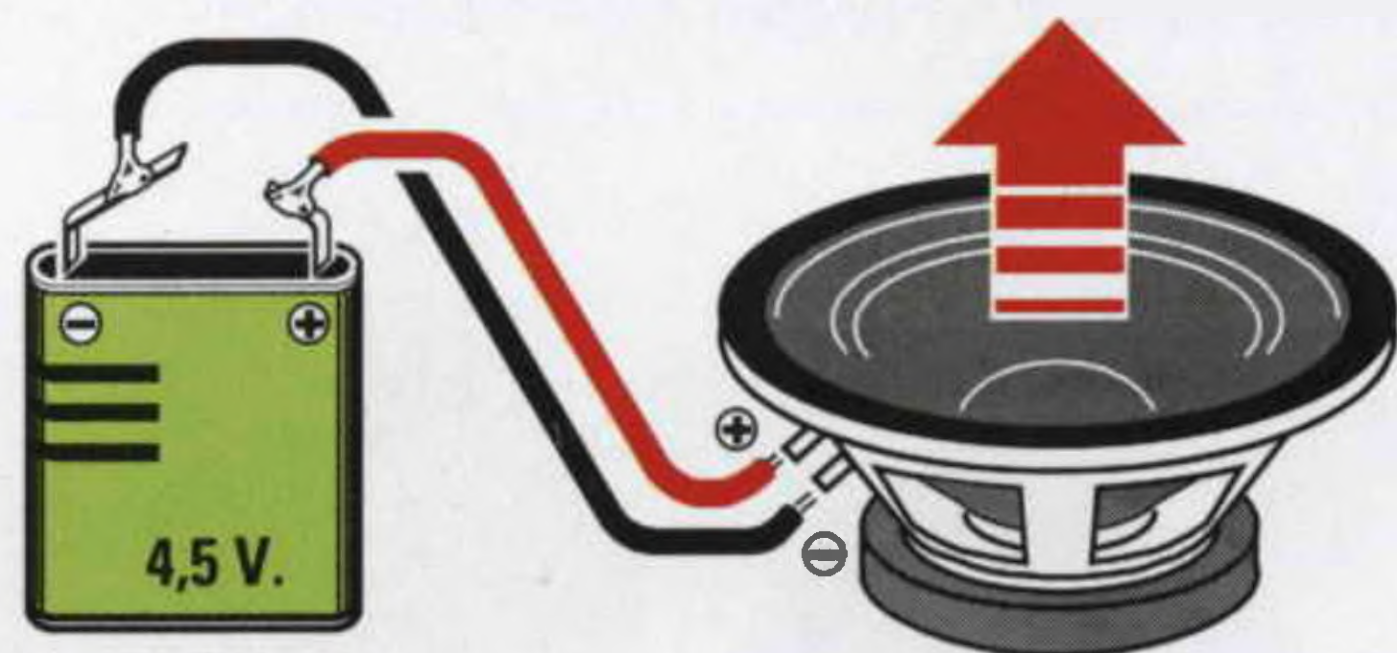


Fig.176 Se volete vedere come si muove la membrana di un altoparlante procuratevi una pila da 4,5 volt e collegatela ai suoi terminali. Se rispetterete la polarità, il cono si sposterà verso l'esterno.



Fig.177 Se invertirete la polarità della pila noterete la membrana spostarsi verso l'interno. Se sulla bobina applichiamo un segnale di BF il cono inizierà a vibrare creando delle onde sonore.

ro **bobina mobile** accetta segnali la cui ampiezza può raggiungere anche i **90 volt**.

Oltre alle loro dimensioni e alla loro potenza gli altoparlanti risultano suddivisi in queste **quattro** categorie:

UNIVERSALI – Sono così chiamati tutti quegli altoparlanti in grado di riprodurre un'ampia gamma di frequenze **acustiche** che da un **minimo di 70 - 80 hertz** possono raggiungere un **massimo di 10.000 - 12.000 hertz**.

Riuscendo a riprodurre con una buona fedeltà tutte le frequenze dei **bassi**, dei **medi** e degli **acuti**, questi altoparlanti vengono normalmente utilizzati nei ricevitori, nei televisori, nei registratori ecc.

WOOFER (pronuncia Vufer) – Sono altoparlanti provvisti di un **cono** di elevate dimensioni che riesce a vibrare con più facilità sulle frequenze delle **note più basse**.

Infatti i **Woofers** riescono a riprodurre fedelmente tutte le frequenze **acustiche** partendo dalle **note più basse** dei **25 - 30 hertz** fino a raggiungere un **massimo di 2.500 - 3.000 hertz**.

Non riuscendo a riprodurre le frequenze dei **medi**

e degli **acuti**, questi altoparlanti vengono inseriti nelle **Casse Acustiche hi-fi** assieme ad altri due tipi di altoparlanti chiamati **Midrange** e **Tweeter**.

MIDRANGE (pronuncia Midreng) – Sono altoparlanti che hanno un **cono** di dimensioni molto inferiori a quelle di un **Woofers** quindi riescono a vibrare con più facilità sulle frequenze **acustiche** delle **note medie** partendo da un **minimo di 300 - 500 hertz** fino a raggiungere un **massimo di 10.000 - 12.000 hertz**.

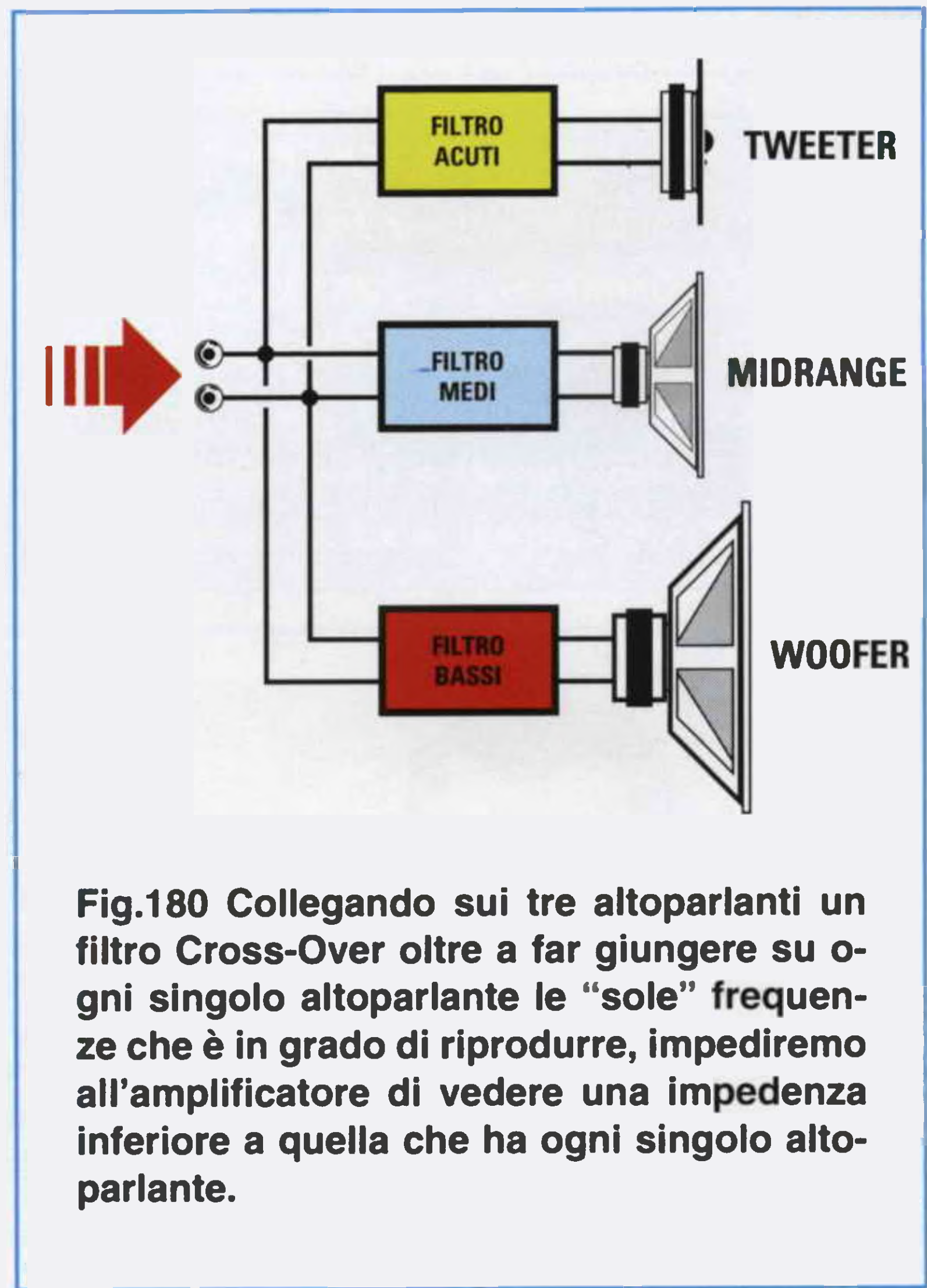
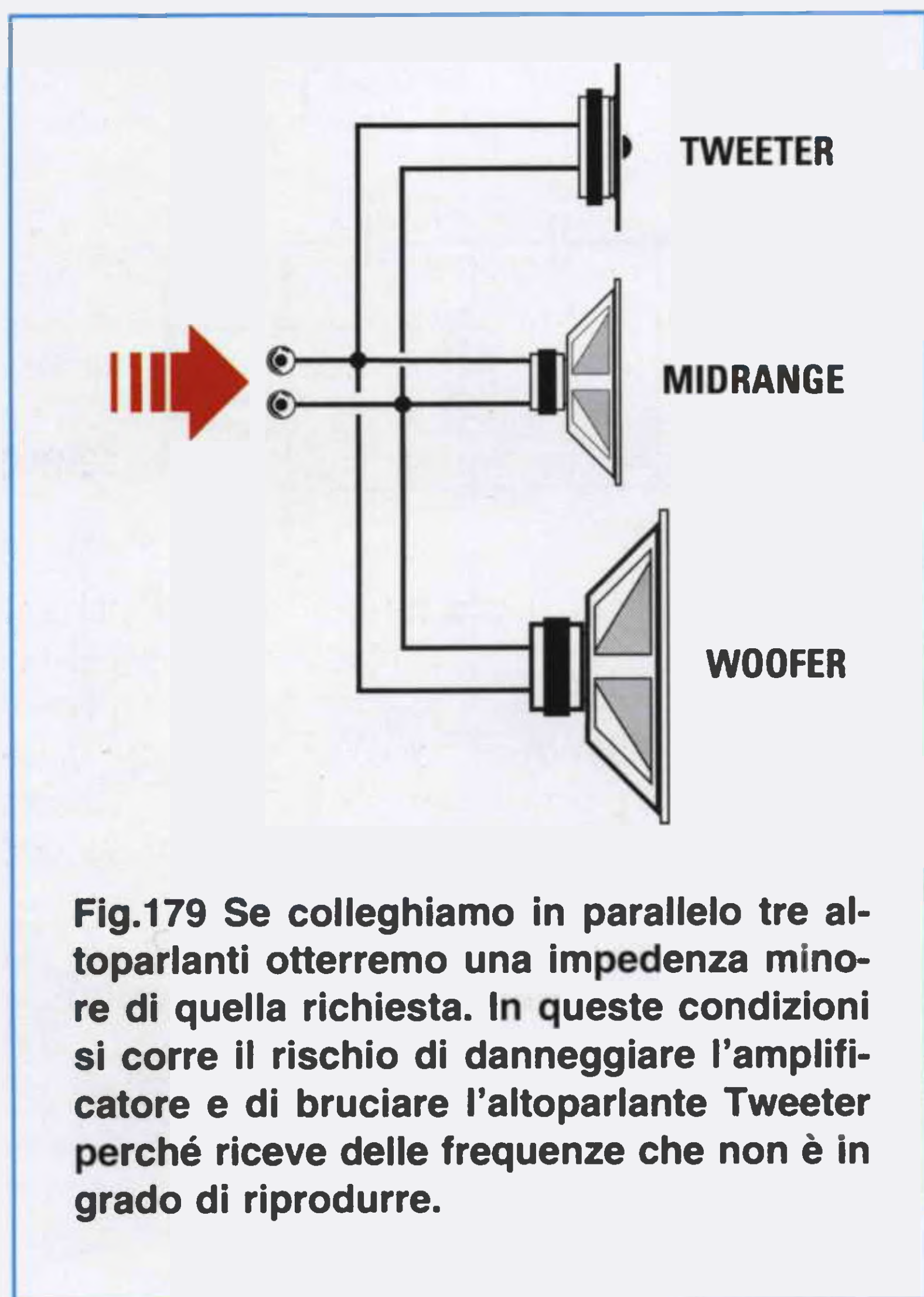
TWEETER (pronuncia Tuitter) – Sono altoparlanti che hanno un **cono** molto rigido e di dimensioni molto ridotte e per questo motivo riescono a vibrare con più facilità sulle frequenze delle **note acute** partendo da un **minimo di 1.500 - 2.000 hertz** fino a raggiungere un **massimo di 20.000 - 25.000 hertz**.

Tutte le **bobine mobili** di questi altoparlanti hanno una **impedenza caratteristica** di **8 ohm** oppure di **4 ohm** e questo valore viene sempre riportato sul corpo dell'altoparlante.

Se un **amplificatore** o una **radio** richiede sulla sua uscita un altoparlante che abbia una **impedenza** di



Fig.178 All'interno delle **Casse Acustiche** degli amplificatori hi-fi vengono inseriti due o tre altoparlanti di diverso diametro. Gli altoparlanti di diametro maggiore, chiamati **Woofers**, vengono utilizzati per riprodurre le sole note Basse, quelli di diametro intermedio, chiamati **Midrange**, per riprodurre le sole note Medie e gli altoparlante di diametro molto piccolo, chiamati **Tweeter**, per la riproduzione delle sole note Acute.



8 ohm non potremo collegargli un altoparlante da 4 ohm, perché una impedenza minore obbligherebbe il transistor finale ad erogare una maggiore corrente con il rischio di distruggerlo.

Infatti in un amplificatore da 20 watt progettato per un altoparlante da 8 ohm il transistor finale dovrà erogare una corrente che potremo facilmente calcolare con la formula:

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

Questo transistor erogherà quindi una corrente massima di:

$$\sqrt{20 : 8} = 1,58 \text{ amper}$$

Se sull'uscita di questo amplificatore applichiamo un altoparlante con una impedenza di 4 ohm, il transistor finale dovrà erogare una corrente di:

$$\sqrt{20 : 4} = 2,23 \text{ amper}$$

Sull'uscita di un amplificatore da 20 watt progettato per un altoparlante da 4 ohm potremo collegare un altoparlante da 8 ohm, ma in questo caso otterremo metà potenza.

Per verificare se quanto affermiamo corrisponde a verità calcoliamo la massima tensione che eroga

questo amplificatore da 20 watt con un carico da 4 ohm utilizzando la formula:

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

L'amplificatore erogherà quindi una tensione di:

$$\sqrt{20 \times 4} = 8,94 \text{ volt}$$

Se applichiamo questo valore di tensione ad un altoparlante da 8 ohm otterremo una potenza che potremo calcolare usando la formula:

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

Otterremo quindi una potenza di soli:

$$(8,94 \times 8,94) : 8 = 9,99 \text{ watt}$$

Il valore d'impedenza della bobina di un altoparlante non si riesce a misurare con un tester posto sulla portata ohm, perché in questo modo si misurerebbe la resistenza ohmica del filo utilizzato per la costruzione della bobina e non la sua impedenza.

Per misurare il valore di una impedenza occorre uno strumento chiamato impedenzometro.

FORMULE per CROSS OVER a 2 VIE

$$L1 \text{ (millihenry)} = (79,60 \times \text{ohm}) : \text{Hz}$$

$$L2 \text{ (millihenry)} = (255 \times \text{ohm}) : \text{Hz}$$

$$L3 \text{ (millihenry)} = 0,625 \times \text{valore di } L2$$

$$C1 \text{ (microfarad)} = 99.500 : (\text{ohm} \times \text{Hz})$$

$$C2 \text{ (microfarad)} = 1,6 \times \text{valore di } C1$$

$$C3 \text{ (microfarad)} = 3,2 \times \text{valore di } C1$$

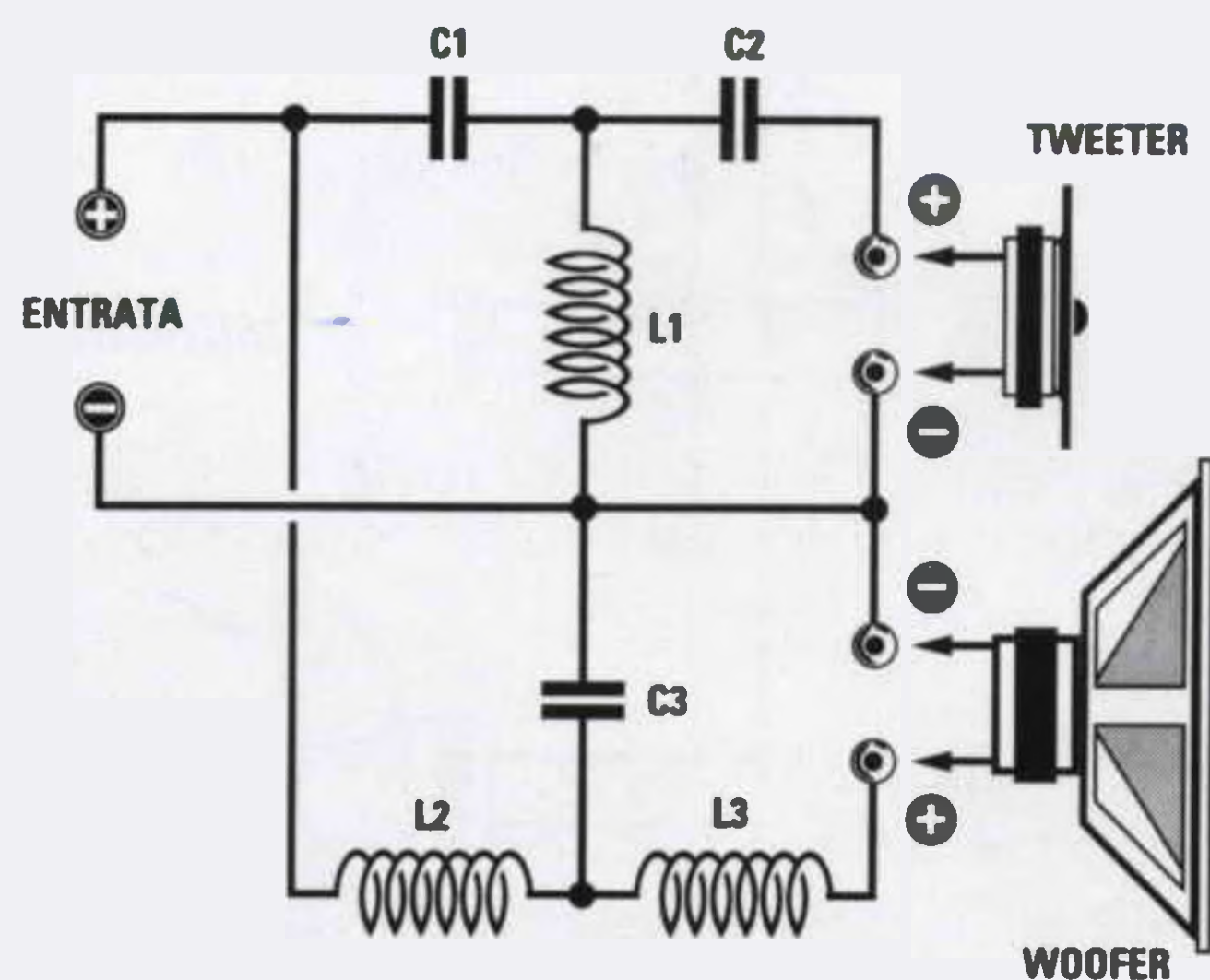


Fig.181 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 18 dB per ottava 2 VIE e le formule da utilizzare per ricavare i valori delle Induttanze e delle Capacità. Dove è indicato "ohm" dovete inserire l'impedenza dell'altoparlante, cioè 4 o 8 ohm, e dove è riportato "Hz" il valore della frequenza di separazione pari a 2.000 Hz.

FILTRI CROSS-OVER

Quando all'interno di una **Cassa Acustica** vengono racchiusi i tre altoparlanti **Woofers - Midrange - Tweeters** non possiamo collegarli in parallelo come visibile in fig.179, perché su ognuno di loro giungerebbero delle **frequenze** che non sarebbero in grado di riprodurre perfettamente, ed oltre ad ottenere dei suoni **distorti** correremmo il rischio di danneggiarli.

Infatti la membrana del **Woofers** non riuscendo ad oscillare sulle frequenze dei **medi/acuti** ci fornirebbe dei suoni **impastati**.

La membrana del **Midrange** non correrebbe nessun rischio, ma non riuscendo ad oscillare sulle frequenze dei **bassi** ci fornirebbe un suono incompleto.

La membrana del **Tweeters**, di dimensioni molto ridotte, rischierebbe di essere messa fuori uso dalle frequenze dei **medi** e dei **bassi**.

Per evitare di danneggiare gli altoparlanti e per ottenere una fedele riproduzione **hi-fi** è necessario suddividere tutta la gamma dello **spettro acustico** con un filtro chiamato **Cross-Over**, composto da **induttanze** e **capacità**, che provvede ad inviare ai due o tre altoparlanti le sole frequenze che questi sono in grado di riprodurre.

Il filtro **Cross-Over** si può paragonare ad uno **spartitraffico** che provvede a deviare verso una direzione i **camion** (frequenze **Basse**), in un'altra direzione tutte le **autovetture** (frequenza **Medie**) ed in una terza corsia tutti i **velocipedi** (frequenze **Acute**).

Il filtro **Cross-Over** per le frequenze dei **bassi** è un **passa/basso** che provvede a deviare verso l'altoparlante **Woofers** tutta la banda di frequenze comprese tra **25** e **500 Hz** bloccando tutte le frequenze superiori.

Il filtro **Cross-Over** per le frequenze **medie** è un **passa/banda** che provvede a deviare verso l'altoparlante **Midrange** tutta la banda di frequenze comprese tra **500** e **4.000 Hz** bloccando tutte le frequenze minori e superiori.

Il filtro **Cross-Over** per le frequenze **acute** è un **passa/alto** che provvede a deviare verso l'altoparlante **Tweeters** tutta la banda di frequenze superiori ai **4.000 hertz** bloccando tutte le frequenze inferiori. In pratica l'altoparlante **Tweeters** si usa per le frequenze comprese tra **4.000** e **25.000 hertz**.

Se nella nostra **Cassa Acustica** sono presenti due soli altoparlanti, cioè un **Woofers** ed un **Midrange**, il filtro **Cross-Over** viene calcolato in modo da inviare verso l'altoparlante **Woofers** tutte le frequenze comprese tra **25** e **2.000 Hz** e verso l'altoparlante **Midrange** tutte le frequenze superiori a **2.000 Hz**.

Anche se in commercio sono reperibili dei **Cross-Over** già pronti per essere installati in una **Cassa Acustica**, questi filtri si possono facilmente costruire procurandosi le **induttanze** e le **capacità** necessarie.

In fig.181 riportiamo lo schema di un filtro a **2 Vie** e le formule per calcolare i valori delle **induttanze** in **millihenry** e quelli delle **capacità** in **microfarad**.

Esempio: Calcolare i valori delle **induttanze** e **capacità** da utilizzare per un filtro **Cross-Over** a **2 Vie** (vedi fig.181) disponendo di altoparlanti che abbiano un'impedenza di **8 ohm**.

Soluzione - Utilizzando le formule che abbiamo riportato nella lavagna otterremo:

$$L1 = (79,60 \times 8) : 2.000 = 0,3184 \text{ millihenry}$$

$$L2 = (255 \times 8) : 2.000 = 1,02 \text{ millihenry}$$

$$L3 = 0,625 \times 1,02 = 0,6375 \text{ millihenry}$$

$$C1 = 99.500 : (8 \times 2.000) = 6,218 \text{ microfarad}$$

$$C2 = 1,6 \times 6,218 = 9,948 \text{ microfarad}$$

$$C3 = 3,2 \times 6,218 = 19,897 \text{ microfarad}$$

Vorremmo far presente che una differenza di un **3%** in più o in meno sul valore richiesto non modifica le caratteristiche del filtro, quindi:

- Per **L1** potremo usare una **impedenza** che abbia un valore compreso tra **0,3** e **0,33 millihenry**.
- Per **L2** potremo usare una **impedenza** che abbia un valore compreso tra **0,99** e **1 millihenry**.
- Per **L3** potremo usare una **impedenza** che abbia un valore compreso tra **0,60** e **0,65 millihenry**.
- Per **C1** potremo usare una **capacità** che abbia un valore compreso tra **5,9** e **6,5 microfarad**.
- Per **C2** potremo usare una **capacità** che abbia un valore compreso tra **9,6** e **10,2 microfarad**.
- Per **C3** potremo usare una **capacità** che abbia un valore compreso tra **19,3** e **20,5 microfarad**.

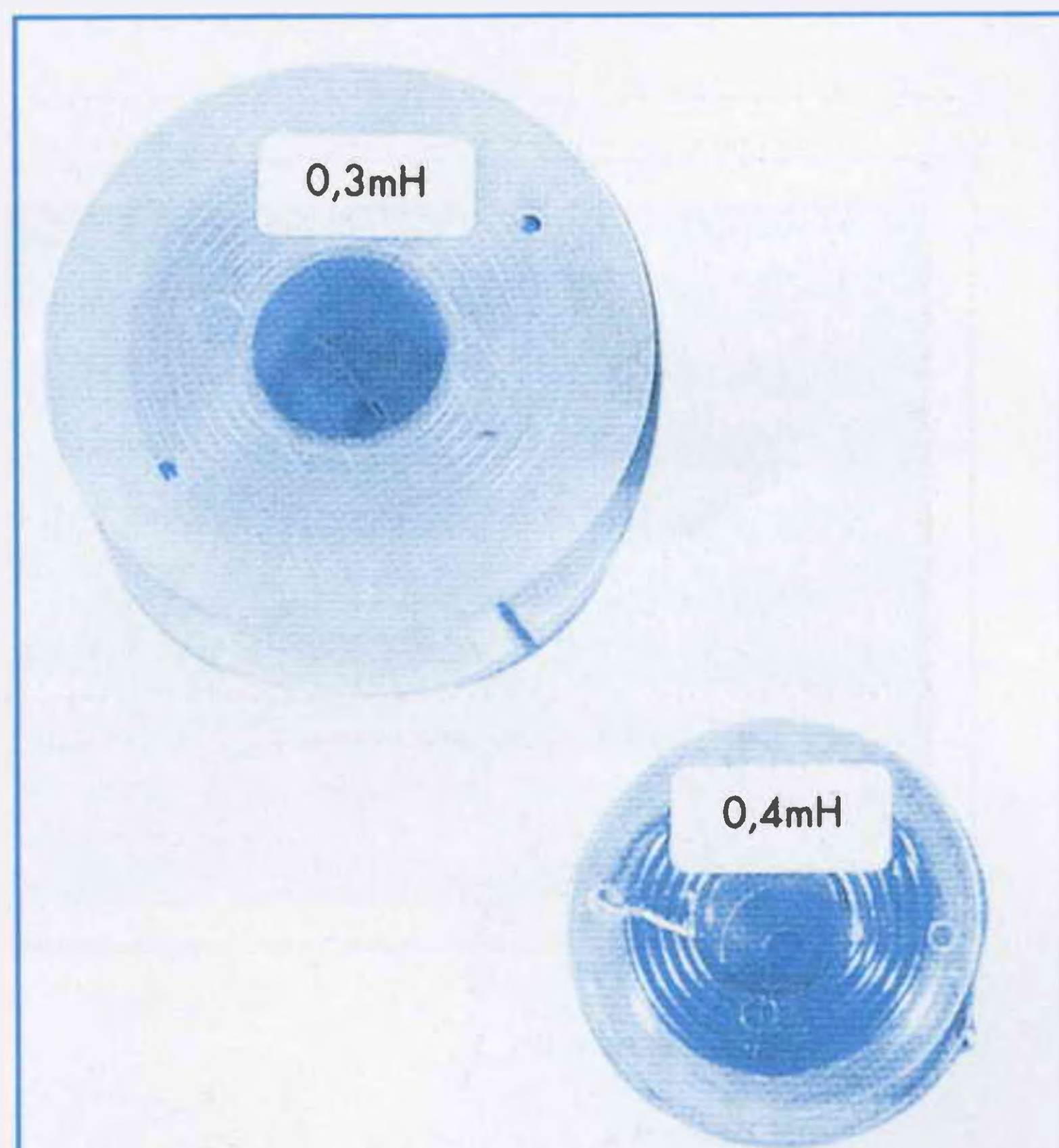


Fig.182 Le induttanze da utilizzare per i filtri **Cross-Over** si ottengono avvolgendo su un rocchetto di plastica, non importa se tondo o quadrato, un certo numero di spire di filo di rame. Più spire avvolgerete sul rocchetto più aumenterà il valore in millihenry della bobina.



Fig.183 Foto di una **Cassa Acustica** in cui sono racchiusi due altoparlanti, un **TWEE-TER** ed un **WOOFER**.

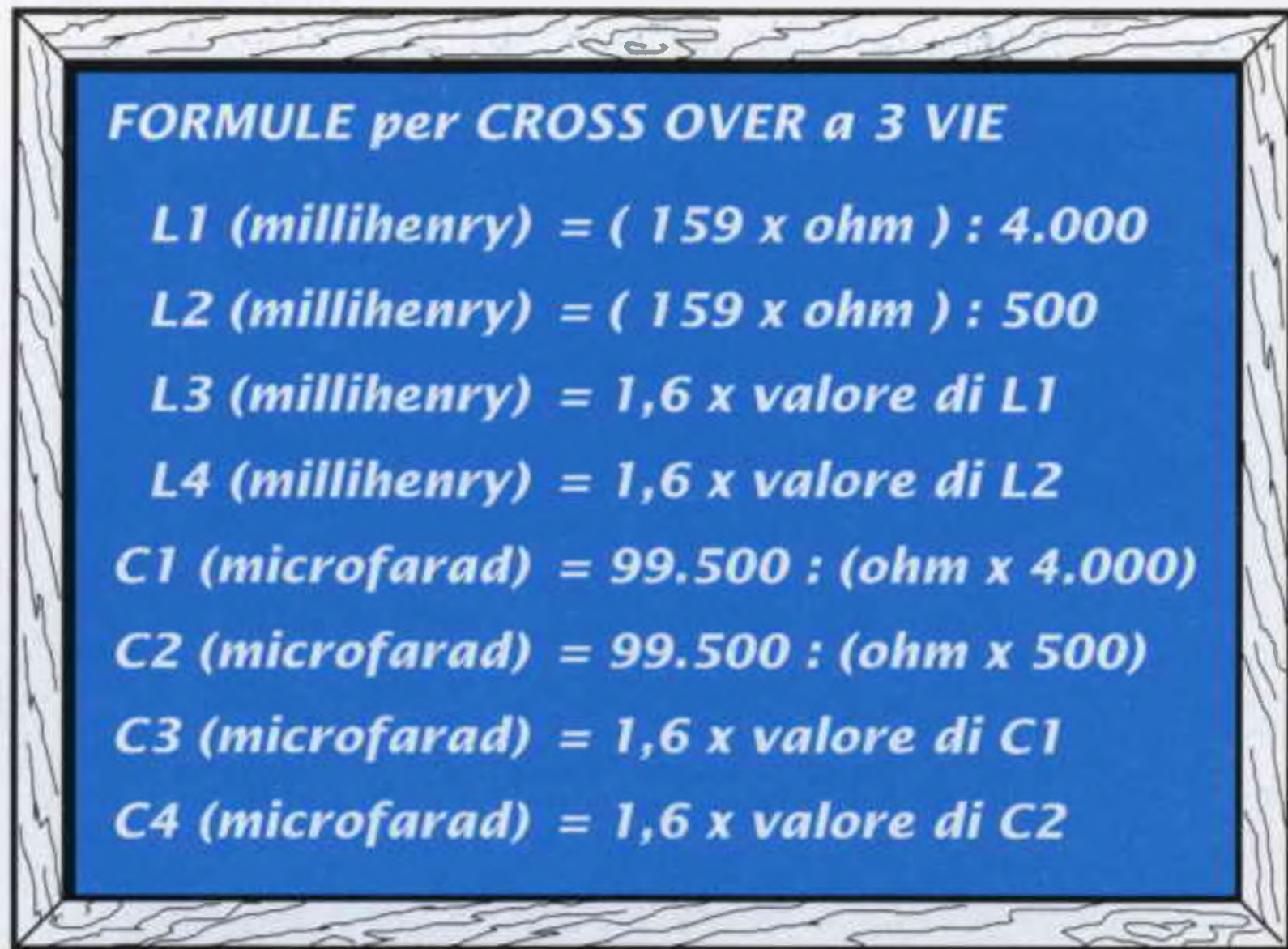
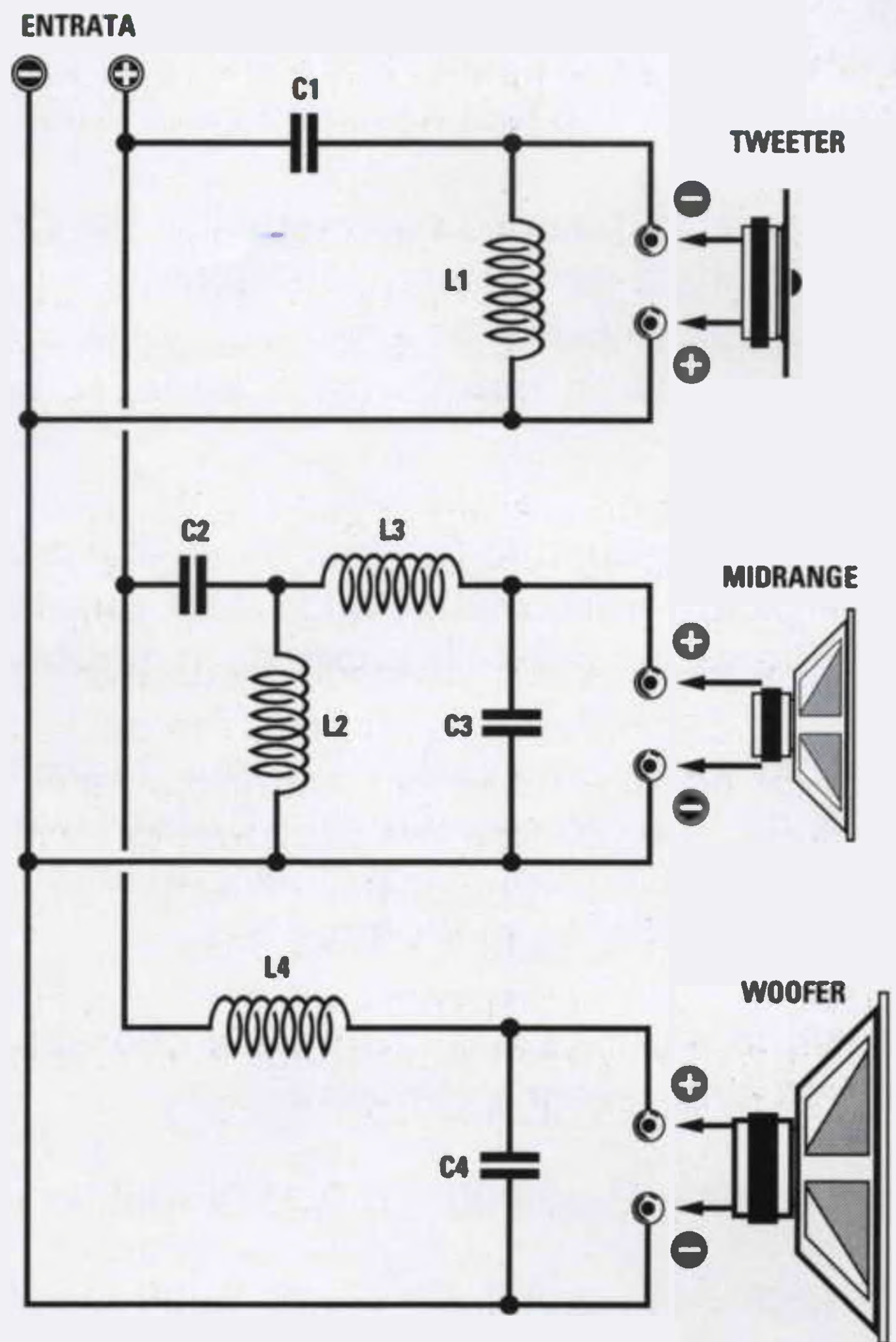


Fig.184 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 12 dB per ottava 3 VIE e le formule per calcolare i valori delle Induttanze e delle Capacità. Dove è indicato "ohm" dovete inserire l'impedenza che hanno gli altoparlanti, cioè 4 o 8 ohm, da collegare a questo filtro.



In fig.184 riportiamo lo schema di un filtro a 3 Vie e le formule per calcolare i valori delle induttanze in millihenry e quelli delle capacità in microfarad.

Esempio: Calcolare i valori delle induttanze e capacità da utilizzare per un filtro Cross-Over a 3 Vie (vedi fig.184) disponendo di altoparlanti che abbiano un'impedenza di 8 ohm.

Soluzione - Utilizzando le formule che abbiamo riportato nella lavagna otterremo:

$$L1 = (159 \times 8) : 4.000 = 0,318 \text{ millihenry}$$

$$L2 = (159 \times 8) : 500 = 2,54 \text{ millihenry}$$

$$L3 = 1,6 \times 0,318 = 0,5 \text{ millihenry}$$

$$L4 = 1,6 \times 2,54 = 4 \text{ millihenry}$$

$$C1 = 99.500 : (8 \times 4.000) = 3,10 \text{ microfarad}$$

$$C2 = 99.500 : (8 \times 500) = 24,8 \text{ microfarad}$$

$$C3 = 1,6 \times 3,10 = 4,96 \text{ microfarad}$$

$$C4 = 1,6 \times 24,8 = 39,68 \text{ microfarad}$$

Anche per questi componenti potremo utilizzare delle induttanze e capacità con una differenza sul valore richiesto di un 3% in più o in meno.

Per le capacità vi suggeriamo di usare sempre dei condensatori poliesteri perché i condensatori elettrolitici oltre ad essere polarizzati hanno delle tolleranze che possono raggiungere anche il 40%. Poiché difficilmente troverete dei condensatori poliesteri con capacità così elevate, dovrete collegarne in parallelo più di uno in modo da ottenere il valore richiesto.

Per le induttanze dovrete utilizzare delle bobine avvolte con del filo di rame che abbia un diametro di almeno 1 mm per poter lasciar passare la corrente richiesta.

Nota: Le induttanze da utilizzare per i filtri Cross-Over vanno sempre avvolte su rocchetti sprovvisti di nuclei in ferro (vedi fig.182).

CUFFIE o AURICOLARI

Le cuffie sono in pratica dei minuscoli altoparlanti che si applicano sulle orecchie per ascoltare individualmente il suono di una radio, di un registratore o di un amplificatore senza disturbare i presenti.

La potenza massima che possiamo applicare ad una cuffia si aggira attorno ai 0,2 watt quindi non potremo mai collegarla direttamente sull'uscita degli amplificatori di potenza dove sono collegati gli altoparlanti.

In ogni amplificatore è presente un'apposita presa per poter collegare qualsiasi tipo di cuffia.

Esistono delle cuffie hi-fi in grado di riprodurre tutta la gamma acustica partendo da un minimo di 25 - 30 Hz per arrivare ad un massimo di 18.000 - 20.000 Hz ed altre molto più economiche in grado di riprodurre una gamma acustica più ristretta che parte normalmente sui 40 - 50 Hz per arrivare ad un massimo di 10.000 - 12.000 Hz.

In commercio sono disponibili anche dei minuscoli auricolari piezoelettrici e magnetici che si introducono direttamente nell'orecchio.



Fig.185 Le cuffie sono dei minuscoli altoparlanti che si appoggiano sulle orecchie per ascoltare individualmente della musica. Le cuffie hanno una "impedenza" di 32 oppure di 600 ohm.

I **microfoni** (vedi fig.187) sono dei componenti in grado di captare tutte le vibrazioni **sonore** prodotte da un **rumore**, una **voce** o uno **strumento musicale** e di convertirle in una **tensione elettrica** che dovrà poi essere adeguatamente amplificata.

In pratica fanno l'**inverso** di quello che fa un **altoparlante**, che converte le tensioni **alternate** fornite da un amplificatore in **vibrazioni sonore**.

Tutti i microfoni, come gli altoparlanti, sono provvisti di una **membrana** che, colpita da un **suono**, **vibra** producendo così una **tensione alternata** di pochi **millivolt** la cui **frequenza** risulta perfettamente identica a quella della **sorgente sonora**.

Se facciamo **vibrare** la corda di una chitarra in grado di emettere una **nota acustica** sulla **frequenza** di **440 Hz**, questa onda sonora farà **vibrare** la **membrana** del microfono su tale frequenza e dalla sua uscita potremo prelevare una **tensione alternata** con una **frequenza** di **440 hertz**.

Se facciamo **vibrare** la corda di un violino in grado di emettere una **nota acustica** a **2.630 hertz**, questa onda sonora farà **vibrare** la **membrana** del microfono su tale frequenza e dalla sua uscita potremo prelevare una **tensione alternata** con una **frequenza** di **2.630 hertz**.

I **microfoni** più comunemente utilizzati sono:

– **A carbone**. Sono così chiamati perché la **membrana** appoggia su **granuli di carbone** che sono conduttori di elettricità (vedi fig.188).

Quando la **membrana** entra in vibrazione comprime più o meno questi **granuli di carbone** variando così la sua **resistenza ohmica** e di conseguenza anche la **corrente** che scorre nei granuli di carbone. Questi microfoni sono ancora oggi utilizzati in **telefonia** ed in qualche apparecchiatura militare.

– **Elettromagnetici**. Sono così chiamati perché sulla **membrana** è avvolta una **bobina** che si muove sopra un **magnete** allo stesso modo di un comune altoparlante (vedi fig.189).

Quando questa membrana entra in vibrazione, ai capi della **bobina** si crea una debole tensione che deve poi essere adeguatamente amplificata.

Anche un comune **altoparlante** può essere utilizzato come **microfono**, infatti se parliamo di fronte al suo **cono di carta** questo vibrerà e dai suoi terminali potremo prelevare una **tensione alternata** di pochi **millivolt**.

– **Piezoelettrici**. Sono così chiamati perché la **membrana** è appoggiata su un cristallo **piezoelettrico** (vedi fig.190).

Quando la membrana entra in vibrazione comprime più o meno questo **cristallo** e, grazie al fenomeno della **piezoelettricità**, sulla sua uscita otteniamo una **tensione alternata** di molti **millivolt**.

Un microfono piezoelettrico funziona sullo stesso principio del **pick-up** presente in un giradischi.

In questi **pick-up** il cristallo **piezoelettrico** viene compresso e decompresso meccanicamente dalla **puntina** che scorre sui solchi del **disco musicale**.

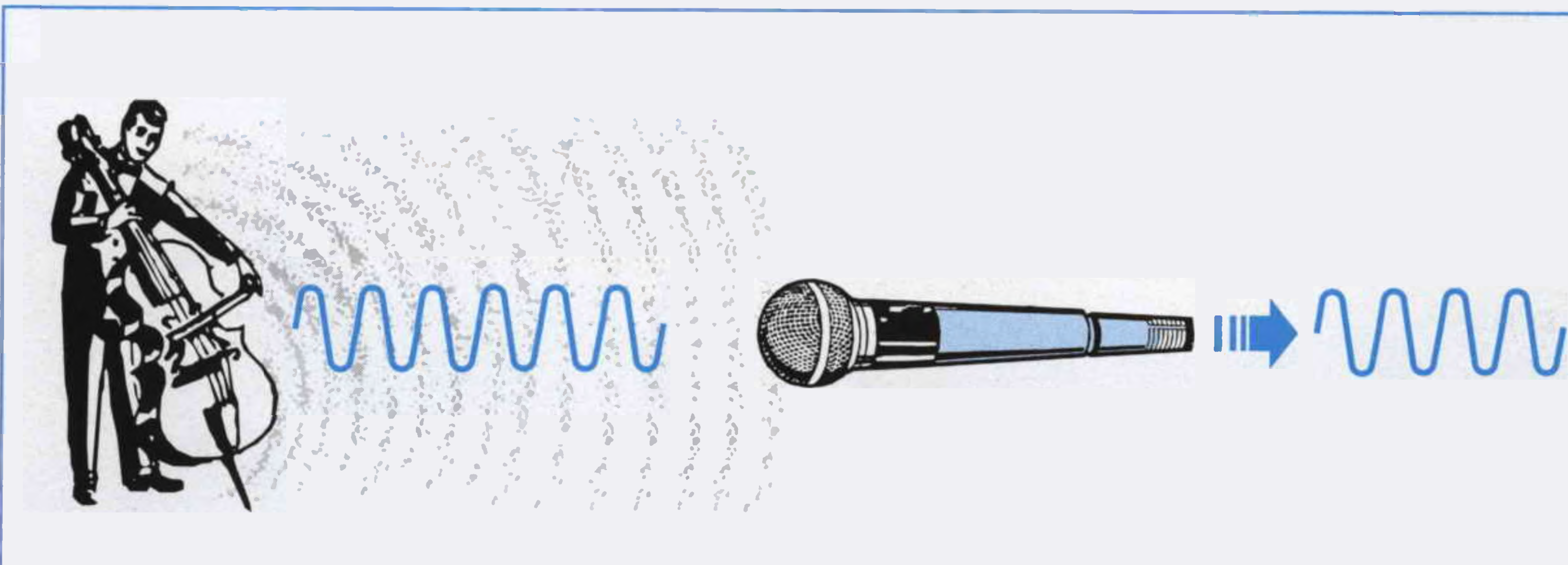


Fig.186 I microfoni fanno l'inverso di quello che fa un altoparlante, cioè captano le vibrazioni acustiche e le convertono in una tensione alternata di frequenza pari alle note acustiche captate. Poiché il valore della tensione alternata fornita sull'uscita di questi microfoni è sempre molto debole occorre necessariamente preamplificarla.

L'uscita di un microfono va sempre collegata sull'ingresso del preamplificatore con un "cavetto schermato" per evitare di captare dei segnali spuri o ronzii di alternata.



Fig.187 Tipi di microfoni utilizzati dalle orchestre e dai cantanti. I microfoni più usati sono quelli di tipo elettromagnetico e piezoelettrico.

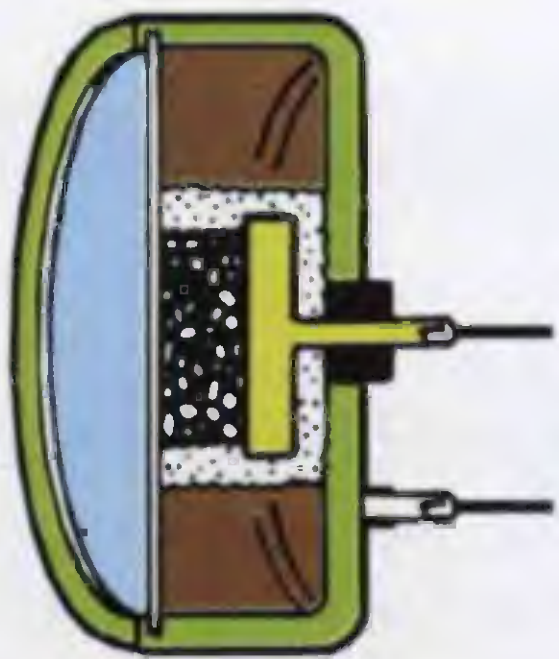


Fig.188 Nei microfoni chiamati a carbone la membrana vibrando preme dei granuli a carbone modificando così la propria resistenza interna.

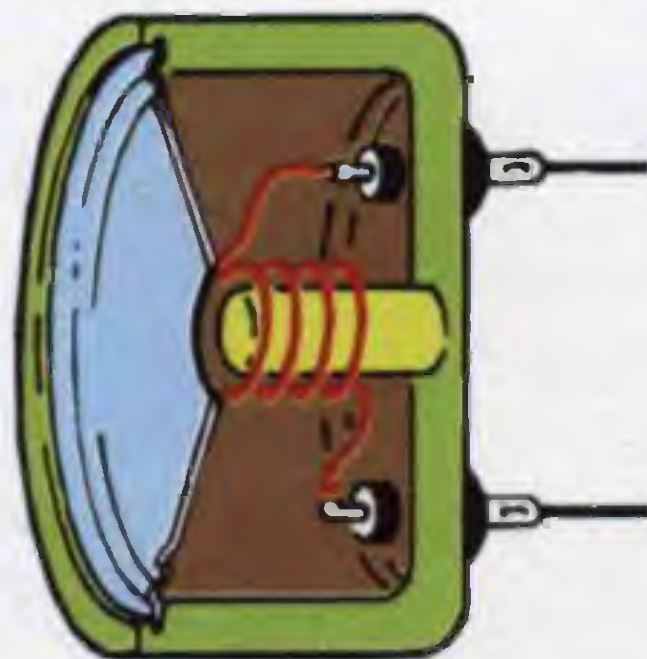


Fig.189 I microfoni chiamati magnetici sono dei piccoli altoparlanti. La loro membrana nel vibrare genera una debole tensione alternata.

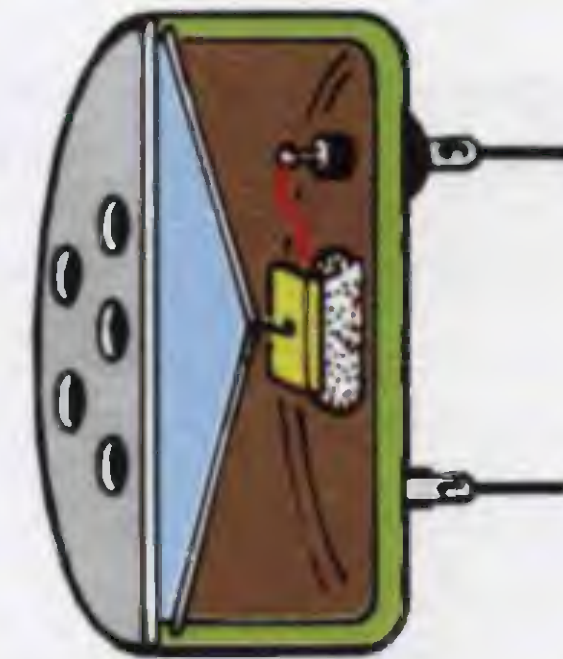
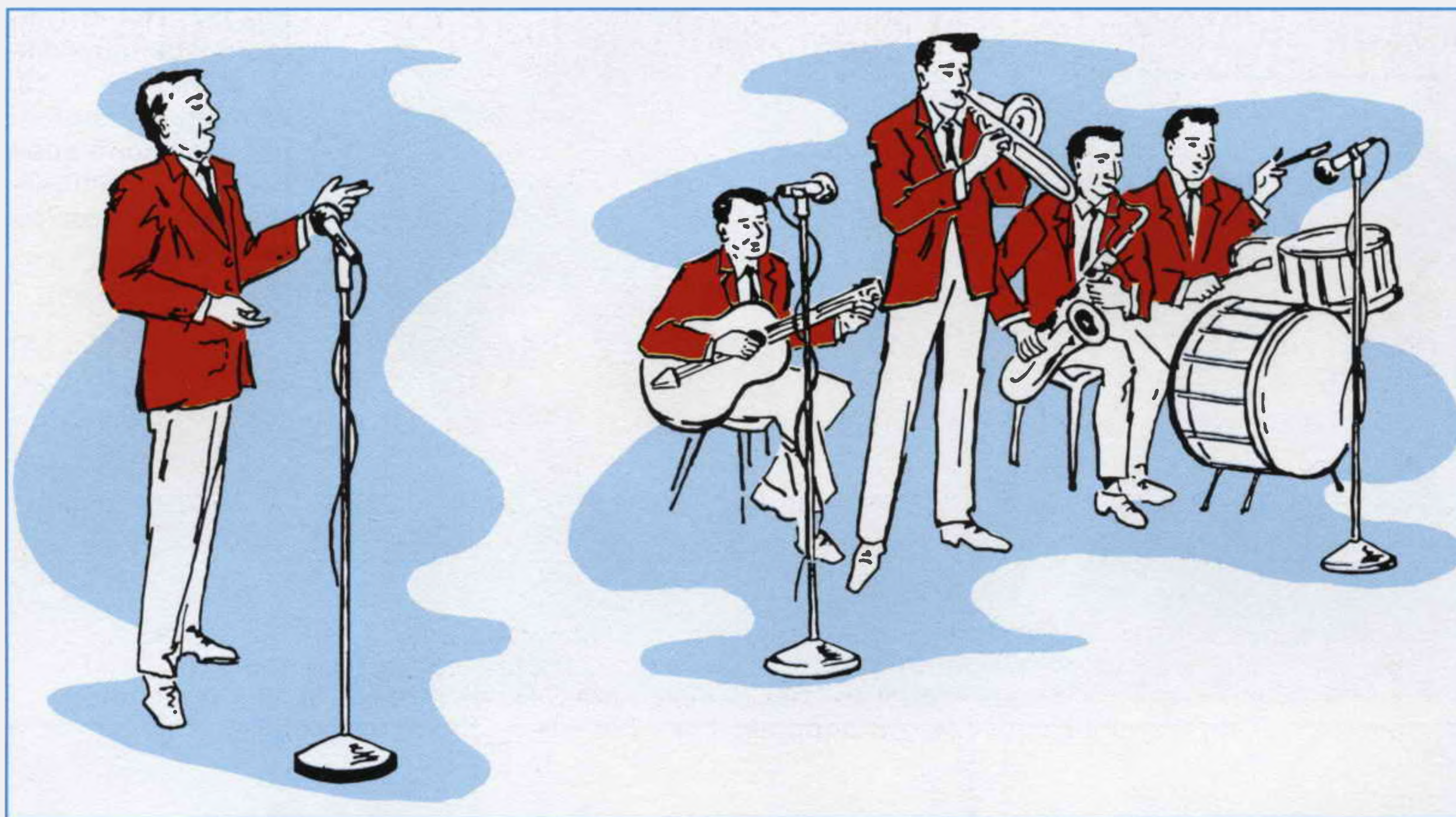


Fig.190 Nei microfoni chiamati piezo la membrana comprime un piccolo cristallo di quarzo e questa pressione viene convertita in una tensione



Fig.191 In questa foto vi presentiamo delle minuscole capsule piezoelettriche provviste internamente di uno stadio preamplificatore che viene alimentato tramite i loro terminali.



FREQUENZE ACUSTICHE e NOTE MUSICALI

Tutti gli esseri umani percepiscono il suono emesso dalla voce di un cantante, da uno strumento musicale o da un altoparlante tramite l'orecchio, ma vi siete mai chiesti come questi suoni si propagano nell'aria?

Se osservate un **altoparlante** durante l'emissione di un suono vedrete che il suo cono **vibra** velocemente senza provocare alcun movimento d'aria.

A sua volta questa vibrazione fa vibrare automaticamente le **molecole** d'aria ottenendo così delle **onde sonore** che, raggiungendo il nostro orecchio, fanno vibrare la piccola **membrana** posta al suo interno.

Il **nervo acustico** collegato a questa membrana le trasforma in impulsi elettrici e le invia al cervello. Possiamo quindi paragonare il nostro orecchio ad un microfono che trasforma tutti i **suoni** che riesce a captare in una tensione elettrica.

Per cercare di spiegare come si generano queste **onde sonore**, che pur diffondendosi nell'aria non creano nessuna corrente, possiamo portarvi l'esempio del sasso gettato in uno stagno.

Nel punto in cui cade il sasso (vedi fig.192) noi vediamo formarsi delle **onde concentriche** che si propagano verso l'esterno ad una certa velocità senza provocare correnti.

Infatti se possiamo sull'acqua dello stagno un tappo di sughero, lo vedremo solo alzarsi ed abbassarsi, ma non spostarsi dal centro verso l'esterno.

Se le vibrazioni emesse dal cono di un altoparlante sono comprese tra i **16** e i **100 Hz** (**16 - 100 oscillazioni** in un **secondo**) udremo un suono con una **tonalità** molto **bassa**, se invece sono comprese tra i **5.000** e i **10.000 Hz** (**5.000 - 10.000 oscillazioni** in un **secondo**) udremo un suono con una **tonalità** molto **acuta**.

Se diamo un colpo a due aste metalliche di **diversa** lunghezza queste **vibreranno** producendo un **suono** diverso che risulterà proporzionale alla loro lunghezza.

Se prendiamo due aste metalliche di **identica** lunghezza e le poniamo una vicino all'altra, facendo **vibrare** una delle due aste, il suono generato farà **vibrare** anche la seconda asta, perché questa essendo della stessa lunghezza dell'altra, entrerà in **risonanza**.

Questo fenomeno viene utilizzato per **accordare** sulla **stessa** frequenza le **corde** di due diverse chitarre, di due pianoforti o di due arpe ecc.

Per accordare gli strumenti musicali si usa un pezzo di ferro a forma di **U** chiamato **diapason**, che quando vibra emette una **frequenza campione** di **440 Hz** che corrisponde alla **nota LA** della **terza** ottava (vedi **Tabella N.15**).

Se vicino al diapason che abbiamo fatto vibrare poniamo un **secondo diapason** accordato sulla stessa frequenza, anche questo inizierà a **vibrare** perché **eccitato** dalle onde sonore generate dal **primo** diapason (vedi fig.193).

NOTE		base	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
ITALIA	USA	ottava	ottava	ottava	ottava	ottava	ottava	ottava	ottava	ottava
DO	C	32,69	65,38	130,76	261,52	523,04	1.046,08	2.092,16	4.184,32	8.368,64
DO#	C#	34,62	69,24	138,48	276,92	553,84	1.107,68	2.215,36	4.430,72	8.861,44
RE	D	36,68	73,36	146,72	293,44	586,88	1.173,76	2.347,52	4.695,04	9.390,08
RE#	D#	38,84	77,68	155,36	310,72	621,44	1.242,88	2.485,76	4.971,52	9.943,04
MI	E	41,20	82,40	164,80	329,60	659,20	1.318,40	2.636,80	5.273,60	10.547,20
FA	F	43,64	87,28	174,56	349,12	698,24	1.396,48	2.792,96	5.585,92	11.171,84
FA#	F#	46,21	92,42	184,84	369,68	739,36	1.478,72	2.957,44	5.914,88	11.829,76
SOL	G	48,98	97,96	195,92	391,84	783,68	1.567,36	3.134,72	6.269,44	12.538,88
SOL#	G#	51,87	103,74	207,48	414,96	829,92	1.659,84	3.319,68	6.639,36	13.278,72
LA	A	55,00	110,00	220,00	440,00	880,00	1.760,00	3.520,00	7.040,00	14.080,00
LA#	A#	58,24	116,48	232,96	465,92	931,84	1.863,68	3.727,36	7.454,72	14.909,44
SI	B	61,73	123,46	246,92	493,84	987,68	1.975,36	3.950,72	7.901,44	15.802,88

In questa Tabella riportiamo tutte le frequenze "base" delle Note musicali e le loro Ottave superiori. Come potete notare ogni Ottava superiore ha una frequenza doppia rispetto all'Ottava inferiore. Se prendiamo la frequenza "base" della nota LA, che è di 55 Hz, noteremo che per ogni Ottava la sua frequenza si raddoppia: 110 - 220 - 440 - 880 hertz ecc.

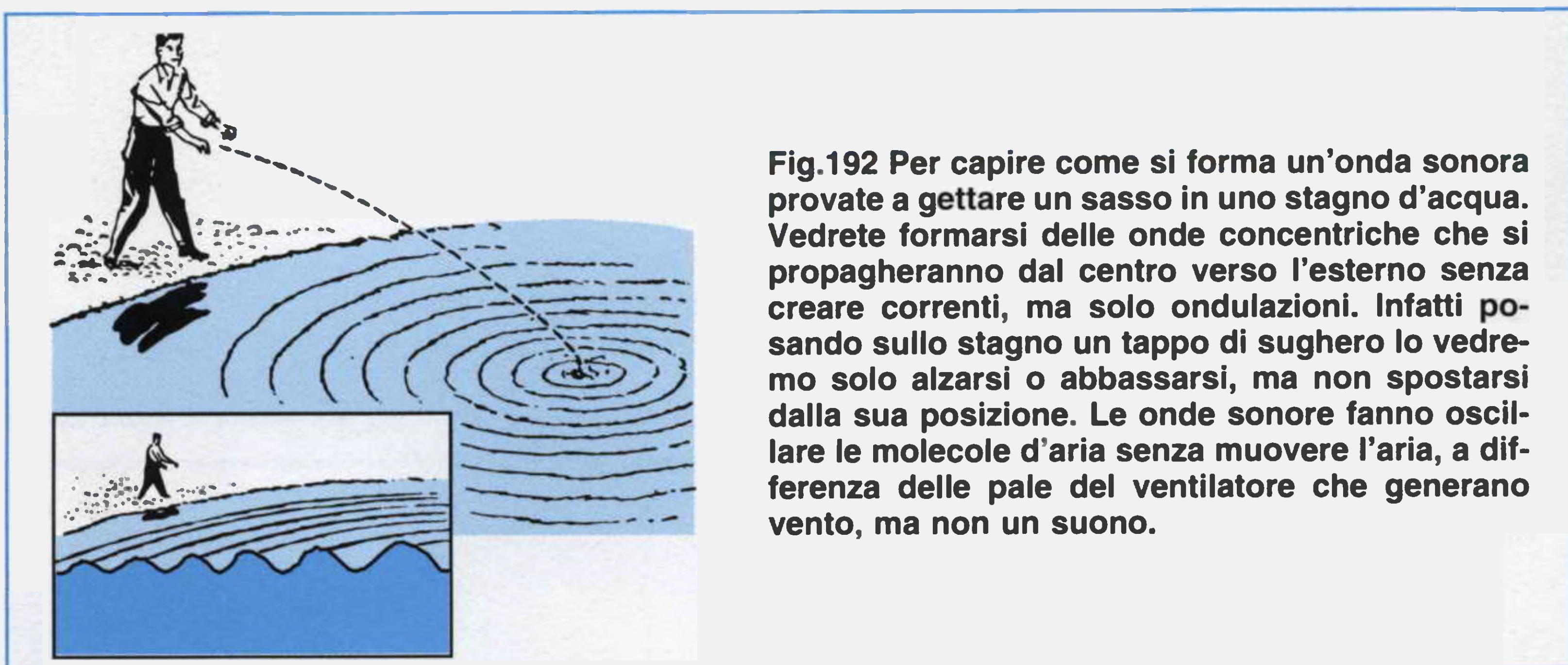


Fig.192 Per capire come si forma un'onda sonora provate a gettare un sasso in uno stagno d'acqua. Vedrete formarsi delle onde concentriche che si propagheranno dal centro verso l'esterno senza creare correnti, ma solo ondulazioni. Infatti posando sullo stagno un tappo di sughero lo vedremo solo alzarsi o abbassarsi, ma non spostarsi dalla sua posizione. Le onde sonore fanno oscillare le molecole d'aria senza muovere l'aria, a differenza delle pale del ventilatore che generano vento, ma non un suono.

Fig.193 Facendo vibrare un Diapason con un martelletto, questo emetterà delle onde sonore che riusciranno a far vibrare un altro Diapason purché sia vicino ed accordato sulla stessa frequenza.





La velocità di propagazione delle **onde acustiche** nell'aria è di **340 metri al secondo**, dunque molto più lenta della velocità della **luce** che raggiunge i **300.000 chilometri al secondo**.

Questa differenza di **velocità** la possiamo facilmente notare in presenza di temporali. Infatti noi vediamo subito la **luce del lampo** di un **fulmine**, ma il **suono del tuono** giunge al nostro orecchio dopo **molti secondi**.

La velocità di propagazione del **suono** varia in funzione del materiale conduttore, come qui sotto riportato:

aria	340 metri al secondo
acqua	1.480 metri al secondo
terreno	3.000 metri al secondo
acciaio	5.050 metri al secondo

Per calcolare la lunghezza d'onda in **metri** di un suono che si diffonde nell'aria ad una temperatura di **20 gradi** si può usare la formula:

$$\text{metri} = 340 : \text{hertz}$$

Un suono **basso** che abbia una **frequenza** di **100 Hz** ha nell'aria una lunghezza d'onda pari a:

$$340 : 100 = 3,4 \text{ metri}$$

Un suono **acuto** che abbia una **frequenza** di **6.000 Hz** ha nell'aria una lunghezza d'onda pari a:

$$340 : 6.000 = 0,0566 \text{ metri, cioè } 5,66 \text{ centimetri}$$

L'orecchio umano riesce a percepire un'ampia gamma di **frequenze acustiche** che normalmente partono da un **minimo** di **20 Hz** per raggiungere un **massimo** di **17.000 - 20.000 Hz**.

Questo **limite massimo** dipende molto dall'età. Una persona molto giovane riesce a udire tutta la gamma di frequenze fino ed oltre i **20.000 Hz**. Una persona che abbia raggiunto i **30 anni** non riesce più a percepire le frequenze superiori a **15.000 - 16.000 Hz** ed una persona che abbia superato i **40 anni** non riesce più a percepire tutte le frequenze superiori a **10.000 - 12.000 Hz**.

Nei paesi di lingua latina, e quindi anche in Italia, le **7 note musicali** sono chiamate:

Do - Re - Mi - Fa - Sol - La - Si

Nella **Tabella N.15** abbiamo riportato la **frequenza base** di ogni nota e nelle colonne successive le **ottave superiori**.

Come potete notare, la frequenza di ogni **ottava superiore** corrisponde ad un **raddoppio** della frequenza dell'**ottava inferiore**, quindi per ricavarla basta moltiplicare la frequenza **base** per:

2 - 4 - 8 - 16 - 32 - 64 - 128 - 256

Ad esempio la frequenza **base** della nota **LA** è di **55 Hz**, quindi la frequenza del **LA** della **1° ottava** è di **55 x 2 = 110 Hz**, la frequenza del **LA** della **2° ottava** è di **55 x 4 = 220 Hz**, la frequenza del **LA** della **3° ottava**, chiamata anche **ottava centrale**, è di **55 x 8 = 440 Hz** e via di seguito.

La frequenza di **Do# - Re# - Fa# - Sol# - La#** ha un valore intermedio tra la nota inferiore e quella superiore.

Nota: il segno grafico **#** si chiama **diesis**.

Nella **Tabella** di fig.194 trovate invece le frequenze **minime** e **massime** suddivise in **ottave** che possono generare i vari strumenti musicali e le voci umane.

ULTRASUONI

Tutti i suoni che hanno una frequenza superiore a quella che normalmente un essere umano riesce ad udire, cioè tutti quelli superiori ai **25.000 Hz** circa, vengono chiamati **ultrasuoni**.

Molti animali riescono a sentire queste frequenze **ultrasoniche** che noi non riusciamo ad udire. Tanto per portare un esempio, i **gatti** riescono a percepire frequenze fino **40.000 hertz** circa, i **cani** fino a **80.000 hertz** ed i **pipistrelli** riescono a rilevare frequenze fino a circa **120.000 hertz**.

Senza entrare in dettaglio, possiamo dirvi che in commercio esistono particolari capsule **emittenti** e **riceventi** in grado di emettere e captare queste frequenze **ultrasoniche**.

Poiché queste frequenze **ultrasoniche** hanno proprietà quasi simili a quelle dei raggi luminosi, possono essere concentrate in fasci ben definiti. Se nel loro cammino incontrano un ostacolo vengono subito **riflesse**, come succede ad un fascio luminoso quando incontra uno specchio.

Per questa loro caratteristica vengono utilizzate per realizzare **antifurti** ed **ecoscandagli**, che come saprete servono in navigazione per misurare le profondità marine e per localizzare ostacoli, come ad esempio scogli, sommergibili nemici ed anche per individuare banchi di pesce.

L'**ecoscandaglio** invia verso una precisa direzione un **impulso** ad **ultrasuoni** e per conoscere la distanza di un ostacolo si valuta in quanto tempo questo impulso **ritorna** alla sorgente.

Conoscendo la velocità di propagazione degli **ultrasuoni** nell'**acqua**, che risulta di circa **1.480 metri al secondo**, si riesce facilmente a calcolare la **distanza** dell'ostacolo.

Gli **ultrasuoni** vengono utilizzati anche in campo industriale per controllare i materiali metallici al fine di scoprire difetti interni, e per emulsionare liquidi, creme e vernici.

Vengono anche impiegati in campo **medico** per le **ecografie** o le **terapie ultrasoniche**.

Infatti gli **ultrasuoni** attraversando i tessuti vischiosi generano **calore**, quindi sono molto efficaci per curare artriti reumatiche, sciatiche, nevriti ecc.

Per concludere possiamo affermare che gli **ultrasuoni** sono suoni un po' particolare che se ben utilizzati possono servire anche per **guarire**.

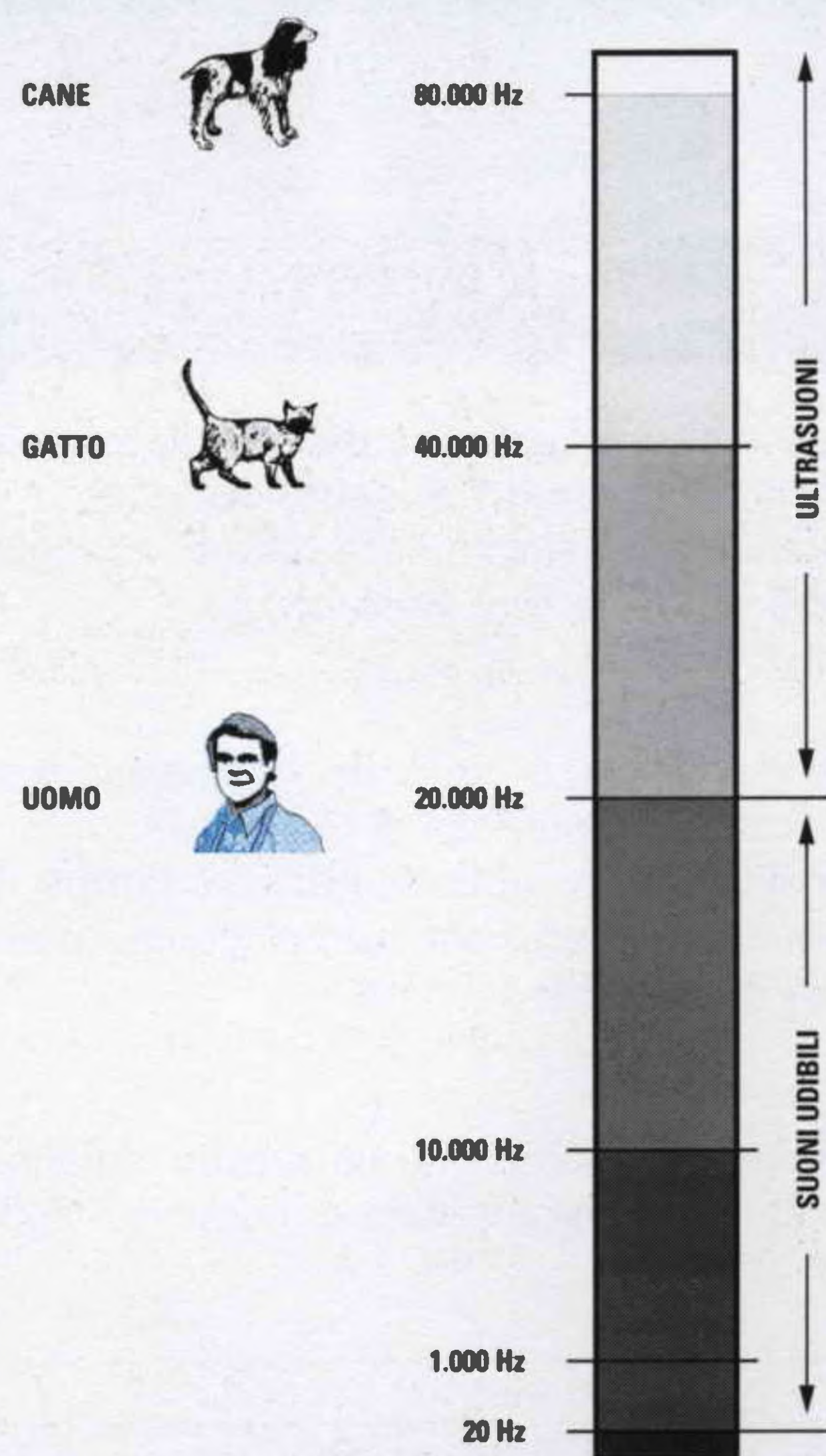


Fig.195 Tutti i suoni di frequenza superiore ai **20.000 Hz** che non risultano udibile da un essere umano rientrano nella gamma delle frequenze "ultrasoniche".

Gli ultrasuoni vengono usati in campo medico per eseguire delle ecografie e anche per curare reumatismi, sciatiche ecc.



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

Anziché alimentare i circuiti elettronici con le **pila** che in breve tempo si esauriscono, vi suggeriamo di realizzare un piccolo alimentatore che riduca la tensione **alternata** dei **220 volt**, che potete prelevare da una qualsiasi **presa** di corrente, su valori di tensioni di **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt**. Questo stesso alimentatore dovrà trasformare la tensione **alternata** in una tensione **continua**, identica cioè a quella fornita da una **pila**.

In questa **Lezione** vi spieghiamo come montare un **alimentatore** in grado di fornire tensioni **continue stabilizzate** di **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt** ed anche due tensioni **alternate** di **12 - 24 volt**, che vi serviranno per alimentare molti circuiti elettronici tra i quali tutti quelli che vi presenteremo.

Poiché dalla **Lezione N.5** avete già appreso come procedere per ottenere delle **perfette** stagnature, possiamo assicurarvi che a montaggio ultimato vedrete l'alimentatore **funzionare** subito correttamente e se per ipotesi non funzionerà per un **errore** da voi commesso non preoccupatevi perché noi non vi lasceremo mai in **panne**.

In caso d'insuccesso potete spedirci il vostro montaggio e con una modica spesa noi lo ripareremo spiegandovi dove avete sbagliato.

Se stagnerete in modo **perfetto** tutti i componenti vi accorgete che potete far funzionare qualsiasi apparecchiatura elettronica sebbene inizialmente vi possano sembrare molto complesse.

Poiché ormai avrete imparato a stagnare non avrete difficoltà a montare questo **alimentatore universale** che vi servirà per alimentare tutti i circuiti elettronici che vi proporremo.

Se seguirete attentamente tutte le istruzioni che vi forniamo possiamo assicurarvi che a montaggio completato questo alimentatore funzionerà subito ed in modo perfetto, anche se molti dei componenti impiegati non li conoscete ancora.

Questo **alimentatore** vi sarà molto utile perché parecchi dei circuiti che vi presentiamo hanno bisogno di tensioni **molto stabili** e di valori di tensione che una pila non può erogare, ad esempio **5 volt** oppure **12 - 15 volt**.

Sebbene un **alimentatore universale** abbia un costo **maggiore** rispetto a quello di una normale pila, dovete tenere presente che è in grado di fornirvi diverse tensioni **continue** e **alternate** che una pila non potrà mai fornire, inoltre vi durerà tutta una vita senza mai **"scaricarsi"**.

L'alimentatore che abbiamo progettato è in grado di fornirvi tutte queste tensioni:

– 2 tensioni **alternate** di **12 e 24 volt** con una corrente massima di **1 amper**.

– 5 tensioni **continue stabilizzate** da **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt** con una corrente massima di **1 amper**.

– 1 tensione **continua non stabilizzata** di **20 volt** con una corrente massima di **1 amper**.

Costruire questo alimentatore sarà anche un valido esercizio per imparare a **leggere** uno **schema elettrico** e nello stesso tempo vedrete come sono disposti in **pratica** tutti i componenti guardando il solo schema di montaggio riportato in fig.198.

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico (vedi fig.197) partendo dalla **presa di rete** dei **220 volt**.

Questa tensione prima di entrare sull'avvolgimento primario del trasformatore **T1** passa attraverso l'**interruttore** siglato **S1** che ci serve per poter accendere e spegnere l'alimentatore.

Sul trasformatore **T1** sono presenti due avvolgimenti **secondari**, uno in grado di fornire **17 volt alternati 1 amper** ed uno in grado di fornirci **0 - 12 - 24 volt alternati 1 amper**.

La tensione **alternata** dei **17 volt** viene applicata sull'ingresso del **ponte raddrizzatore** siglato **RS1** che provvede a trasformarla in una **tensione continua**.

Il condensatore **elettrolitico** siglato **C1**, posto sull'uscita del **ponte RS1**, ci permette di rendere la tensione raddrizzata perfettamente **continua**.

Questa tensione viene poi applicata sull'ingresso di un **integrato stabilizzatore** tipo **LM.317** che nello schema elettrico è rappresentato da un rettangolo nero siglato **IC1**.

Come potete osservare in fig.196 questo integrato dispone di **3 piedini** designati con le lettere **R-U-E**.

E – è il piedino di **entrata** sul quale va applicata la tensione **continua** che vogliamo **stabilizzare**.

U – è il piedino di **uscita** dal quale preleviamo la **tensione continua stabilizzata**.

R – è il piedino di **regolazione** che provvede a determinare il valore della tensione da stabilizzare. Per ottenere in uscita una tensione **stabilizzata** di **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt** dobbiamo applicare sul piedino **R** una tensione che determiniamo tramite il **commutatore** rotativo **S2**.

La tensione **stabilizzata** che applichiamo sui **morsetti d'uscita** viene filtrata dai condensatori siglati **C3 - C4** che eliminano ogni più piccolo residuo di **alternata**.

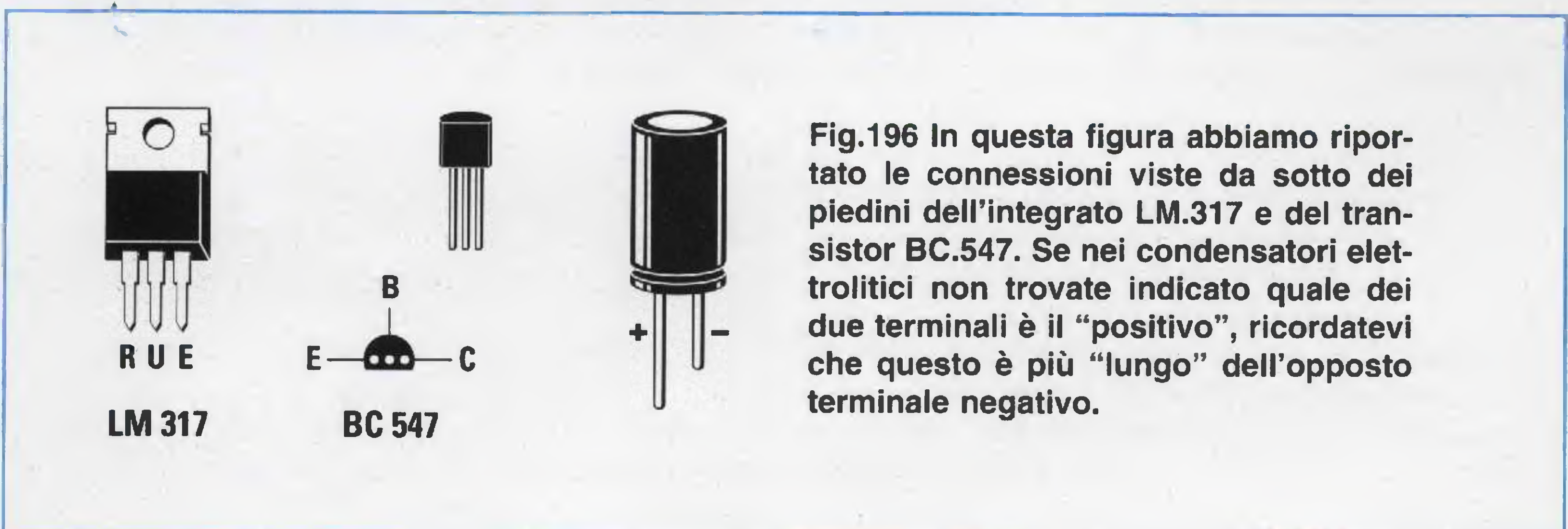


Fig.196 In questa figura abbiamo riportato le connessioni viste da sotto dei piedini dell'integrato LM.317 e del transistor BC.547. Se nei condensatori elettrolitici non trovate indicato quale dei due terminali è il "positivo", ricordatevi che questo è più "lungo" dell'opposto terminale negativo.

Consigliamo di realizzare questo alimentatore perché da questo potrete prelevare tutte le tensioni necessarie per alimentare i vari progetti che presenteremo in questo corso di elettronica.



La tensione raddrizzata dal ponte **RS1** oltre ad entrare sul piedino **E** dell'integrato **IC1** raggiunge direttamente i morsetti indicati **Uscita 20 volt** dai quali possiamo prelevare questo valore di tensione che **non risulta stabilizzato**.

Il **diodo led** siglato **DL2** collegato sulla tensione di **20 volt** indica quando l'alimentatore è acceso o spento.

In questo alimentatore abbiamo inserito diverse **protezioni**: una per i **cortocircuiti**, una per i **sovraccarichi** ed una per le **correnti inverse** onde evitare di danneggiare l'integrato **IC1** nel caso mettessimo involontariamente in **cortocircuito** i due fili d'uscita della tensione **stabilizzata** o nel caso tentassimo di prelevare delle **correnti** maggiori di **1 amper**.

Se per ipotesi mettessimo in **corto** i due fili d'uscita o volessimo prelevare dall'alimentatore delle **correnti** maggiori di **1 amper**, ai capi delle due resistenze **R5 - R6** ritroveremmo una tensione **positiva** che farebbe scendere bruscamente la tensione di riferimento sul piedino **R** e di conseguenza quella sul terminale d'uscita **U**.

La tensione presente ai capi delle due resistenze **R5 - R6** raggiunge, tramite la resistenza **R2**, anche il terminale Base del transistor **TR1** che, portandosi in conduzione, fa accendere il **diodo led** siglato **DL1** collegato in serie al terminale Collettore.

Quindi quando si accende il diodo **DL1** significa che c'è un **cortocircuito** sull'apparecchiatura che alimentiamo oppure che questa assorbe una corrente **maggiore di 1 amper**.

Per proteggere l'integrato **IC1** quando si **spenge** l'alimentatore, abbiamo collegato tra i piedini **E - U** il diodo al silicio **DS1**.

Infatti tutte le volte che togliamo i **220 volt** dal primario del trasformatore **T1**, la tensione sul piedino d'ingresso **E** scende velocemente a **0 volt**, ma non dobbiamo dimenticare che sul piedino d'uscita **U** è presente il condensatore elettrolitico d'uscita **C3** che non riesce a scaricarsi così velocemente come quello posto sull'ingresso.

Quindi sul piedino d'uscita **U** ritroveremmo una tensione **maggiore** rispetto a quella presente sul piedino **E** e questa differenza potrebbe danneggiare l'integrato **IC1**.

Quando la tensione sul condensatore elettrolitico **C3** risulta maggiore di quella presente sul condensatore elettrolitico **C1**, il diodo **DS1**, portandosi in conduzione, trasferisce la sua tensione sul piedino **E** e così non ritroveremo mai sul piedino d'ingresso una tensione **minore** a quella presente sul piedino d'uscita.

Il diodo **DS2**, posto tra il piedino **U** ed il piedino **R**, serve per scaricare velocemente il condensatore elettrolitico **C2** collegato su tale piedino, ogni volta che passiamo da una tensione **maggiore** ad una **minore** ruotando il commutatore **S2**.

AmMESSO che il commutatore **S2** fosse ruotato sulla posizione **12 volt** ai capi del condensatore elettrolitico **C2** risulterebbe presente una tensione di circa **10,75 volt**.

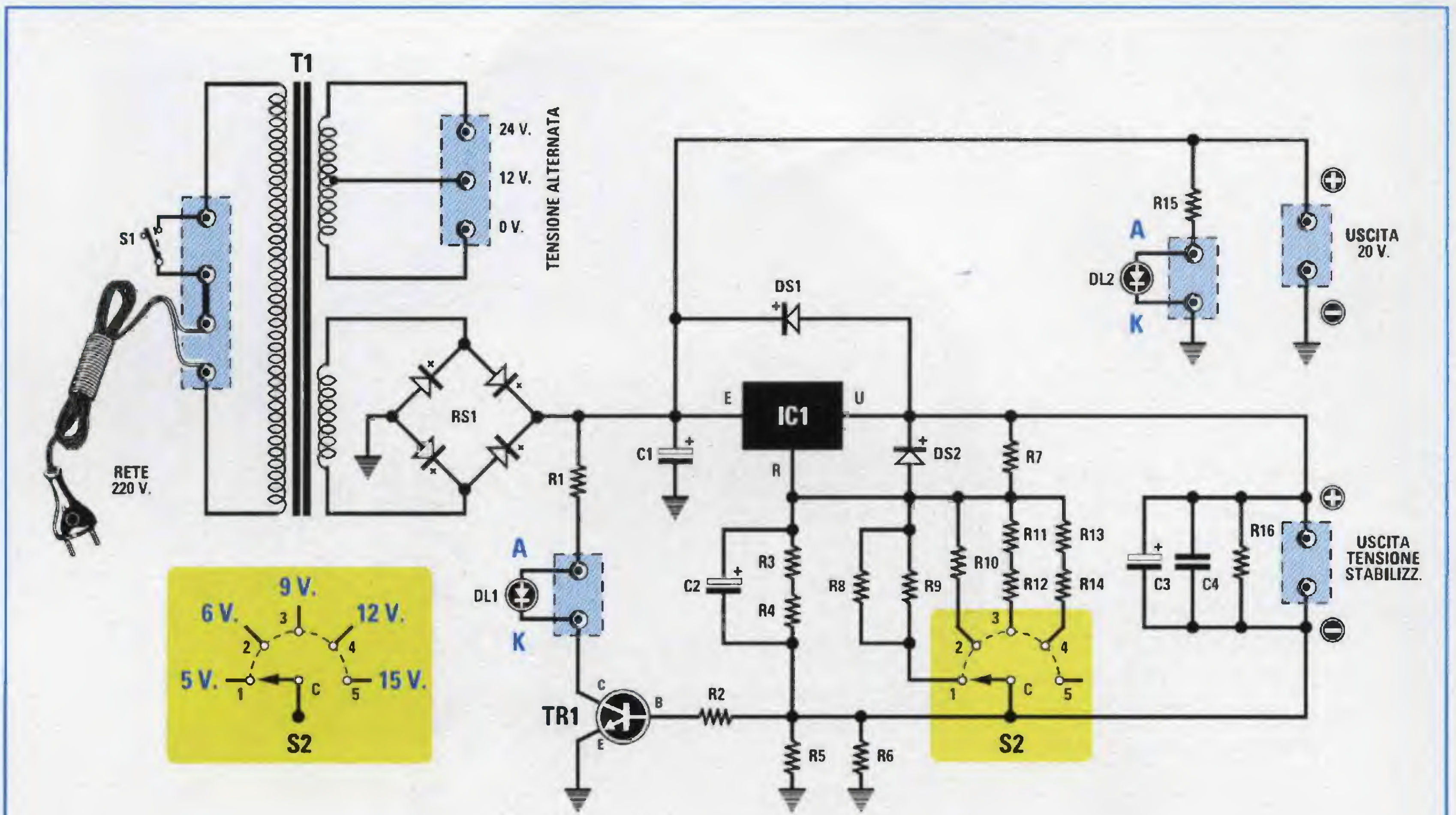


Fig.197 Schema elettrico dell'alimentatore. Nel riquadro giallo sono evidenziate le posizioni in cui dovete ruotare il commutatore S2 per ottenere in uscita le varie tensioni.

ELENCO COMPONENTI

- R1 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R4 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R5 = 1,2 ohm 1/2 watt
- R6 = 1,2 ohm 1/2 watt
- R7 = 220 ohm 1/4 watt
- R8 = 1.800 ohm 1/4 watt
- R9 = 1.800 ohm 1/4 watt
- R10 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R11 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R12 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R13 = 8.200 ohm 1/4 watt
- R14 = 470 ohm 1/4 watt
- R15 = 1.200 ohm 1/4 watt
- R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 2.200 mF elettrolitico 50 volt
- C2 = 10 mF elettrolitico 50 volt
- C3 = 220 mF elettrolitico 25 volt
- C4 = 100.000 pF poliestere
- DS1 = diodo 1N.4007
- DS2 = diodo 1N.4007
- DL1 = diodo led
- DL2 = diodo led
- RS1 = ponte raddriz. 200 volt 1,5 amper
- TR1 = NPN tipo BC.547
- S1 = interruttore
- S2 = commutatore 1 via 5 posizioni
- IC1 = integrato LM.317
- T1 = trasform. 40 watt (T040.02)
sec. 0-12-24 V 1 A + 17 V 1 A

Se ruotassimo S2 per ottenere in uscita una tensione **stabilizzata** di **5 volt**, il condensatore elettrolitico C2 continuerebbe a fornire sul piedino R di IC1 una tensione di **10,75 volt** e poiché ritroveremmo questa tensione anche sui terminali d'uscita, correremmo il rischio di alimentare un'apparecchiatura che richiede una tensione stabilizzata di **5 volt** con una di **12 volt**.

Il diodo DS2, collegato tra i terminali R - U dell'integrato IC1, provvede a **scaricare** velocemente il condensatore elettrolitico C2 in modo che sull'uscita si abbiano i **volt** richiesti.

Le resistenze R8/R9 - R10 - R11/R12 - R13/R14 collegate sul commutatore S2 servono per applicare sul piedino R dell'integrato IC1 il valore di tensione idoneo ad ottenere in uscita una tensione **stabilizzata** di **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt**.

Dopo questa breve spiegazione dello schema elettrico passiamo alla descrizione della **realizzazione pratica** del nostro alimentatore universale. In fig.198 riportiamo il disegno dello schema **pratico** che servirà a dissipare ogni vostro eventuale piccolo dubbio.

Infatti in questa figura sono chiaramente visibili le posizioni in cui dovete inserire tutti i **compo-**

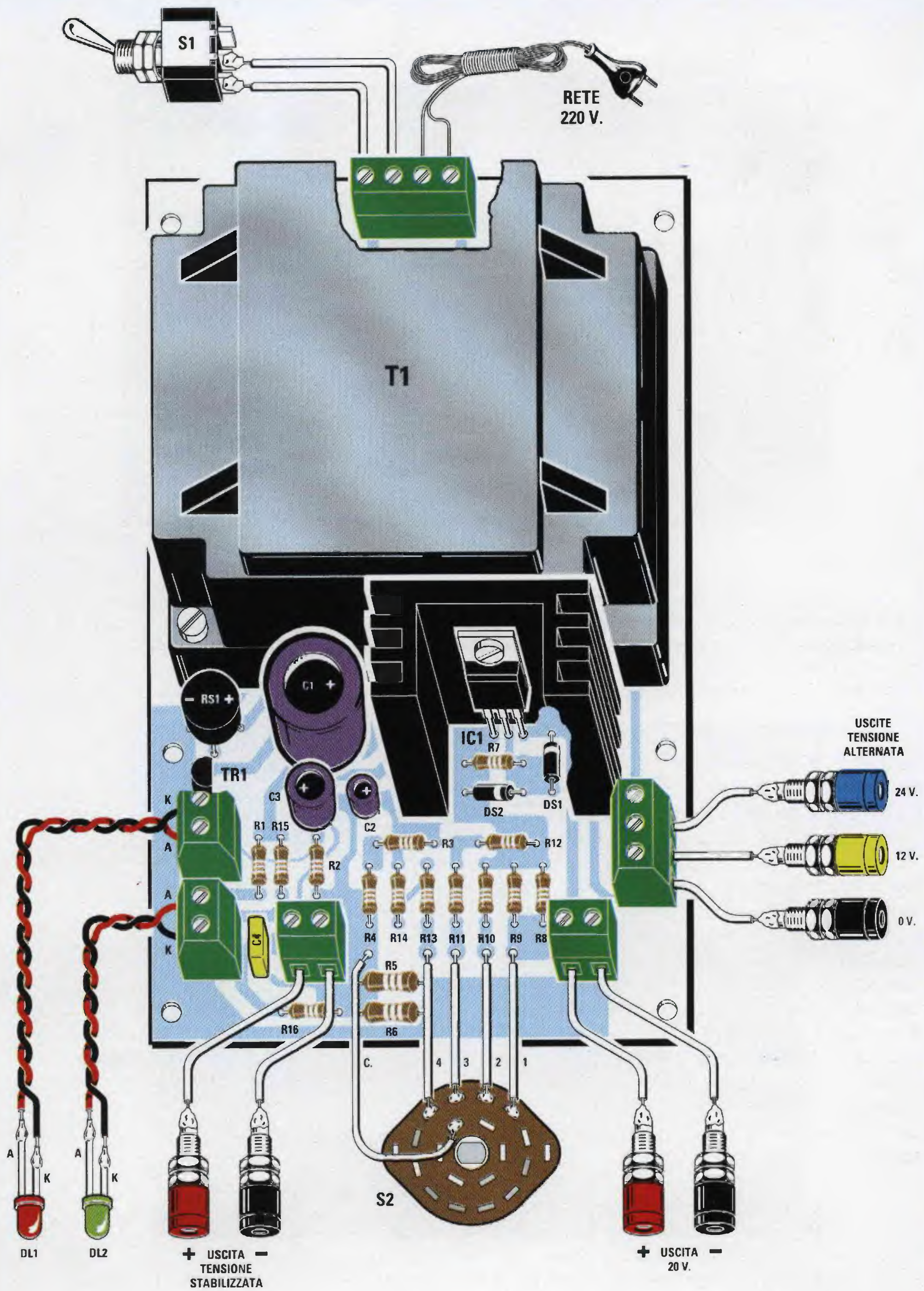


Fig.198 Schema pratico di montaggio. Nelle posizioni indicate dalle sigle dovrete inserire i valori riportati nell'elenco componenti senza confondervi (leggere articolo).

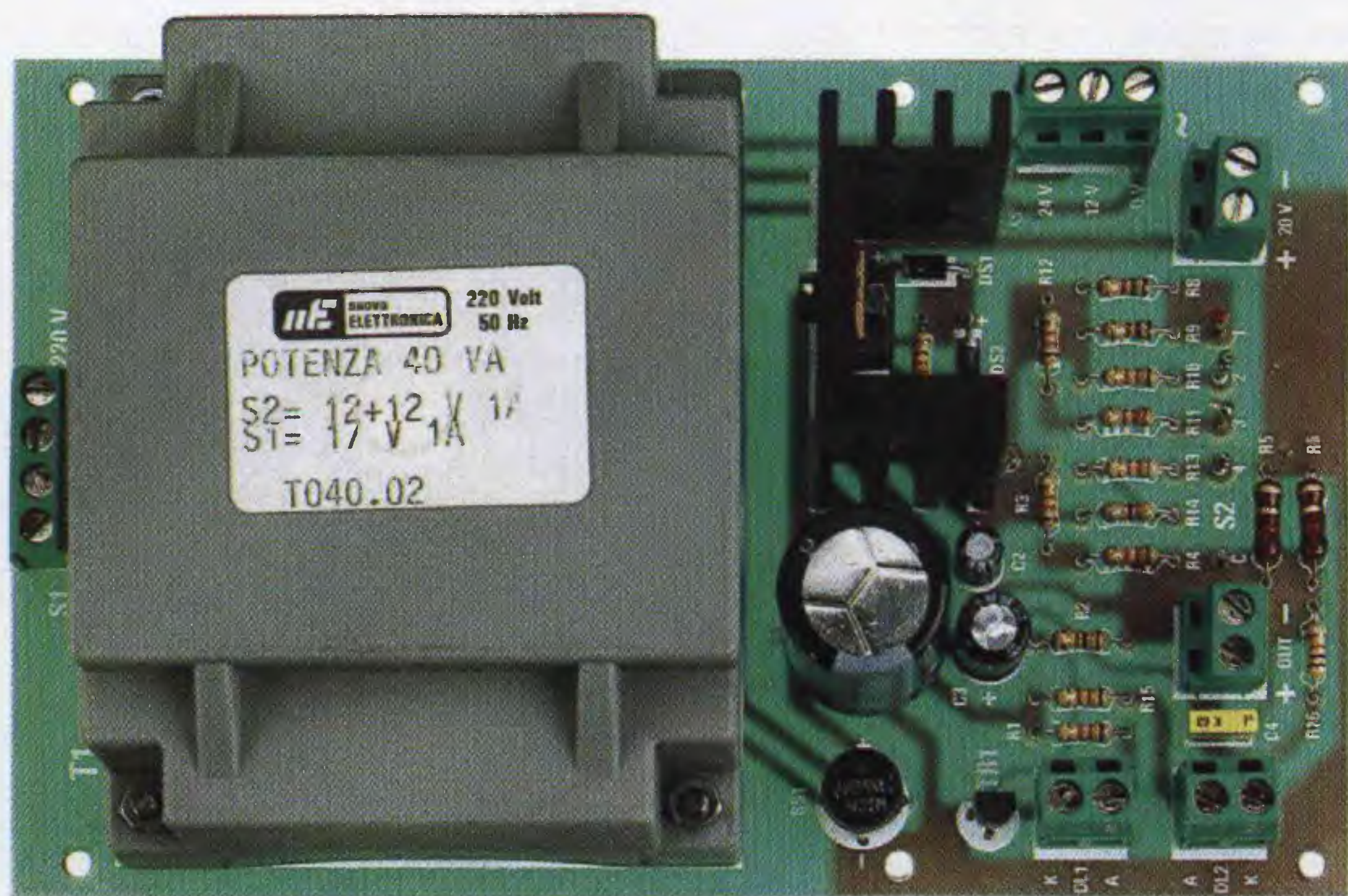


Fig.199 Dopo aver montato tutti i componenti sul circuito stampato e stagnati i loro terminali sulle piste in rame sottostanti, otterrete un montaggio simile a quello visibile in questa foto. Si noti l'aletta di raffreddamento con sopra fissato l'integrato IC1.



Fig.200 La scheda montata andrà poi fissata all'interno del suo mobile plastico. Sul pannello frontale fisserete il commutatore S2, le boccole d'uscita e le gemme cromate contenenti i diodi led. Per le connessioni al commutatore S2 potrete fare riferimento alla fig.204 e per fissare le boccole d'uscita sul pannello al disegno riportato in fig.206.

1

menti sul circuito stampato (notare le loro sigle). Per sapere il **valore** delle resistenze e dei condensatori da inserire nelle posizioni riportate dovrete solo controllare la **lista componenti** che si trova a fianco dello schema elettrico.

Acquistando il kit siglato **LX.5004** troverete tutti i componenti necessari al montaggio, più un mobile plastico completo di una mascherina forata e serigrafata.

Anche se potete iniziare il montaggio da un componente qualsiasi noi vi consigliamo di cominciare dalle **resistenze**.

Prima di inserirle nel circuito stampato dovete ripiegare ad **L** i loro terminali in modo da poterli facilmente inserire nei fori predisposti sullo stampato.

A questo punto prendete la **tabella del codice colori**, che abbiamo riportato nella **Lezione N.2**, e iniziate a suddividere le varie resistenze.

La prima resistenza da inserire, siglata **R1**, è da **1.200 ohm** e deve avere sul corpo questi colori:

marrone - rosso - rosso - oro

Quando l'avete individuata, inseritela sullo stampato nel punto corrispondente alla sigla **R1** e pigiatela a fondo in modo che il suo corpo appoggi sul circuito stampato.

A questo punto rovesciate lo stampato quindi **stagnate**, come vi abbiamo insegnato, i suoi terminali sulle piste in rame.

Cercate di eseguire delle perfette **stagnature** perché un terminale **mal stagnato** potrebbe impedire al circuito di funzionare.

Dopo averla stagnata tagliate con un paio di tronchesine la parte **eccedente** dei terminali.

Stagnata la resistenza **R1**, prendete la resistenza **R2** da **1.000 ohm** che deve avere sul suo corpo questi colori:

marrone - nero - rosso - oro

Questa resistenza va inserita nello stampato in corrispondenza della sigla **R2**.

Dopo avere stagnato i suoi due terminali e tagliata la parte eccedente, potete inserire le resistenze **R3 - R4** che, essendo entrambe da **1.200 ohm**, hanno sul corpo gli stessi colori della **R1**.

Riconoscerete subito le resistenze **R5 - R6** da **1,2 ohm 1/2 watt** perché di dimensioni leggermente maggiori rispetto alle altre resistenze da **1/4 di watt**. Comunque sul corpo di queste resistenze risulteranno presenti questi colori:

marrone - rosso - oro - oro

In pratica i primi due colori ci forniscono il numero **12** mentre il **terzo** colore **oro** indica che dobbiamo **dividere x 10** il numero **12**, ottenendo **1,2 ohm**.

Dopo le resistenze **R5 - R6** potete inserire tutte le altre controllando i **colori** riportati sui loro corpi.

Proseguendo nel montaggio potete prendere i due **diodi al silicio**, ripiegare ad **L** i loro terminali ed inserirli sullo stampato nei punti indicati con le sigle **DS1** e **DS2**.

Per quanto riguarda i **diodi** dovete fare **molta attenzione** alla **fascia colorata** che si trova sempre da un solo lato del corpo.

La **fascia** del diodo **DS1** deve essere rivolta verso l'**alto** e quella del diodo **DS2** verso **destra**, come visibile nello schema pratico di fig.198.

Stagnati i terminali di questi diodi potete montare il **transistor** inserendolo nella posizione indicata con la sigla **TR1**.

I terminali di questo transistor **non** devono essere accorciati, quindi inseriteli nello stampato in modo che fuoriescano dal lato opposto di **1 millimetro** o poco più, cioè quanto basta per poterli stagnare sulle piste del circuito stampato.

Prima di stagnare i terminali controllate che la **parte piatta** del corpo risulti rivolta verso il condensatore elettrolitico **C1** (vedi fig.198).

Dopo il transistor potete prendere l'integrato **LM.317** e fissarlo con una vite più dado sull'aletta di raffreddamento, rivolgendo la parte **metallica** di questo integrato verso l'aletta.

Inserite questo integrato pigiandolo sullo stampato, in modo che l'aletta di raffreddamento **appoggi** sulla basetta del circuito stampato, poi dal lato opposto stagnate i suoi tre terminali sulle piste in rame quindi tranciate con un paio di tronchesine l'eventuale parte eccedente.

A questo punto potete prendere il **ponte raddrizzatore** per inserirlo nei quattro fori siglati **RS1**.

Quando lo inserite dovete fare molta attenzione ai due segni **positivo** e **negativo** incisi sul corpo.

Il terminale **positivo** va inserito nel foro contrassegnato **+** e l'opposto terminale **negativo** nel foro contrassegnato **-**.

Spingete il corpo del ponte nei fori in modo da tenerlo sollevato dallo stampato di circa **10 mm**, poi dal lato opposto stagnate i suoi quattro terminali sulle piste in rame quindi tranciate con le tronchesine la parte in eccesso.

Se nel tranciare i terminali vi accorgete che il ponte si **muove** significa che l'avete stagnato **male**, quindi rifate la stagnatura.

In fig.201 potete vedere come si presenta un circuito stampato stagnato in modo **perfetto**.

Se le vostre stagnature si presentano come quelle visibili in fig.202 significa che **non avete** ancora imparato a **stagnare** quindi rileggetevi tutta la lezione su **come stagnare**.

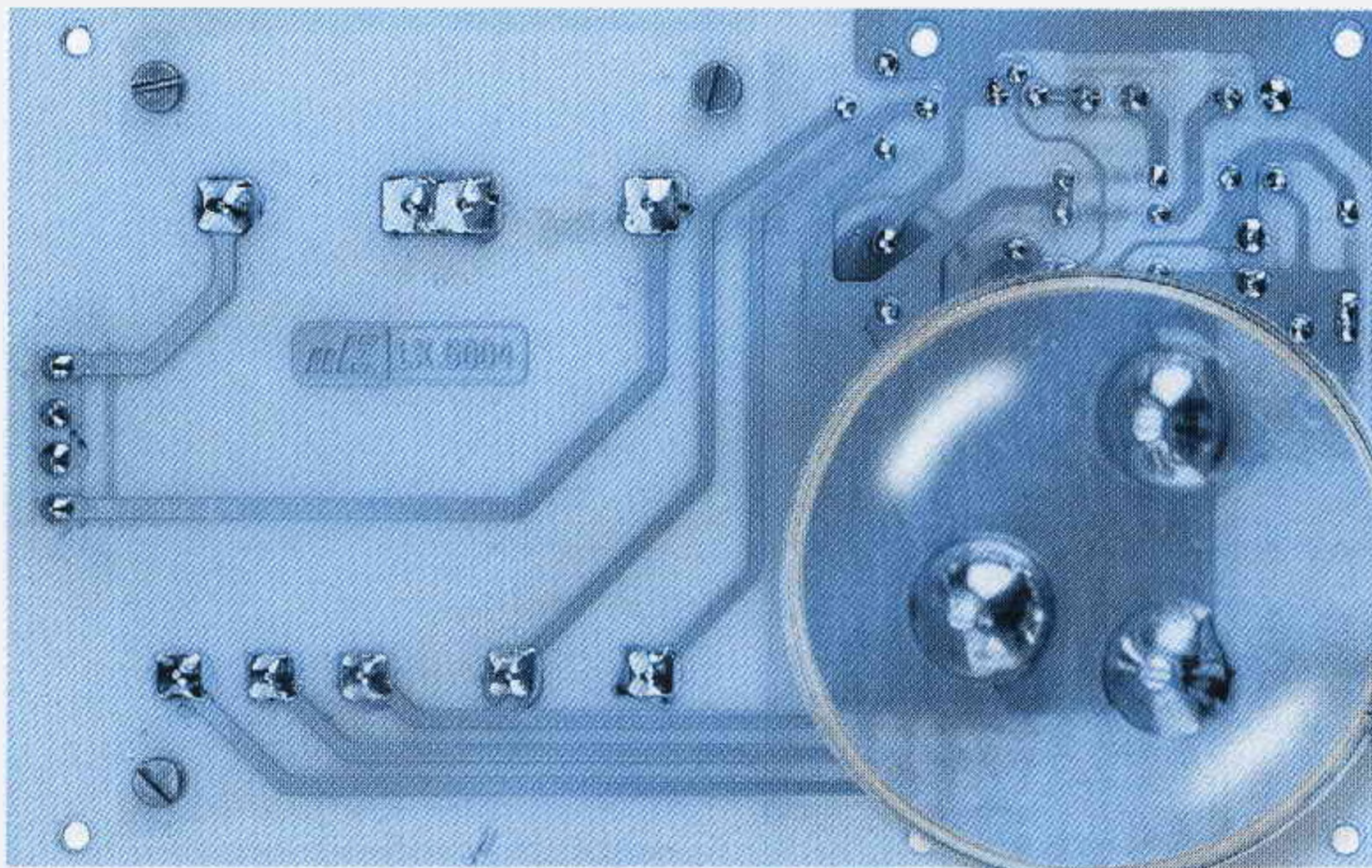


Fig.201 In questa foto potete vedere come debbono presentarsi tutte le stagnature sulle piste in rame del circuito stampato.

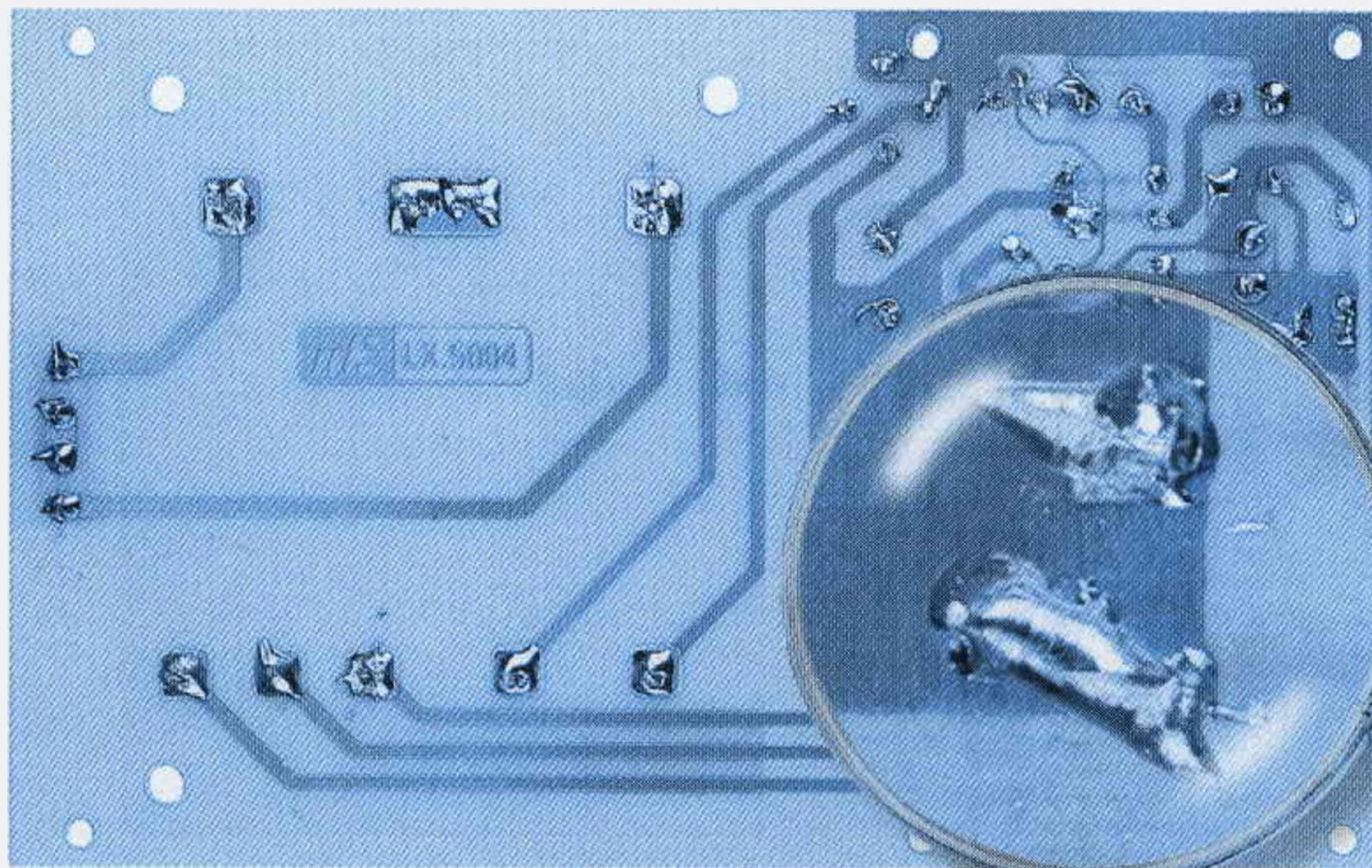


Fig.202 Se farete delle stagnature simili a queste difficilmente il circuito potrà funzionare. In questo caso dovrete rifarle seguendo le istruzioni riportate nella lez. N.5.

Proseguendo nel montaggio potete inserire i tre **elettrolitici** siglati **C1 - C2 - C3** rispettando la **polarità** dei terminali.

Poiché sul loro corpo non sempre sono riportati entrambi i simboli **+/-**, ma spesso il solo segno **negativo**, in caso di dubbio sappiate che il terminale **più lungo** che fuoriesce dal corpo (vedi fig.205) è sempre il **positivo**.

Inserite questo terminale nel foro indicato **+** poi pigiate il condensatore fino a farlo appoggiare sullo stampato.

Dal lato opposto, sulle piste in rame, stagnate i due terminali poi con un paio di tronchesine tagliatene l'eccedenza.

Dopo gli elettrolitici potete inserire il condensatore **poliestere** siglato **C4** e poiché i suoi terminali non sono polarizzati potete inserirli in qualsiasi verso.

A questo punto inserite e stagnate i terminali delle **morsettiere** che vi serviranno per entrare con la tensione di rete dei **220 volt** e per prelevare dal circuito stampato le tensioni **alternate** e **continue** e quelle per alimentare i diodi led **DL1 - DL2**.

Terminata questa operazione potete prendere il **trasformatore T1** ed infilare i suoi terminali nel circuito stampato.

I terminali di questo trasformatore sono disposti in modo da entrare solo nel verso giusto, cioè con

l'avvolgimento **primario** rivolto verso la **morset-
tiera** dei **220 volt** ed i **secondari** verso l'aletta di
raffreddamento di **IC1**.

Inserito il trasformatore fissatelo sullo stampato con
quattro viti in ferro più dado, dopodiché stagnate
tutti i suoi terminali sulle piste in rame del circuito
stampato.

Nei fori dello stampato siglati **1 - 2 - 3 - 4 - C** do-
vete stagnare degli spezzoni di filo di rame **isola-
to in plastica** lunghi circa **8 cm** che vi serviranno
per arrivare sui terminali del **commutatore rotati-
vo** siglato **S2** dopo che l'avrete fissato sul pannello
del mobile.

Montati tutti i componenti, il circuito stampato va
fissato all'interno del suo mobile plastico utilizzan-
do quattro viti **autofilettanti**.

Dal mobile sfilate il pannello frontale che vi fornir-
emo **già forato e serigrafato**, perché dovete fis-
sare molto bene l'interruttore **S1**, le due **gemme**
cromata contenenti i **diodi led** ed il **commutatore**
S2.

Prima di fissare il commutatore **S2** dovete tagliare
con una **sega** il suo perno, in modo che risulti lun-
go circa **10 mm** (vedi fig.203).

Sempre su questo **pannello** andranno fissate le
boccole d'uscita, che ci serviranno per prelevare
la tensione **alternata** di **0 - 12 - 24 volt**, la tensio-
ne **continua non stabilizzata** di **20 volt** e quella
continua stabilizzata che potrete scegliere tra
questi valori: **5 - 6 - 9 - 12 - 15 volt**.

Quando fissate queste **boccole** dovete **sfilare** i due
dadi posteriori e togliere dal corpo la **rondella di**
plastica, poi, dopo avere infilato le boccole nel foro
del pannello, dovete **reinserire** la **rondella di pla-
stica** e stringere i suoi dadi come visibile in fig.206.
Se **non applicherete** la **rondella di plastica** sul-
la parte posteriore della boccola, la sua **vite cen-
trale** verrà a contatto con il **metallo** del pannello
ed in questo modo tutte le uscite risulteranno in
cortocircuito, e voi non otterrete in uscita **nessu-
na** tensione.

Prima di reinserire il pannello nel mobile dovete sta-
gnare **due fili** isolati in **plastica** sui due terminali
dell'interruttore **S1**.

Mettete a nudo le estremità di questi fili togliendo
l'isolante plastico per circa **3 mm**, stagnate i fili in
rame all'interno degli occhielli presenti su questi ter-
minali, quindi provate a muoverli o a tirarli per ve-
dere se li avete stagnati **bene**.

Se sul corpo di questo interruttore fossero presen-
ti **3 terminali**, stagnate un filo sul terminale **cen-
trale** e l'altro su uno dei due **lateral**i (vedi fig.198).

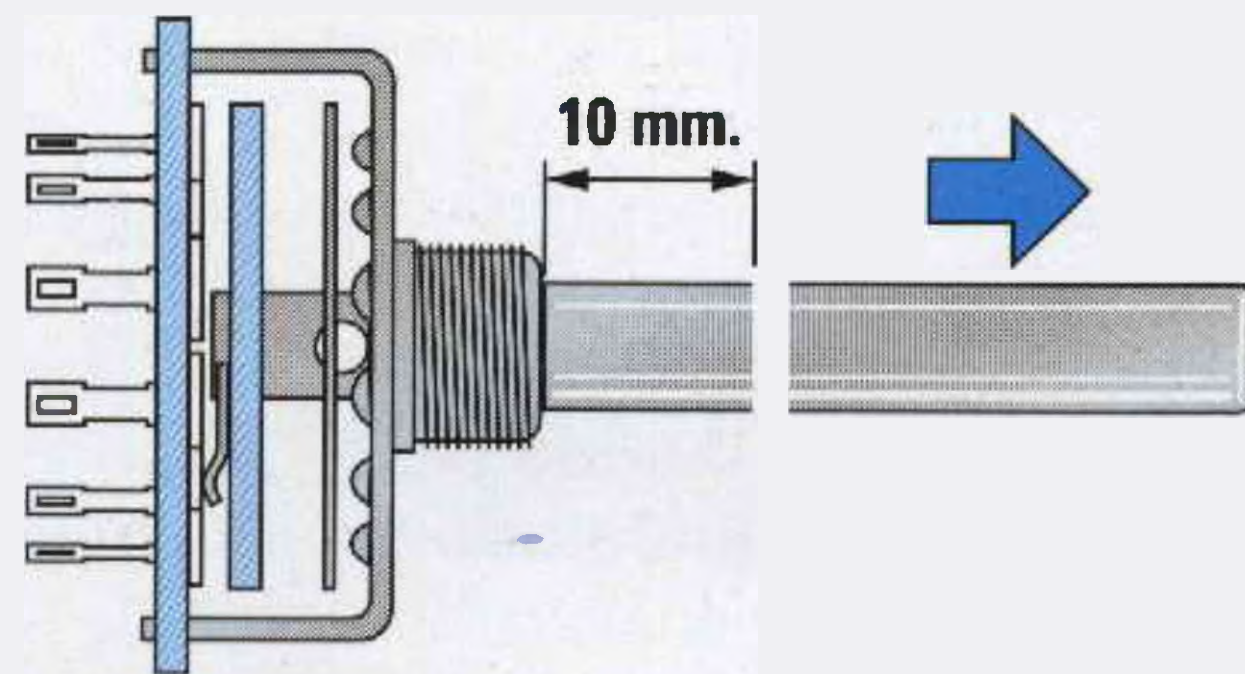


Fig.203 Il perno del commutatore **S2** andrà
segato in modo da ottenere una lunghezza
totale di circa 10 millimetri.

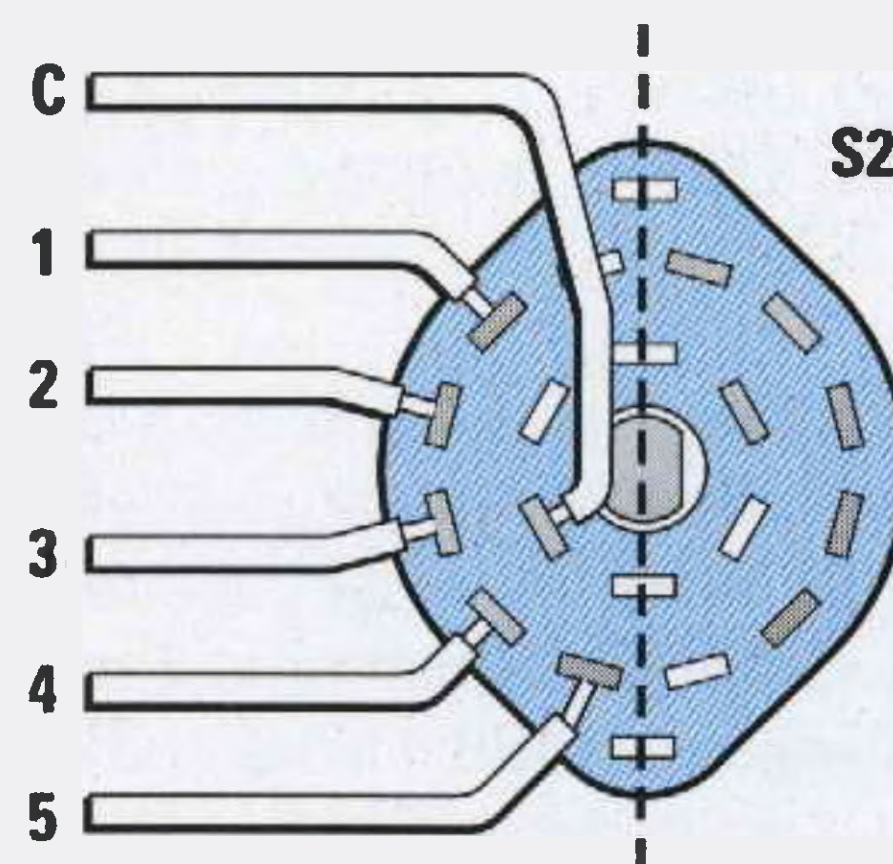


Fig.204 Poiché il commutatore **S2** è com-
posto da due identiche sezioni una di que-
ste rimarrà inutilizzata.

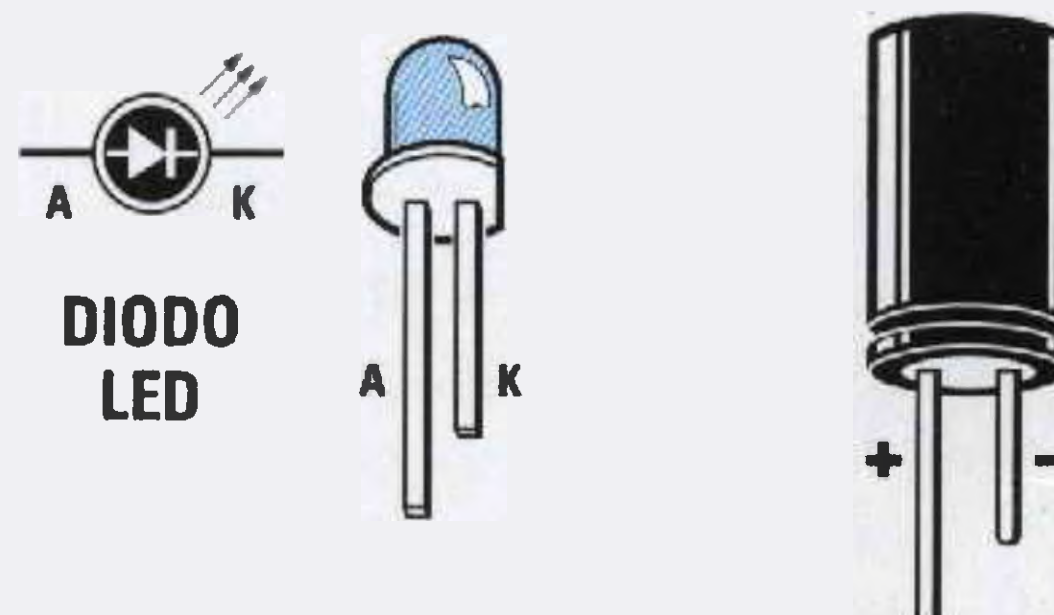


Fig.205 Il terminale più lungo del diodo led
è l'Anodo, quello del condensatore elettro-
litico è il "positivo".

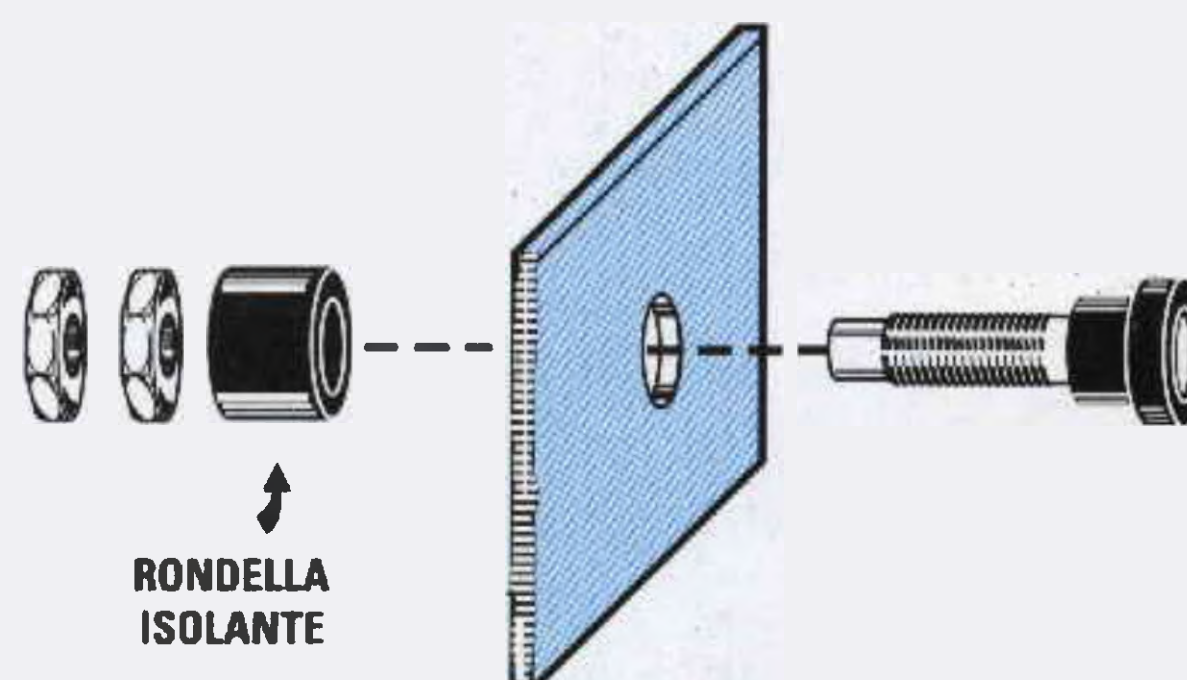


Fig.206 Per fissare le boccole sul pannello
frontale dovete sfilare dal loro corpo la ron-
della in plastica ed inserirla sul retro.

Prendete ora i due sottili fili isolati in plastica bicolore che troverete nel kit e stagnateli sui due terminali dei **diodi led** (vedi **DL1 - DL2**).

Dovrete tenere questi due terminali leggermente divaricati in modo che non si tocchino.

Come già sapete questi diodi hanno un terminale **più lungo** chiamato **Anodo** (vedi lettera **A**) ed uno **più corto** chiamato **Catodo** (vedi lettera **K**) e la polarità di questi terminali va rispettata.

Se per **errore** invertite i due fili nella morsettiera non accadrà nulla, ma il diodo led non potrà mai **accendersi**.

In questi casi basta invertire i due fili sulla morsettiera presente sul circuito stampato perché i diodi si **accendano**.

Ovviamente vedrete accendersi il solo diodo led **DL2**, perché **DL1** si accende soltanto quando c'è un **cortocircuito** sull'apparecchiatura alimentata.

A questo punto prendete i due spezzoni di filo colorato **rosso/nero** che hanno un diametro maggiore rispetto a quello utilizzato per alimentare i due **diodi led**, e togliete sulle loro estremità circa **5 mm** di plastica in modo da mettere a **nudo** il filo di rame interno.

Stagnate il filo con la plastica **nera** sui terminali delle **boccole nere** ed il filo con la plastica **rossa** sui terminali delle **boccole rosse** delle uscita **20 volt** e **tensione stabilizzata**.

Fate attenzione perché stagnare questi fili sui terminali delle **boccole d'ottone** è in po' difficoltoso. Infatti se il loro corpo non risulta ben riscaldato dalla **punta** del saldatore quando depositerete lo stagno si **raffredderà** immediatamente senza aderire al metallo della boccola.

Vi consigliamo pertanto di **prestagnare** le estremità di questi fili, poi di appoggiare la **punta** del saldatore sul metallo della boccola in modo da surriscaldarla, quindi **prestagnare** anche l'estremità di questa boccola con una o due gocce di stagno, e solo a questo punto potrete appoggiare l'estremità del filo in rame, poi sopra a questo mettere la **punta** del saldatore, avvicinare il filo di stagno, fonderne una goccia e tenere il saldatore fermo fino a quando non si sarà sciolto anche lo stagno depositato in precedenza sulla boccola.

Ora potete togliere il saldatore e **soffiare** sulla stagnatura così da raffreddarla più velocemente.

Infilate l'opposta estremità di questi fili, che vi consigliamo di **prestagnare** per tenere tutti i sottili fili uniti, nei due fori delle **morsettiera** presenti nel circuito stampato, rispettando il **positivo** ed il **negativo** ed ovviamente stringete le loro viti per evitare che possano fuoriuscire.

Le estremità dei fili che avete stagnato nei fori **C - 4 - 3 - 2 - 1** dovranno essere stagnate sui terminali del commutatore **S2**.

Poiché questo commutatore è composto da **2 sezioni** sul suo corpo troverete **6 terminali** da un lato e **6 terminali** dal lato opposto (vedi fig.204).

Poiché viene utilizzata una **sola sezione** scegliete una a caso, tenendo presente che il terminale **C** (cursore centrale) è quello posto più verso l'interno.

Cercate di rispettare l'ordine dei fili come visibili nello schema di fig.198 diversamente potrebbe verificarsi che ruotando la manopola sulla posizione **5 volt** fuoriescono **12** oppure **15 volt**.

A questo punto prendete il **cordone di alimentazione** dei **220 volt** ed infilatelo nel foro presente sul **pannello posteriore**.

Su questo cordone dovete fare un **nodo** (vedi fig.207) per evitare che **tirando** il filo questo possa sfilarsi. Dopo aver tolto sulle estremità **5 mm** di plastica in modo da mettere a nudo i fili interni, dovrete attorcigliarli e **prestagnarli** per evitare che i suoi sottili fili si **sfilaccino**.

Dopo averli inseriti nei fori della morsettiera stringete le due viti poi controllate che siano effettivamente bloccati tirandoli leggermente.

Su questa morsettiera dovrete inserire anche i due fili che provengono dall'interruttore **S1**.

Chiuso il coperchio del mobile plastico con le sue viti, potrete fissare sul perno del commutatore **S2** la **manopola**, e ruotandola controllate che la sua **tacca** di riferimento si porti in corrispondenza dei numeri **5 - 6 - 9 - 12 - 15**.

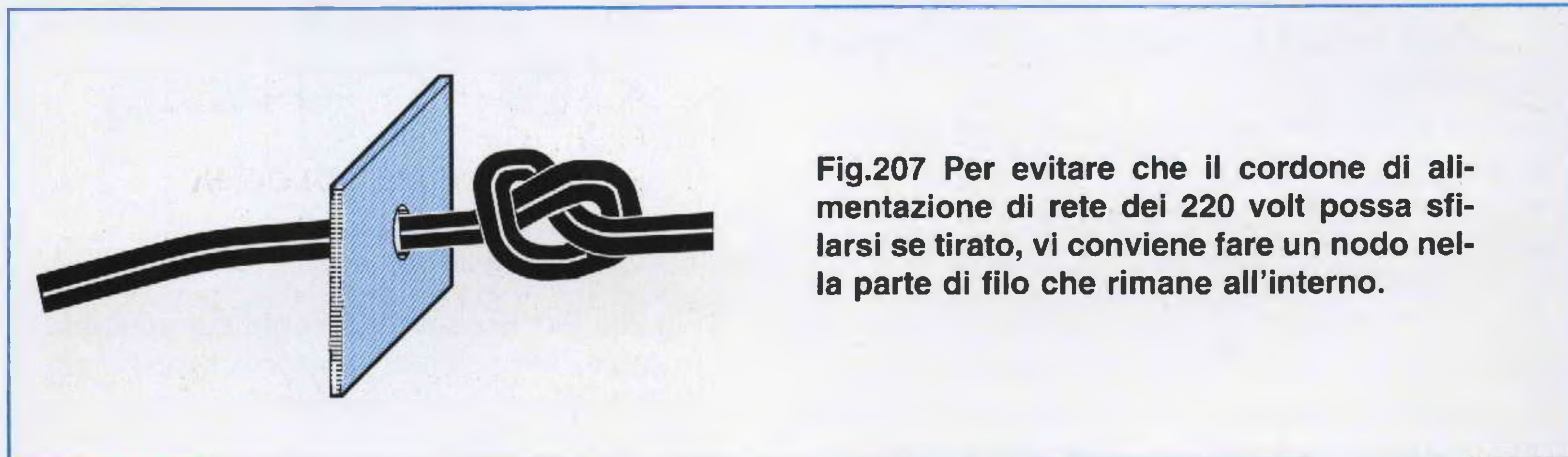


Fig.207 Per evitare che il cordone di alimentazione di rete dei 220 volt possa sfilarsi se tirato, vi conviene fare un nodo nella parte di filo che rimane all'interno.



Fig.208 Per collaudare l'alimentatore potete collegare sulla sua uscita una lampadina da 12 volt. Questa lampadina può essere collegata anche sulle bocche 0 - 12 volt alternati.

Se così non fosse svitate leggermente la manopola quindi portate la sua **tacca** in corrispondenza dei **5 volt** e serrate la sua vite.

Eseguite queste operazioni il vostro alimentatore è già pronto per essere utilizzato.

Inserite la **spina rete** in una **presa luce** poi spostate la leva dell'interruttore **S1** così da **accendere** il diodo led **DL2**.

Quando questo diodo si **accende** su tutte le **bocche d'uscita** sono presenti le tensioni da noi dichiarate.

Se volete accertarvene misuratele con un **tester** e se ancora non l'avete procuratevi una piccola lampadina da **12 volt 3 watt circa** e provate a collegarla sulle due uscite **0 - 12 volt alternati**: vedrete che si accenderà.

Ora provate ad inserirla sulla presa **tensione stabilizzata** poi ruotate la manopola del commutatore **S2** dalla posizione **5 volt** verso i **15 volt** e vedrete che la luminosità della lampadina **aumenterà** progressivamente.

Non tenete per molto tempo la lampadina sulla tensione dei **15 volt** perché potrebbe bruciarsi. Infatti l'alimentiamo con una tensione maggiore dei **12 volt** richiesti.

Per lo stesso motivo **non inserite** la lampadina sulla tensione **non stabilizzata** dei **20 volt**.

Quando spegnete l'alimentatore tramite l'interruttore **S1** non preoccupatevi se il diodo led **DL2** non si **spegne istantaneamente** perché fino a quando i condensatori **elettrolitici** siglato **C1 - C2 - C3** non si saranno totalmente **scaricati** il diodo led rimarrà **acceso**.

L'alimentatore che avete costruito solo dopo poche lezioni sarà il vostro primo **successo** e ben presto

vi accorgete quanto risulti indispensabile in campo elettronico.

NOTA: Non utilizzate mai l'alimentatore prima di averlo racchiuso dentro il suo **mobile plastico** per evitare di toccare involontariamente con le mani i terminali dell'interruttore **S1**. Infatti su questi è presente la tensione di rete dei **220 volt** e toccarli potrebbe risultare **pericoloso**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Poiché sappiamo quanto risulta difficile procurarsi nei negozi tutti i componenti necessari per questa realizzazione, noi ci impegniamo a fornirvi su richiesta tutti i componenti necessari, cioè mobile, circuito stampato, trasformatore, stagno ecc. indicandovi anche il **costo totale** del kit, escluse le **spese postali** e di **imballo** che si aggirano attualmente sulle **5.000 lire**.

Il costo di tutti i componenti richiesti per questo alimentatore siglato **LX.5004** è di **L.105.000**.

Potete ordinare il kit direttamente a:
Nuova Elettronica
via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA

oppure **telefonare** al numero **0542 - 64.14.90**
o spedire un **fax** al numero **0542 - 64.19.19**

Il prezzo è già compreso di **IVA**. Se richiederete il kit in **contrassegno** pagherete il pacco direttamente al vostro postino alla consegna.

ELETTROCALAMITE

Quando in un **filo di rame** si fa scorrere una **tensione** attorno a questo si formano delle **linee concentriche** capaci di generare un debolissimo **flusso magnetico** (vedi fig.212).

Avvolgendo un certo numero di spire attorno ad un rocchetto il flusso magnetico si **rinforza** tanto da riuscire ad attirare dei piccoli oggetti metallici come fa una normale **calamita**.

Più **spire** avvolgiamo o più **tensione** applichiamo ai capi della bobina più **aumenta** il flusso magnetico.

Per **aumentarlo** ulteriormente è sufficiente inserire all'interno di questa bobina un nucleo di **ferro**. Si realizza così una piccola **elettrocalamita** che attirerà piccoli oggetti **metallici** quando applicheremo una tensione alla bobina e li respingerà quando la tensione verrà a mancare.

Le **elettrocalamite** vengono utilizzate in elettronica per realizzare dei **relè** (vedi fig.210), cioè dei **commutatori** in grado di **chiudere** o **aprire** i contatti **meccanici**.

Poiché un campo magnetico si può osservare solo tramite i suoi effetti, abbiamo pensato di fornirvi

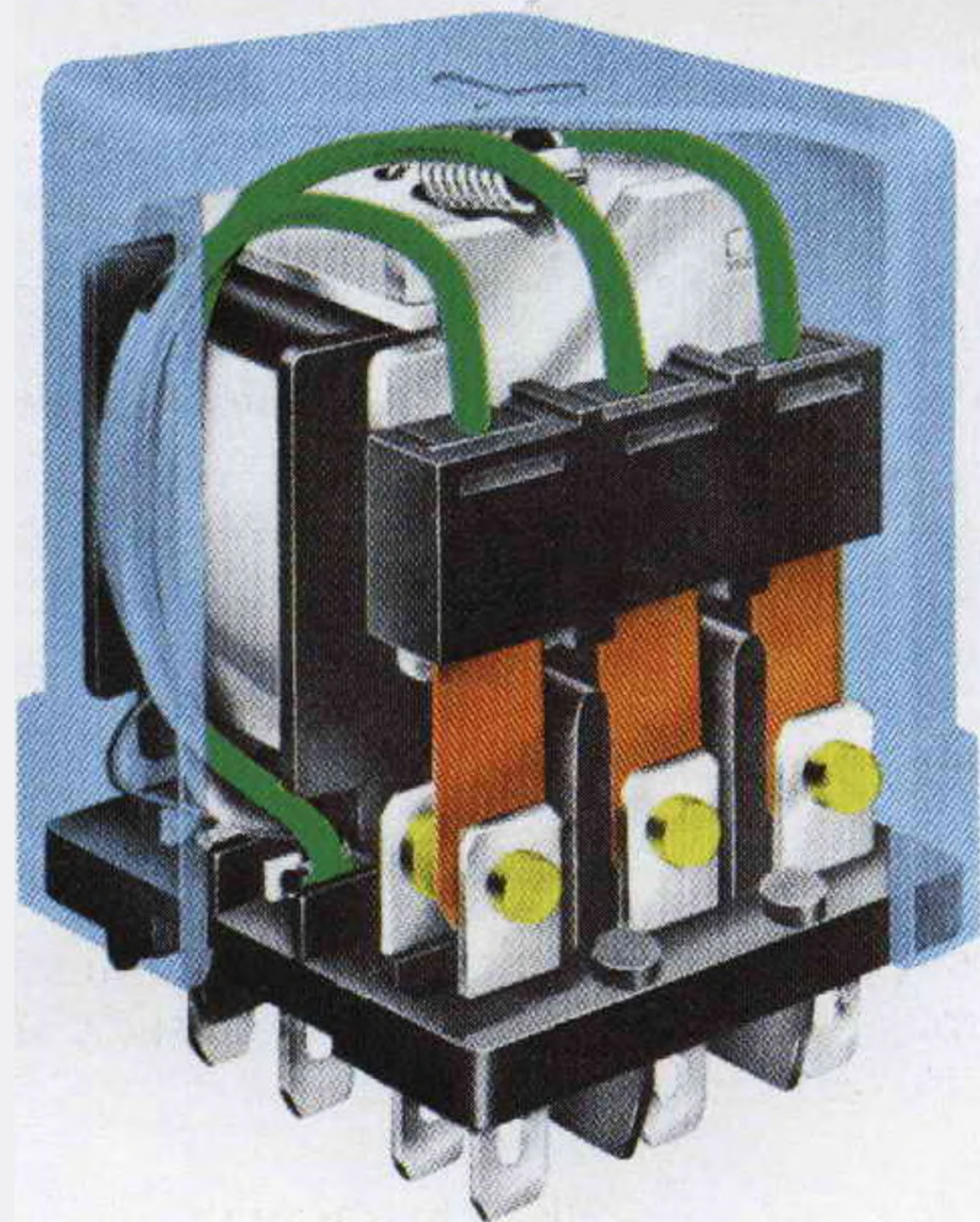


Fig.209 Il relè è un componente composto da una elettrocalamita e serve a chiudere o ad aprire dei contatti meccanici.



Fig.210 I relè possono assumere forme e dimensioni diverse. Alla bobina di ogni relè dovete applicare la tensione per la quale è stata calcolata, cioè 4 - 6 - 12 - 24 - 48 volt.

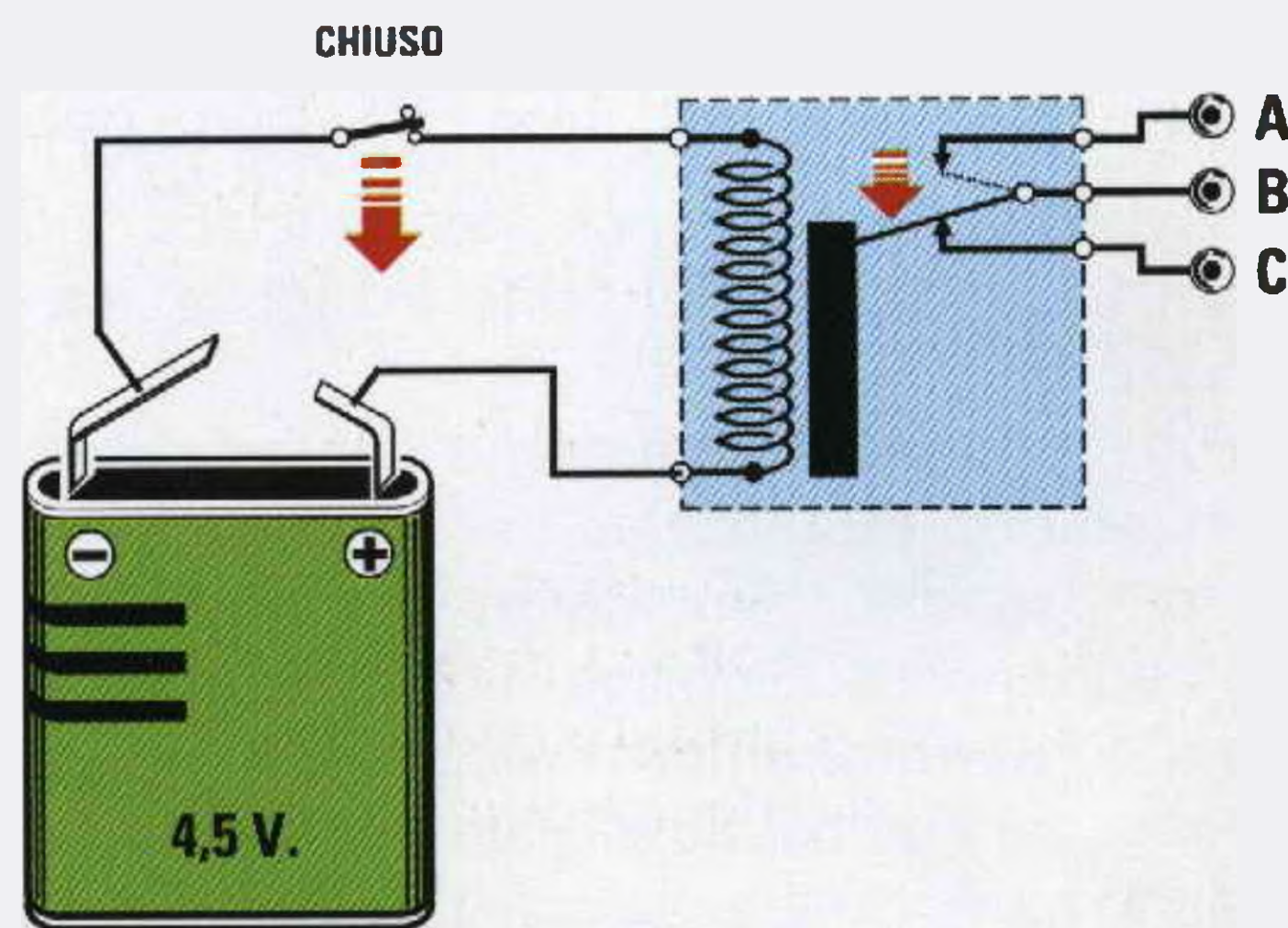
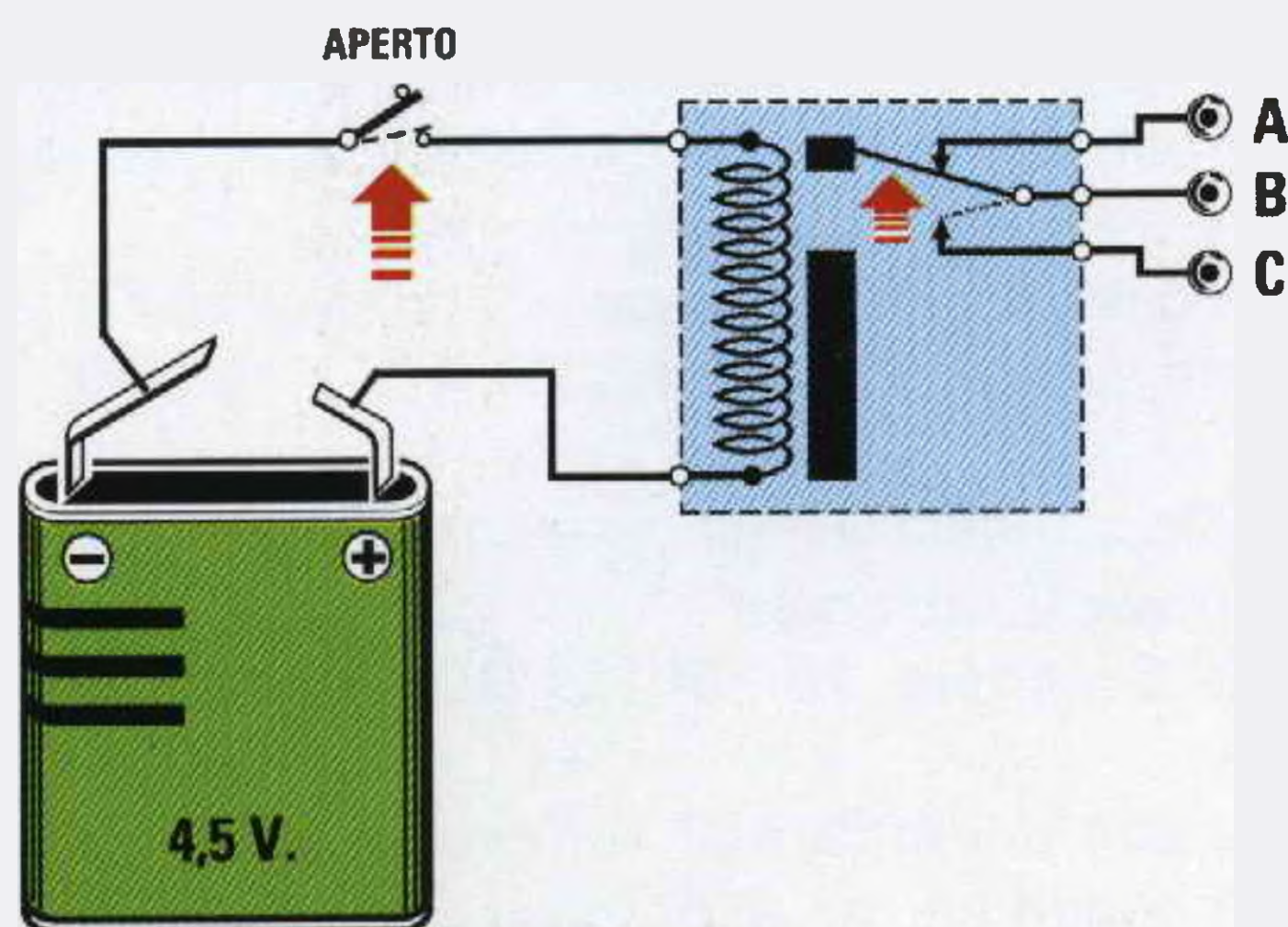


Fig.211 Se la bobina del relè non è alimentata risulteranno chiusi i contatti A - B, nell'istante in cui l'alimenterete si chiuderanno i contatti B - C e si apriranno A - B.

2 rocchetti già **avvolti** in modo da darvi la possibilità di fare con queste **elettrocalamite** degli esperimenti molto istruttivi.

Per il primo esperimento prendete i due **bulloni** di ferro che vi forniamo con il kit **LX.5005** ed infilateli all'interno di questi rocchetti senza fissarli con i loro **dadi** poi appoggiate i due rocchetti sopra un tavolo tenendoli distanziati di circa **1 cm** (vedi fig.215). Collegate ai capi di queste due bobine una tensione **continua** di **12 volt**, che potrete prelevare dall'**alimentatore** siglato **LX.5004** che vi abbiamo fatto montare in questa lezione, e vedrete che si potranno verificare queste **due** sole condizioni:

– Le teste dei due bulloni si **respingono**.

Questa condizione si verifica quando i due lati affiancati delle bobine presentano la stessa **polarità**, cioè **Nord/Nord** o **Sud/Sud**.

– Le teste dei due bulloni si **attirano**.

Questa condizione si verifica quando i due lati affiancati delle bobine presentano una **opposta polarità**, cioè **Nord/Sud** o **Sud/Nord**.

Se notate che le teste dei due bulloni si **respingono** provate a rovesciare una **sola** delle due **bobine** e vedrete i due bulloni **attirarsi** con forza. Se volete separarli sarà sufficiente togliere la tensione di alimentazione.

Se prendete una **sola bobina** e sulla testa del **bullone** appoggiate la lama di un piccolo **cacciavite** lasciandola per qualche minuto, quando la togliete la sua lama si sarà **calamitata**.

Se alimentate la bobina con una tensione di **6 volt**, la potenza di attrazione si **ridurrà**, se l'alimentate con una tensione di **15 volt** la sua potenza **aumenterà**.

Non preoccupatevi se la bobina si **riscalda** perché questa è una condizione che deve verificarsi.

Se notate che la bobina **scotta** tanto da non riuscire a toccarla più con le mani, sospendete i vostri esperimenti ed attendete che la bobina si **raffreddi**.

Non preoccupatevi nemmeno se dopo un po' di tempo notate che il **bullone** inserito all'interno del rocchetto si sarà **calamitato** perché anche questo essendo in **acciaio** si comporta come la lama del cacciavite.

Se anziché alimentare le due **bobine** con una **tensione continua** di **9 - 12 volt** le alimentate con una **tensione alternata** di **12 volt**, che potete pre-



Fig.212 Facendo scorrere una tensione in un filo di rame attorno a questo si creano dei deboli flussi magnetici.

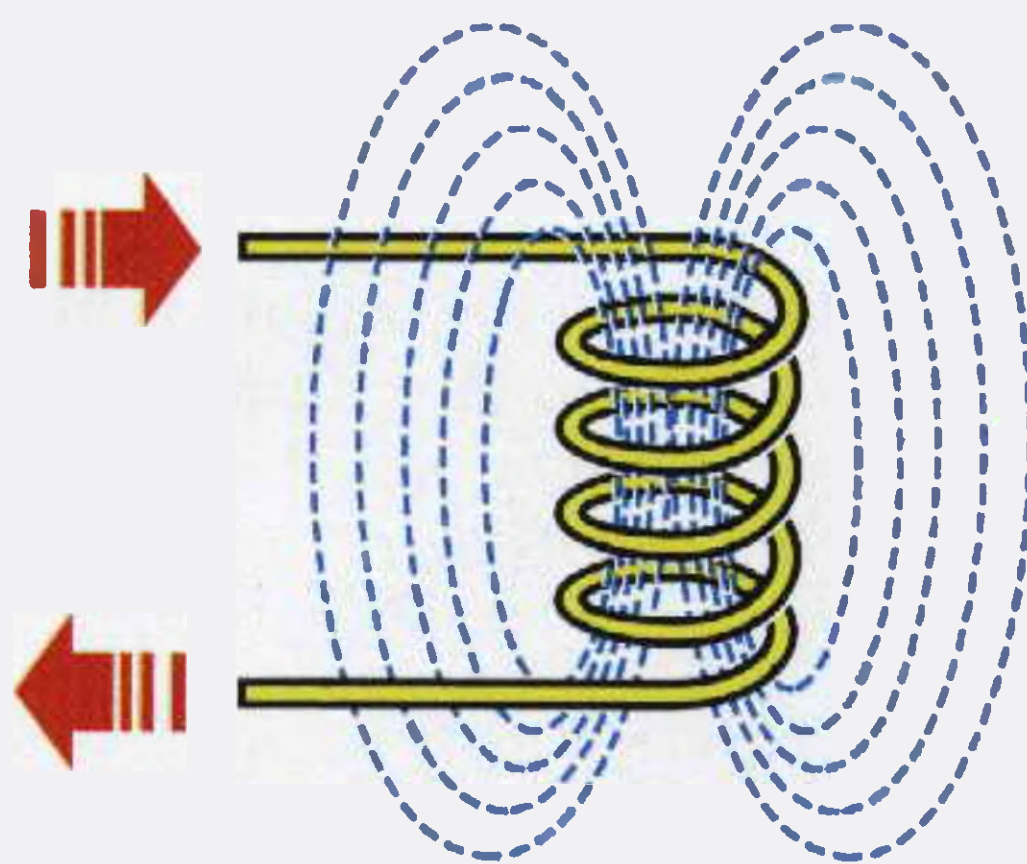


Fig.213 Per aumentare questo flusso magnetico è sufficiente avvolgere un certo numero di spire su un rocchetto.

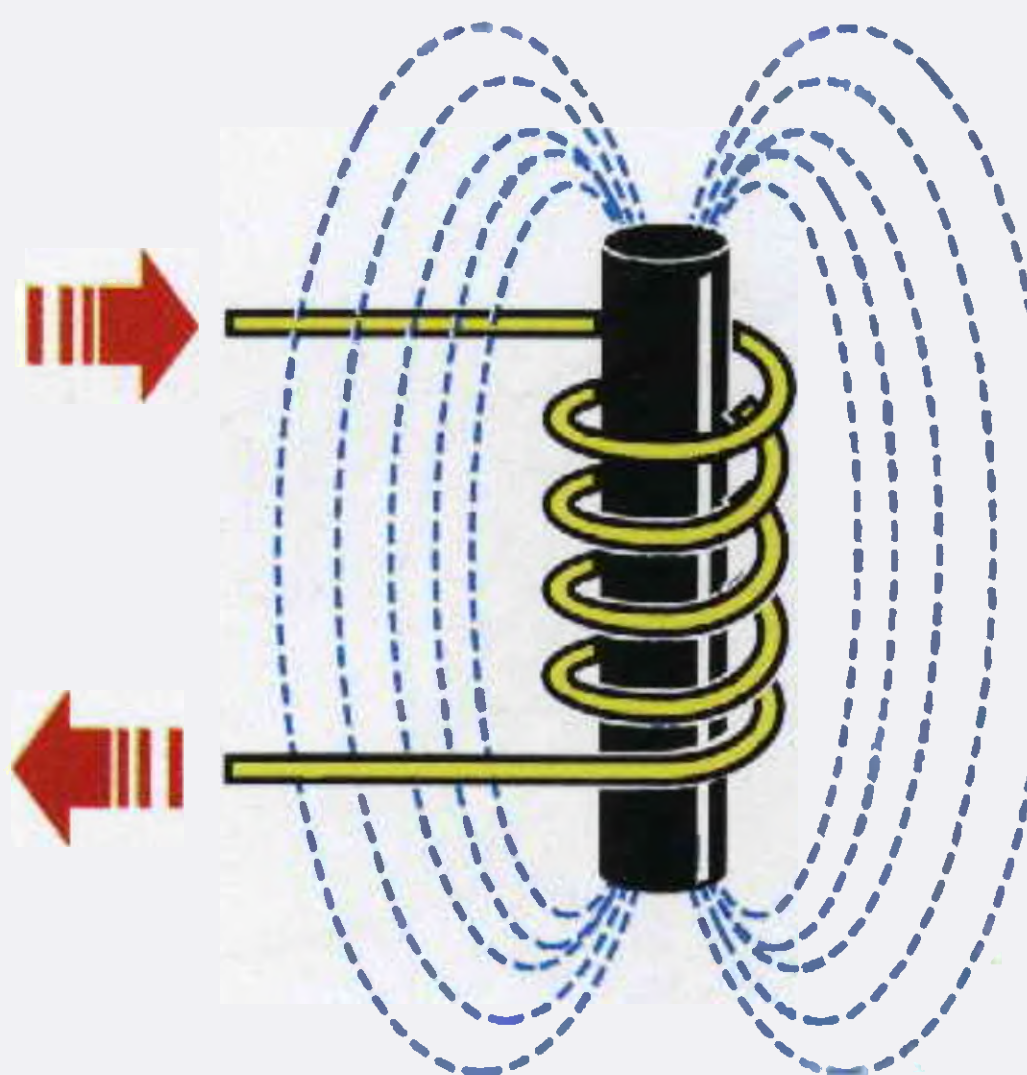


Fig.214 Il flusso magnetico aumenta ulteriormente se all'interno di questa bobina inseriamo un nucleo in ferro.

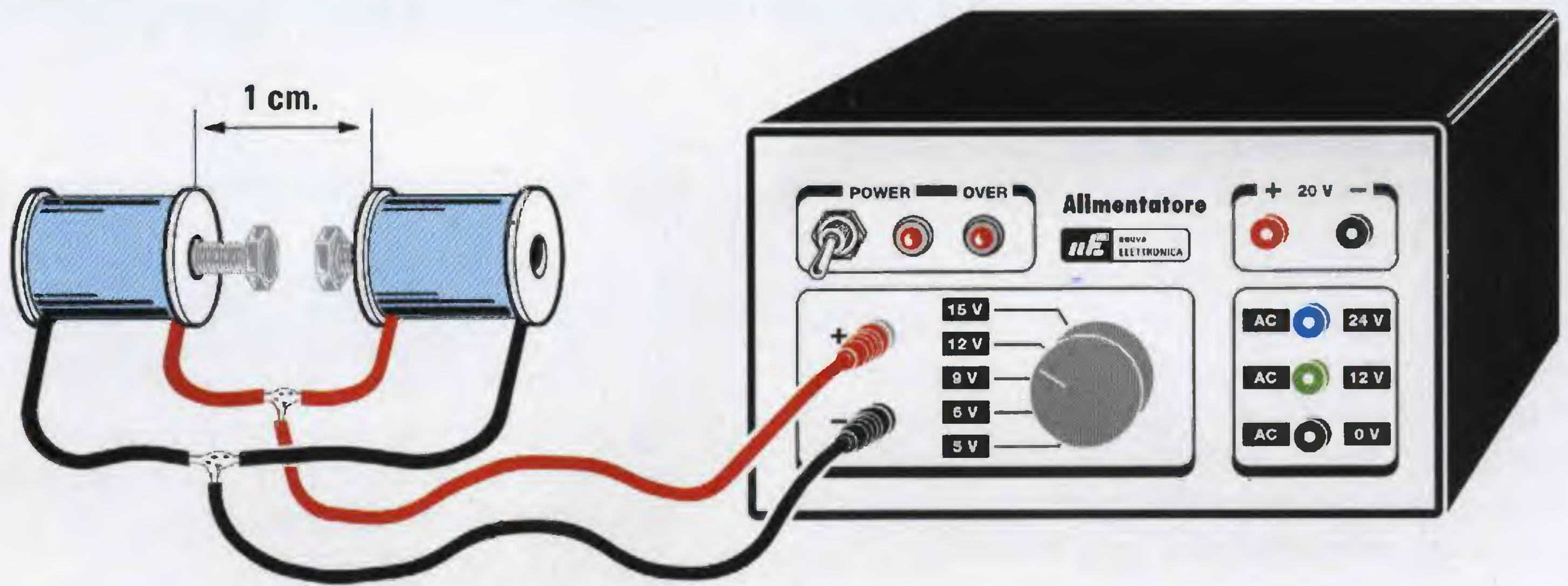


Fig.215 Alimentando le due bobine con una tensione "continua" di 12 volt vedrete le due teste dei bulloni poste all'interno delle bobine attirarsi con forza.

Fig.216 Le teste dei due bulloni si attirano solo se da un lato è presente una polarità opposta all'altra, cioè Nord - Sud o Sud - Nord.

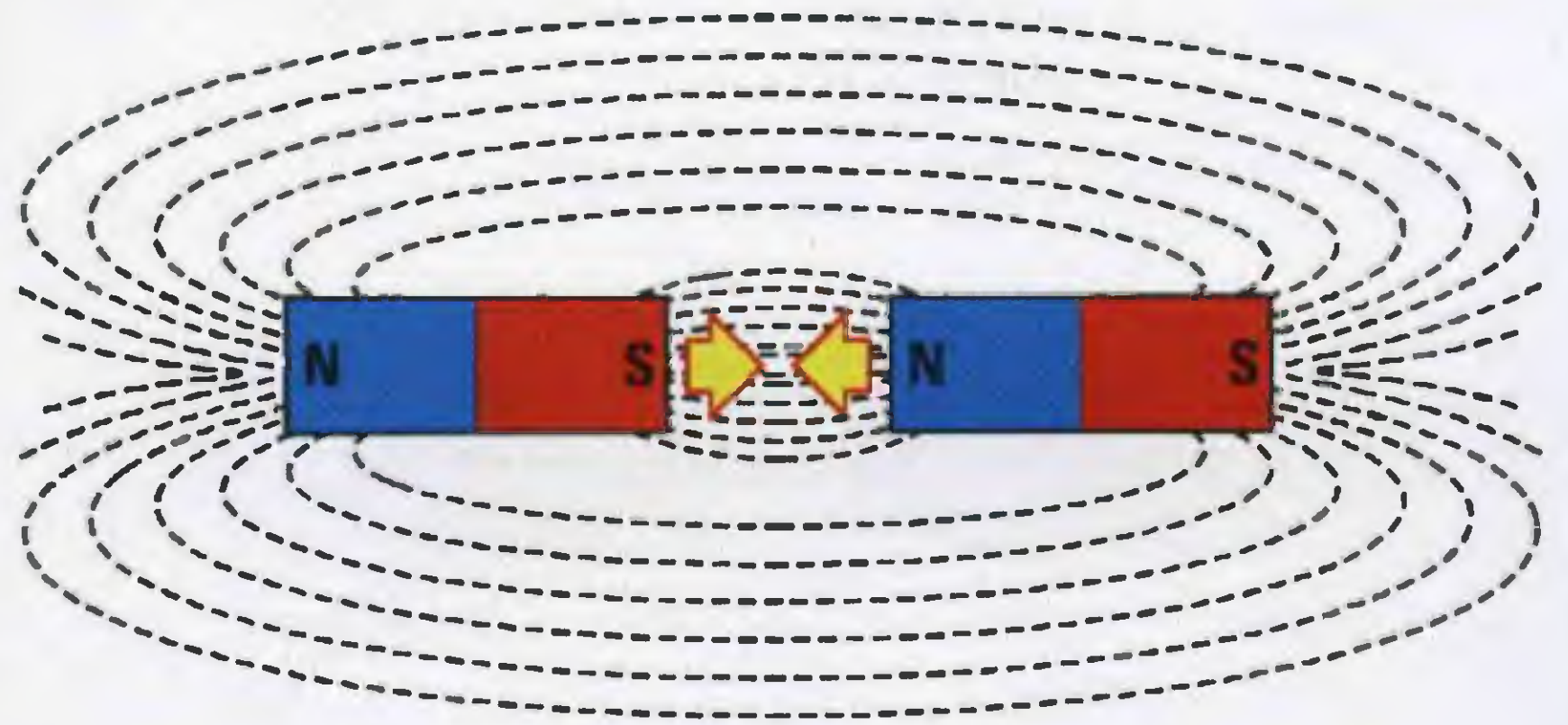


Fig.217 Le teste dei due bulloni si respingono se ai due lati è presente la stessa polarità, cioè Nord - Nord o Sud - Sud.

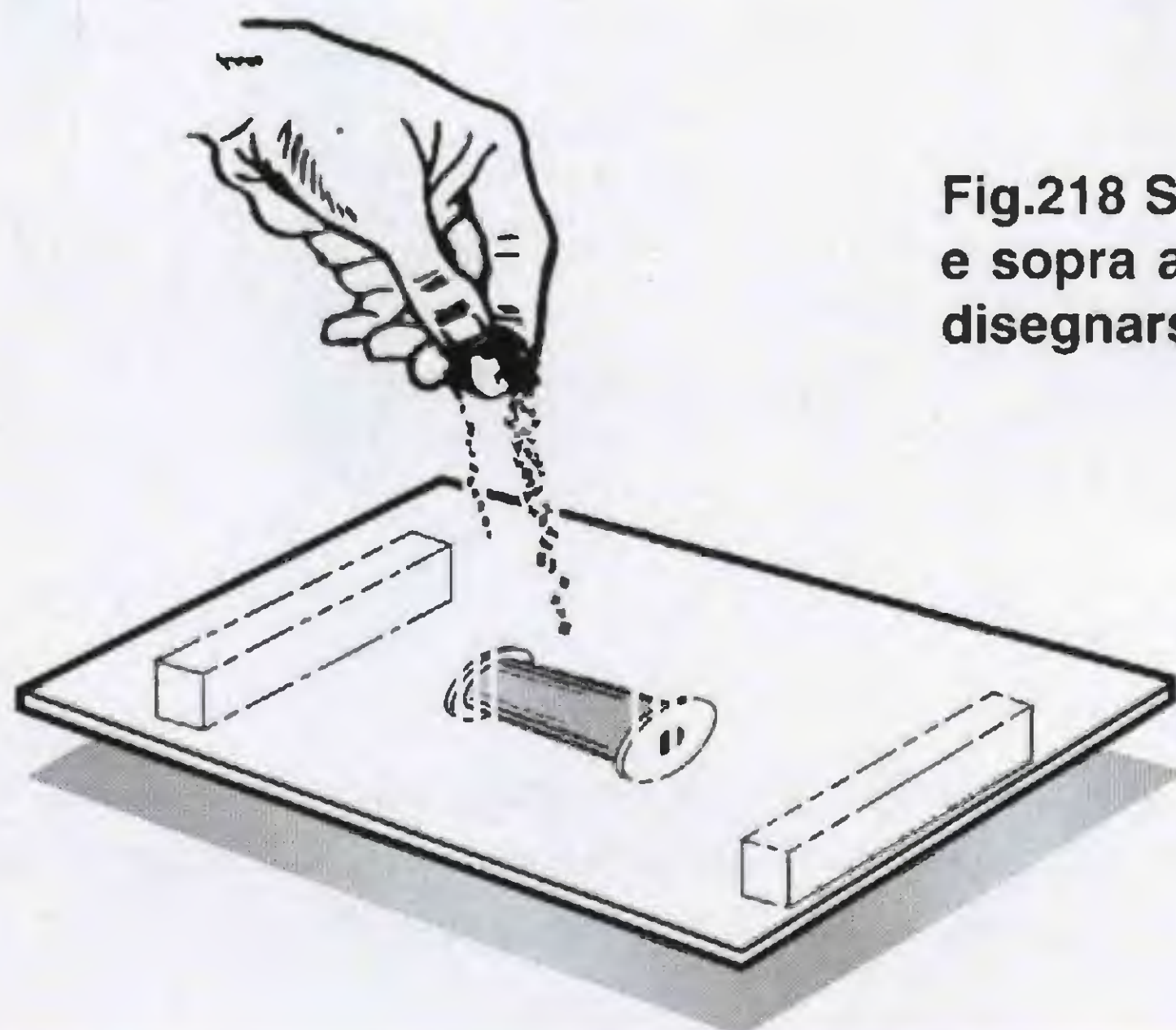
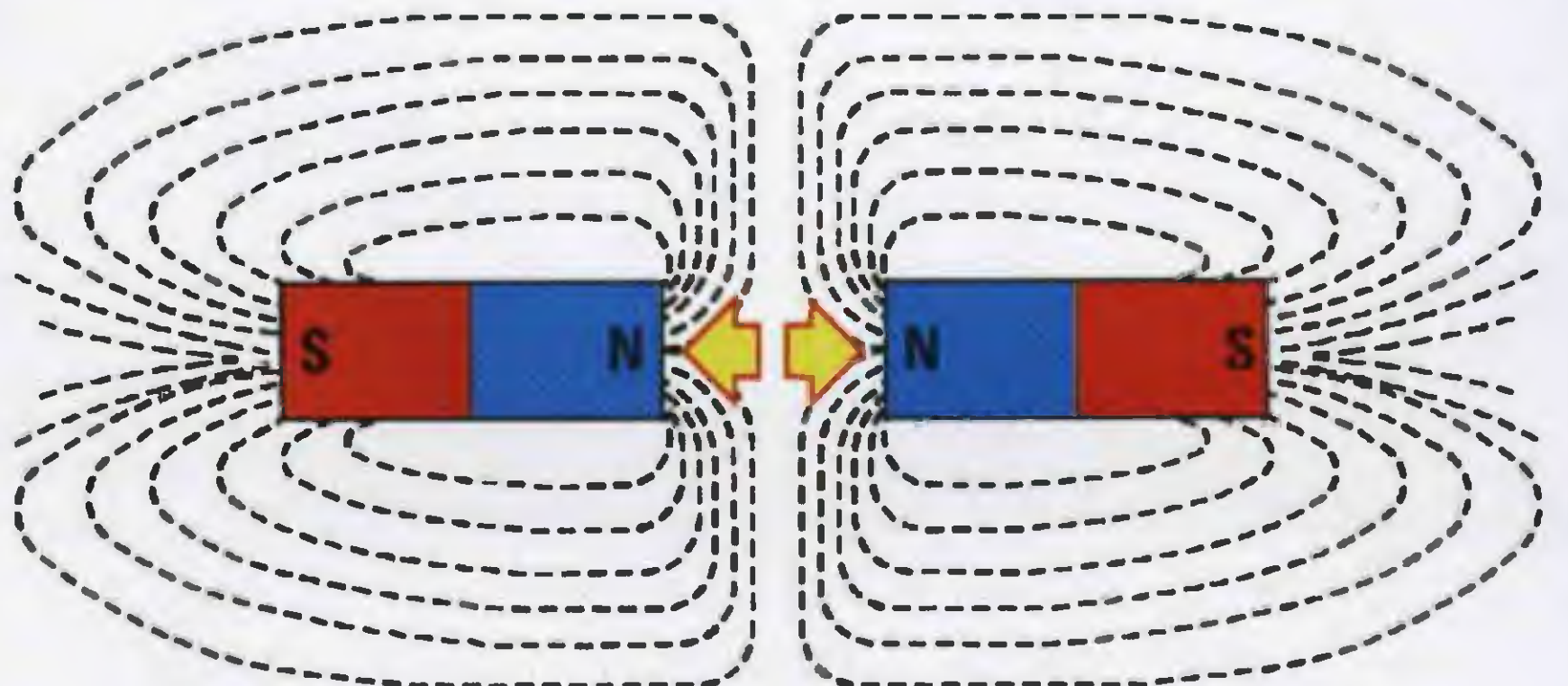
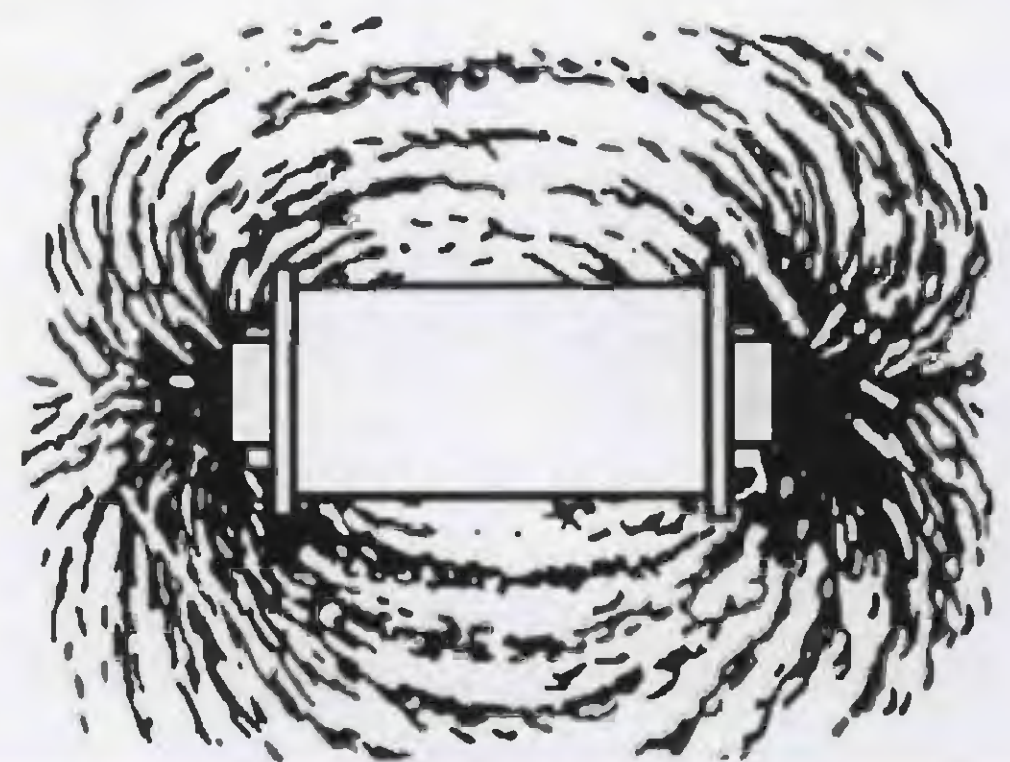


Fig.218 Se sotto un cartoncino mettete la nostra bobina e sopra a questo versate della limatura di ferro vedrete disegnarsi il flusso magnetico.



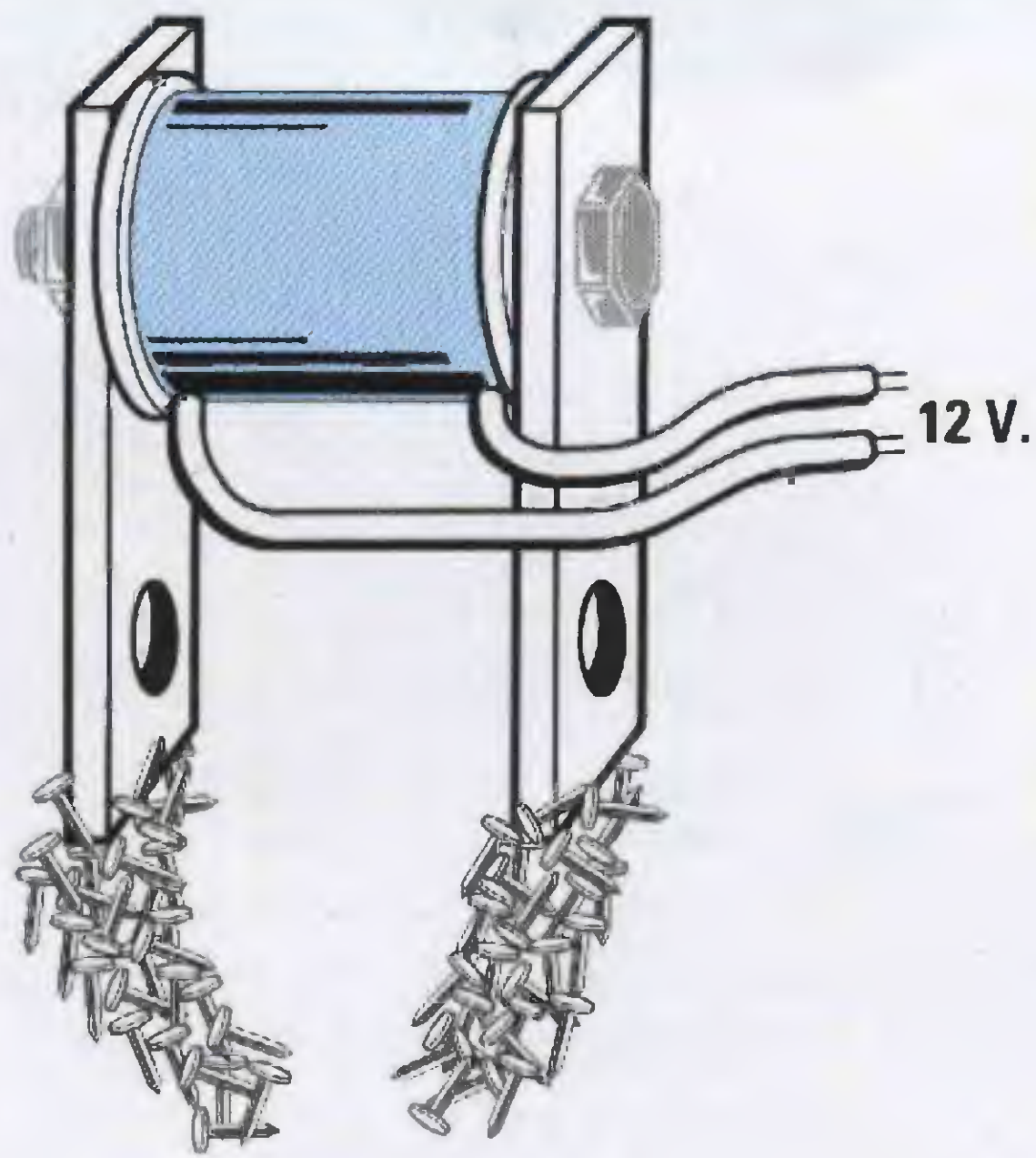


Fig.219 Se ai due lati della bobina fissate le due barrette in ferro vedrete che le loro estremità attireranno dei piccoli corpi metallici come fa una calamita.

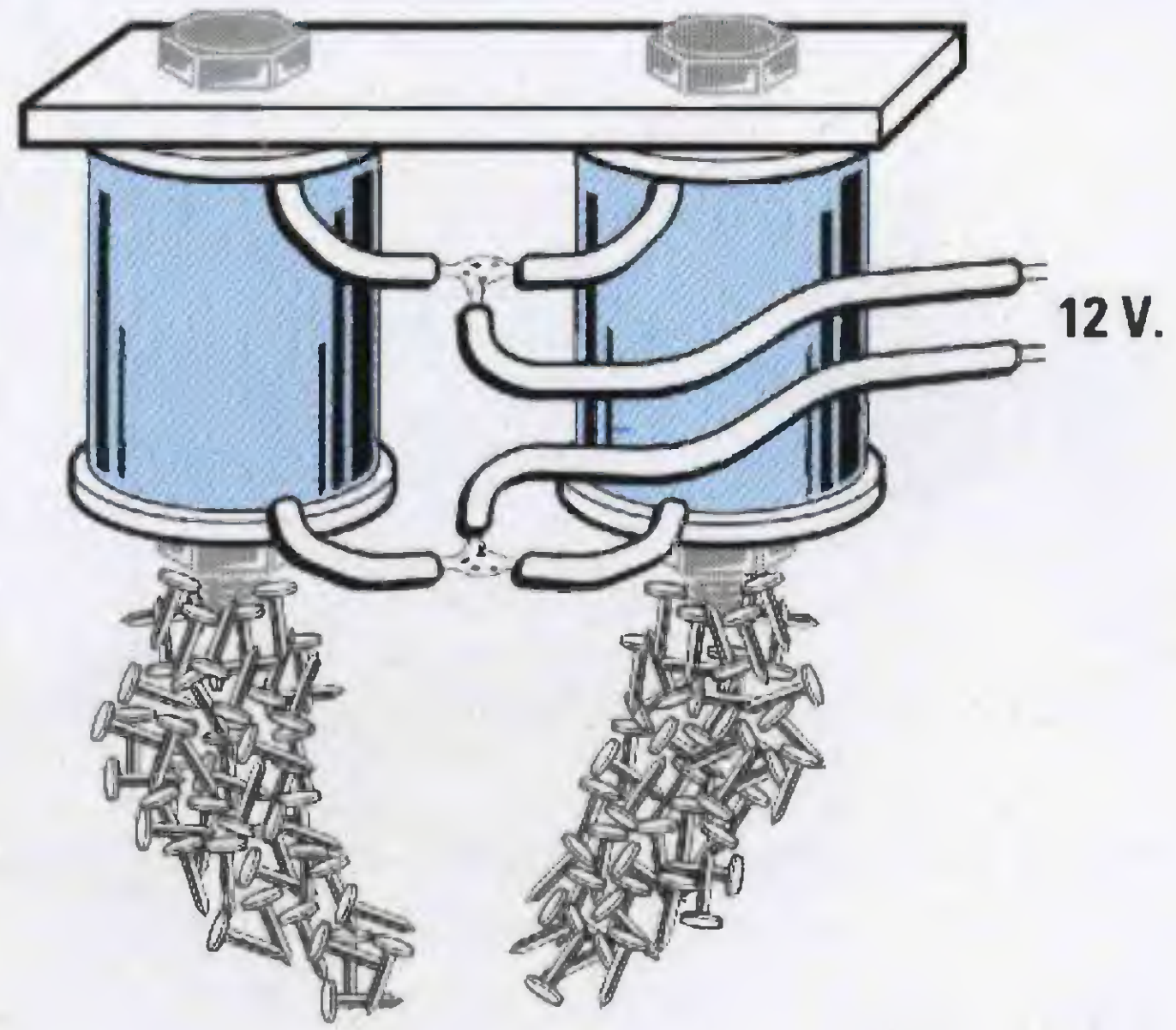


Fig.220 Se fissate su una sola barretta due bobine aumenterete la forza di attrazione. Se le loro estremità non attirano capovoltete una sola delle due bobine.

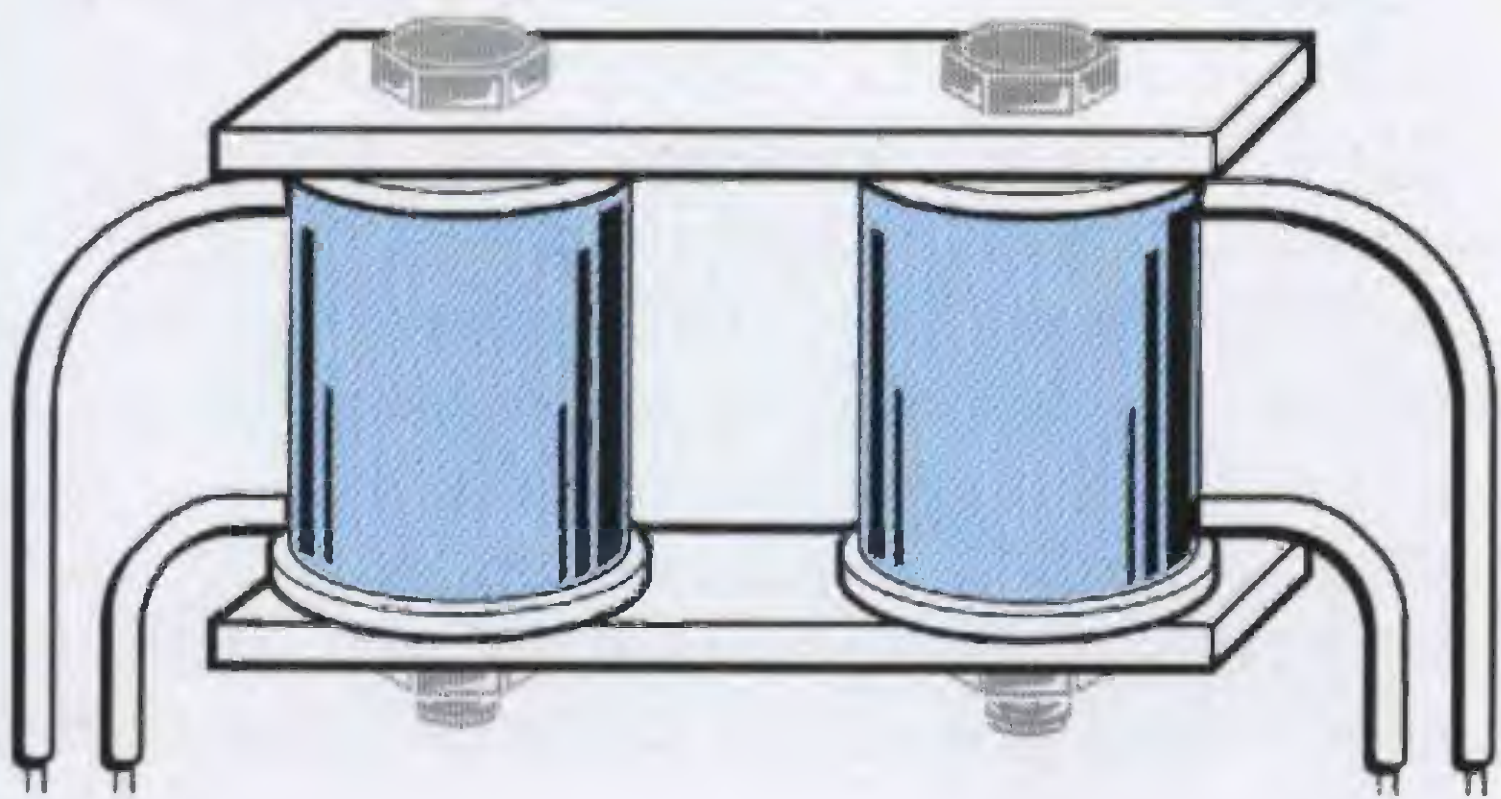


Fig.221 Dopo aver eseguito tutti gli esperimenti che vi abbiamo descritto prendete le due barrette in ferro e fissatele alle estremità delle due bobine come visibile in questo disegno perché ora vi proponiamo un altro interessante esperimento.

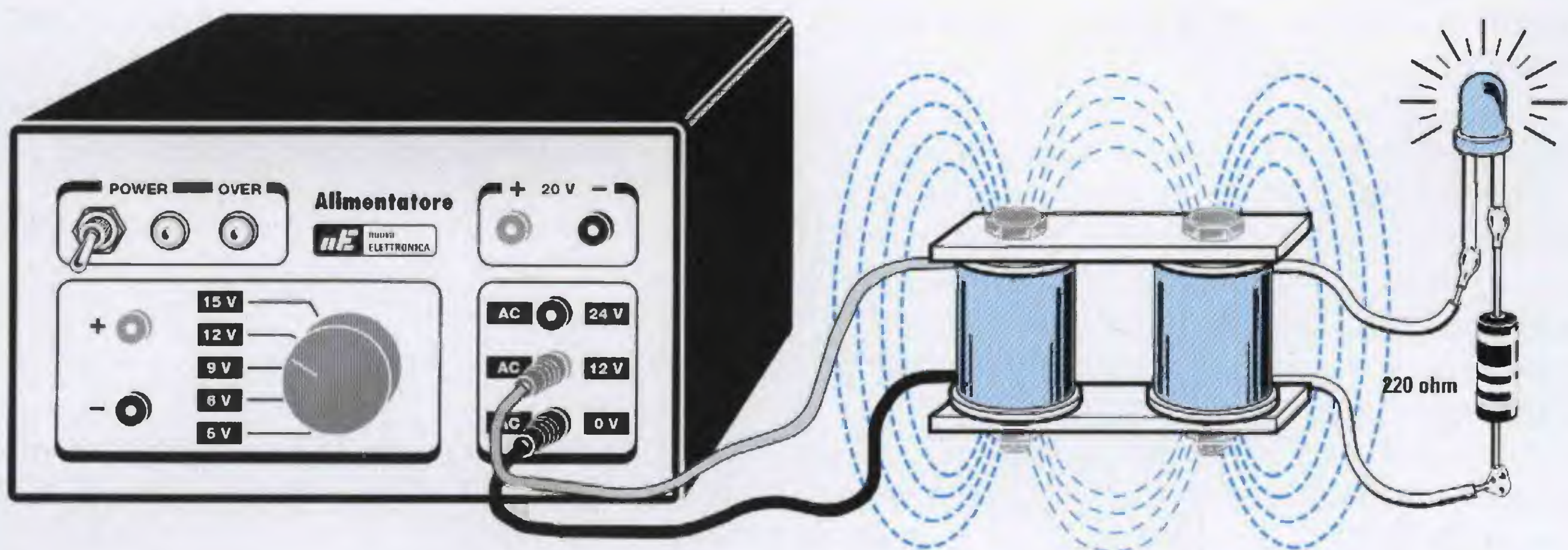


Fig.222. Sui fili di una bobina collegate una resistenza da 220 ohm ed un diodo led come visibile in disegno, poi collegate le estremità dell'opposta bobina sull'uscita dei 12 volt "alternati" dell'alimentatore LX.5004 e con vostra meraviglia vedrete il diodo led "accendersi".

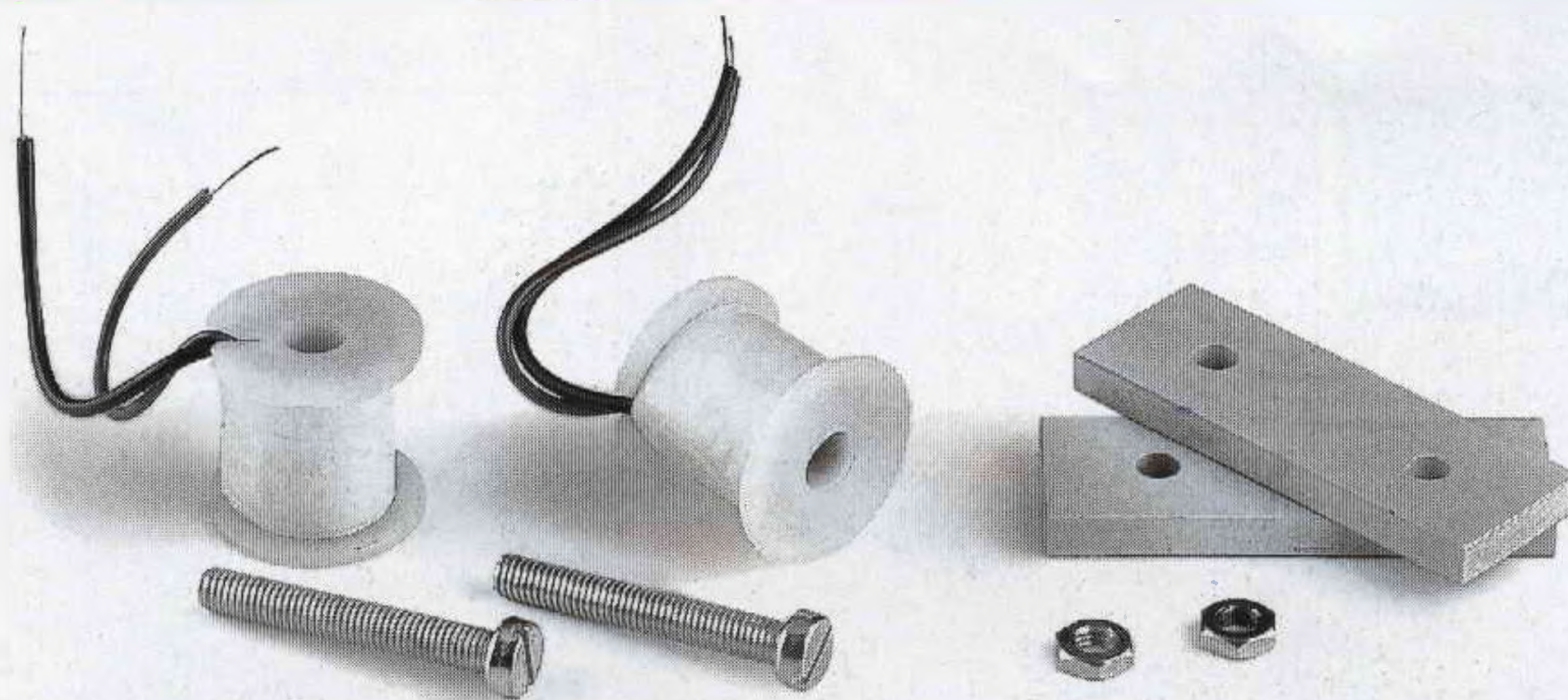


Fig.223 Nel kit sperimentale siglato LX.5005 troverete due bobine già avvolte, due bulloni in ferro completi di dadi e due barrette forate per eseguire gli esperimenti descritti.

levare sempre dall'alimentatore LX.5004, sentirete i due bulloni **vibrare** ad una **frequenza di 50 hertz**.

Un altro esperimento che potete eseguire è quello di prendere della **limatura di ferro** e versarla sopra un cartoncino.

Potrete procurarvi la **limatura** limando un pezzo di ferro o chiedendo ad un fabbro un poco della polvere che cade sotto la **mola smeriglia**.

Se sotto il cartoncino con la limatura mettete la nostra **elettrocalamita** alimentata con una tensione **continua** vedrete la **limatura di ferro** disegnare sul cartoncino il **flusso magnetico** generato dalla elettrocalamita (vedi fig.218).

Se provate a collocare sotto il cartoncino la stessa bobina ponendola in senso **verticale**, vedrete la **limatura** disegnare sempre il flusso magnetico, ma disponendosi in modo totalmente diverso dall'esperimento precedente.

Un altro interessante esperimento che potete eseguire è quello di fissare le due bobine sulle due **barrette** in ferro con i **dadi** ed i **bulloni** che troverete nel kit (vedi fig.221).

In **teoria** alimentando una **sola bobina** il suo campo magnetico dovrebbe **induttivamente** influenzare l'avvolgimento della **seconda bobina** quindi ai suoi capi dovrebbe uscire una tensione **identica** a quella applicata sulla **prima bobina**.

Invece questo si verifica solo se applicate sulla **prima bobina** una **tensione alternata**.

Per fare questo esperimento collegate ai capi della **seconda bobina** un **diodo led** con in **serie** una resistenza da **220 ohm**.

Se provate ad alimentare la **prima bobina** con una tensione **continua** otterrete un campo magnetico **istantaneo** che riuscirà ad influenzare la **se-**

conda bobina solo nel breve istante in cui **inserirete** o **toglierete** tensione, quindi il diodo led non si accenderà (vedi fig.222).

Se alimentate la **prima bobina** con una **tensione alternata di 12 volt** otterrete un campo magnetico **alternato** e solo in queste condizioni sulla **seconda bobina** uscirà una tensione **alternata** che in teoria dovrebbe risultare anch'essa di **12 volt**.

In pratica otterrete una tensione **minore** perché il **nucleo in ferro (viti + barrette)** utilizzato per trasferire il **flusso magnetico** dalla **prima** alla **seconda bobina** ha **troppe perdite**.

Comunque la tensione che ottenete sulla **seconda bobina** è più che sufficiente per **accendere** il diodo led ad essa collegata (vedi fig.222).

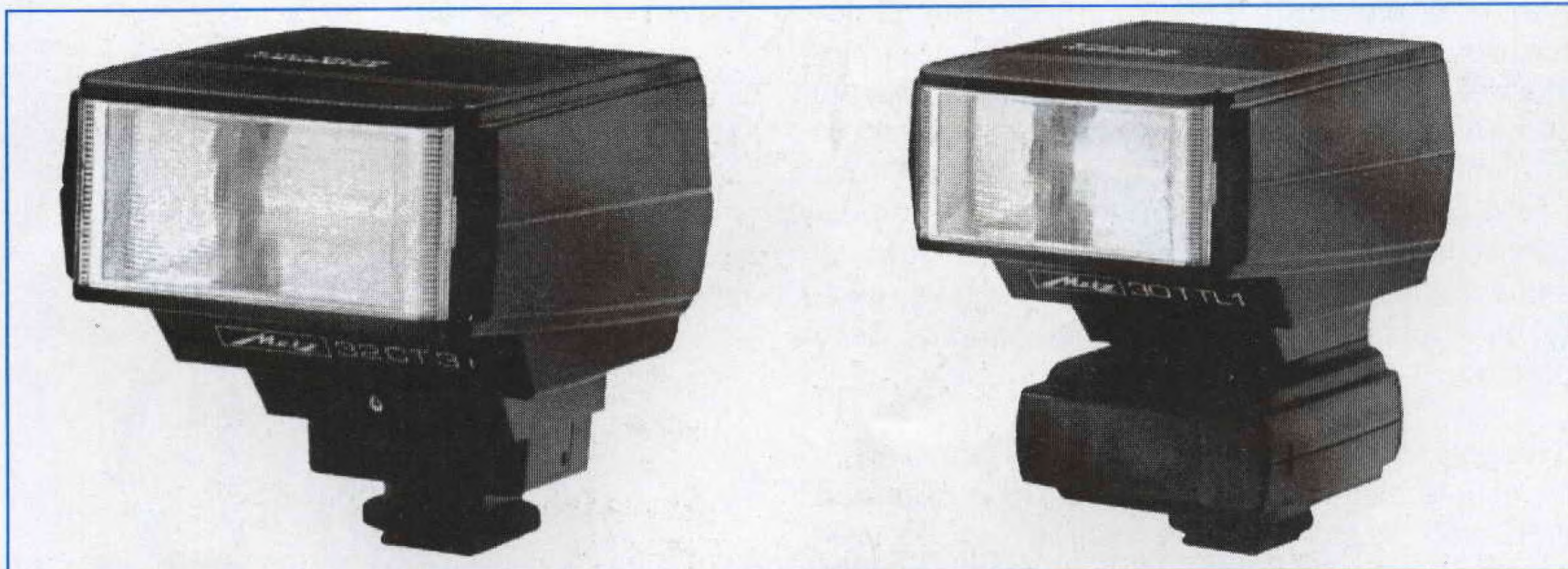
Senza saperlo voi avete realizzato un piccolo **trasformatore** in grado di trasferire una tensione **alternata** dalla **prima** alla **seconda bobina** tramite un nucleo in ferro.

Con questo esperimento avete appurato che un **trasformatore** può funzionare solo con una **tensione alternata** e non con una **tensione continua** e questo vi aiuterà a capire più facilmente la **Lezione** in cui parleremo dei **trasformatori**, che vengono utilizzati in elettronica per ridurre la tensione di rete dei **220 volt** su valori di tensioni **alternate** di **30 - 25 - 12 - 9 volt** o su qualsiasi altro valore.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il kit LX.5005 composto da due bobine già avvolte, da due bulloni in ferro e da due barrette L.5.000

NOTA: Poiché è giusto che l'allievo sappia cosa costa ogni kit che vorrà realizzare, inseriremo sempre il suo **prezzo d'acquisto**. Se vi servono più **kit** fate un ordine cumulativo perché così ridurrete il costo delle **spese postali**.



MIGLIORARE il SINCROFLASH LX.1247

A proposito del progetto Sincroflash, siglato LX.1246 (stadio trasmittente) ed LX.1247 (stadio ricevente) e pubblicato sulla rivista N.183, abbiamo ricevuto alcune richieste in base alle quali abbiamo apportato al circuito LX.1247 delle modifiche, che pubblichiamo perché riteniamo possano interessare molti dei nostri lettori. In particolare ci è stato chiesto:

- Se è possibile eliminare i **falsi scatti** che a volte si presentano.
- Se si riesce a modificare il circuito per renderlo idoneo ai flash ad **alta tensione**.

Poiché diversi lettori hanno notato che, pur avendo costruito anche 3 - 4 identici ricevitori, uno solo era soggetto a "falsi scatti", ci siamo fatti inviare il ricevitore **ribelle** per vedere se riuscivamo a scoprire la causa del suo comportamento in modo da poterla eliminare.

Abbiamo così scoperto che il ricevitore **super - reattivo** utilizzato in questi telai premontati in SMD ha una sua **tolleranza** ed è proprio questa che genera i "falsi scatti".

Poiché la Casa Costruttrice considera questa tolleranza normale, ci saranno sempre delle differenze, quindi noi abbiamo dovuto trovare una soluzione che si è rivelata poi molto semplice: infatti tutto si risolve in due sole semplici modifiche.

La **prima** consiste nel **tranciare** la pista in rame del circuito stampato che si collega al piedino 14 del modulo IC1 e collegarla con un corto spezzone di filo al piedino 13 (vedi fig.2).

La **seconda** modifica consiste nel sostituire il condensatore C2 da 1 microfarad con un condensatore da 10.000 picofarad.

Per quanto riguarda la seconda richiesta, chi possiede un **flash ad alta tensione** può leggere quanto già pubblicato sulla rivista N.184 a pag.27.

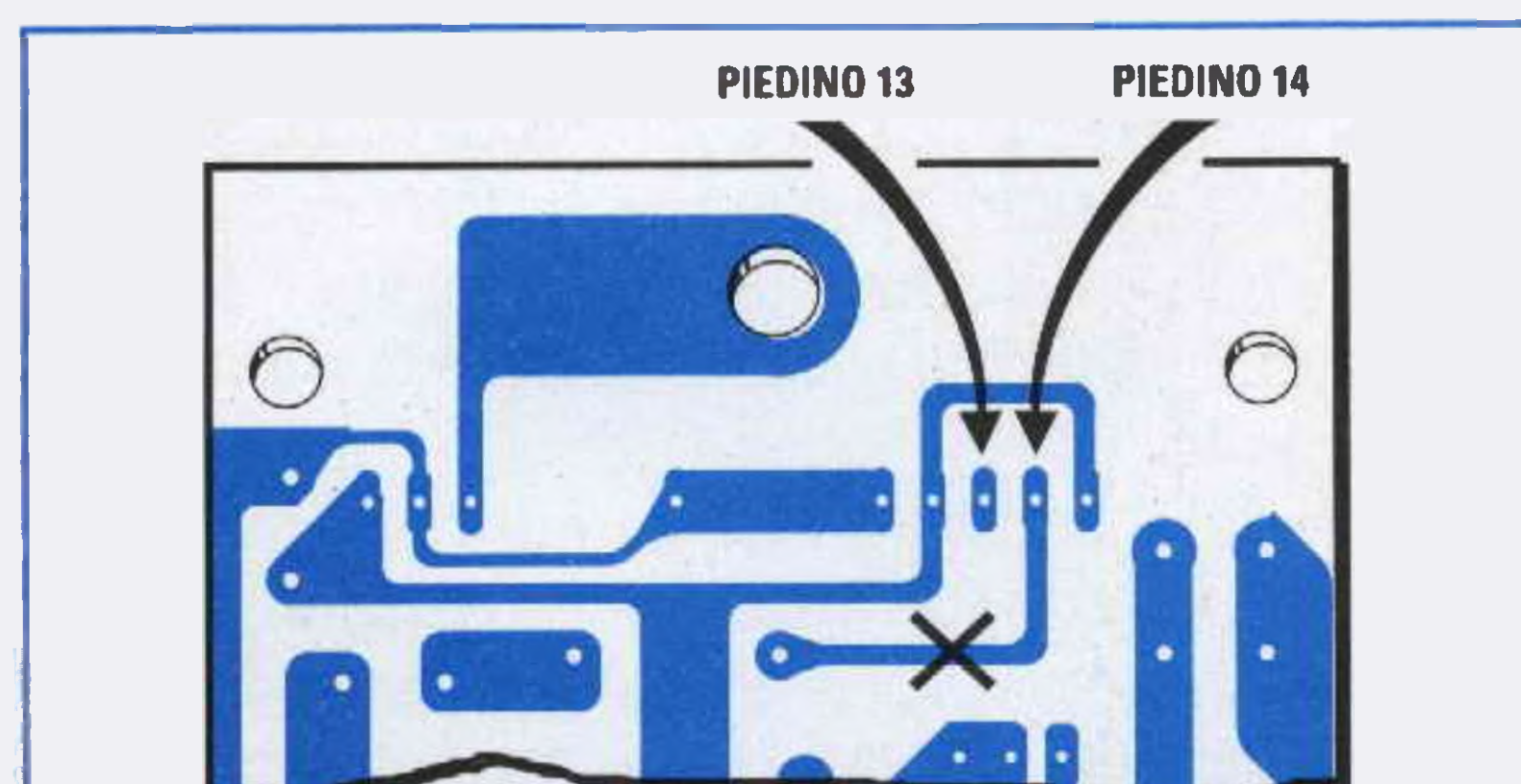


Fig.1 Se volete rendere il vostro ricevitore LX.1247 meno sensibile ai disturbi dovrete tranciare la pista che si collega al piedino 14 del modulo in SMD.

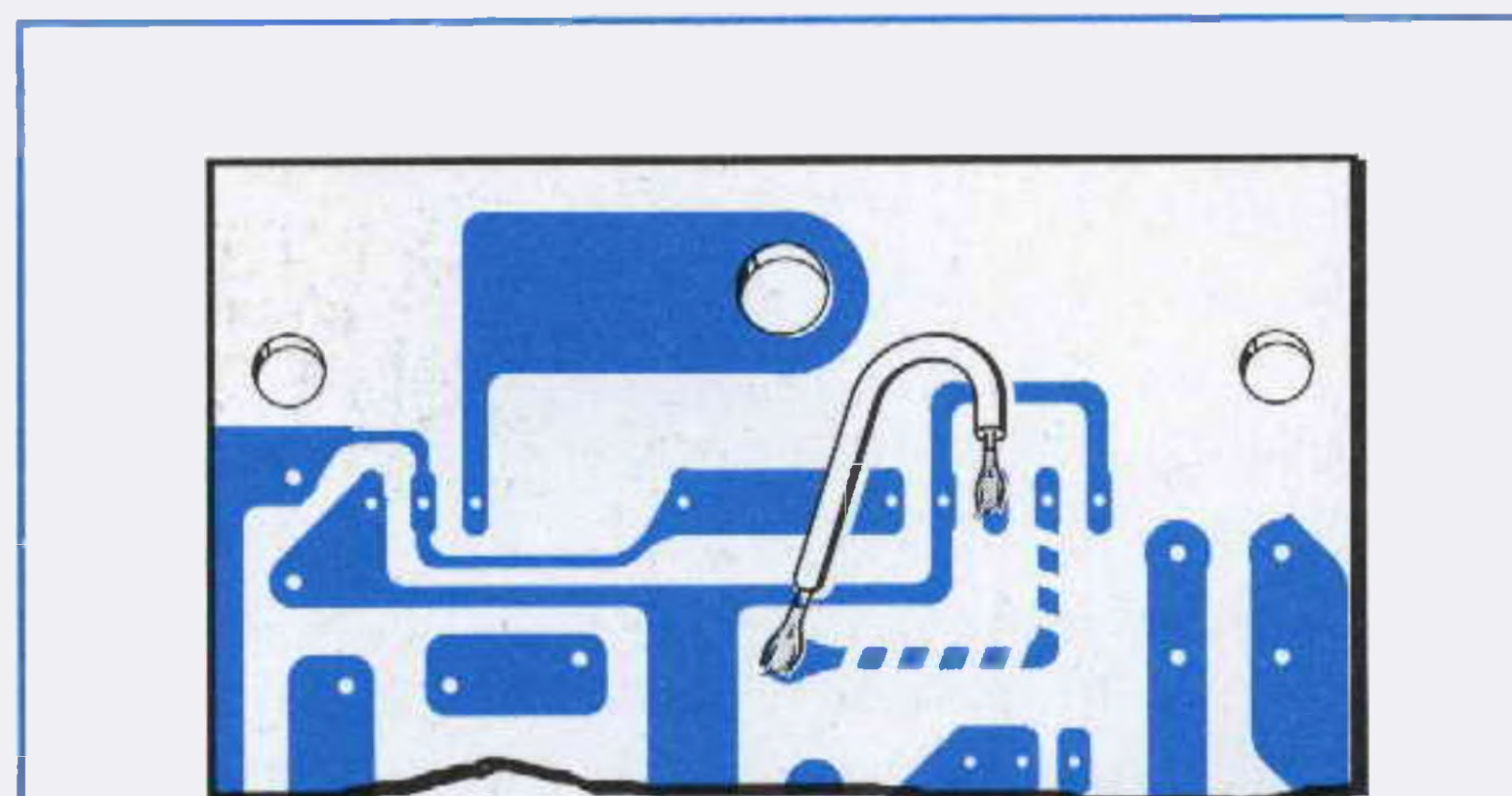
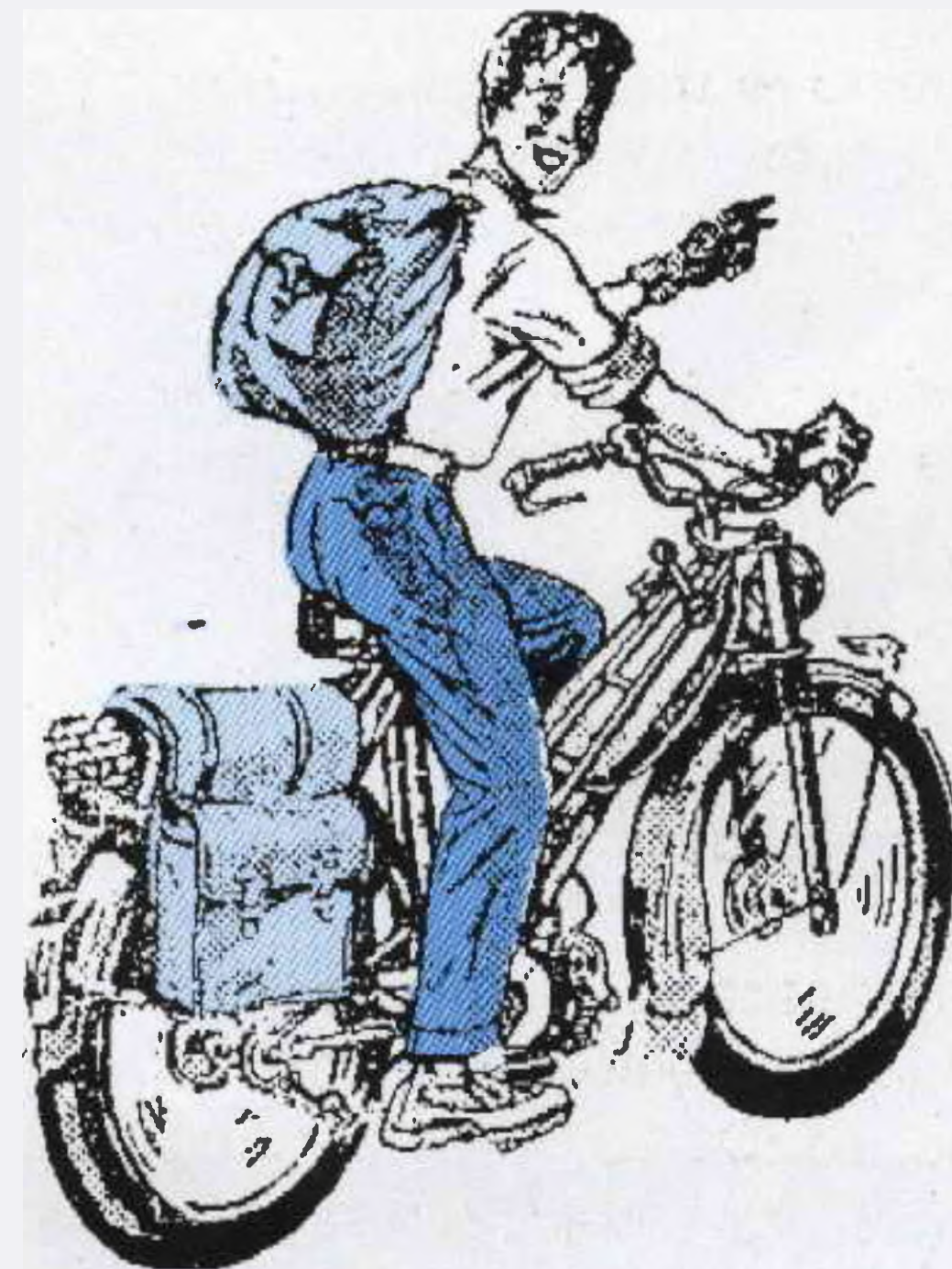


Fig.2 Dopo aver tranciato questa pista dovrete prendere un corto spezzone di filo e collegarlo tra il punto visibile in disegno ed il piedino 13 del modulo in SMD.

Abbiamo realizzato questo contagiri per **ciclomotori** e **go-kart** per chi, avendo provato ad installare i tipi reperibili in commercio, si è trovato con un contagiri **instabile** perché, non potendolo alimentare con una batteria da **12 volt** (che non è presente nei ciclomotori), non si è tenuto conto della ampie variazioni della tensione di alimentazione e nemmeno si è pensato a ripulire gli impulsi spuri generati dai rimbalzi delle puntine.

Il progetto che vi presentiamo ha il vantaggio di poter essere alimentato con una tensione **continua** di **12 volt**, quindi lo potete installare anche sulle **auto** e su tutti gli **scooter** che hanno una **batteria**, ma potete alimentarlo anche con la tensione **alternata** variabile da **6 a 8 volt** che normalmente fuoriesce dal generatore a volano/magnete installato sui piccoli ciclomotori e sui **go-kart**.



CONTAGIRI per

Per evitare **instabilità** di lettura, il segnale prelevato dalle puntine viene adeguatamente **filtrato** e gli impulsi così **ripuliti** vengono applicati prima sull'ingresso di un **monostabile** che provvede ad allargarli, poi sull'ingresso di un **preciso** convertitore che provvede a convertire la **frequenza** in una **tensione**.

Un altro vantaggio che presenta il nostro **contagiri** è quello di accettare sul suo ingresso qualsiasi tipo e forma di segnale. Potrete quindi entrare sia con un segnale **sinusoidale** o **triangolare** sia con un'onda **quadra**, e non importa con quale duty-cycle, basta che siano, ovviamente, segnali **impulsivi** che abbiano un'ampiezza non inferiore a **10 volt picco/picco** anche se possono raggiungere ampiezze molto superiori a **50 volt**.

Con quanto detto tutti avranno intuito che questo contagiri si può utilizzare anche per altre applicazioni, ad esempio prelevando il segnale da un **fotodiodo**, da un **sensore di Hall** o da un **generatore di BF**. In questo caso basterà cortocircuitare la resistenza **R1**.

I **20 diodi led** presenti sul pannello possono essere tarati per indicare **10.000 giri al minuto** oppure per **5.000 giri** e volendo anche per **1.000 giri al minuto**.



SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione (vedi fig.2) partiamo dal **filo** che collegato sul terminale della **bobina HT** (terminale collegato alle puntine dello **spinterogeno** di un'auto oppure alle puntine di un ciclomotore o di una moto) preleva il segnale ad ogni scintilla che scocca nella candela.

Questo impulso passando attraverso il condensatore **C1** e la resistenza **R1** prima di raggiungere il piedino d'ingresso **invertente 6** dell'operazionale **IC1/A** viene ripulito da tutti gli impulsi spuri dal condensatore elettrolitico **C2** e dal diodo zener **DZ1** da **3,9 volt**.

Dal piedino d'uscita **7** di questo operazionale fuoriescono degli **impulsi strettissimi** che vengono applicati sul piedino d'ingresso **2** dell'integrato **IC2**, un **NE.555** collegato in configurazione **monostabile**, che provvede ad **allargare** ed a **squadrare** in modo perfetto questi impulsi prima di applicarli al successivo integrato siglato **IC3**.

Questo integrato è un preciso convertitore **frequenza - tensione** siglato **XR.4151**.

Dal piedino di uscita **1** di questo integrato fuoriesce una tensione **proporzionale** al valore della **frequenza** applicata sul suo ingresso.

Alla massima **frequenza** del motore, se questo arriva a 10.000 RPM (revolution per minute), su questo piedino ritroviamo una tensione **continua** di circa **0,5 volt** che risulterebbe insufficiente a pilotare i due integrati **IC5 - IC6** perché per accendere tutti i **20 diodi led** occorre una tensione **continua** che riesca a raggiungere circa **2,5 volt**.

Per amplificare questa tensione continua e portarla sul valore richiesto abbiamo utilizzato l'operazionale siglato **IC1/B**.

Applicando tra il piedino **2** e la massa un trimmer (vedi **R12**) potrete facilmente tarare il **fondo scala** del **contagiri** su valori anche diversi dai **10.000**

Essendo così collegati sul primo integrato si accenderanno i primi **10 diodi led** con una tensione compresa tra **0** e **1,25 volt** e sul secondo integrato si accenderanno gli ultimi **10 diodi led** quando la tensione supera gli **1,25 volt** e raggiunge un massimo di circa **2,5 volt**.

Per alimentare questo contagiri possiamo applicare sull'ingresso una tensione **continua** compresa tra **8 - 17 volt** oppure una tensione **alternata** compresa tra **6 - 12 volt**.

Se la tensione di alimentazione è **continua**, passando attraverso il diodo al silicio **DS1** raggiunge l'integrato stabilizzatore **IC4** un **uA.7805** che provvede a stabilizzarla sul valore di **5 volt**, che è il valore di tensione da noi utilizzato per alimentare tutto il circuito.

CICLOMOTORI e GO-KART

Questo contagiri, progettato per i motori a 2 tempi monocilindrici installati nei ciclomotori e nei go-kart, si può installare anche nei motori a 4 tempi per auto. Per farlo funzionare si preleva il segnale dal terminale collegato alle puntine della bobina HT.

giri/minuto da noi prefissati, come ad esempio **5.000 - 3.000 - 1.000 giri al minuto**.

Come noterete la tensione **continua** che esce dal piedino **1** dell'operazionale **IC1/B** viene applicata su entrambi i piedini d'ingresso **5** dei due integrati **LM.3914** (vedi **IC5 - IC6**) che pilotano ciascuno **10 diodi led**.

A questo punto penserete tutti che, ad esempio, quando sull'uscita dell'operazionale **IC1/B** fuoriesce una tensione di **0,625 volt**, poiché i due ingressi degli integrati **LM.3914** sono collegati in **parallelo**, se sul primo integrato si accende il **5° diodo led** anche sul secondo integrato si accenderà il **5° diodo led**.

Ad un più attento controllo delle connessioni di questi integrati, in particolare ai piedini **8 - 4** e **6 - 7**, potrete notare che i piedini **8 - 4** di **IC5** risultano collegati a **massa**, mentre i piedini **8 - 4** di **IC6** risultano collegati sui piedini **6 - 7** di **IC5**.

Inoltre se nell'elenco componenti controllate il valore della resistenza **R16** collegata sui piedini **6 - 7** di **IC6** noterete che il suo valore risulta di **2.200 ohm**, mentre la resistenza **R15** collegata sui piedini **6 - 7** di **IC5** risulta di **1.000 ohm**.

Se la tensione di alimentazione è **alternata** il diodo al silicio **DS1** la raddrizza ed il condensatore elettrolitico **C13** da **1.000 mF** provvede a livellarla in modo da renderla **continua**, dopodiché l'integrato stabilizzatore **IC4** provvede a stabilizzarla sul valore di **5 volt**.

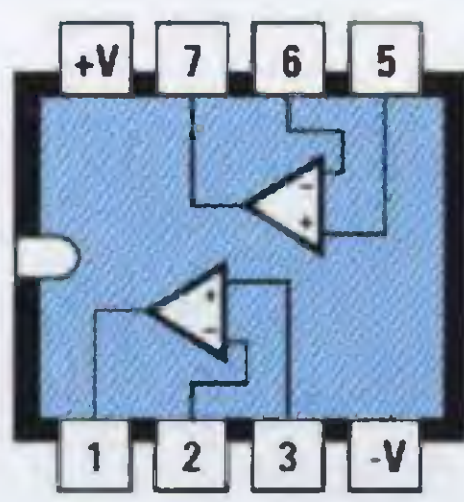
REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo contagiri occorrono due circuiti stampati a **doppia faccia** con fori metallizzati.

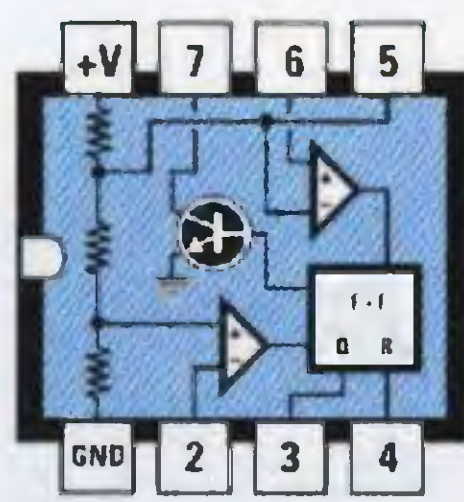
Sul circuito stampato siglato **LX.1273** dovete montare tutti i componenti visibili nel disegno posto in alto in fig.6 e nel circuito stampato siglato **LX.1273/B** tutti i componenti visibili nel disegno posto in basso della stessa figura.

Iniziando il montaggio dallo stampato **LX.1273** potete inserire i tre zoccoli per gli integrati **IC1 - IC2 - IC3** e dopo avere stagnato tutti i piedini potete montare le resistenze.

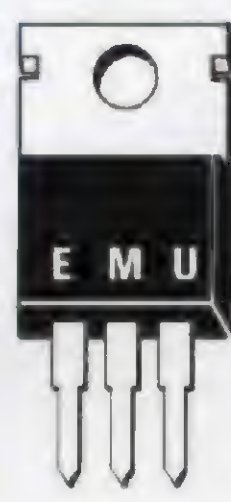
Dopo questi componenti montate il diodo **DS1** con corpo plastico rivolgendo il lato contrassegnato da una fascia **bianca** verso destra, poi il diodo zener **DZ1** con corpo in vetro rivolgendo il lato contras-



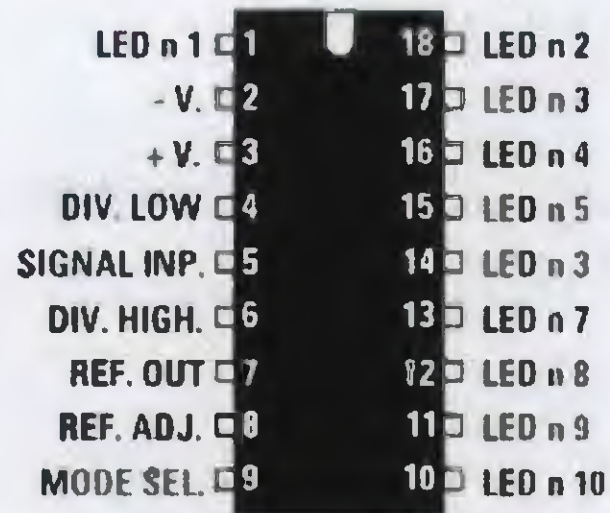
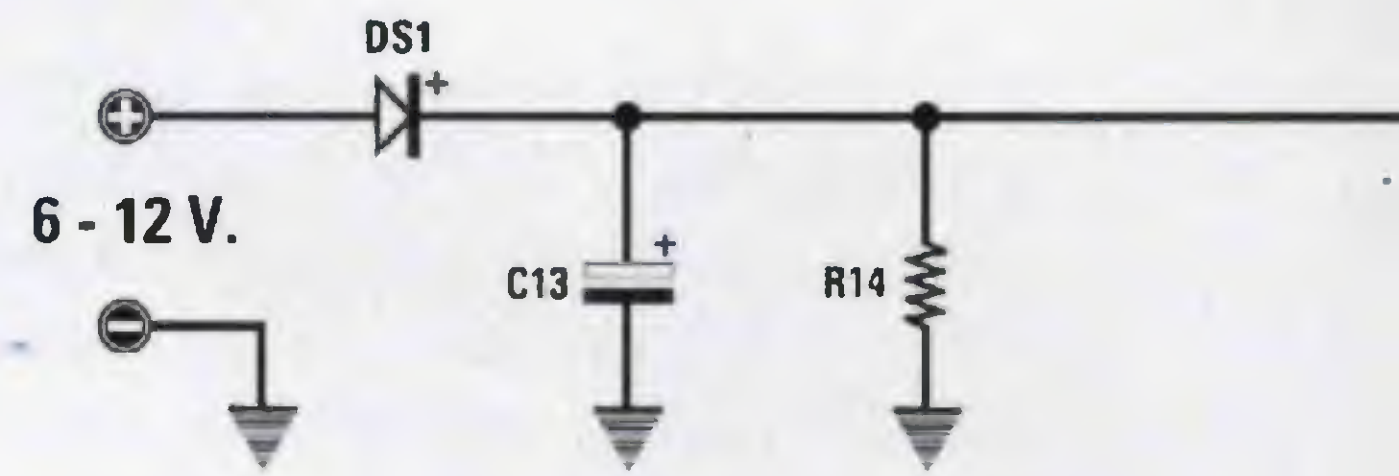
LM 358



NE 555



μA 7805



LM 3914



XR 4151



DIODO LED

Fig.1 Qui sopra le connessioni viste da sopra degli integrati utilizzati in questo progetto. Per i diodi led ricordate che il terminale più lungo è l'Anodo.

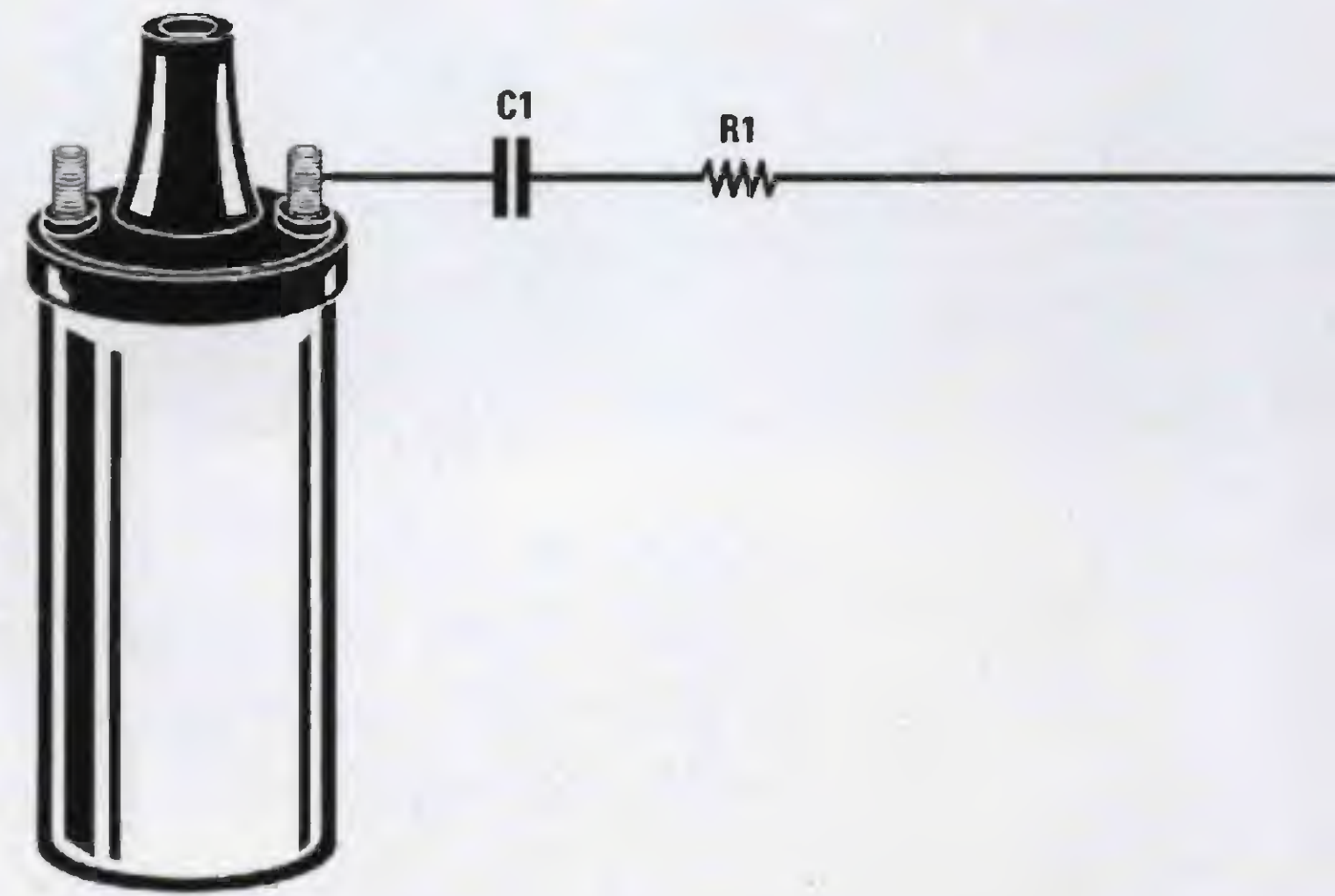


Fig.2 Sulla destra lo schema elettrico del Contagiri per ciclomotori e go-kart che potete installare anche nelle auto con motori a 4 tempi. I componenti contraddistinti da un asterisco vanno montati sullo stampato LX.1273/B (vedi fig.6).

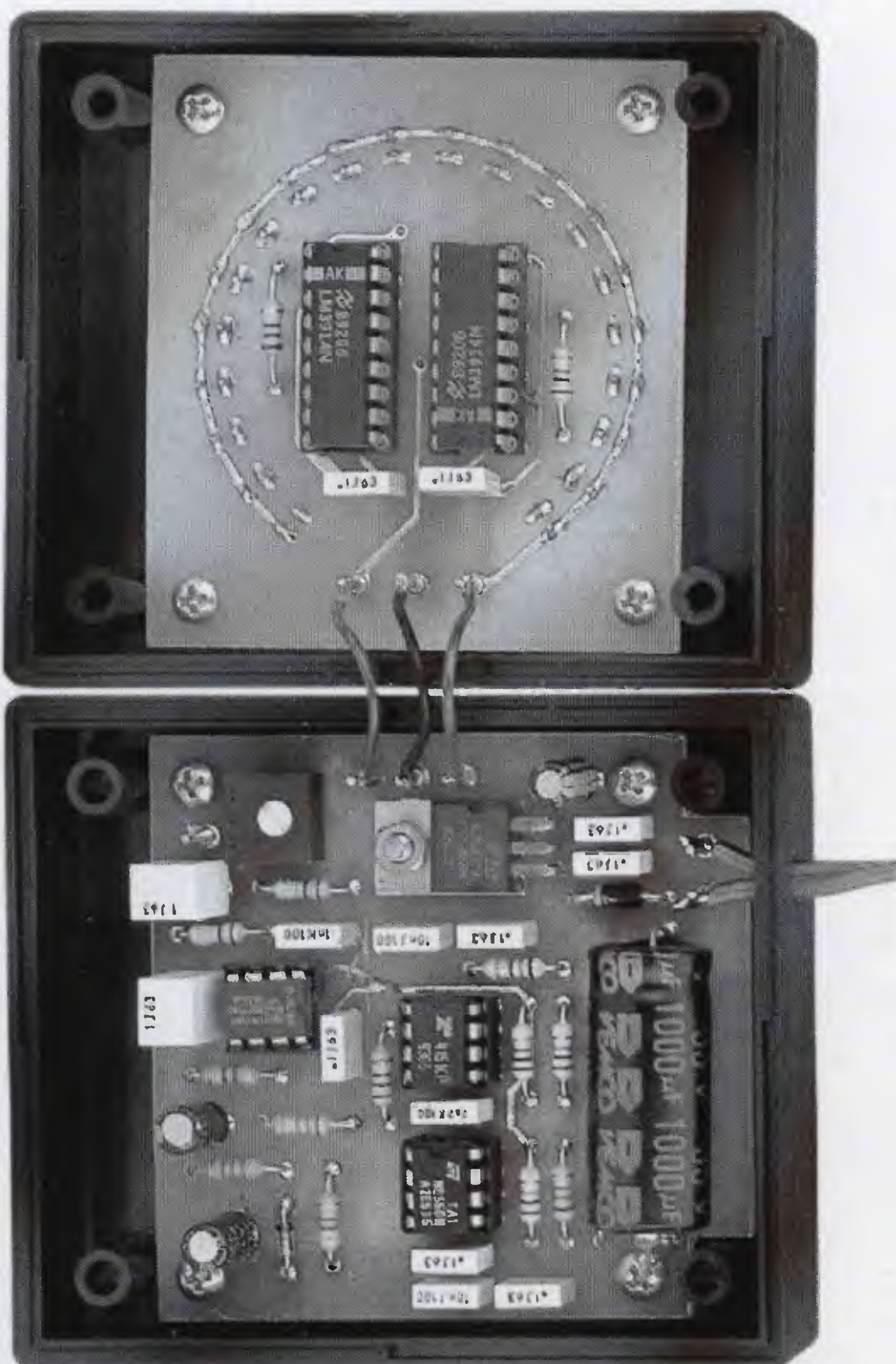
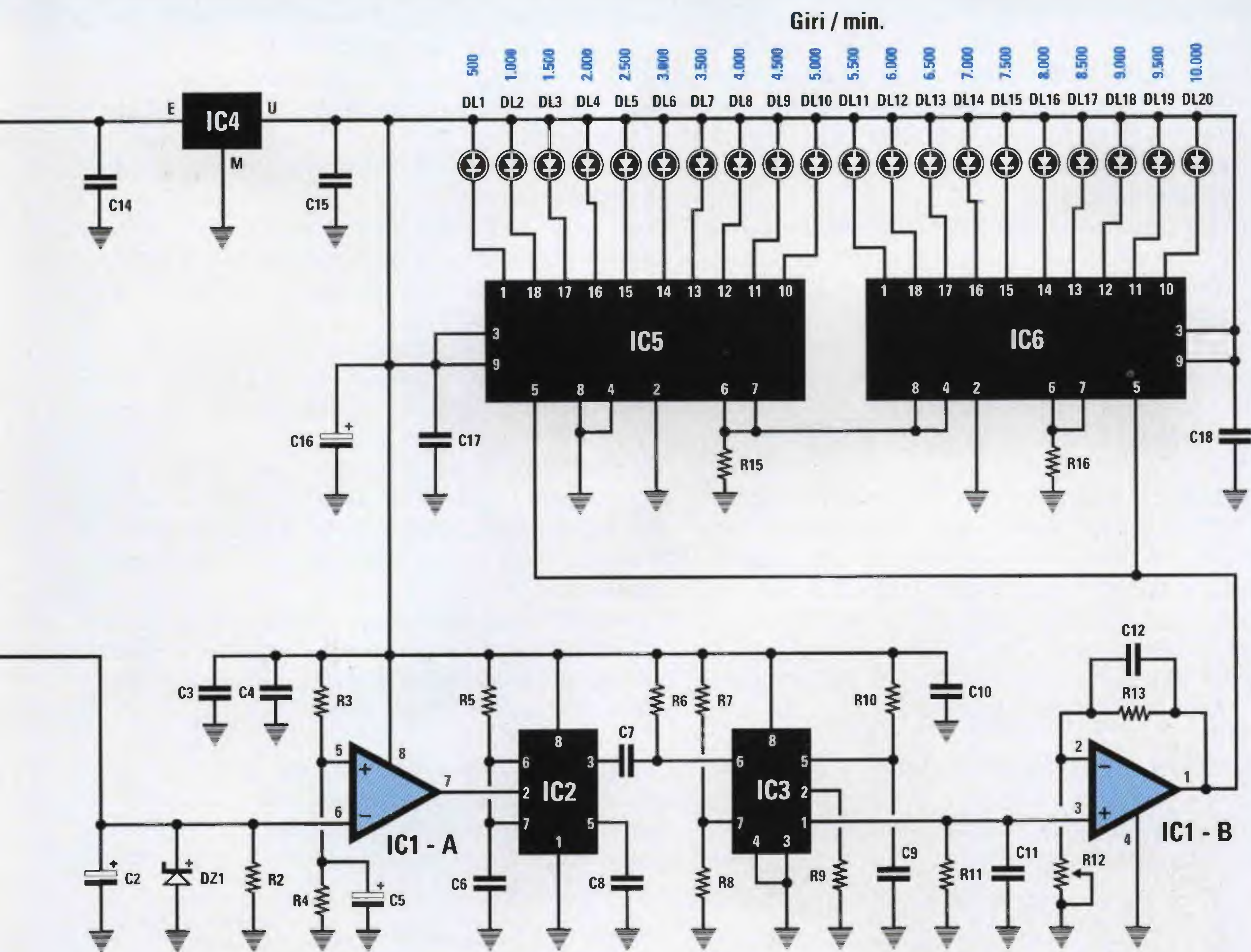


Fig.3 Nella foto di sinistra i due stampati LX.1273 ed LX.1273/B completi dei loro componenti e già fissati all'interno dei due semicoperchi del mobile.



ELENCO COMPONENTI LX.1273

- R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 18.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 1.500 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 = 68.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 2.700 ohm 1/4 watt
- R10 = 6.800 ohm 1/4 watt
- R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R12 = 100.000 ohm trimmer
- R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
- * R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
- * R16 = 2.200 ohm 1/4 watt
- C1 = 1 mF poliestere
- C2 = 4,7 mF elettrolitico
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 1 mF elettrolitico
- C6 = 100.000 pF poliestere
- C7 = 2.200 pF poliestere
- C8 = 10.000 pF poliestere
- C9 = 10.000 pF poliestere
- C10 = 100.000 pF poliestere
- C11 = 1 mF poliestere
- C12 = 1.000 pF poliestere
- C13 = 1.000 mF elettrolitico
- C14 = 100.000 pF poliestere
- C15 = 100.000 pF poliestere
- C16 = 10 mF elettrolitico
- * C17 = 100.000 pF poliestere
- * C18 = 100.000 pF poliestere
- DS1 = diodo tipo 1N.4004
- DZ1 = zener 3,9 volt 1/2 watt
- * DL1-DL20 = diodi led
- IC1 = LM.358
- IC2 = NE.555
- IC3 = XR.4151
- IC4 = uA.7805
- * IC5 = LM.3914
- * IC6 = LM.3914

segnato da una fascia nera verso il basso, come risulta visibile in fig.6.

Completata questa operazione potete inserire il trimmer siglato R12, poi tutti i condensatori polie-steri ed i quattro condensatori elettrolitici rivolgen- do il terminale positivo come visibile nello schema pratico di fig.6 e come troverete serigrafato anche sul circuito stampato.

Per ultimo montate l'integrato stabilizzatore IC4 ri- piegando i suoi terminali ad L in modo da poterlo collocare in posizione orizzontale.

A questo punto potete inserire nei loro zoccoli i due integrati IC2 - IC3 rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di U verso il basso e l'integra- to IC1 rivolgendo la sua tacca, anch'essa a forma di U, verso sinistra (vedi fig.6).

Passando al secondo circuito stampato siglato LX.1273/B potete inserire i due zoccoli per gli inte- grati IC5 - IC6 poi, dopo aver stagnato tutti i piedini, inserite le due resistenze siglate R15 - R16 ed i due condensatori polie-steri siglati C17 - C18.

Completata questa operazione capovolgete il circuito stampato e nei fori posti a cerchio inse- rite, senza stagnarli, i terminali di tutti i 20 di-odi led.

Ricordatevi che il terminale più lungo di questi di-odi, corrispondente all'Anodo, deve essere collo- cato verso l'esterno del cerchio diversamente i diodi non si accenderanno.

A questo punto dovete fissare lo stampato all'in- terno del semicoperchio della scatola plastica, poi cercare di far fuoriuscire le teste dei diodi led nei fori del pannello frontale dopodiché potete sta- gnare i terminali di questi diodi sulle piste del cir- cuito stampato.

Con un paio di tronchesine tranciate infine la lun- ghezza eccedente.

Dopo aver controllato tutte le stagnature, potete inserire negli zoccoli i due integrati IC5 - IC6 ri- volgendo la loro tacca di riferimento ad U come vi- sibile in fig.6.

Su questo stampato stagnate i tre fili che andran- no a collegarsi allo stampato siglato LX.1273 che, come visibile in fig.3, va fissato sull'altro semico- perchio del mobile.

Nel mobiletto plastico dovete fare 3 fori per entrare con i due fili di alimentazione e per il filo del segnale, che potete indifferentemen- te predisporre o lateralmente o sul fondo del coperchio.

Il pannellino di alluminio, già forato e serigrafato, va fissato sul mobile con due o tre gocce di attac- catutto idoneo ad incollare metallo e plastica, che potrete acquistare in ogni cartoleria.

Chiuso il mobiletto plastico dovete voi stessi cer- care la posizione più idonea e che sia estetica- mente accettabile per fissarlo al vostro tipo di mo- torino.

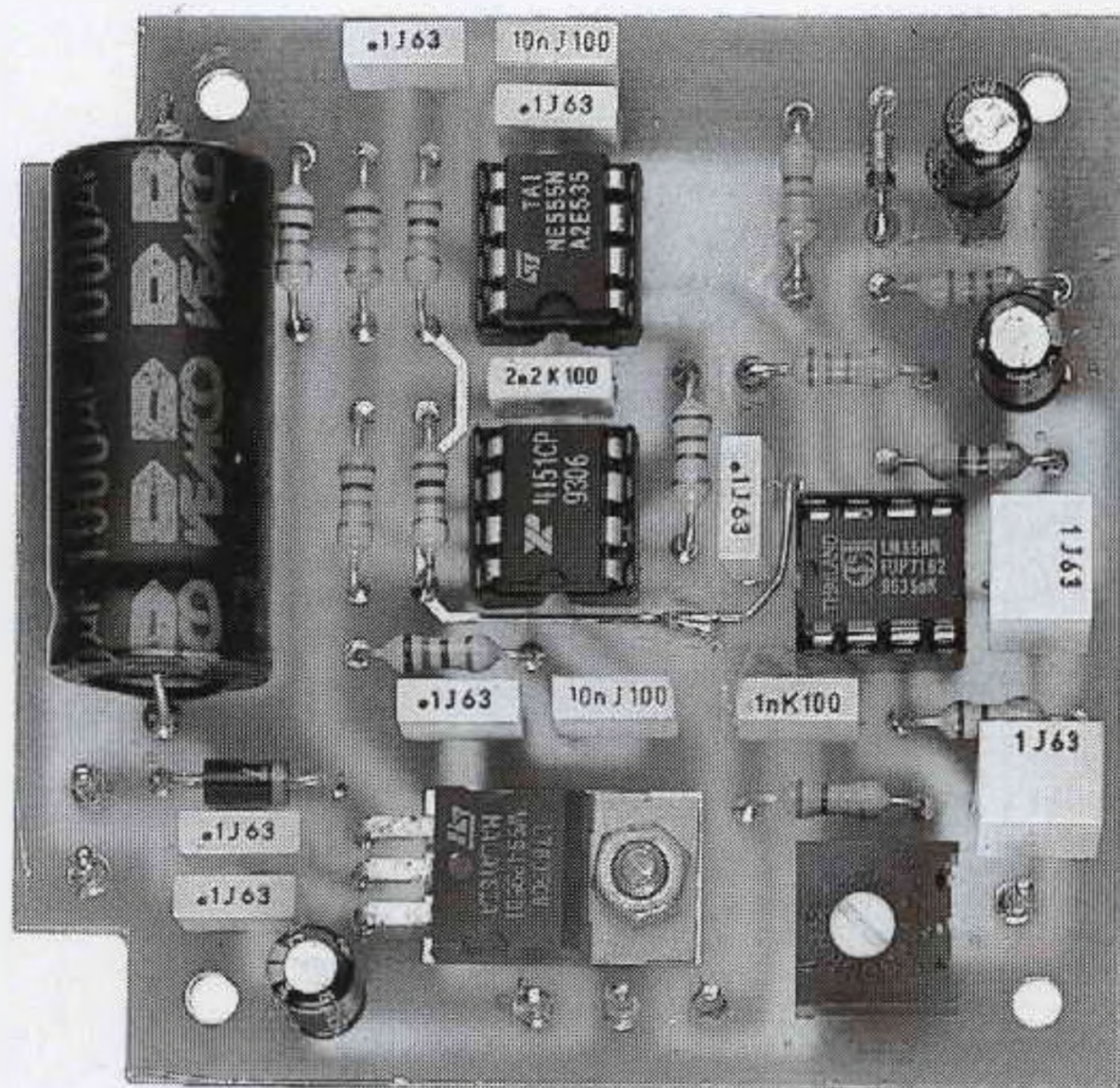


Fig.4 Foto dello stampato LX.1273 visto dal lato dei componenti. Il circuito stampato che vi forniamo è completo del disegno serigrafico che in questa foto non appare perché si tratta di un prototipo.

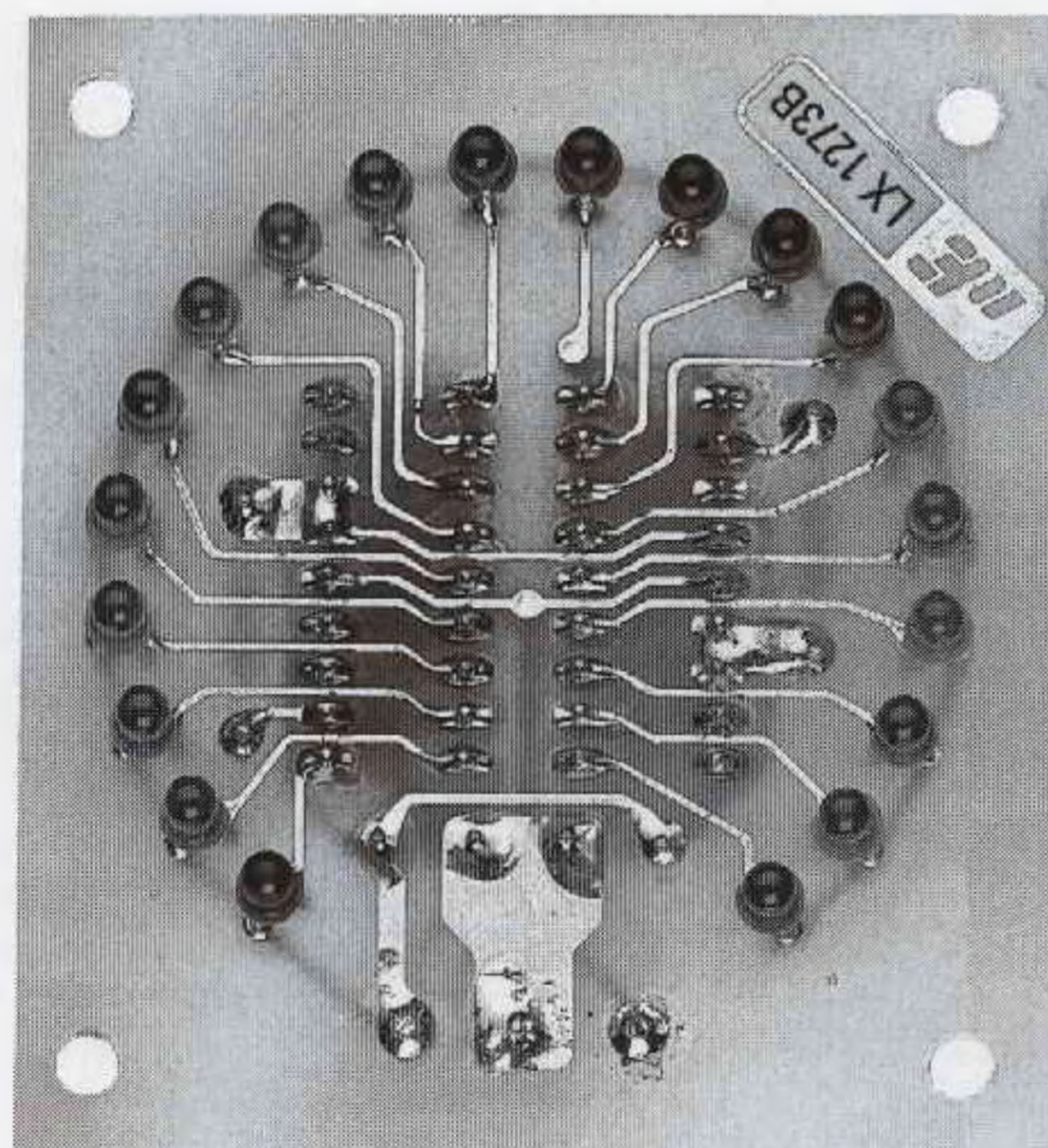


Fig.5 Foto del secondo stampato siglato LX.1273/B visto dal lato dei diodi led. Per collocare tutti i diodi alla stessa altezza leggete attentamente quanto scritto nella descrizione della realizzazione pratica.

Fig.6 Schema pratico di montaggio dei due stampati utilizzati per la realizzazione di questo Contagiri. Nei due fili contraddistinti dalla scritta +/- 12 volt potete entrare anche con una tensione "alternata" di 6 - 8 volt che potrete direttamente prelevare dal volano/magnete del motorino.

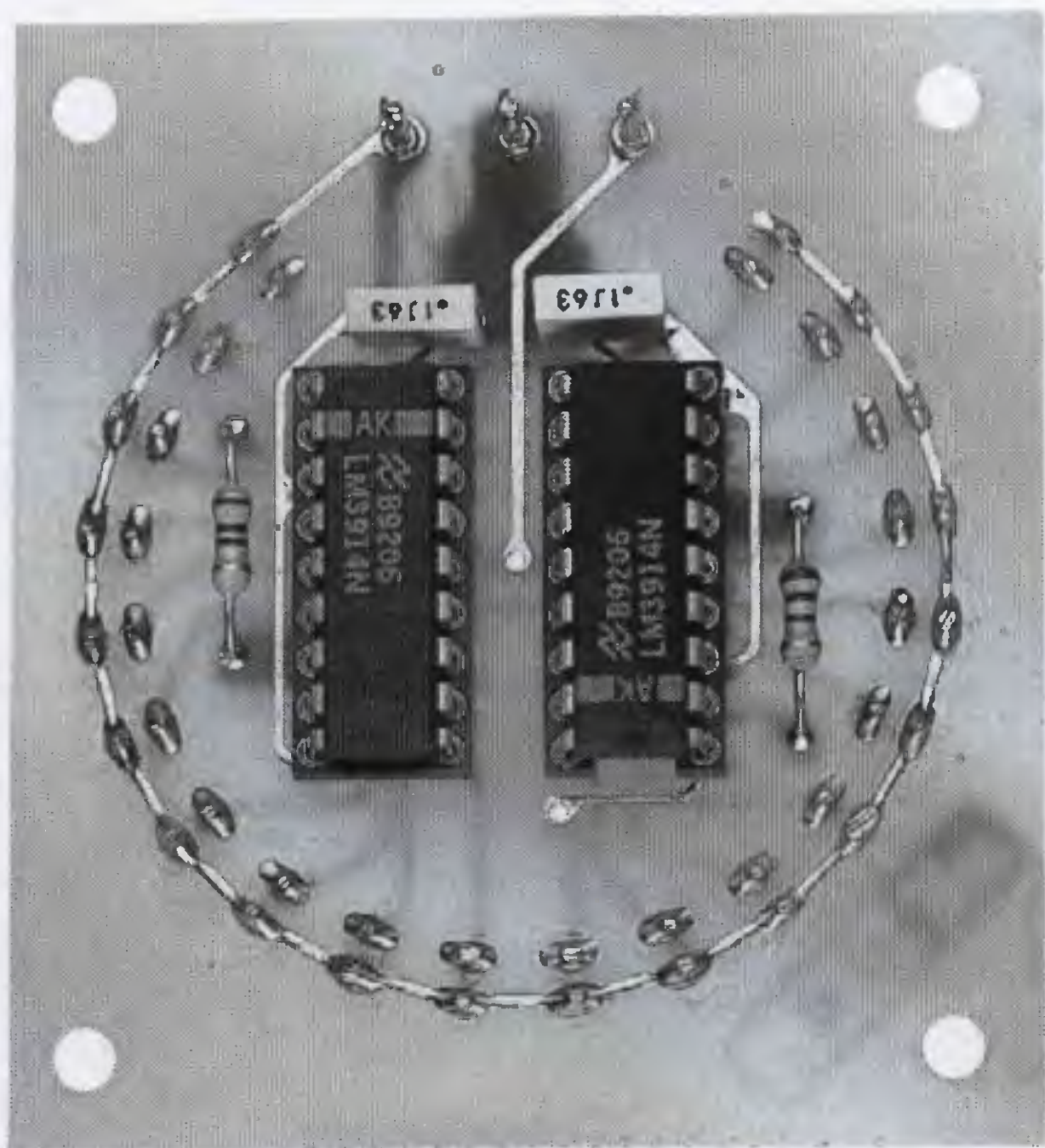
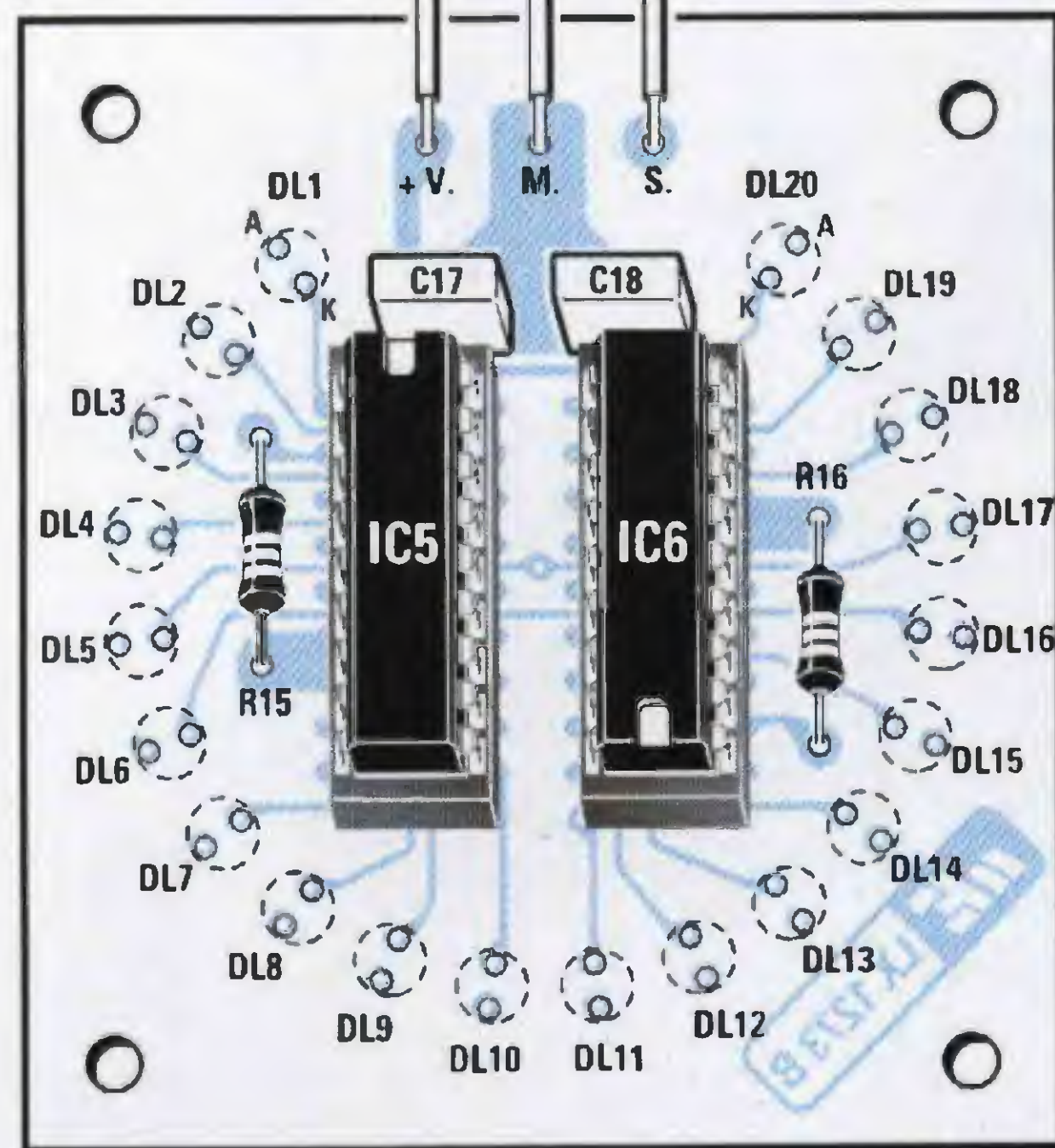
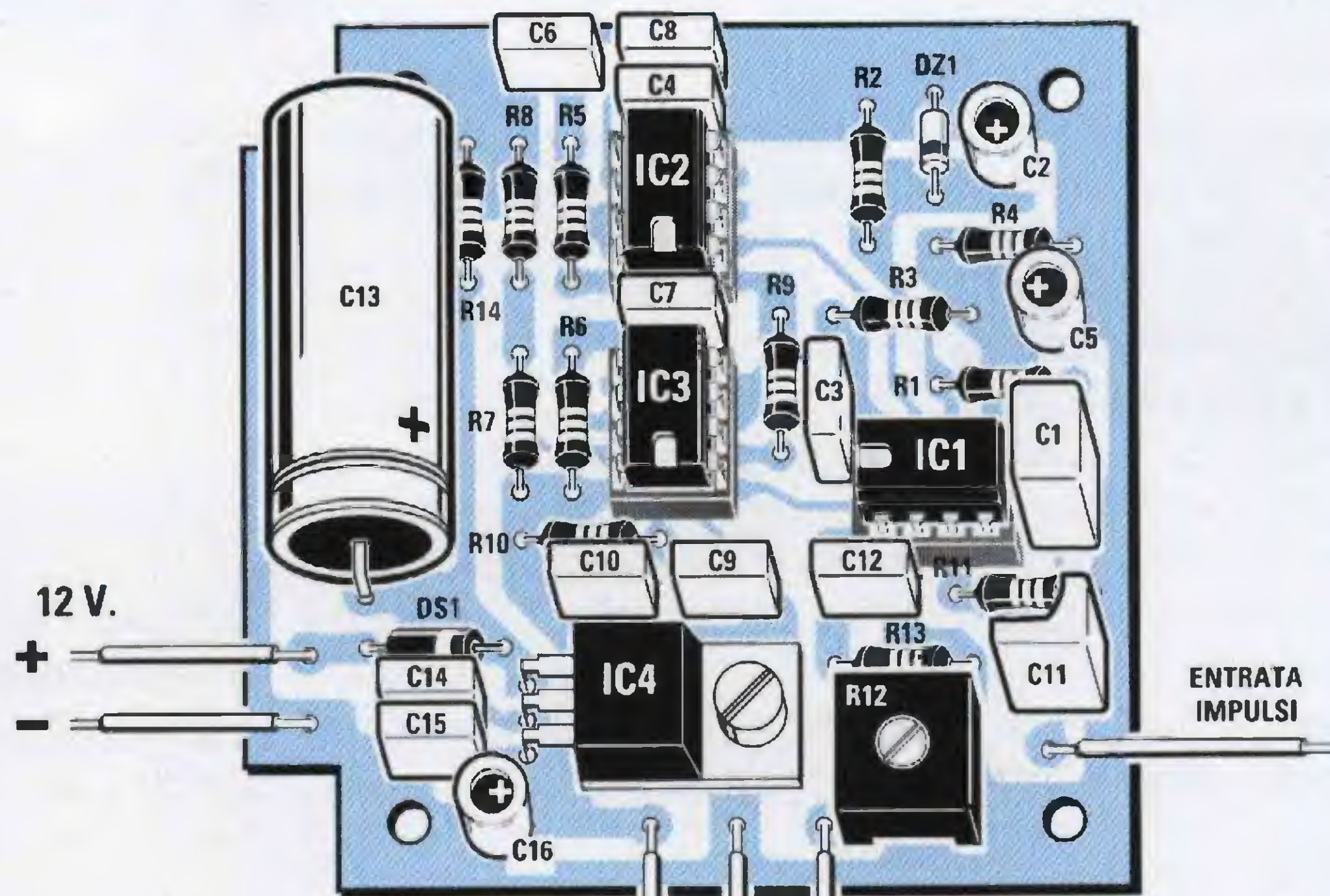
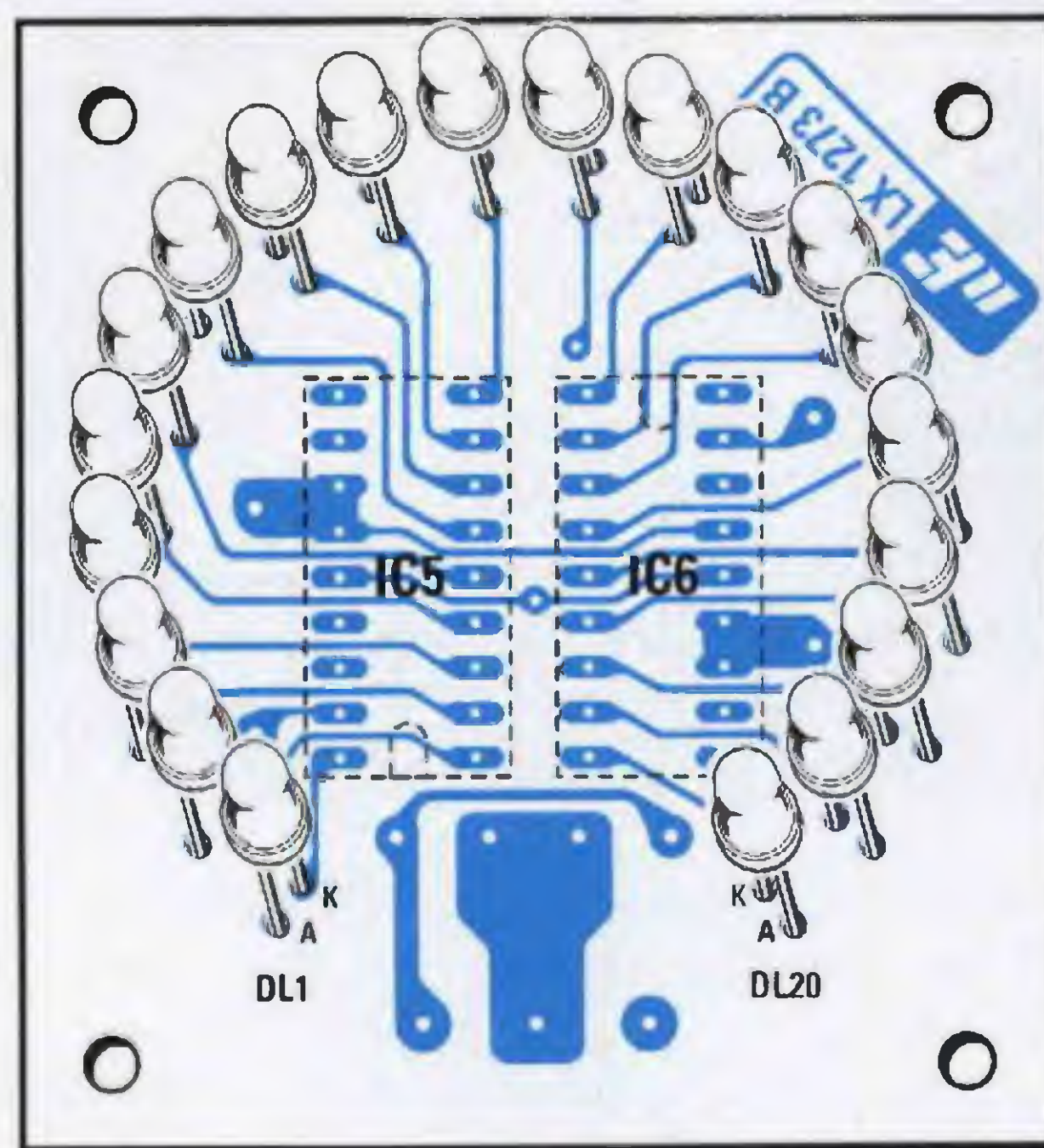


Fig.7 Foto dello stampato LX.1273/B visto dal lato degli integrati. Quando collocate nei loro fori i diodi led ricordate di inserire il terminale più lungo "Anodo" nei fori della circonferenza esterna.



TARATURA

Prima di applicare il contagiri sul vostro **motorino** o sulla vostra **auto** dovete **tararlo** se volete che ad ogni led che si accende corrisponda un preciso numero di giri.

Se qualcuno lo utilizza solo per vedere se il motore è a **metà** giri o al suo **massimo** di giri, la taratura risulterà molto semplice perché basta agire sull'acceleratore per portare il motore al suo massimo di giri ed in queste condizioni ruotare il cursore del trimmer **R12** fino a far accendere l'**ultimo** diodo led.

Se invece vi interessa avere una certa **precisione**, per poterlo tarare vi occorre un segnale con una precisa **frequenza** con la quale potrete stabilire quale diodo led si deve accendere per i motori a **4 tempi** e per i motori a **2 tempi**.

Le formule per ricavare il numero di **giri/minuto** conoscendo la **frequenza** oppure ricavare la **frequenza** conoscendo il numero **giri/minuto** sono molto semplici.

MOTORI a 4 TEMPI

Numero **GIRI** = (Hz x 120) : numero **Cilindri**
Hz = (numero **Cilindri** x numero **Giri**) : 120

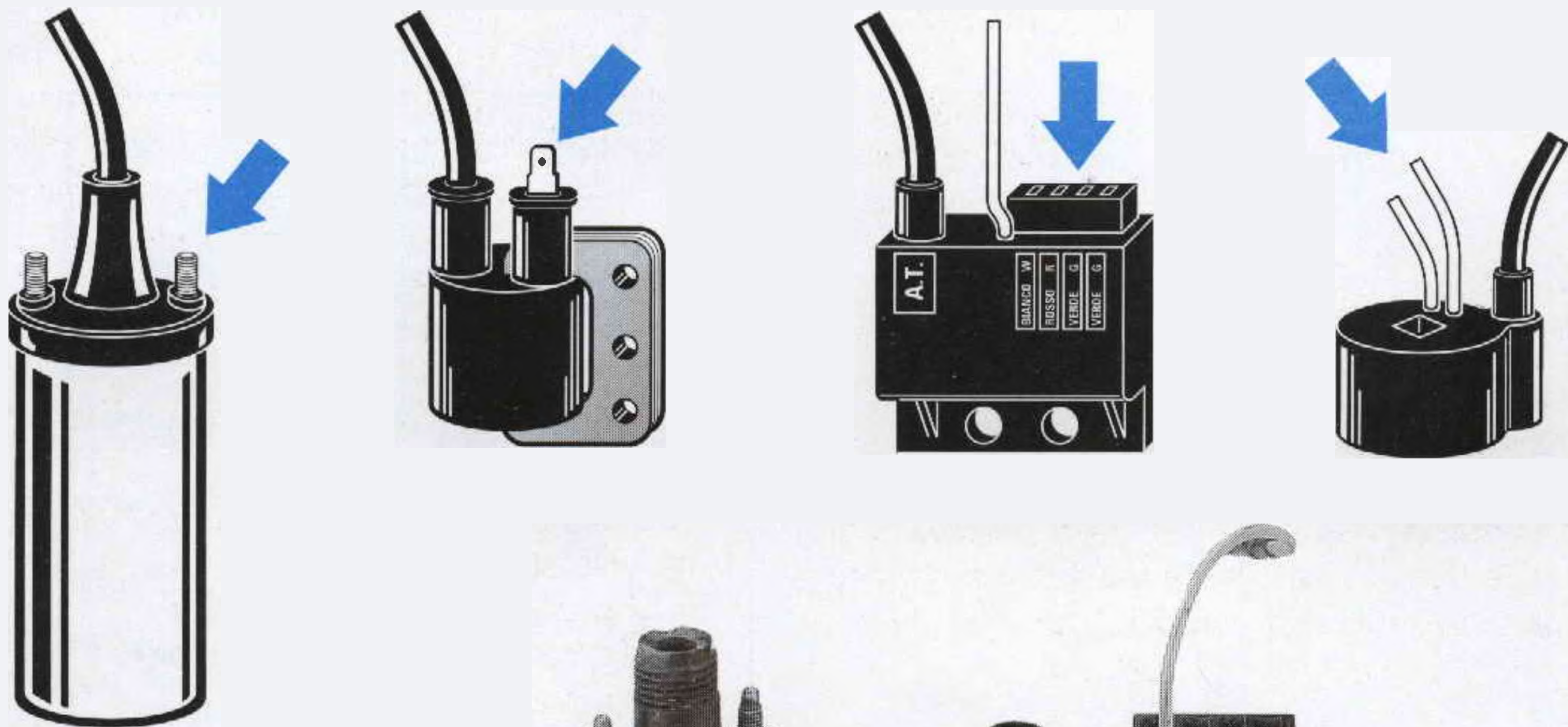


Fig.8 Anche se ogni motorino è dotato di una diversa bobina HT (alta tensione) avrà sempre un terminale che va alle puntine di accensione. Se non sapete qual è questo terminale potrete cercarlo sperimentalmente collegando l'ingresso del Contagiri sul terminale che riuscirà a far accendere i diodi led.



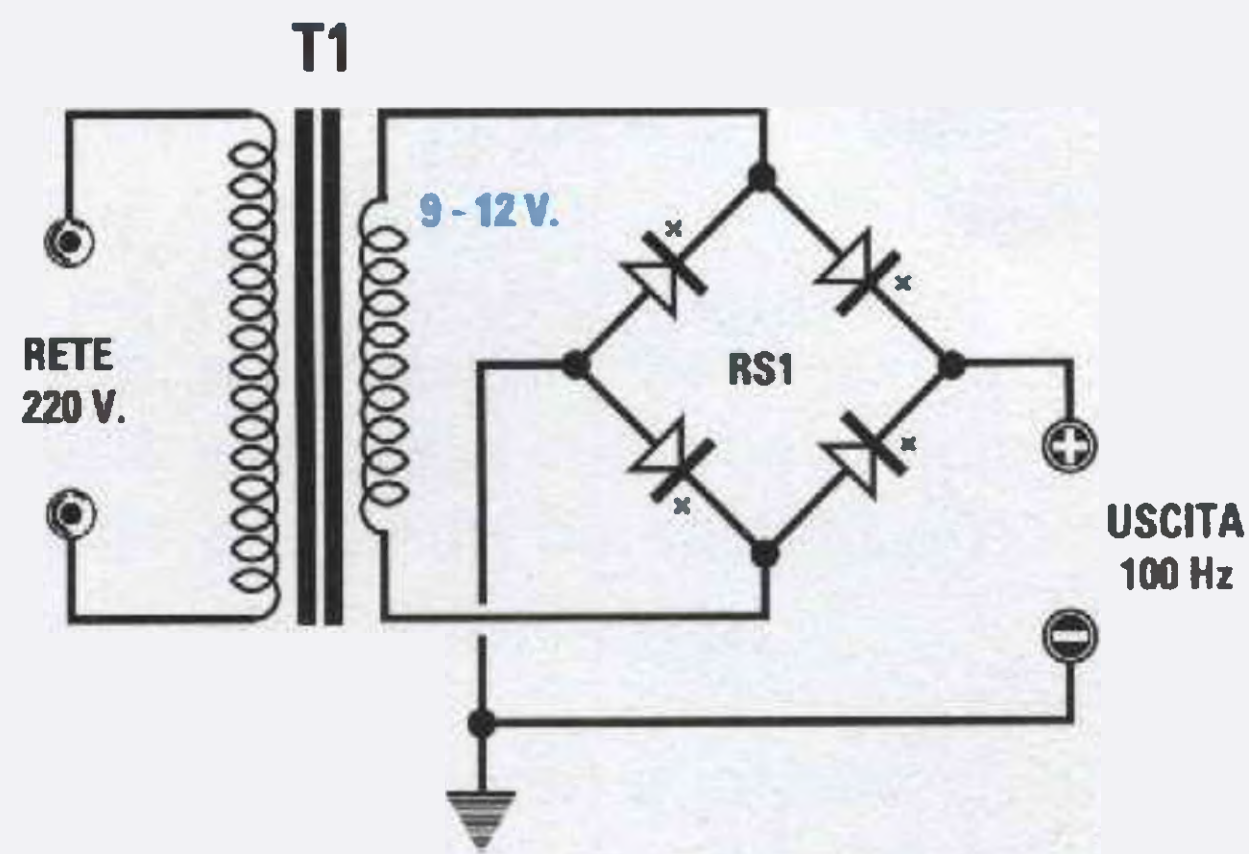


Fig.9 Se non disponete di un Generatore di BF in grado di fornirvi una frequenza compresa tra 100 e 200 Hz potrete prendere la tensione alternata di circa 9 - 12 volt dal secondario di un trasformatore di alimentazione e su questo collegare un "ponte raddrizzatore". Sull'uscita di questo ponte raddrizzatore avrete una frequenza di 100 Hertz.

MOTORI a 2 TEMPI

Numero GIRI = (Hz x 60) : numero Cilindri
Hz = (numero Cilindri x numero Giri) : 60

AmMESSO di avere un motore a 4 tempi con 4 cilindri e di avere una frequenza di 100 Hz, dovreste tarare il trimmer R12 in modo da far accendere il diodo led posto in corrispondenza dei 3.000 giri, come potete ricavare utilizzando la formula sopra riportata:

Numero GIRI = (100 x 120) : 4 = 3.000

Se con lo stesso motore a 4 cilindri voleste conoscere quale frequenza dovete applicare sull'ingresso per accendere il diodo led dei 7.500 giri al minuto dovreste usare la seconda formula:

Hertz = (4 x 7.500) : 120 = 250

AmMESSO di avere un motore a 2 tempi con 1 cilindro e di disporre di una frequenza di 100 Hz, dovreste tarare il trimmer R12 in modo da far accendere il diodo led posto in corrispondenza dei 6.000 giri, come potete ricavare utilizzando la formula sopra riportata:

Numero GIRI = (100 x 60) : 1 = 6.000

Se con lo stesso motore a 2 tempi 1 cilindro voleste conoscere quale frequenza dovete applicare sull'ingresso per accendere il diodo led dei 10.000 giri al minuto dovreste usare la seconda formula:

Hertz = (1 x 10.000) : 60 = 166,67

numero che potete arrotondare a 167.

Poiché non tutti disporranno di un preciso Generatore di BF, per tarare il contagiri potrete prendere un piccolo trasformatore provvisto di un se-

condario in grado di erogare 9 - 12 volt, poi su questo dovreste applicare un ponte raddrizzatore (vedi fig.9) in modo da prelevare sulla sua uscita una tensione pulsante di 100 Hz.

Per la taratura si potrebbero utilizzare i 50 Hz togliendo dal secondario di questo trasformatore il ponte raddrizzatore, ma in questo modo dovreste ricordarvi che per i motori a 4 tempi si deve tarare il trimmer R12 fino a far accendere il diodo led posto sui 1.500 giri e per i motori a 2 tempi per far accendere il diodo led posto sui 3.000 giri.

COME SI COLLEGA

Se installate questo contagiri in auto o in una moto provvista di una batteria, il filo positivo deve essere collegato al + della batteria ed il filo negativo alla massa, cioè su una qualsiasi vite collegata alla carrozzeria.

Se il vostro motociclo è provvisto di batteria dal suo generatore uscirà una tensione alternata ed in questo caso potrete indifferentemente collegare a questo sia il filo positivo sia il negativo.

Il filo del segnale deve essere necessariamente prelevato sul terminale della bobina HT collegato allo spinterogeno (vedi fig.8).

Se per errore lo collegherete sul terminale opposto della bobina HT il contagiri non funzionerà.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il kit LX.1273 (vedi fig.6) compreso un mobile plastico ed una mascherina già forata e serigrafata come visibile nella foto riportata ad inizio articolo L.60.000

Costo del solo stampato LX.1273 L. 5.500

Costo del solo stampato LX.1273/B L. 5.500

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

Chissà quante volte avrete tentato di conoscere il valore di **capacità** di un qualsiasi **diodo varicap** o di stabilire con quale **tensione** massima occorre alimentarlo senza mai riuscirci, perché uno strumento che ci permetta di ricavare questi due parametri in pratica non esiste.

Come già avrete constatato, è inutile collegare il diodo varicap ad un **capacimetro** qualsiasi, perché non indicherebbe alcun valore.

Poiché sappiamo quanto potrebbe risultare utile un simile strumento in un laboratorio, vi insegneremo come costruirlo.

Una volta che lo avrete realizzato, oltre a stabilire il valore della sua **capacità massima**, riuscirete a

In questo modo otteniamo un'onda **sinusoidale** che, applicata sulla Base del transistor **TR1**, viene prelevata dal suo Emettore tramite il condensatore **C9** per essere inviata sul terminale **Anodo** del **diodo varicap** così da determinarne la sua esatta capacità.

L'ampiezza del segnale **sinusoidale** che applichiamo sul diodo varicap si aggira sui **3 volt picco/picco** corrispondenti ad un valore **efficace** di circa **1 volt**.

Poiché tutte le **capacità** hanno una loro **reattanza**, vale a dire offrono una "resistenza" al passaggio di una tensione **alternata**, dal terminale **Anodo** verso il **Catodo** passerà una tensione il cui va-

per **RILEVARE** la capacità dei

vedere come **varia** la sua **capacità** al **variare** della **tensione** di polarizzazione, a determinare il valore **massimo** di tensione che occorre applicare ai suoi capi e a stabilire se il diodo è **bruciato** o se risulta ancora efficiente.

La **capacità** del diodo varicap sotto **test** viene ricavata applicando sull'Anodo un segnale di **alta frequenza** da **1 MHz** e polarizzando il suo Catodo con una tensione **continua** variabile da **0 a 30 volt**.

SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione dello schema elettrico (vedi fig.3) iniziamo dal Nand siglato **IC1/A** che viene utilizzato come **oscillatore** per ricavare il segnale di **alta frequenza** da **1 MHz** circa.

Questa frequenza viene applicata sull'ingresso del secondo Nand siglato **IC1/B** utilizzato come stadio **separatore** invertente.

Poiché la frequenza che preleviamo sull'uscita del Nand **IC1/B** è ad **onda quadra**, per poterla trasformare in un'onda **sinusoidale** la facciamo passare attraverso un filtro **Passa Basso** costituito da **C3 - JAF2 - C4**.

lore risulterà proporzionale al valore in **picofarad** del diodo varicap.

La tensione di **alta frequenza** presente sul terminale Catodo di questo diodo viene applicata, tramite il condensatore **C10**, sulla Base del transistor **TR2** che provvede a raddrizzarla.

Dall'Emettitore di questo transistor risulta presente un valore di **tensione continua** pari a quello di **alta frequenza** applicato sulla sua Base.

Per leggere questa tensione occorre applicare tra il trimmer **R17** ed il trimmer **R15** un **tester** posto sulla portata **100 microamper** fondo scala.

Se il vostro tester non ha questa portata potrete usare anche una diversa portata, ad esempio **150 - 200 - 300 microamper** che come sapete corrispondono a **0,15 - 0,2 - 0,3 milliamper**, non dimenticando di usare per la lettura della **capacità** una qualsiasi scala graduata suddivisa da **0 a 100** anche se sul tester questa scala potrebbe risultare quella dei **volt** (vedi fig.1).

Come in seguito vi spiegheremo, il trimmer **R15** vi servirà per portare la lancetta dello strumento sullo **0** (senza il diodo inserito), mentre il trimmer **R17** per portarla sul fondo scala con una capacità di **100 picofarad**.

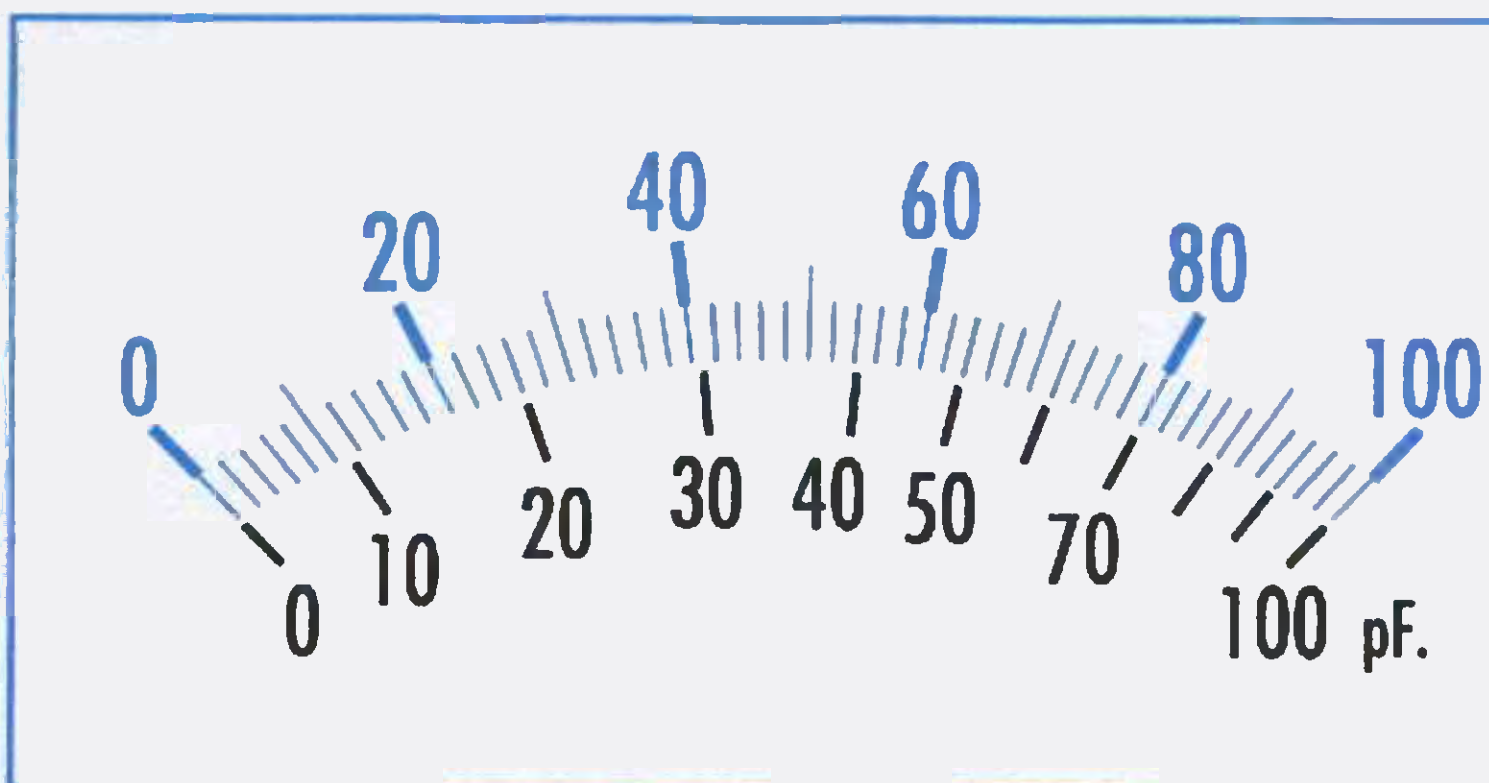


Fig.1 Collegando sulle due bocche **CAPACITÀ** un tester analogico o digitale posto sulla portata **100 - 200 o 300 microamper** fondo scala, potrete leggere direttamente il valore in "picofarad" di qualsiasi diodo varicap. Poiché la scala non è lineare riportiamo il corrispondente valore in picofarad in funzione del valore in microamper che il tester leggerà.

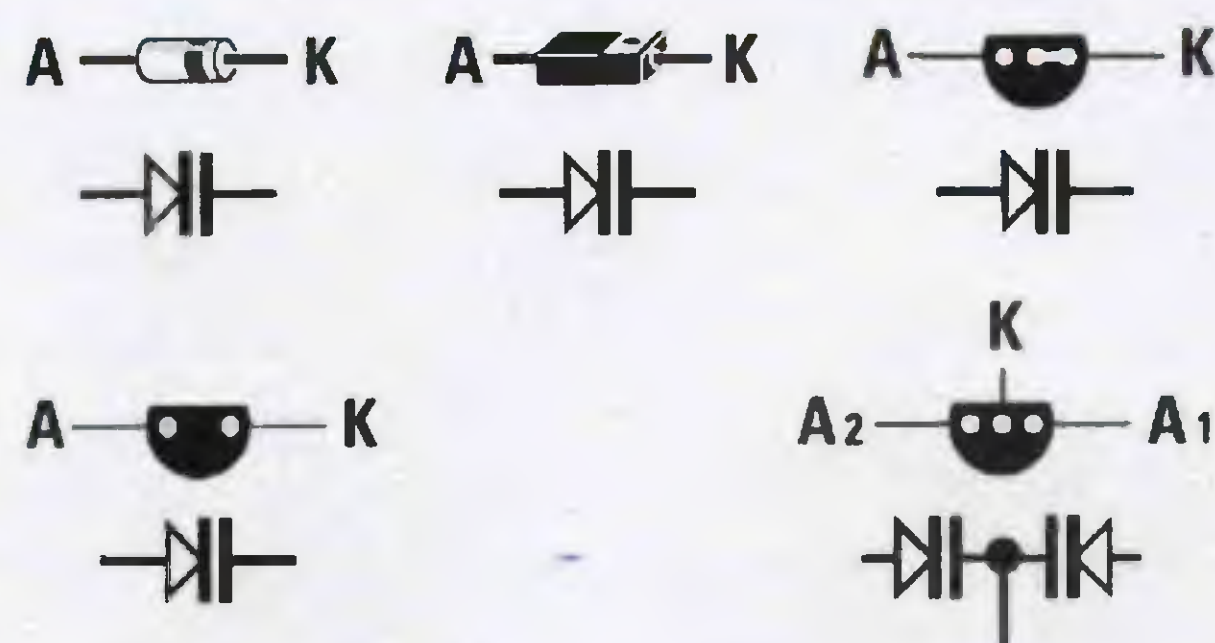


Fig.2 In questo disegno riportiamo le connessioni viste da sotto, cioè dal lato in cui i loro terminali A - K fuoriescono dal corpo, dei più comuni diodi varicap.

diodi VARICAP

Quante volte avete tentato di collegare ad un capacimetro un diodo varicap per conoscere la sua esatta capacità senza mai riuscire a leggerla? Se volete conoscere l'esatta capacità di qualsiasi diodo varicap dovete costruire questo strumento.

Per variare la capacità del diodo varicap dal suo valore **massimo** al suo valore **minimo** applicheremo ai suoi capi una **tensione continua** che partendo da un valore di **0 volt** (si leggerà il valore della capacità **massima**) arriverà ad un valore **massimo** di **30 volt** (al massimo della tensione si leggerà il valore di capacità **minima**.)

Poiché il circuito viene alimentato con una pila da **9 volt**, per ottenere una tensione di **30 volt** utilizzeremo il circuito **elevatore** composto dai Nand **IC1/C - IC1/D** e dal transistor **TR3**.

I due Nand **IC1/C - IC1/D** vengono utilizzati come stadio oscillatore per generare una frequenza di **12 KHz** ad **onda quadra**.

Il transistor **TR3** viene utilizzato come commutatore per ottenere, tramite l'impedenza **JAF3**, dei picchi **positivi** di **extratensione** di circa **35 volt**.

Passando attraverso il diodo **DS2** questi picchi caricano il condensatore **C17** e poiché a noi serve una tensione di circa **30 volt**, prima di applicarla al potenziometro **R25** verrà stabilizzata su questo valore dal diodo zener **DZ1**.

Ruotando il cursore del potenziometro **R25** da un estremo all'altro, noi invieremo al diodo varicap, tramite la resistenza **R26**, una tensione variabile da **0** a **30 volt** circa.

Il deviatore **S2**, posto dopo la resistenza **R26**, ci serve per ottenere **2** diverse **scale** di lettura, indicate sul pannello con la scritta **x1 - x10**.

Useremo la portata **x1** per misurare tutti i diodi varicap utilizzati per le gamme delle onde **Corte - VHF - UHF** la cui capacità difficilmente supera i **100 picofarad**.

Useremo la portata **x10** per misurare tutti i diodi varicap utilizzati per le gamme delle onde **Medie** la cui capacità può raggiungere anche i **500 - 600 picofarad**.

Le due boccole contrassegnate dalla scritta **volt**, collegate tra il cursore del potenziometro **R25** e la **massa**, ci saranno utili per conoscere la **massima** tensione di lavoro di un diodo varicap oppure per stabilire il valore di **capacità** in funzione della **tensione** applicata.

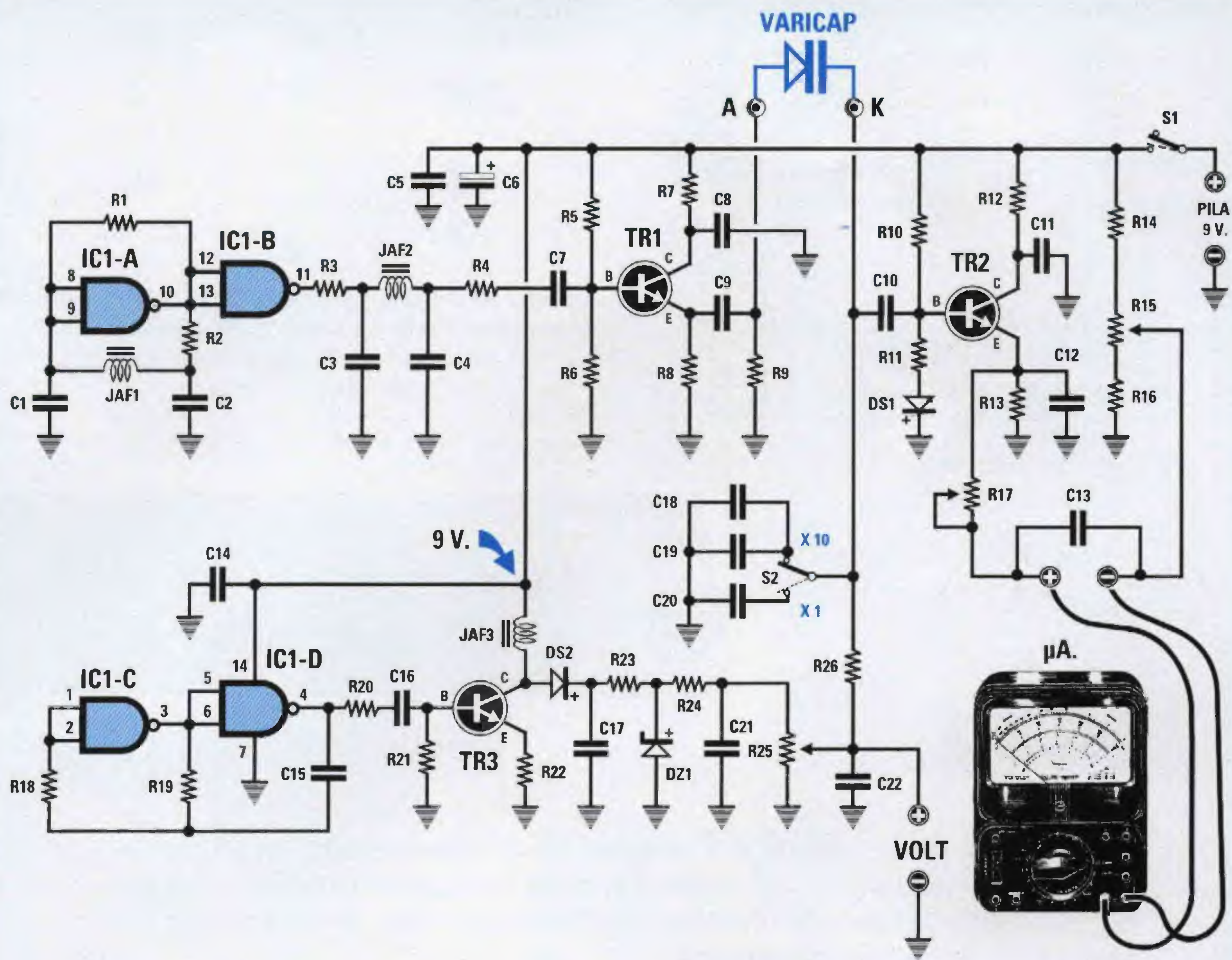


Fig.3 Schema elettrico del circuito idoneo a rilevare la capacità di un qualsiasi diodo varicap. Il trimmer R15 serve per azzerare lo strumento, mentre il trimmer R17 per leggere 100 microamper quando nelle boccole inseriamo una capacità di 100 picofarad.

ELENCO COMPONENTI LX.1274

R1 = 1 Megaohm 1/4 watt
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 39.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 100 ohm 1/4 watt
 R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 100 ohm 1/4 watt
 R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R15 = 1.000 ohm trimmer
 R16 = 330 ohm 1/4 watt
 R17 = 50.000 ohm trimmer
 R18 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R19 = 39.000 ohm 1/4 watt
 R20 = 1.000 ohm 1/4 watt

R21 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R22 = 100 ohm 1/4 watt
 R23 = 100 ohm 1/4 watt
 R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R25 = 470.000 ohm pot. lin.
 R26 = 47.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 470 pF ceramico
 C2 = 470 pF ceramico
 C3 = 220 pF ceramico
 C4 = 220 pF ceramico
 C5 = 100.000 pF poliestere
 C6 = 10 mF elettrolitico
 C7 = 180 pF ceramico
 C8 = 100.000 pF poliestere
 C9 = 100.000 pF poliestere
 C10 = 47.000 pF poliestere
 C11 = 100.000 pF poliestere
 C12 = 100.000 pF poliestere
 C13 = 100.000 pF poliestere
 C14 = 100.000 pF poliestere

C15 = 1.000 pF poliestere
 C16 = 47.000 pF poliestere
 C17 = 100.000 pF poliestere
 C18 = 1.000 pF poliestere
 C19 = 1.000 pF poliestere
 C20 = 100 pF ceramico
 C21 = 100.000 pF poliestere
 C22 = 100.000 pF poliestere
 JAF1 = impedenza 100 microhenry
 JAF2 = impedenza 220 microhenry
 JAF3 = impedenza 10 millihenry
 DS1 = diodo tipo 1N.4150
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DZ1 = zener 30 volt 1/2 watt
 TR1 = NPN tipo BC.547
 TR2 = NPN tipo BC.547
 TR3 = NPN tipo BC.547
 IC1 = C/Mos tipo 4011
 S1 = deviatore
 S2 = deviatore

TABELLA N.1

strumento	capacità x 1	capacità x 10
11 μ A	10 pF	100 pF
26 μ A	20 pF	200 pF
41 μ A	30 pF	300 pF
55 μ A	40 pF	400 pF
64 μ A	50 pF	500 pF
72 μ A	60 pF	600 pF
80 μ A	70 pF	700 pF
88 μ A	80 pF	800 pF
94 μ A	90 pF	900 pF
100 μ A	100 pF	1.000 pF

LA SCALA non è LINEARE

Dobbiamo far presente che la **scala** di lettura **non** è lineare, infatti, come potete vedere in fig.1, questa risulta molto espansa all'inizio scala e si restringe verso il fine scala.

Per chi utilizza questo strumento per controllare l'efficienza di un diodo varicap, la **non linearità** non deve preoccupare, mentre per chi lo utilizza per determinare l'**esatta** capacità di un qualsiasi diodo questo potrebbe risultare un problema.

Per risolverlo noi vi consigliamo di utilizzare la **Tabella N.1** dove abbiamo riportato l'**esatto** valore di

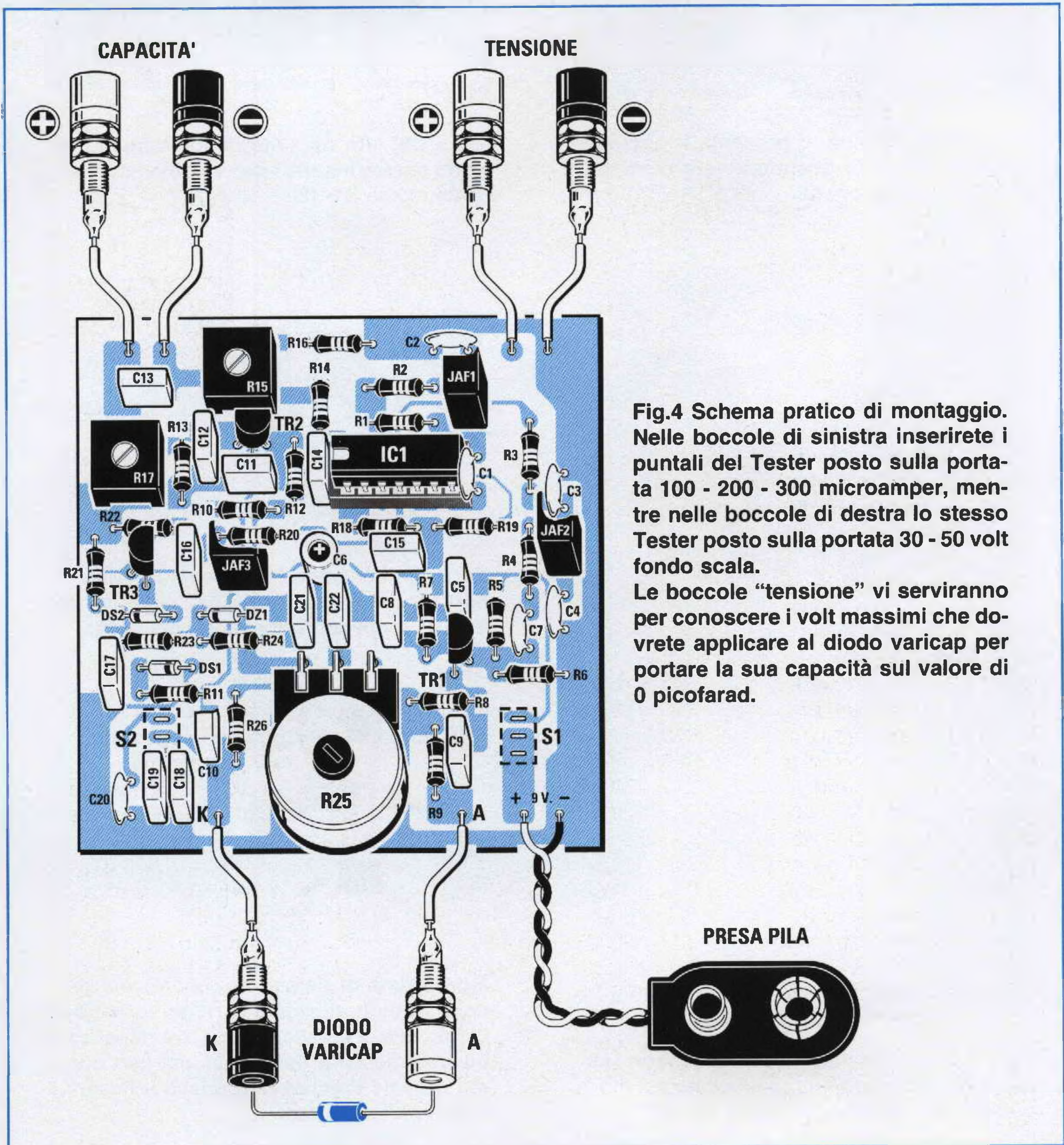


Fig.4 Schema pratico di montaggio. Nelle bocche di sinistra inserirete i puntali del Tester posto sulla portata 100 - 200 - 300 microamper, mentre nelle bocche di destra lo stesso Tester posto sulla portata 30 - 50 volt fondo scala.

Le bocche "tensione" vi serviranno per conoscere i volt massimi che dovrete applicare al diodo varicap per portare la sua capacità sul valore di 0 picofarad.

capacità in funzione della **corrente** indicata dallo strumento.

Chi volesse conoscere dove si andrebbe a posizionare la lancetta dello strumento su valori di capacità intermedia, ad esempio **25 - 35 - 45 picofarad**, dovrebbe prendere dei condensatori con questi **esatti** valori di capacità (è necessario misurarli senza accontentarsi di leggere il valore stampigliato sul corpo) ed inserirli nelle due boccole di misura in **sostituzione** del diodo varicap.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti necessari per questo progetto vanno montati sullo stampato a doppia faccia siglato **LX.1274** disponendoli come visibile in fig.4.

Anche se potete iniziare il montaggio da qualsiasi componente, noi consigliamo di partire con lo zoccolo per l'integrato **IC1** e di proseguire con le resistenze e tutti i condensatori ceramici e poliesteri per finire con il condensatore elettrolitico **C6** rispettando la polarità dei suoi terminali.

Proseguendo con il montaggio inserite il diodo al silicio **DS1** rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia **nera** verso **destra**, poi il diodo al silicio **DS2** rivolgendo il lato del corpo contornato da una fascia **nera** verso **sinistra**.

Quando inserite in prossimità dell'impedenza **JAF3** il diodo zener **DZ1** dovete rivolgere la sua fascia **nera** verso **sinistra** (vedi fig.4).

Dopo aver montato tutti questi componenti potete inserire i due **trimmer** rispettando il loro valore ohmico.

R15 = 1.000 ohm: sul corpo di questo trimmer trovate stampigliato il numero **102**.

R17 = 50.000 ohm: sul corpo di questo trimmer trovate stampigliato il numero **503**.

Anche le tre **impedenze** siglate **JAF** pur avendo le stesse dimensioni hanno un diverso valore, quindi per non sbagliare tenete presente quanto segue:

JAF1 = 100 microhenry: sul corpo di questa impedenza è stampigliato il numero **100**.

JAF2 = 220 microhenry: sul corpo di questa impedenza è stampigliato il numero **220**.

JAF3 = 10 millihenry: sul corpo di questa impedenza è stampigliato il numero **10 K**.

Dopo questi componenti potete inserire i transistor **TR1 - TR2 - TR3** rivolgendo la parte **piatta** dei loro corpi come visibile nello schema pratico di fig.4.

Dal lato opposto dello stampato dovete inserire i due deviatori **S1 - S2** stagnando i loro terminali sulle piste in rame poste sul lato componenti.

Per ultimo montate il potenziometro **R25** e dopo averlo fissato stagnate i suoi tre terminali sulle piste in rame dello stampato.

A questo punto dovete **forare** la parte frontale del mobile plastico e poiché riteniamo che tutti gli hobbisti abbiano in casa un piccolo trapano, per fare questi fori dovrete procedere come ora vi spiegheremo.

Prendete le due mascherine **metalliche** forate e serigrafate che vi verranno fornite assieme al kit ed appoggiatele sul mobile, poi tracciate con la punta di una matita o di una biro la circonferenza di ogni foro e con una punta del diametro di **5 mm** fate i fori per le **boccole** ed i due **deviatori** mentre con una punta da **8 mm** il foro per far uscire il perno del **potenziometro**.

Eseguiti questi fori potrete appoggiare le due mascherine e fissare le **6 boccole** dopo averle scomposte per togliere dal loro corpo la rondella in plastica che inserirete da dietro (vedi fig.9)

Su ogni boccia stagnate uno spezzone di filo di rame la cui estremità andrà poi stagnata sui terminali presenti sul circuito stampato come visibile nello schema pratico di fig.4.

I due fili della **presa pila** vanno anch'essi stagnati sullo stampato rivolgendo il filo **rosso** sul terminale **+** ed il filo **nero** sul terminale **-**.

Per terminare inserite nel suo zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U**, stampigliata sul suo corpo, verso sinistra.

Il circuito stampato verrà bloccato all'interno del mobile con i due **dadi** dei deviatori **S1 - S2**.

Prima di chiudere il mobile plastico dovete **tarare** i due trimmer **R15 - R17** come ora vi spiegheremo.

TARATURA

Prima di tarare i due trimmer dovete collegare i puntali di un **tester**, posto sulla portata **30 volt CC**, sulle due boccole **tensione** e verificare se ruotando la manopola del potenziometro **R25** da sinistra verso destra la tensione varia da **0 a 30 volt**.

Non preoccupatevi se il valore della **massima** tensione dovesse risultare di **30,5** o **29,5 volt** perché questa differenza può essere causata dalla **toleranza** del diodo zener.

Se **non** rilevate nessuna tensione potreste aver commesso un errore, ad esempio potreste aver inserito in senso **inverso** il diodo al silicio **DS1** o il diodo zener **DZ1**.

Appurato che i volt richiesti sono presenti sulle due boccole **tensione**, collegate il **tester** commutato in misura di **corrente** sulle boccole **capacità** rispettando la polarità dei due puntali.

Se avete un tester **analogico** dovete utilizzare la portata **100 microamper** oppure **0,1 milliamper** fondo scala.

Se avete un tester **digitale** dovete utilizzare la portata **200 microamper**.

A questo punto dovete ruotare il cursore del trimmer **R15** in modo da portare la lancetta dello strumento sullo **0**.

Prendete il condensatore **campione** da **100 picofarad** presente nel kit ed inseritelo in sostituzione del **diodo varicap**.

Se la lancetta non devia verso il **fondo scala** dovete ruotare il cursore del trimmer **R17** fino a portargliela.

Per leggere il valore della capacità dovete usare la scala **100 volt** fondo scala (vedi fig.1).

Chi utilizza un tester **digitale** dovrà tarare questo trimmer fino a leggere sul display **100 microamper**.

Tarato il trimmer **R17** per il fondo scala, togliete dalle boccole il condensatore da **100 picofarad** quindi controllate se la lancetta dello strumento si porta sullo **0**.

Se risultasse leggermente spostata dovete ritoccare il cursore del trimmer **R15**.

Eseguita questa taratura ricordatevi di usare sempre lo stesso **tester** perché usandone uno diverso dovete **tarare** nuovamente **R15** ed anche **R17**.

COME SI USA

Prima di inserire un **diodo varicap** nelle boccole vi conviene sempre spostare la levetta del deviatore **S2** sulla portata **x10**, perché se il diodo varicap dovesse avere una capacità di **200 - 500 picofarad**, sull'altra portata la lancetta dello strumento andrebbe a sbattere violentemente sul fondo scala.

Se ruotando la manopola del potenziometro **R25** da un estremo all'altro non rileverete nessuna **variazione** di capacità, prima di affermare che il diodo è **bruciato** provate ad invertire i suoi terminali, perché potreste involontariamente aver collocato il terminale **K** nella boccia in cui va inserito il ter-

minale **A** (vedi in fig.2 le diverse connessioni).

Nel controllare qualsiasi diodi varicap partite sempre con la manopola del potenziometro **R25** sui **0 volt**, poi iniziate ad **umentare** il valore della tensione. In questo modo noterete che la **massima** capacità inizierà a **scendere** fino a portarsi sul valore di **0 picofarad**.

Quando il valore della capacità ha raggiunto **0 picofarad** è inutile **umentare** il valore della tensione perché avrete già raggiunto la sua **massima** tensione di lavoro.

Se constatate che **0 picofarad** si ottiene con la manopola di **R25** ruotata a **1/4** di corsa o a **3/4** di corsa, potrete conoscere la sua **massima** tensione di lavoro **togliendo** dalle boccole il diodo varicap e misurando con il **tester** i volt presenti sulle boccole **tensione**.

Come potrete constatare esistono dei diodi varicap che vanno polarizzati con una tensione **massima** di **12 volt**, altri con **15 volt** oppure **25** o **30 volt**.

Conoscere il valore di tensione **massima** di lavoro può risultarci molto utile, inoltre con questo strumento riuscirete anche a stabilire quale capacità **minima** potete ottenere nell'eventualità che inseriate il diodo in un circuito che non riesce a fornire questo massimo valore di tensione.

Ad esempio se avete un diodo varicap da **500 picofarad** che va alimentato a **30 volt** e lo inserite in un circuito che non riesce a fornire una tensione maggiore di **20 volt**, saprete quale valore di capacità **minima** riuscirete ad ottenere, quindi anche a capire perché il vostro circuito non riesce a **sintonizzarsi** sulla sua **massima** frequenza.

Come avrete intuito questo semplice strumento è in grado di risolvere molti problemi e soppesando il suo **costo** ed i suoi **vantaggi** vi renderete conto che sarebbe un peccato non averlo nel vostro laboratorio.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili in fig.4 necessari per la realizzazione di questo progetto siglato **LX.1274** compresi il suo mobile e le due mascherine in alluminio forate e serigrafate L.57.000

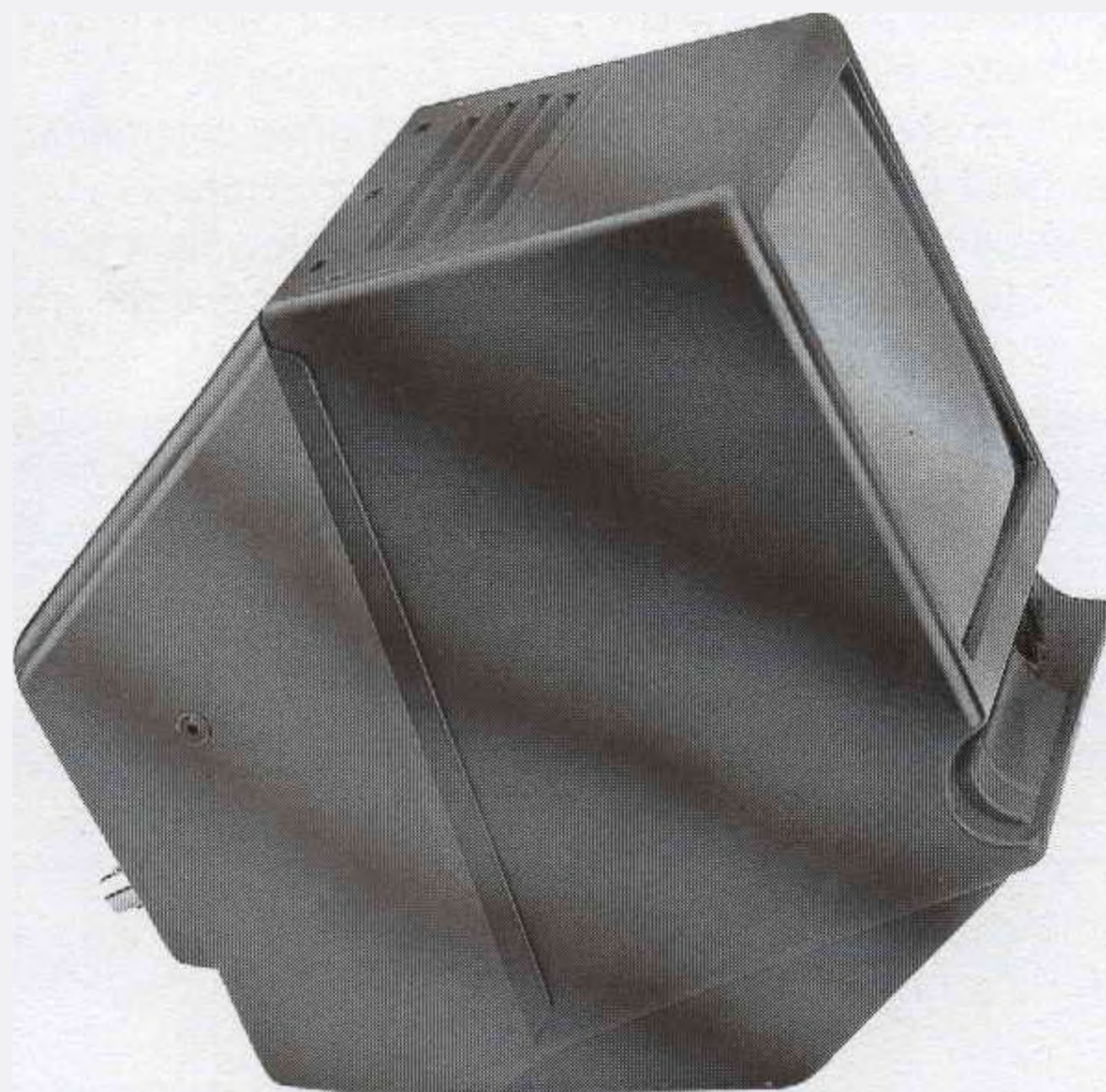
Costo del solo stampato **LX.1274** L. 8.300

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



MONITOR

B/N da 8 pollici



idoneo per tutte le **TELECAMERE**

I lettori che hanno utilizzato la microtelegame **LCD** come **videocitofono** o **microspia** collegandola al proprio **televisore** ci hanno scritto entusiasti per le prestazioni, in particolare per la chiarezza delle immagini, che si ottengono.

Poiché però c'è sempre qualcuno in casa che vuole vedere la nuova interminabile telenovela o l'ennesimo teleguiz a premi, succede abbastanza di frequente che non si riesca ad usare la microtelegame perché il televisore non è disponibile.

L'unica soluzione è acquistare un **monitor** da adibire a questa sola specifica funzione, ma trovarlo non è facile.

Ci siamo dunque informati presso le Industrie per riuscire a procurare ai nostri lettori un **ottimo monitor** in bianco/nero da **8 pollici** (le dimensioni dello schermo sono **14,5 x 11 cm**) ad un prezzo per "hobbisti".

Dopo alcune ricerche ne abbiamo trovato uno ad un ottimo prezzo, se non fosse per l'**IVA** che lo "gonfia", ma poiché questo tributo è obbligatorio dobbiamo a malincuore accettarlo.

Come potete osservare nelle figure in alto, questo monitor è racchiuso dentro un elegante mobile plastico color **antracite** ed è completo del suo pul-

sante di accensione e dei due potenziometri per la luminosità ed il contrasto dell'immagine.

Il circuito è già completo del suo alimentatore a **220 volt**, quindi basta collegare la sua spina ad una presa rete ed entrare con il segnale **video** della telecamera nel **BNC**, collocato sul retro del mobile, per vedere sullo schermo le immagini.

In basso, sulla parte frontale del mobile, ci sono una serie di piccole aole che possono essere utili nel caso in cui si voglia sistemare all'interno un piccolo **microfono** così da realizzare un completo **videocitofono**.

A titolo puramente informativo possiamo dirvi che noi abbiamo collaudato il monitor collegandolo con un sottile cavetto coassiale tipo **RG.174** ad una distanza di circa **250 metri** dalla telecamera.

COSTO del MONITOR

Costo del monitor da 8 pollici siglato **MTV08** già montato e tarato L.300.000

Nel prezzo è già inserita l'**IVA**, ma non le spese postali di spedizione pari a L.5.300.

Chiunque vorrebbe avere la certezza che gli scatti tassati nella bolletta telefonica sono quelli realmente conteggiati dal proprio telefono.

Il modo più semplice per controllare direttamente le telefonate è quello di costruire un **contascatti** che calcoli il numero **totale** e **parziale** degli scatti fatti non solo in funzione della durata della telefonata, ma in base alle fasce orarie, che, come si sa, sono diversificate in diurne e notturne sia durante i giorni feriali sia in quelli festivi.

A questo punto rimane il problema di reperire uno schema affidabile ed i relativi componenti.

Per risolvere questi problemi abbiamo progettato questo valido **contascatti** che non ci siamo limitati a collaudare nella sola zona di **Bologna** e pro-

vincia, ma abbiamo provato in diverse città del **Nord - Centro - Sud Italia** per verificare se era in grado di funzionare su tutte le **normali** linee **decadiche** e a **multifrequenza**, quest'ultima conosciuta con la sigla **DTMF**.

Dopo due mesi di test possiamo finalmente pubblicare questo atteso progetto sulla rivista in modo che anche voi possiate tenere sotto controllo il costo di tutte le vostre telefonate.

Ma che cosa fa esattamente il nostro contascatti elettronico e perché si differenzia totalmente da quelli che abbiamo visto in commercio?

– Il display mostra sempre il numero **totale** degli scatti effettuati.

QUANTI SCATTI mi fai

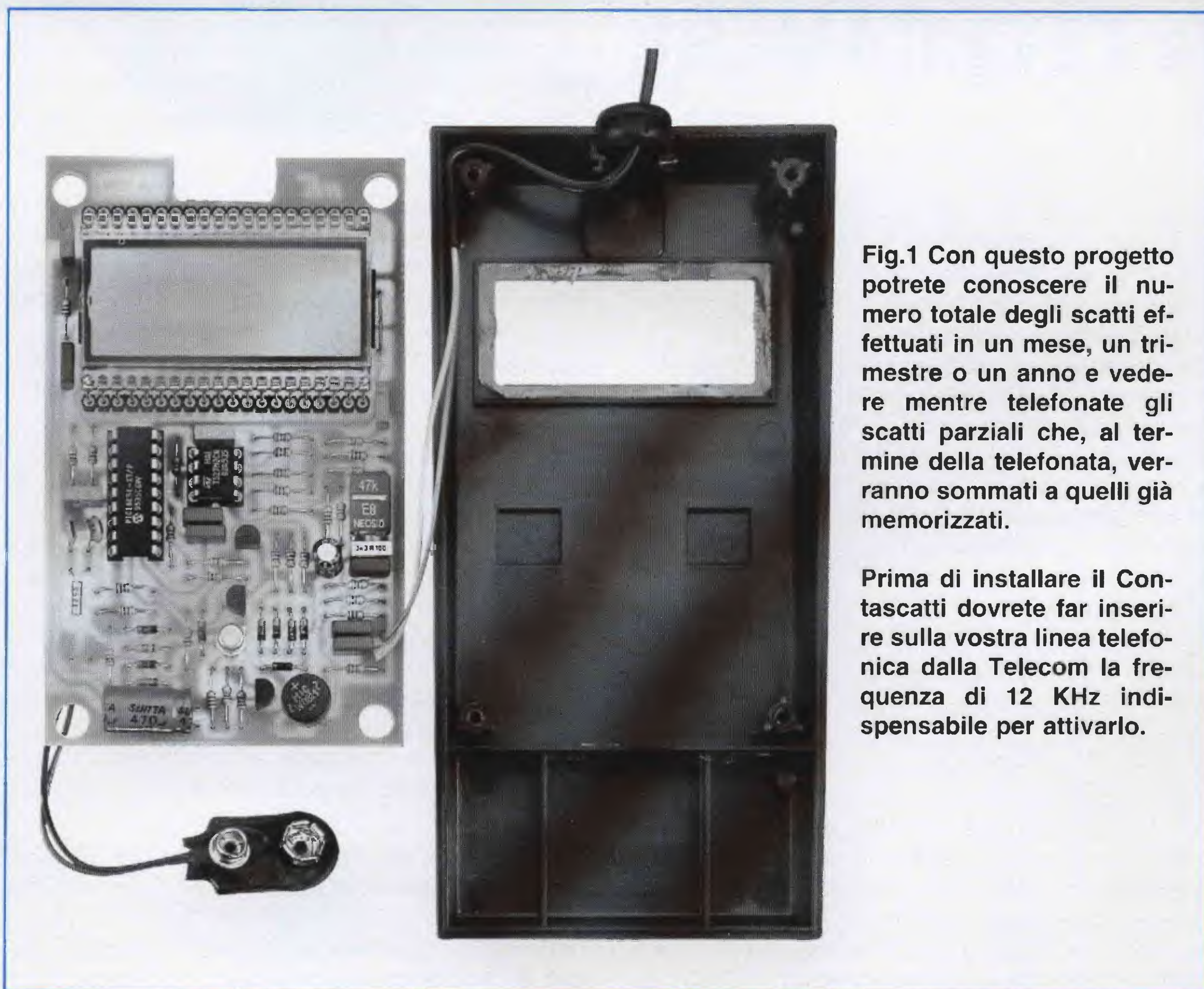


Fig.1 Con questo progetto potrete conoscere il numero totale degli scatti effettuati in un mese, un trimestre o un anno e vedere mentre telefonate gli scatti parziali che, al termine della telefonata, verranno sommati a quelli già memorizzati.

Prima di installare il Contascatti dovrete far inserire sulla vostra linea telefonica dalla Telecom la frequenza di 12 KHz indispensabile per attivarlo.



mio amato TELEFONO

Ogni volta che arriva la bolletta del telefono rimaniamo perplessi di fronte al costo delle telefonate e non possiamo fare a meno di sospettare che ci vengano addebitati più "scatti" di quelli che in realtà abbiamo fatto. Con l'apparecchio che vi proponiamo oltre a conoscere il numero totale degli scatti potrete risparmiare sulle telefonate.

– Sollevando la cornetta telefonica il display mostra una **P**, che sta per conteggio **parziale**, seguita da un **numero** che indica quanti **scatti** sono stati conteggiati con l'ultima telefonata effettuata. Sapremo così immediatamente se qualcuno in nostra assenza ha fatto qualche telefonata.

– Dopo aver composto un numero telefonico, non appena si instaura il collegamento, il display al primo **scatto** visualizza **P.001**, al secondo scatto **P.002**, al terzo **P.003** ecc.

– Terminata la telefonata, dopo aver riposto la cornetta, ammesso di aver conteggiato **7 scatti**, per un tempo di **5 secondi** rimane sul display il numero degli scatti fatti, poi trascorso questo corto lasso di tempo gli scatti vengono **sommati** al **totale** precedentemente memorizzato.

Ammesso che il precedente **totale** fosse di **48 scatti**, dopo 5 secondi il display visualizzerà il **nuovo totale: 48 + 7 = 55 scatti**.

– Un altro vantaggio che presenta il nostro apparecchio è quello di riuscire a calcolare il **tempo** di

ogni scatto al variare della fascia oraria e tenendo conto dei giorni feriali a festivi.

Questo **tempo** ci permette di risparmiare **1 scatto** su ogni telefonata.

Infatti il microprocessore utilizzato nel contascatti fa lampeggiare la lettera **P** esattamente **10 secondi** prima che arrivi lo scatto successivo.

Trascorsi **5 secondi** la **P** inizia a lampeggiare più **velocemente** per avvisare che sta per arrivare il successivo scatto.

Se il **successivo** scatto viene conteggiato, potrete prolungare la vostra conversazione perché abbassando la cornetta **regalerete** alla Telecom il costo di **1 scatto** senza in realtà averlo utilizzato.

Considerando un normale uso del telefono, cinque - sei telefonate al giorno, riuscire a risparmiare **1 scatto** su ogni telefonata significa risparmiare nell'arco di **1 anno** alcune **centinaia di mila lire**.

Importante: per collegare il **contascatti** al vostro telefono dovete chiedere alla **Telecom** di inserire sulla vostra linea telefonica la frequenza di **12 kilohertz** che serve appunto per attivare qualsiasi tipo di contascatti.

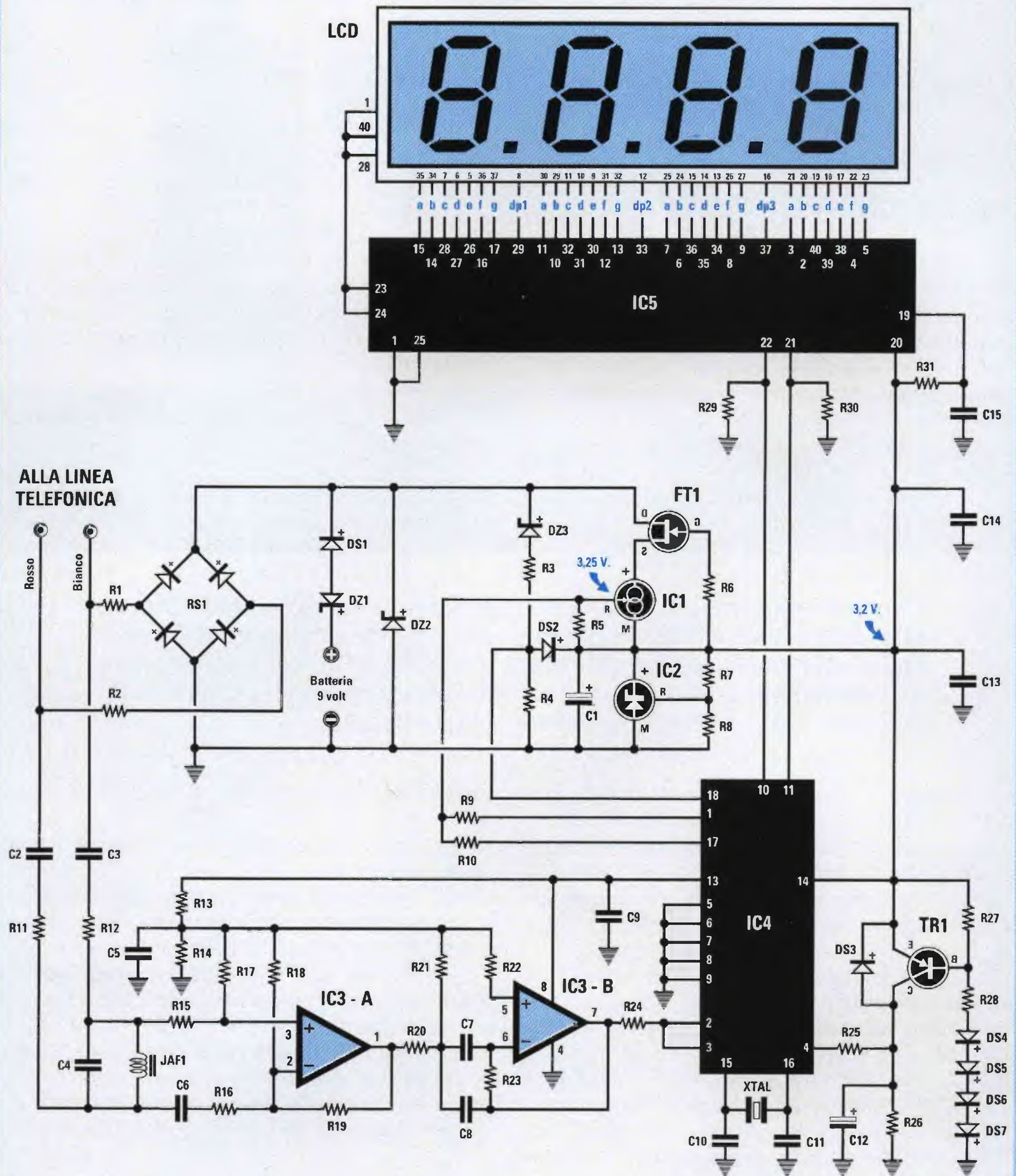


Fig.2 Schema elettrico del Contascatti telefonico. Questo circuito è stato progettato per assorbire dalla linea telefonica una corrente di soli "40 microamper" in quanto la Telecom non ammette che alcun accessorio collegato sulle sue linee assorba più di "50 microamper". I due fili con la scritta "alla linea telefonica" vanno collegati in parallelo a quello del telefono. Poiché noi possiamo fornirvi un cordone già completo di un microconnettore per telefono, se ci chiederete a parte la presa visibile in fig.11 basterà semplicemente innestare questo connettore su questa presa.

Per avere questa frequenza chiamate il numero **187**, preferibilmente nelle ore antimeridiane, e riceverete tutte le informazioni necessarie.

Solo dopo aver avuto i **12 KHz** il vostro **contascatti** potrà funzionare. Non tentate quindi di collegarlo su una linea **sprovvista** di questa **frequenza** perché il circuito **non funzionerebbe**.

Il costo per questo servizio è di sole **550 lire** mensili ovviamente più IVA.

SCHEMA ELETTRICO

Se avete già osservato lo schema elettrico (vedi fig.2) avrete avuto l'impressione di trovarvi di fronte ad un circuito complesso, con numerosi integrati. In realtà si tratta di uno schema molto semplice, anche se per arrivarci ci sono voluti mesi e mesi di studio. In fase di progettazione abbiamo infatti dovuto risolvere parecchi problemi per avere un **apparecchio** che riuscisse a funzionare su tutte le linee telefoniche nazionali e che rispettasse le direttive impartite in materia dalla Telecom.

Dovete infatti sapere che:

1° – La Telecom accetta che qualsiasi accessorio esterno risulti applicato sulla linea telefonica assorba con la cornetta telefonica abbassata una corrente che non superi i **50 microamper**.

Il circuito da noi progettato assorbe in totale una corrente di soli **40 microamper**.

2° – Sebbene la Telecom debba garantire su tutte le linee telefoniche una tensione di circa **48 volt cc**, abbiamo purtroppo constatato che su molte li-

nee questa tensione scende a volte sotto i **30 volt**, quindi in fase di progettazione abbiamo dovuto tenere conto anche di queste differenze.

Alzando la cornetta telefonica la tensione deve scendere da **48 volt** a circa **14 volt**, ma in certi casi scende sui **7 - 8 volt**.

3° – La Telecom dovrebbe fornire un segnale di **12 KHz** con un'ampiezza di circa **2 volt RMS**, invece in molte località questo segnale raggiunge una ampiezza massima di soli **0,1 volt RMS**.

4° – Quando **squilla** il telefono sulla linea telefonica viene applicata una tensione alternata di **150 volt 25 Hz**, quindi abbiamo dovuto provvedere a proteggere tutto il circuito del **contascatti** da questa extratensione.

5° – Ovviamente quando si è chiamati il contascatti **non** deve entrare in funzione.

Dopo questa premessa possiamo descrivere lo schema elettrico partendo dai due fili d'ingresso indicati con la scritta **"alla linea telefonica"**.

Noi abbiamo contrassegnato questi due fili con i colori **rosso - bianco**, ma potrete collegarli alla presa telefonica su cui risultano presenti i **48 volt** senza rispettare questi colori, perché il ponte raddrizzatore **RS1** provvede a far giungere verso **DZ2 - DZ3 - FT1** la polarità **positiva** e verso la **massa** la polarità **negativa**.

Quando sulla linea giungono i **150 volt** dello **squillo** telefonico è il diodo zener **DZ2** a proteggere tutto il circuito da questa extratensione.

ELENCO COMPONENTI LX.1270

R1 = 1.000 ohm 1/8 watt

R2 = 1.000 ohm 1/8 watt

R3 = 2,2 Megaohm 1/8 watt

R4 = 4,7 Megaohm 1/8 watt

R5 = 2.200 ohm 1/8 watt

R6 = 100.000 ohm 1/8 watt

R7 = 1,2 Megaohm 1/8 watt

R8 = 1,8 Megaohm 1/8 watt

R9 = 330 ohm 1/8 watt

R10 = 150 ohm 1/8 watt

R11 = 47 ohm 1/8 watt

R12 = 47 ohm 1/8 watt

R13 = 270.000 ohm 1/8 watt

R14 = 270.000 ohm 1/8 watt

R15 = 47.000 ohm 1/8 watt

R16 = 47.000 ohm 1/8 watt

R17 = 220.000 ohm 1/8 watt

R18 = 270.000 ohm 1/8 watt

R19 = 150.000 ohm 1/8 watt

R20 = 10.000 ohm 1/8 watt

R21 = 1.000 ohm 1/8 watt

R22 = 100.000 ohm 1/8 watt

R23 = 120.000 ohm 1/8 watt

R24 = 220.000 ohm 1/8 watt

R25 = 33.000 ohm 1/8 watt

R26 = 560.000 ohm 1/8 watt

R27 = 4,7 Megaohm 1/8 watt

R28 = 4,7 Megaohm 1/8 watt

R29 = 4,7 Megaohm 1/8 watt

R30 = 4,7 Megaohm 1/8 watt

R31 = 1,5 Megaohm 1/8 watt

C1 = 470 mF elettrolitico

C2 = 1.000 pF poliestere

C3 = 1.000 pF poliestere

C4 = 3.300 pF poliestere

C5 = 100.000 pF poliestere

C6 = 1.000 pF poliestere

C7 = 1.000 pF poliestere

C8 = 1.000 pF poliestere

C9 = 100.000 pF poliestere

C10 = 15 pF ceramico

C11 = 15 pF ceramico

C12 = 1 mF elettrolitico

C13 = 100.000 pF poliestere

C14 = 100.000 pF poliestere

C15 = 1.000 pF poliestere

JAF1 = impedenza 47 millihenry

XTAL = quarzo 32,768 KHz

DS1-DS7 = diodi tipo 1N.4148

RS1 = ponte raddriz. 600 V 1 A

DZ1 = zener 4,7 volt 1/2 watt

DZ2 = zener 75 volt 1/2 watt

DZ3 = zener 15 volt 1/2 watt

TR1 = PNP tipo BC.327

FT1 = fet tipo 2N.4393

IC1 = LM.334Z

IC2 = LM.385Z

IC3 = TS.27M2

IC4 = EP.1270

IC5 = MM.5452

LCD = display tipo VI 422

Quando alziamo la cornetta, il microprocessore **IC4** lo rileva dalla **tensione** presente ai capi delle due resistenze **R3 - R4** che da 3,6 volt scende a circa 0 volt.

Istantaneamente tramite i suoi piedini **1 - 17** viene pilotato il terminale **R** del generatore di corrente costante che nello schema elettrico trovate indicato con la sigla **IC1**.

Questo integrato è collegato in serie al fet **FT1** per non sovraccaricare la linea telefonica.

Il microprocessore **IC4** controlla **IC1** ed **FT1** in modo che il consumo totale del contascatti non superi mai i **40 microamper**.

La tensione di **3,2 volt** presente sul piedino d'uscita **M** di **IC1** ci serve per alimentare sia il microprocessore **IC4** sia il driver **IC5** che pilota a sua volta il display **LCD**.

Questa tensione viene stabilizzata sul valore di **3,2 volt** da **IC2**, che nello schema elettrico abbiamo raffigurato con il simbolo di un diodo zener programmabile.

Il microprocessore **IC4** provvede ad alimentare tramite il piedino **13** anche i due operazionali siglati **IC3/A - IC3/B**.

L'operazionale **IC3/A** viene usato come amplificatore con ingressi **bilanciati** per assicurare una **elevata immunità** ai disturbi. In questo modo anche se nella linea fossero presenti delle "scariche spurie" non verrebbero conteggiate, anche perché il segnale dei **12 KHz** prima di entrare sui piedini d'ingresso dell'operazionale **IC3/A** viene filtrato da **C4 - JAF1** che provvedono a ripulire questa frequenza.

Abbiamo inserito questo stadio dopo aver constatato che in molte zone d'Italia l'ampiezza dei **12 KHz**, che dovrebbe risultare di **2 volt RMS**, scende anche sul valore di **0,1 volt RMS**.

Con questo stadio preamplificatore il circuito funzionerà anche se il segnale risulterà di soli **0,05 volt RMS**.

Dal piedino d'uscita **1** di **IC3/A** il segnale entra sul piedino invertente **6** dell'operazionale **IC3/B**, utilizzato come filtro **passa-banda** accordato sul centro banda dei **12 KHz**.

Dal piedino d'uscita **7** di **IC3/B** il segnale dei **12 KHz** così filtrato può raggiungere i piedini **2 - 3** del microprocessore **IC4** che provvede a conteggiarlo.

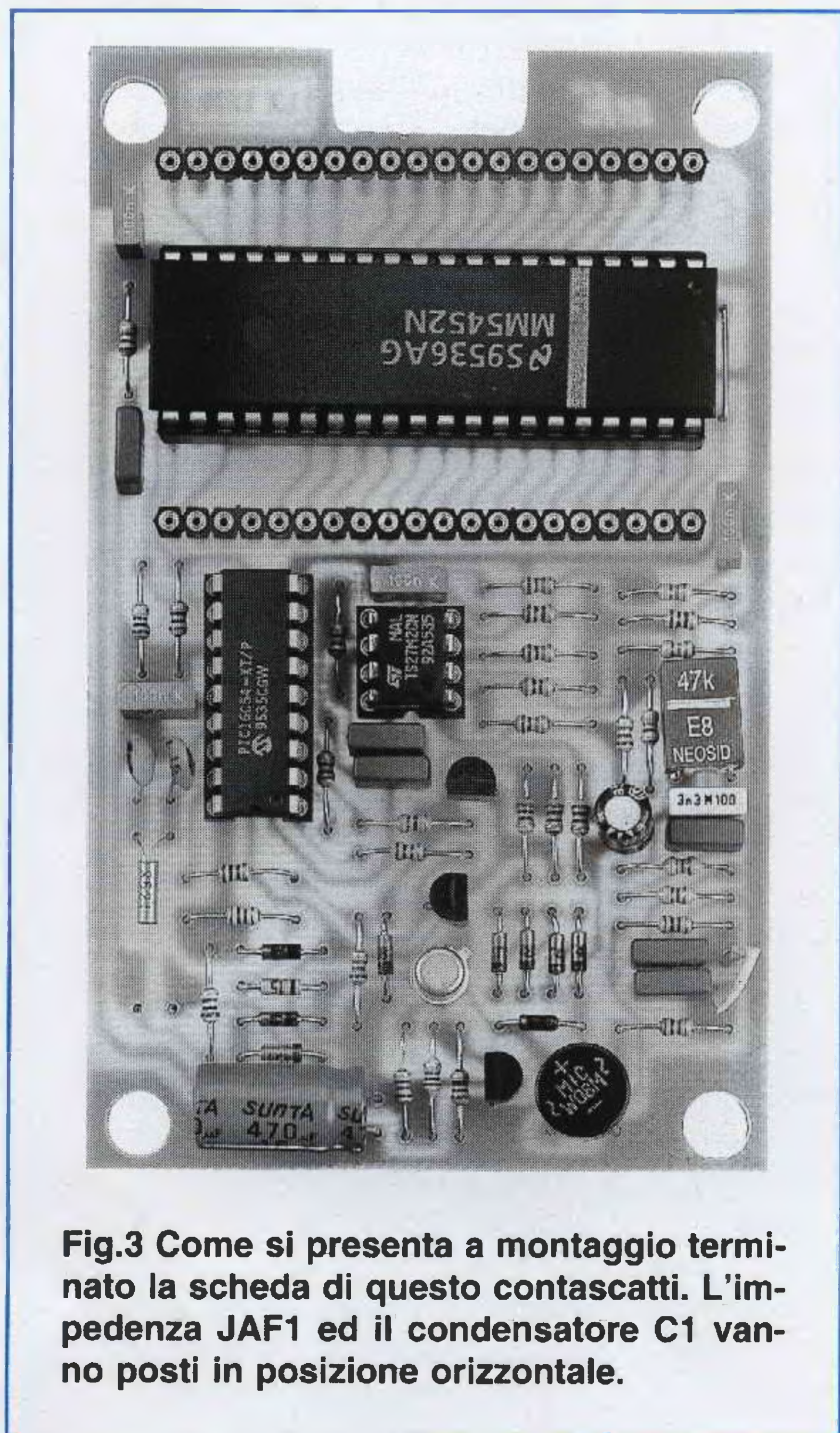


Fig.3 Come si presenta a montaggio terminato la scheda di questo contascatti. L'impedenza **JAF1** ed il condensatore **C1** vanno posti in posizione orizzontale.

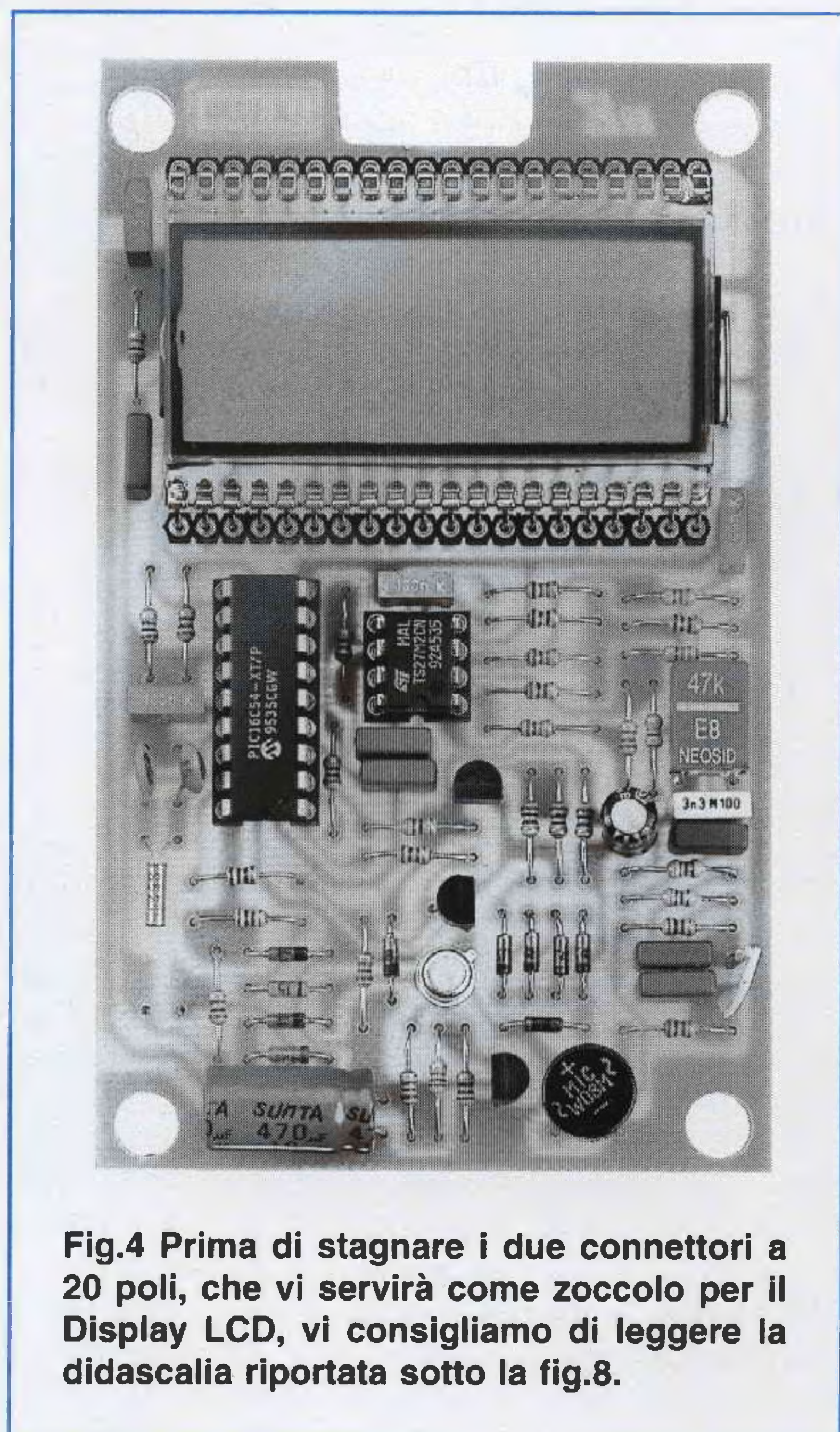


Fig.4 Prima di stagnare i due connettori a 20 poli, che vi servirà come zoccolo per il Display LCD, vi consigliamo di leggere la didascalia riportata sotto la fig.8.

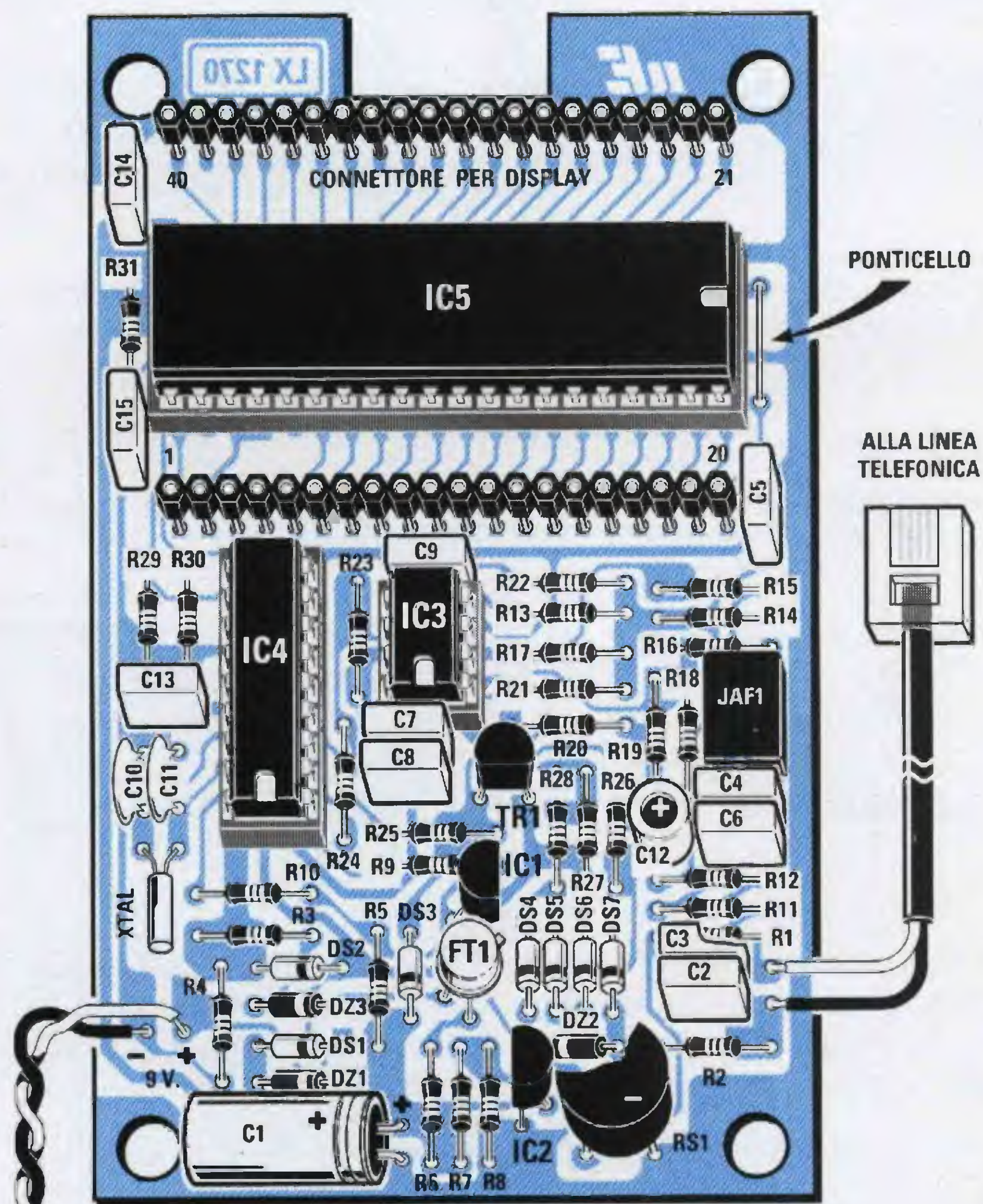


Fig.5 Schema pratico del Contascatti telefonico. Non dimenticatevi di inserire il ponticello visibile a destra dell'integrato IC5. Sull'estremità del filo da collegare alla linea telefonica è già inserito il microconnettore da innestare nella presa visibile in fig.11.

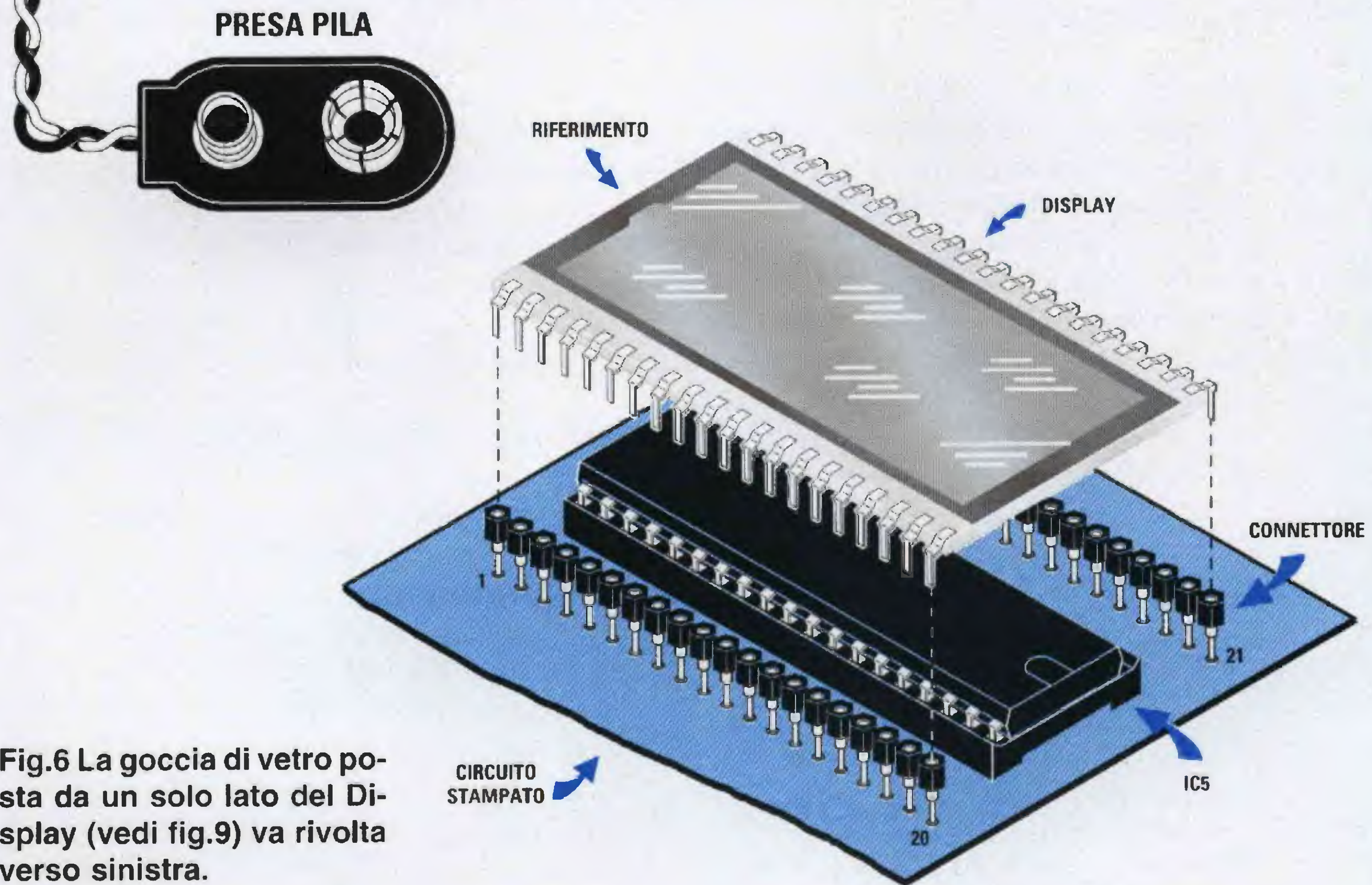


Fig.6 La goccia di vetro posta da un solo lato del Display (vedi fig.9) va rivolta verso sinistra.

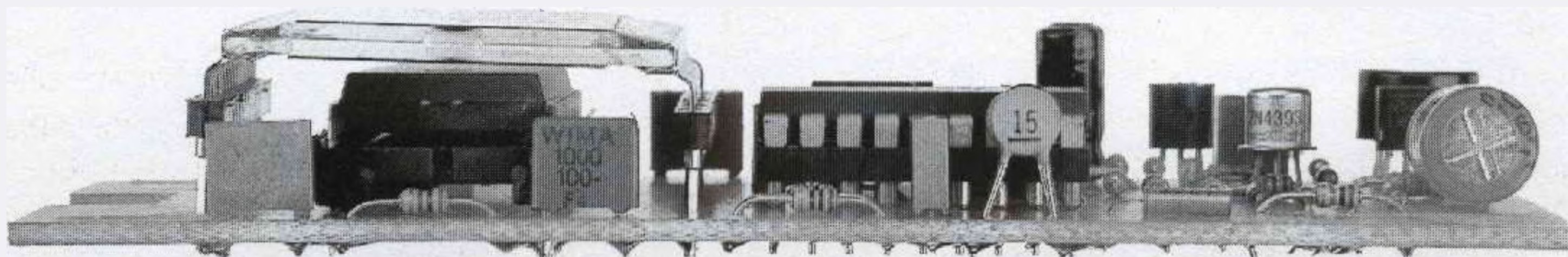


Fig.7 Foto dello stampato ripreso di lato con sopra montati tutti i componenti. Il Display LCD posto sopra l'integrato IC5 risulta leggermente inclinato verso destra.

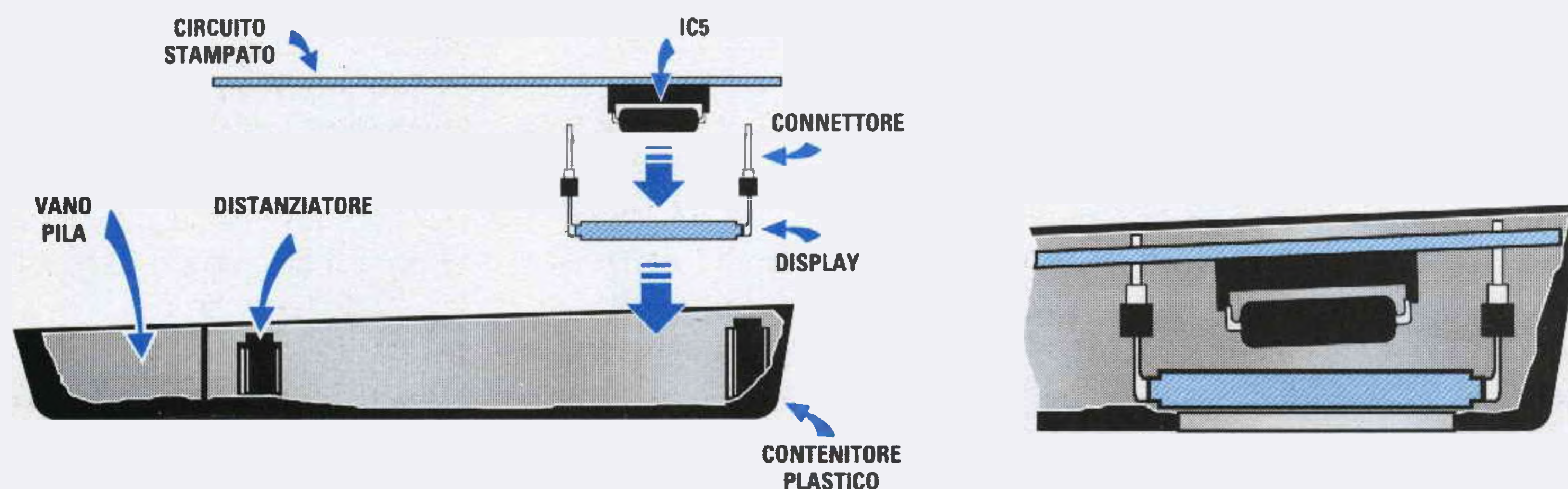


Fig.8 Per fissare il Display vi consigliamo di innestare i suoi piedini nei due connettori femmina a 20 poli, poi inserirli nello stampato ed all'interno del suo mobile. Quando avrete posizionato il Display con l'inclinazione richiesta, in modo cioè che appoggi perfettamente sulla finestra del mobile, potrete stagnare tutti i terminali dei connettori.

Infatti il microprocessore è stato programmato per riconoscere la sola frequenza di **12 KHz** con una tolleranza di soli **500 Hz** in +/-.

Il transistor **TR1** il cui Collettore risulta collegato sul piedino **4** del microprocessore **IC4** ci serve per **resettare** il microprocessore la **prima** volta che collegheremo il **contascatti** alla linea telefonica.

La **prima volta** che lo collegherete vedrete subito apparire dei numeri **casuali**, ma di questo non dovete preoccuparvi, perché dopo circa **30 secondi**, il tempo necessario al micro per **resettarsi**, sul display apparirà il numero **8888**.

Quando sul display appare questo numero il **contascatti** risulta operativo, infatti se alziamo la cornetta telefonica e la riabbassiamo il numero da **8888** si trasforma in **0000**.

Il quarzo da **32.768 Hz** applicato sui piedini **15 - 16** del microprocessore **IC4** serve per ottenere la frequenza di clock.

All'interno del mobile del **contascatti** abbiamo previsto una pila da **9 volt** che vi fornirà un'autonomia di qualche **anno**, per evitare, nel caso si scollegasse il **contascatti** dalla linea telefonica, che venga cancellato il conteggio già memorizzato.

Importante: poiché in qualche località esiste una tariffa urbana a tempo **illimitato** non pensate che il **contascatti** non funzioni solo perché non lo vedete conteggiare.

In questi casi l'unico e **solo** scatto che si paga verrà conteggiato alla **fine** di ogni telefonata, quindi se controllerete il **totale** degli scatti effettuati in precedenza, noterete, abbassando il telefono, che il **totale** sarà **aumentato di 1 unità**.

Dove ci sono questo tipo di tariffe non vedrete mai lampeggiare la lettera **P**, perché non è necessario un preavviso di fine scatto.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questo progetto abbiamo realizzato un circuito stampato **monofaccia** in modo da ridurre i costi. In possesso dello stampato siglato **LX.1270** iniziate inserendo i tre zoccoli per gli integrati **IC3 - IC4 - IC5** cercando di fare delle perfette stagnature.

Se non commetterete errori o cortocircuiti con qualche grossa goccia di stagno, possiamo assicurarvi che il circuito funzionerà al "primo colpo".

Siamo certi di ciò perché a differenza di ogni altro nostro progetto, non ci siamo limitati a montare per il collaudo 9 - 10 prototipi, ma ne abbiamo montati ben **98** per collaudarli contemporaneamente su

tutte le linee telefoniche italiane.

Dopo aver stagnato questi zoccoli potete iniziare ad inserire tutte le resistenze controllando l'elenco componenti ed il codice dei colori stampigliato sul loro corpo.

Proseguendo nel montaggio inserite tutti i diodi al silicio che nello schema elettrico sono siglati **DS** rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** come risulta visibile nello schema pratico di fig.5.

Prima di inserire nel circuito i tre diodi **zener** siglati **DZ1 - DZ2 - DZ3**, che hanno la stessa forma e le stesse dimensioni dei comuni diodi al silicio, dovete leggere quanto riportato sul loro corpo perché ognuno di loro ha un diverso valore.

– **DZ1** da **4,7 volt** ha stampigliato sul corpo **4V7** e, come potete vedere nello schema pratico di fig.5, va inserito vicino al condensatore elettrolitico **C1** rivolgendo la sua riga **nera** verso **destra**.

– **DZ2** da **75 volt** ha stampigliato sul corpo **75V** e va inserito vicino al ponte raddrizzatore **RS1** rivolgendo la sua riga **nera** verso **sinistra**.

– **DZ3** da **15 volt** ha stampigliato sul corpo **15V** e va inserito tra i due diodi **DS1 - DS2** rivolgendo la sua riga **nera** verso **destra**.

Facciamo presente che nello schema pratico abbiamo disegnato di colore **nero** il corpo dei diodi zener così da poterli distinguere dai normali diodi al silicio, ed ovviamente abbiamo dovuto disegnare la loro riga di riferimento **bianca** anziché nera come si presenta in realtà.

Montati tutti i diodi, potete inserire i due condensatori ceramici **C10 - C11** e vicino a questi il piccolo **quarzo** cilindrico.

Proseguite inserendo tutti i condensatori poliestere, poi gli elettrolitici **C1** ponendolo in posizione **orizzontale** e **C12** che lascerete in **verticale**.

Vicino al condensatore **C4** collocate, in posizione orizzontale, l'impedenza **JAF1** che riconoscerete subito perché sul suo corpo di colore azzurro è stampigliato il numero **47k**.

A questo punto potete inserire il transistor **BC.327** (vedi **TR1**) rivolgendo il lato piatto del suo corpo verso il **basso**, poi l'integrato **LM.334** (vedi **IC1**) rivolgendo il lato piatto del suo corpo verso **destra**, ed il diodo zener programmabile **LM.385** (vedi **IC2**) rivolgendo il lato piatto verso **sinistra**.

Per ultimo montate il fet **2N.4393** (vedi **FT1**) che ha un corpo metallico, rivolgendo la piccola **tacca** di riferimento che esce dal suo corpo verso il condensatore elettrolitico **C12** (vedi fig.5).

Ora stagnate un **ponticello** di filo di rame nudo nei due fori posti sulla destra dello zoccolo di **IC5**, poi il ponte raddrizzatore **RS1** tenendo il suo corpo sollevato dallo stampato di circa **5 mm** e rivolgendo il suo terminale - in basso verso destra ed il suo terminale + verso il diodo zener **DZ2**.

A questo punto potete inserire gli integrati **IC3 - IC4 - IC5** nei loro zoccoli rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** come visibile nello schema pratico, controllando inoltre che tutti i piedini entrino nelle loro sedi, perché spesso riceviamo dei kit in riparazione con "l'unico", ma grave difetto di avere un



Fig.9 Connessioni degli integrati viste da sopra e di tutti gli altri semiconduttori viste da sotto. Ricordatevi che il Display ha come riferimento una "piccola goccia" in vetro posta da un solo lato del suo corpo oppure una piccola < all'interno del vetro.



Fig.10 Foto del circuito stampato inserito all'interno del mobile. Quando stagate i due fili del cordone d'uscita cercate di non cortocircuitare le due piste in rame.

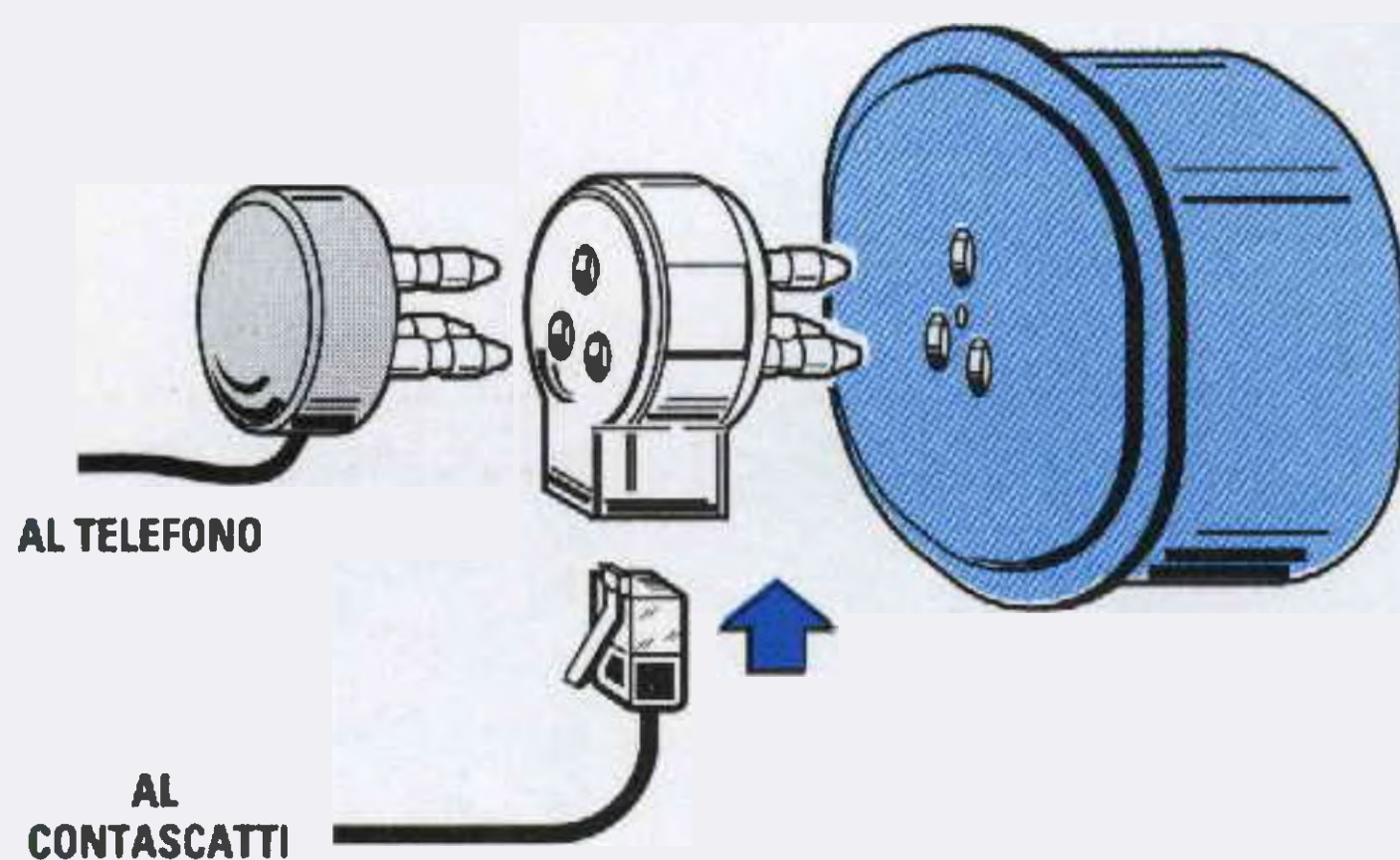


Fig.11 Per evitare di aprire il telefono per collegare i due fili del Contascatti, vi consigliamo di acquistare questa duplice presa provvista di un innesto per il microconnettore già collegato al cordone.

solo piedino **non** innestato nello zoccolo.

Sul circuito stampato manca ora il solo **display LCD** che monterete per ultimo. Dovendo risultare leggermente **inclinato** per combaciare con la finestra del mobile, la soluzione più semplice è di montarlo come ora vi indichiamo.

– Prendete i due connettori a **20 poli** ed inseriteli nelle due file dei terminali del display.

– Infilate i terminali dei due connettori nei fori dello stampato senza stagnergli e controllando che la **tacca di riferimento** posta sul display risulti posta sul lato **sinistro** (vedi fig.6).

– Inserite lo stampato all'interno del mobile pigiandolo a fondo (vedi fig.8). Il display si posizionerà con l'inclinazione richiesta sulla finestra del mobile.

– Dopo aver controllato che il corpo del display appoggi sulla finestra potete stagnare tutti i terminali dei due connettori femmina a 20 poli.

– Con un paio di tronchesine accorciate i terminali eccedenti del connettore posto in basso.

Per finire dovete soltanto stagnare sullo stampato i due fili della pila di alimentazione collegando il filo **rosso** nel foro di destra (vedi fig.5) ed i due fili che dovete collegare al telefono nei fori posti in prossimità dei due condensatori **C2 - C3** senza preoccuparvi della loro polarità perché, come già accennato, provvede il ponte raddrizzatore **RS1** a correggere ogni inversione di polarità.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo **Contascatti** telefonico siglato **LX.1270**, cioè circuito stampato, integrati, zoccoli, semiconduttori speciali, display, mobile, cordone d'uscita ecc. **Esclusa** la sola presa di fig.11 L.150.000

Costo del solo stampato **LX.1270** L. 6.200

Costo della presa CA1.S L. 3.000

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

Da quando i patiti del fai-da-te hanno iniziato ad impiegare **Mospower**, **Hexfet** ed **IGBT** per realizzare i loro amplificatori **Hi-Fi** si trovano spesso alle prese con un problema irrisolvibile.

Fino ad oggi se per un motivo qualsiasi il loro amplificatore cessava di funzionare era praticamente impossibile capire se ciò dipendeva da un finale "saltato" oppure in "perdita" perché non c'era nessuno strumento che lo indicasse.

Per dare una soluzione a questo problema abbiamo pensato di realizzare uno strumento in grado di testare questi fet di **potenza** e, com'è nostro solito, abbiamo cercato di progettare molto semplice

nel fatto che ogni Casa ha **registrato** un proprio nome per evitare che un'altra Casa lo utilizzi per i suoi fet di **potenza**.

- Mospower** = registrato da **RCA**
- Hexfet** = registrato da **International Rectifier**
- Sipmos** = registrato da **Siemens**
- TMos** = registrato da **Motorola**
- Powermos** = registrato da **Philips**
- Mos-Power** = registrato da **SGS**

Con questo siamo certi che molti tra voi avranno imparato qualcosa che prima non sapevano.

semplice prova MOSPOWER

perché sappiamo che i nostri lettori desiderano avere degli strumenti affidabili, ma anche poco costosi.

Per prima cosa vi diciamo che il nostro strumento prova solo i **fet di potenza** conosciuti con i nomi di **Mos/Power - Hexfet - Sip/Mos - T/Mos** ecc. ed ovviamente anche gli **IGBT**, ma non è in grado di testare i **piccoli fet** e nemmeno i **transistor**.

Poiché molti lettori ci hanno chiesto che differenza c'è tra questi fet chiamati con nomi così **diversi**, vi diciamo subito che il loro funzionamento è assolutamente identico e che l'unica differenza consiste

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo prova fet di potenza occorrono solo **due** integrati **C/Mos** e due diodi led, uno **rosso** ed uno **verde** (vedi fig.2).

Il primo integrato siglato **IC1** è un **CD.4060** che viene utilizzato in questo schema come oscillatore e divisore.

Il secondo integrato siglato **IC2** è un **CD.4049** contenente al suo interno **6 inverter**.

La frequenza ad **onda quadra** di circa **10.000 Hz**

Fig.1 Disposizione dei tre terminali Gate - Drain - Source dei Mosfet e dei terminali Gate - Collector - Emitter degli IGBT. Con il nostro strumento riuscirete a sapere se all'interno del Mosfet o IGBT sotto test è presente tra Drain e Source il diodo di protezione oppure no (vedi disegno a destra).



pedini d'uscita dei due inverter IC2/C - IC2/D. Tutto il circuito viene alimentato con una normale pila da 9 volt.

COME SI USA

Quando utilizzerete questo strumento dovrete **necessariamente** sapere quali sono i terminali Drain - Gate - Source del Mospower che volete testare per collegarli in modo corretto sulle bocche D - G - S. Se invertite solo i due terminali D - S potrete ugualmente testare il Mospower soltanto che i diodi led vi indicheranno una polarità opposta a quel-

MOSFET e IGBT

Il prova Mosfet viene fornito completo di mobile, banane e coccodrilli.

Per provare Mospower, Hexfet e tutti gli IGBT non troverete nessun strumento di misura semplice come quello che vi presentiamo. Dopo aver realizzato questo circuito, che utilizza due soli integrati, saprete subito se i vostri semiconduttori sono ancora efficienti oppure da "buttare" perché in perdita.

generata da IC1 viene prelevata internamente e divisa per 16.384 volte dal piedino 3 per essere applicata sugli ingressi dei due inverter IC2/A - IC2/B collegati in parallelo.

Dal piedino 1 viene invece prelevata una frequenza divisa per 4.096 volte che viene applicata sugli ingressi dei due inverter IC2/C - IC2/D anch'essi collegati in parallelo.

Sull'uscita dei due inverter IC2/A - IC2/B l'onda quadra di circa 0,61 Hz raggiunge i due diodi led DL1 - DL2 collegati sul terminale Drain del Mospower o IGBT da controllare.

Poiché sull'opposto terminale Source occorre applicare una frequenza in opposizione di fase rispetto a quella applicata sul Drain, per ottenere questa condizione abbiamo utilizzato i due inverter IC2/E - IC2/F.

Sul Gate del Mospower da testare applichiamo la frequenza di circa 2,44 Hz che viene prelevata dai

la reale, cioè se il Mospower è un N vi segnaleranno che è un P e se è un P vi segnaleranno che è un N.

Non vi avevamo infatti ancora detto che questo semplice strumento indica anche se il Mospower testato è un N o un P e se all'interno del Mospower o dell'IGBT è presente tra Drain e Source un diodo di protezione (vedi fig.1).

Tutte queste informazioni si rilevano dal modo di lampeggiare dei due diodi led è perciò ora vi segnaliamo tutte le possibili combinazioni.

Mospower o IGBT in perdita

Quando testate un qualsiasi Mospower o un IGBT che abbia un terminale in perdita o il diodo interno di protezione aperto, non si accende nessuno dei due diodi led.

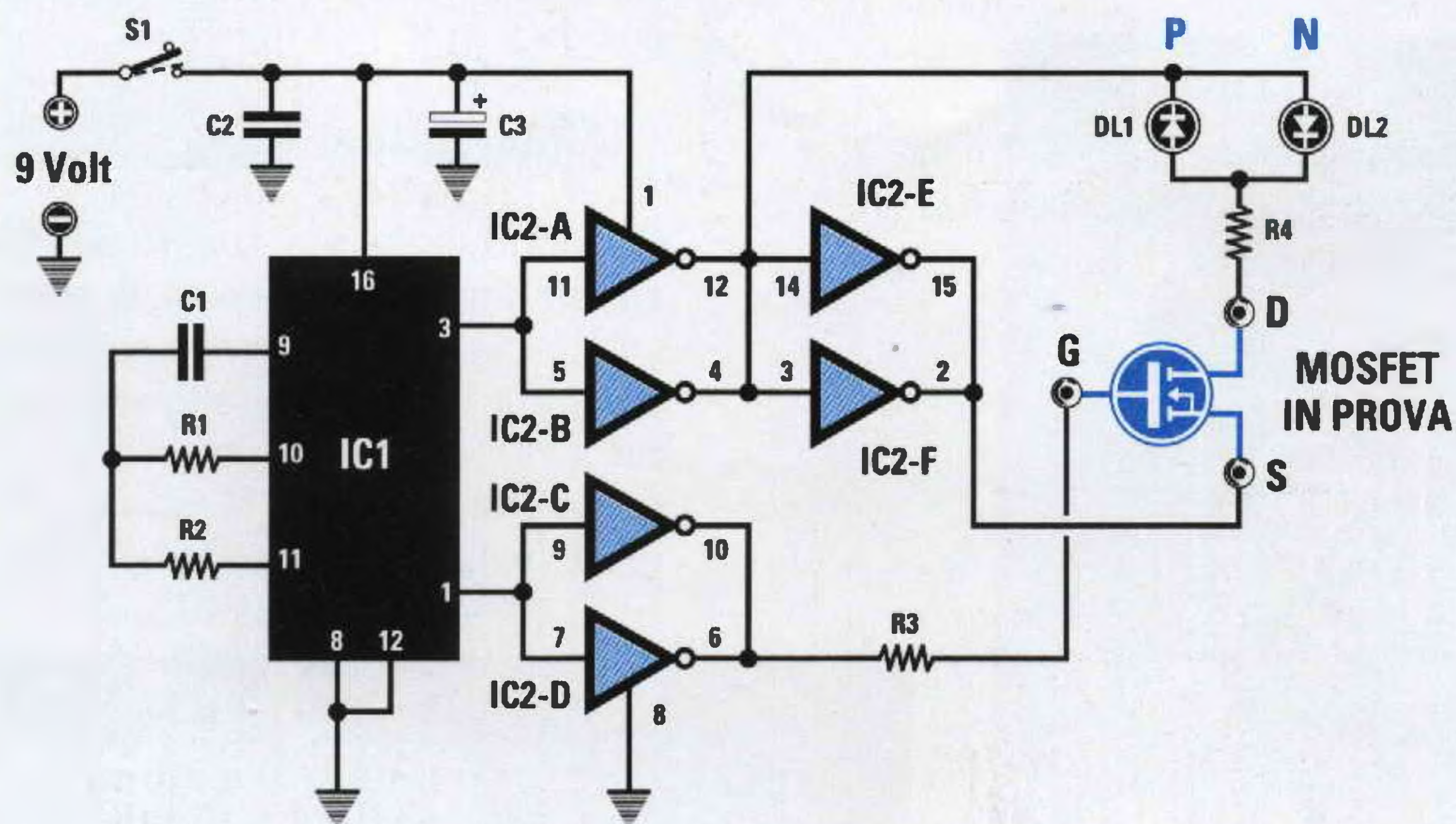


Fig.2 Schema elettrico del prova Mosfet e IGBT. Con questi pochi componenti otterrete uno strumento in grado di risolvere molti problemi.

ELENCO COMPONENTI LX.1272

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 680 ohm 1/4 watt
 C1 = 4.700 pF poliestere
 C2 = 100.000 pF poliestere

C3 = 10 mF elettrolitico
 DL1 = diodo led rosso
 DL2 = diodo led verde
 IC1 = C/Mos tipo 4060
 IC2 = C/Mos tipo 4049
 S1 = interruttore

Mospower o IGBT in corto o bruciato

Quando testate un qualsiasi Mospower o un IGBT che abbia un terminale in cortocircuito o risulti bruciato, lampeggeranno alternativamente entrambi i diodi led rosso e verde.

Mospower o IGBT - canale N efficiente

Se avete collegato in modo corretto i due terminali D - S, il solo diodo led verde farà con continuità 2 lampeggi intervallati da una pausa.

Se nel periodo di pausa tra i 2 lampeggi del diodo led verde vedete 1 lampeggio del diodo led rosso, significa che all'interno del Mospower è presente il suo diodo di protezione.

Mospower o IGBT - canale P efficiente

Se avete collegato in modo corretto i due terminali D - S, il solo diodo led rosso farà con continuità 2 lampeggi intervallati da una pausa.

Se nel periodo di pausa tra i 2 lampeggi del diodo

led rosso vedete 1 lampeggio del diodo led verde, significa che all'interno del Mospower è presente il suo diodo di protezione.

Riassumendo possiamo affermare che se i diodi led rimangono sempre spenti o lampeggiano alternativamente, il Mospower o l'IGBT che state testando è da buttare nel cestino.

Se lampeggia due volte intervallato da una pausa uno solo dei due diodi led, il Mospower o l'IGBT sotto test è efficiente.

Se lampeggia due volte il diodo led verde abbiamo un canale N, se lampeggia due volte il diodo led rosso abbiamo un canale P.

Se nel tempo di intervallo vediamo 1 lampeggio del diodo led di colore opposto significa che all'interno del Mospower o dell'IGBT è presente il suo diodo di protezione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato LX.1272 dovete montare i pochi componenti visibili in fig.3.

Potete iniziare il montaggio inserendo i due zoc-

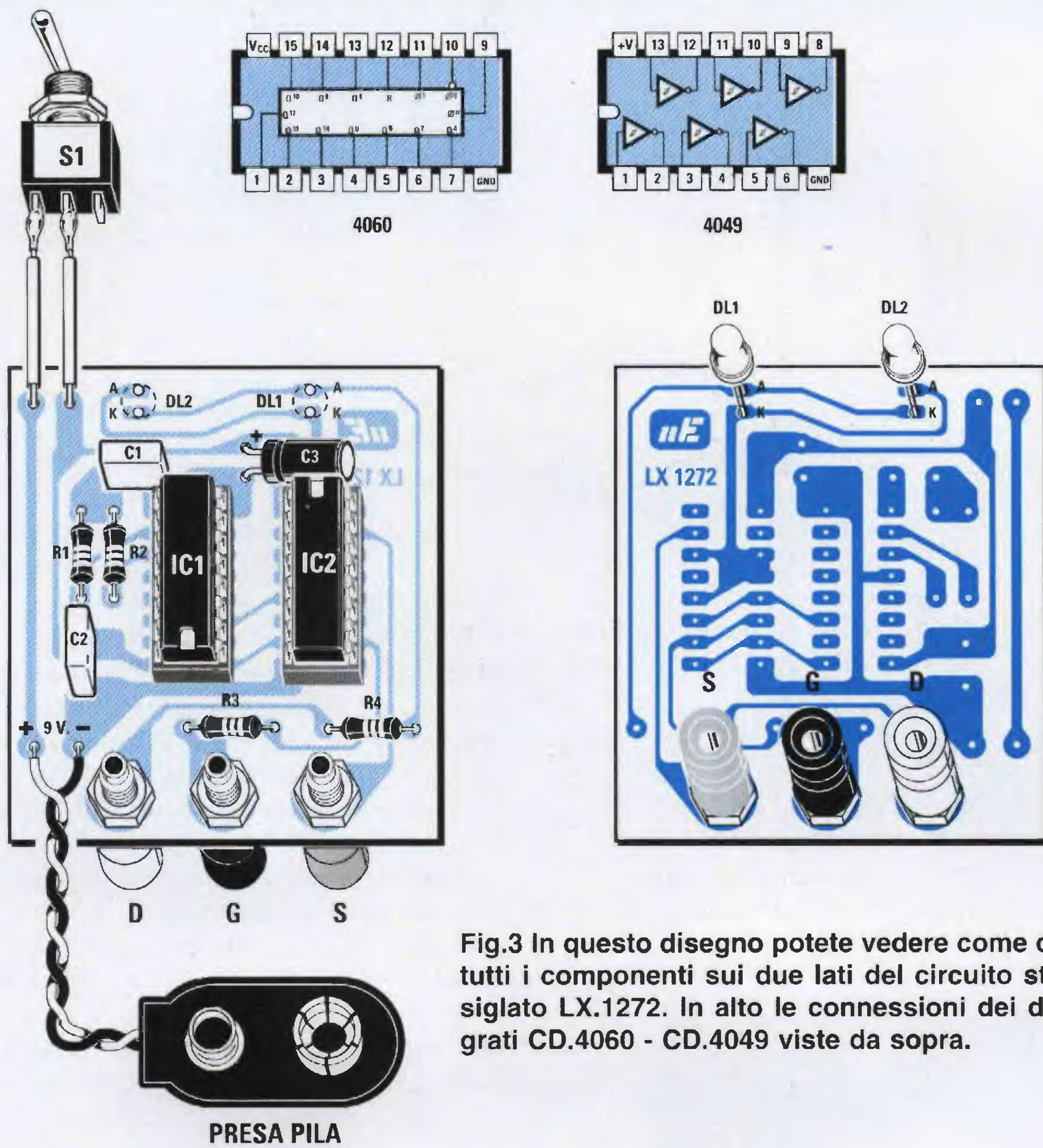


Fig.3 In questo disegno potete vedere come disporre tutti i componenti sui due lati del circuito stampato siglato LX.1272. In alto le connessioni dei due integrati CD.4060 - CD.4049 viste da sopra.

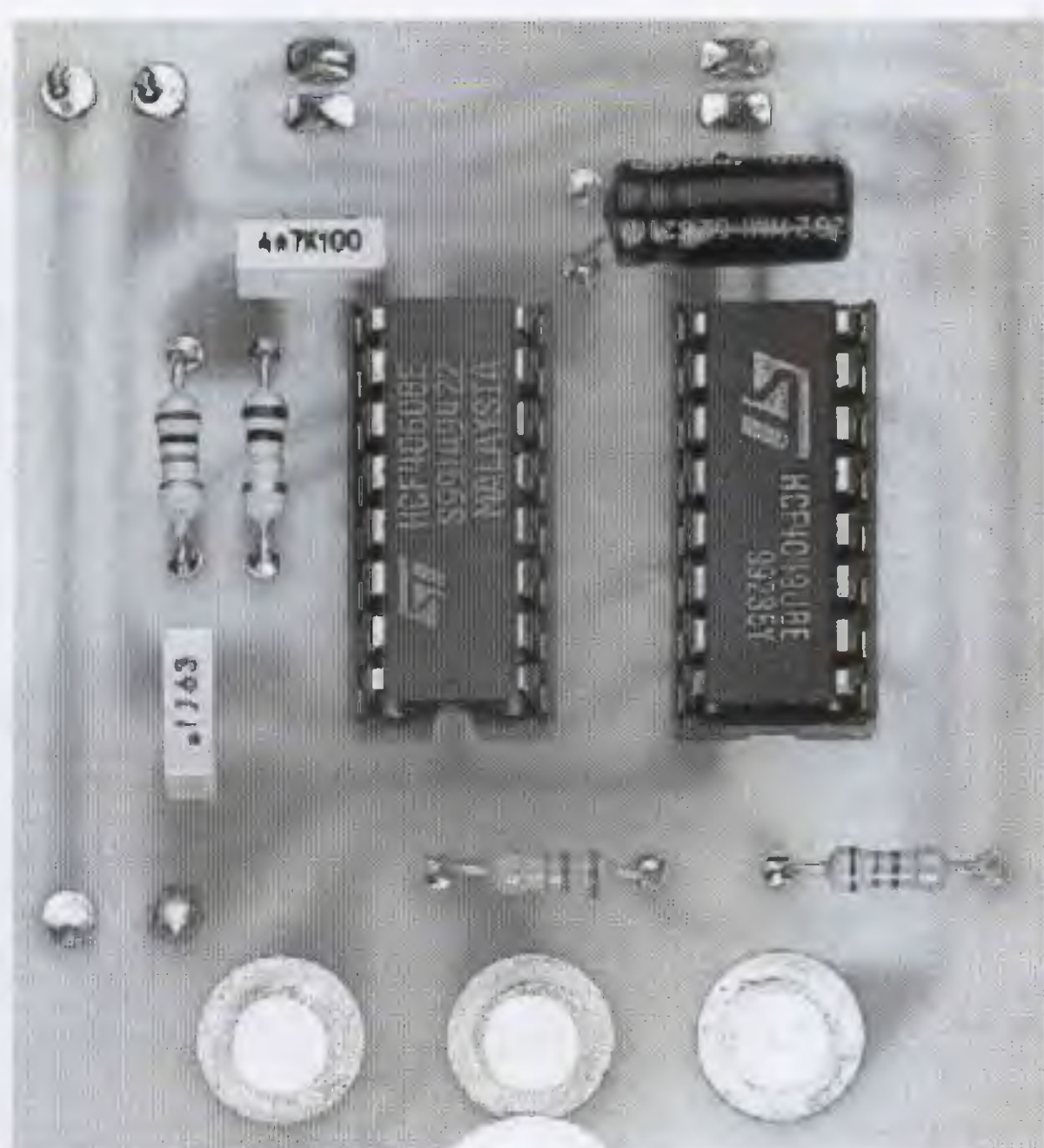


Fig.4 Foto della basetta LX.1272 vista dal lato dei componenti.

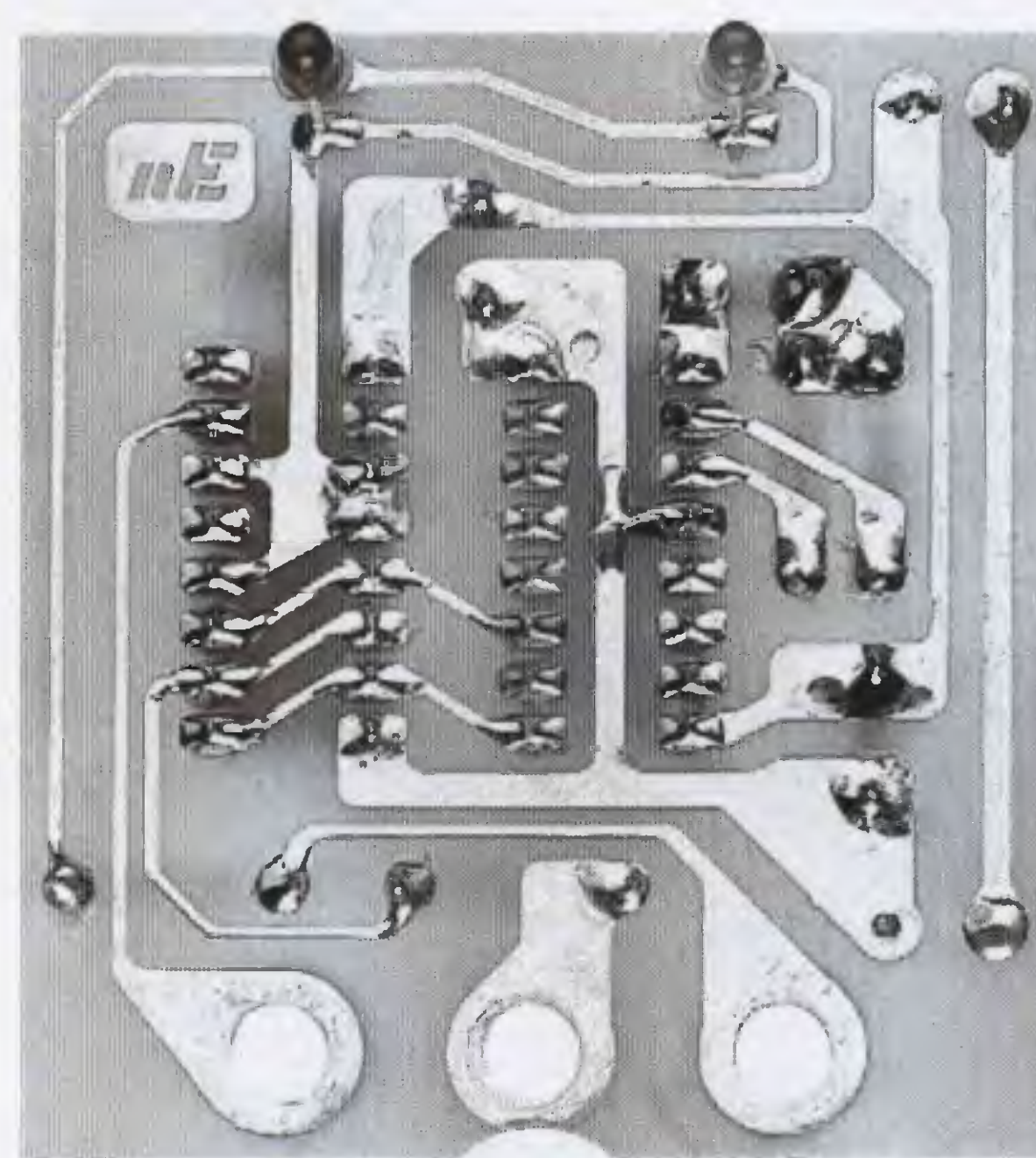


Fig.5 Dal lato opposto dello stampato andranno fissati i due led.

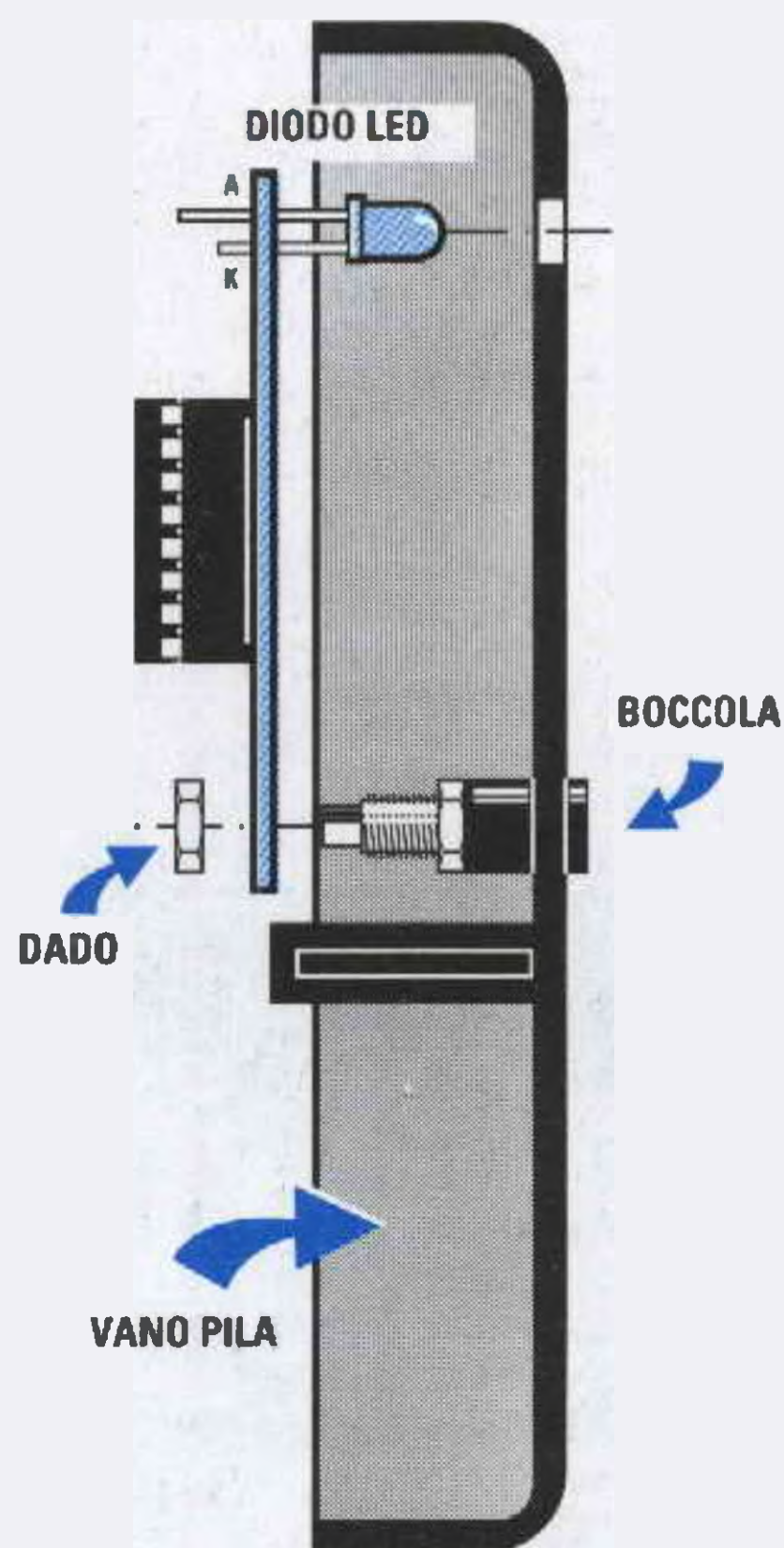


Fig.6 Il circuito stampato va fissato al mobile tramite i dadi delle boccole D - G - S.



Fig.7 Nel vano posto in basso inserirete la pila di alimentazione da 9 volt.

coli per gli integrati, poi le quattro **resistenze** ed i due **condensatori** poliesteri.

Vicino allo zoccolo dell'integrato **IC2** inserite il condensatore **elettrolitico C3** ponendolo in posizione orizzontale con il terminale + rivolto verso il diodo led **DL1** di colore **rosso**.

A questo punto dovete appoggiare sulla parte frontale del mobiletto plastico la **mascherina autoadesiva** inserita nel kit, poi disegnare con una matita la posizione in cui praticherete i fori con una punta da trapano per far uscire le tre **boccole** ed i due **diodi led**.

Una volta eseguiti questi fori potete togliere dalla **mascherina** la carta che protegge l'adesivo e fissarla con precisione sul coperchio del mobile.

A questo punto potete fissare sul mobile le tre **boccole** (vedi fig.6) poi applicare sul circuito stampato i due diodi led, collocando il **rosso** a sinistra ed il **verde** a destra e non dimenticando di inserire il terminale **più lungo**, denominato **Anodo**, nel foro superiore dello stampato (vedi fig.3).

Prima di stagnare i terminali dei diodi sulle piste del circuito stampato collocate il vostro montaggio all'interno del mobile (vedi fig.6) in modo da far fuoriuscire leggermente le teste dei diodi, dopodiché potrete stagnarli tagliando poi con un paio di tronchesine la lunghezza eccedente.

Per terminare il montaggio inserite negli zoccoli i due integrati rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di **U** nel verso visibile in fig.3, poi collegate i due fili del **portapila** e per l'interruttore di accensione **S1**.

Una volta completato il montaggio potete collaudare il circuito anche se non avete a disposizione nessun Mosfet di **potenza**, semplicemente cortocircuitando i due fili **D - S**.

Se il circuito funziona correttamente vedrete **lampeggiare** alternativamente entrambi i diodi led.

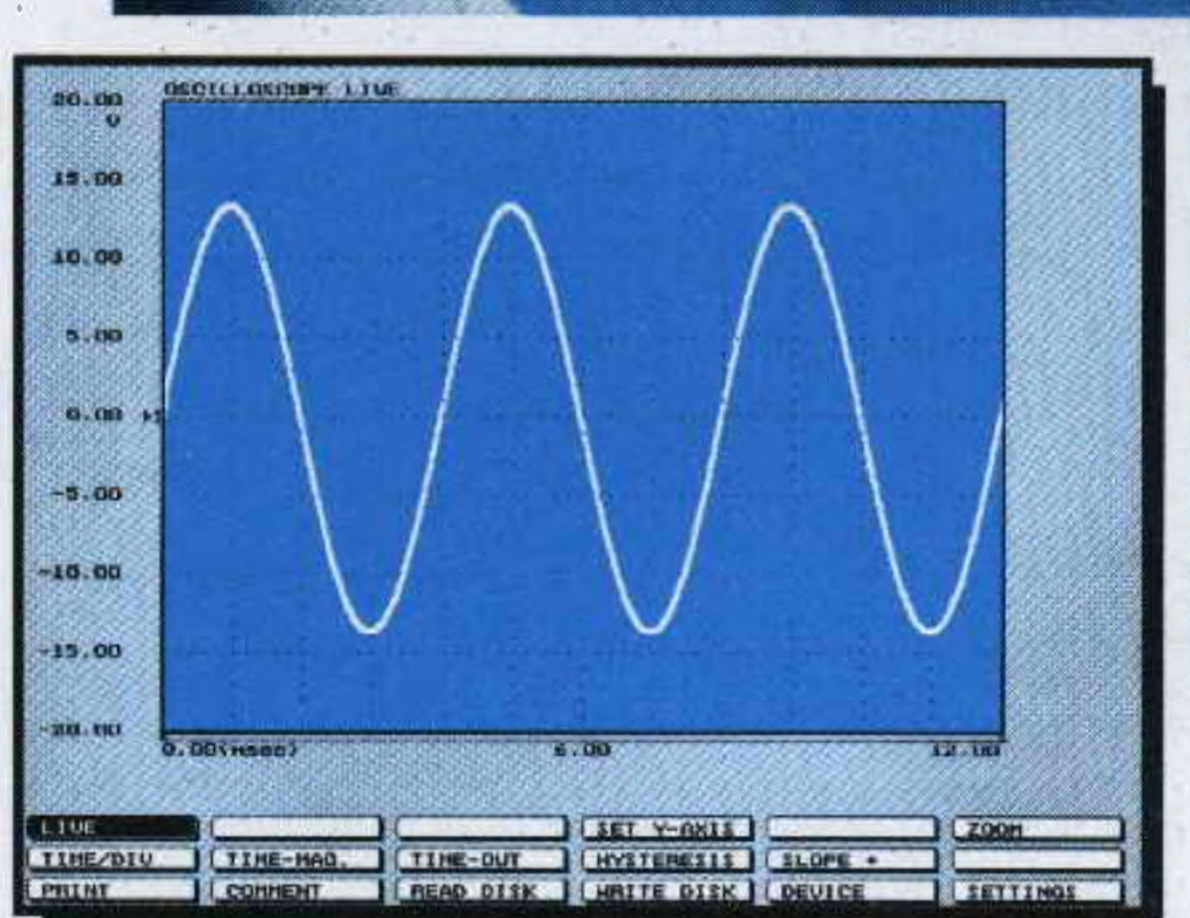
COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del kit LX.1272, cioè circuito stampato, integrati, diodi led, boccole, **compreso** il mobile, la mascherina, tre banane e i coccodrilli L.28.000

Costo del solo stampato LX.1272 L. 4.800

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

TRASFORMARE un PC in un OSCILLOSCOPIO



Collegando una minuscola interfaccia sull'uscita parallela del vostro Computer riuscirete ad ottenere ben 6 strumenti di misura digitali: un Oscilloscopio, un Voltmetro in CC e AC, un Frequenzimetro, un Analizzatore di Spettro, un Distorsiometro ed un Wattmetro di BF.

Il primo strumento di misura che acquista chi decide di cimentarsi nell'elettronica è il **tester**, poi, dopo breve tempo, ci si accorge che sarebbe utile possedere anche altri strumenti di misura come, ad esempio, un **oscilloscopio**, un **frequenzimetro digitale** e perché no anche un **distorsiometro**, un **analizzatore di spettro** ed un **wattmetro** per controllare i segnali di **BF**.

Purtroppo questi strumenti hanno prezzi proibitivi e i più devono fare come quelli di **Faenza**, che quando una cosa non ce l'hanno fanno **senza**.

Conoscendo questi problemi, Nuova Elettronica ha sempre cercato di aiutare dilettanti e professionisti proponendo diversi strumenti di misura in kit, ma quello più ambito, cioè l'**oscilloscopio**, non è mai apparso sulla rivista, perché il costo del solo tubo a raggi catodici è così elevato che se si facesse un kit questo verrebbe a costare molto di più di un oscilloscopio già montato e funzionante.

Parecchi lettori ci hanno chiesto di progettare, in sua sostituzione, delle semplici interfacce da collegare al personal computer per trasformarlo in un **oscilloscopio**.

Ovviamente simili interfacce presentano dei limiti nelle loro prestazioni quindi anche se oggi ve ne proponiamo una **multiuso** non pretendete che faccia più di quello che riesce a fare.

Questa **microinterfaccia** realizzata in tecnologia **SMD** (vedi fig.1) deve essere semplicemente collegata alla **presa parallela** posta sul retro di qualsiasi computer per avere subito a vostra disposizione ben 6 utilissimi **strumenti** di misura.

Prima di proseguire precisiamo che sebbene nel **software** compaia il nome **Nuova Elettronica**, il programma ci è stato fornito dalla **TiePie-Engineering**.

QUELLO che dovete SAPERE

– Questo **software** lavora solo con il sistema operativo **MS/Dos** quindi non tentate di usarlo sotto **Windows** perché potreste incontrare delle difficoltà.

– Non collegate mai i **puntali** su qualsiasi **presa rete** dei 220 volt, perché il **puntale di massa** dell'interfaccia è direttamente collegato alla **massa del computer**.



Fig.1 L'interfaccia, realizzata con componenti in SMD, è racchiusa nel piccolo connettore da collegare sulla presa parallela del computer. Con l'interfaccia vi verrà fornito il relativo software.

– Il **programma** permette di usare indifferentemente la **tastiera** ed il **mouse**. Usando il **mouse** il pulsante di **sinistra** fa le veci del tasto **Enter** e quello di **destra** del tasto **Escape**.

– Se avete inserito la modalità **turbo**, quando lanciate il programma proseguite nelle **misure** senza **escluderla**. Se lanciate il programma **senza** la modalità **turbo** non dovete più inserirla fin quando effettuerete le varie **misure**.

– Questo **software** vi permette di passare da uno **strumento** ad un altro **senza perdere** i dati visualizzati dopo aver eseguito una misura, quindi dalla funzione **oscilloscopio** potrete passare al **voltmetro** e da questo all'**analizzatore** di **spettro** e viceversa.

– **Non pretendete** di ottenere da questa interfaccia un oscilloscopio per **alta frequenza** perché, come vi spiegheremo, l'**interfaccia** ed il relativo **software** non riescono a fare i **miracoli**. Sullo schermo del computer riuscirete a vedere delle perfette **onde sinusoidali** fino ad un certo limite della sola **bassa frequenza**.

– L'**interfaccia** è stata testata su diversi **PC** tipo **8088 - 80286 - 80386 - 80486** e su **Pentium**. Le migliori prestazioni si ottengono sui **PC** tipo **AT**, comunque il programma funziona anche se disponete di un **XT**.

6 STRUMENTI su COMPUTER

Come già abbiamo avuto modo di accennare, con questa **microinterfaccia** riuscirete ad ottenere ben **6** utili **strumenti** di **misura** e nei prossimi numeri vi presenteremo dei **semplici accessori esterni** per ampliare le sue attuali prestazioni. Per ora dovete accontentarvi di tutto quello che riesce a fare che, come vedrete, **non è poco**.

CARICARE il PROGRAMMA

Prima di caricare il programma dovete inserire nella **porta parallela LPT1** o **LPT2** del vostro computer la **microinterfaccia** che abbiamo siglato **KM01.30**.

Fatto questo potete inserire nel drive il **dischetto** che troverete nel kit e quando sul monitor appare **C:\>** dovete digitare:

```
C:\>A:          e premere Enter
A:\> installa   e premere Enter
```

In questo modo installerete il programma creando la **directory**:

MSCOPE

e le **sottodirectory** chiamate **DATI** e **STAMPE**.

Per richiamare il programma in modo da renderlo operativo occorre digitare:

```
C:\MSCOPE>MS          e premere Enter
```

Ogni volta che richiamerete il programma, sul monitor del computer apparirà la finestra di fig.2 nella quale potrete controllare se la **microinterfaccia** risulta correttamente **collegata** e su quale **porta parallela** risulta inserita.

Se appare la scritta:

```
µscope found on address $378
l'interfaccia risulta collegata sulla porta LPT1.
```

Se appare la scritta:

```
µscope found on address $278
l'interfaccia risulta collegata sulla porta LPT2.
```


Se appare la scritta:
µscope not found
 l'interfaccia risulta collegata su un connettore errato.

Inserita l'interfaccia su una delle porte, **LPT1** o **LPT2**, apparirà automaticamente lo schermo dell'oscilloscopio.

OSCILLOSCOPIO DIGITALE

Con la funzione **oscilloscopio** riuscirete a visualizzare qualsiasi forma d'onda sia essa **sinusoidale**, **triangolare** o **quadra**.

Poiché il software riesce a fare un massimo di **80.000 campionamenti al secondo**, la massima frequenza che possiamo visualizzare senza che la forma d'onda **sinusoidale** si **deformi** è di:

5 KHz circa

A seconda del tipo di computer utilizzato, **AT** o **XT**, scoprirete subito i limiti dell'interfaccia, perché quando supererete il **massimo** valore della frequenza accettabile vedrete apparire sullo schermo delle forme d'onda simili a quelle visibili in fig.3 causate dal battimento della frequenza del **clock** di campionamento.

Per capire come mai non si riescano a visualizzare delle perfette **onde sinusoidali** superando un certo limite di **frequenza** dovete tenere presente che il software compie **80.000 campionamenti** in un **secondo**, quindi la **sinusoide** della **frequenza di 1 Hz** viene definita con **80.000 punti** (vedi fig.4), mentre se visualizziamo la **frequenza di 5.000 Hz** la **sinusoide** viene definita con soli **16 punti** risultando così meno definita la linea della **traccia** (vedi fig.5).

Facciamo presente che l'ampiezza **massima** della tensione **sinusoidale** che attualmente si può applicare sull'ingresso di questa interfaccia è di **40 volt picco/picco**.

Superando questo valore la sinusoide fuoriesce dallo schermo e proprio per non **danneggiare** l'interfaccia vi consigliamo di non superare mai i **45 volt picco/picco**.

Se acquisterete il **puntale sonda** potrete arrivare fino ad un massimo di **400 volt** perché può essere commutato sulla portata **x1** o **x10**.

Come noterete, in **basso** sullo schermo appaiono le finestre delle **funzioni** che potrete selezionare con i **tasti frecce** o con il **mouse**.

La prima volta che userete questa interfaccia è consigliabile che eseguiate alcune operazioni.

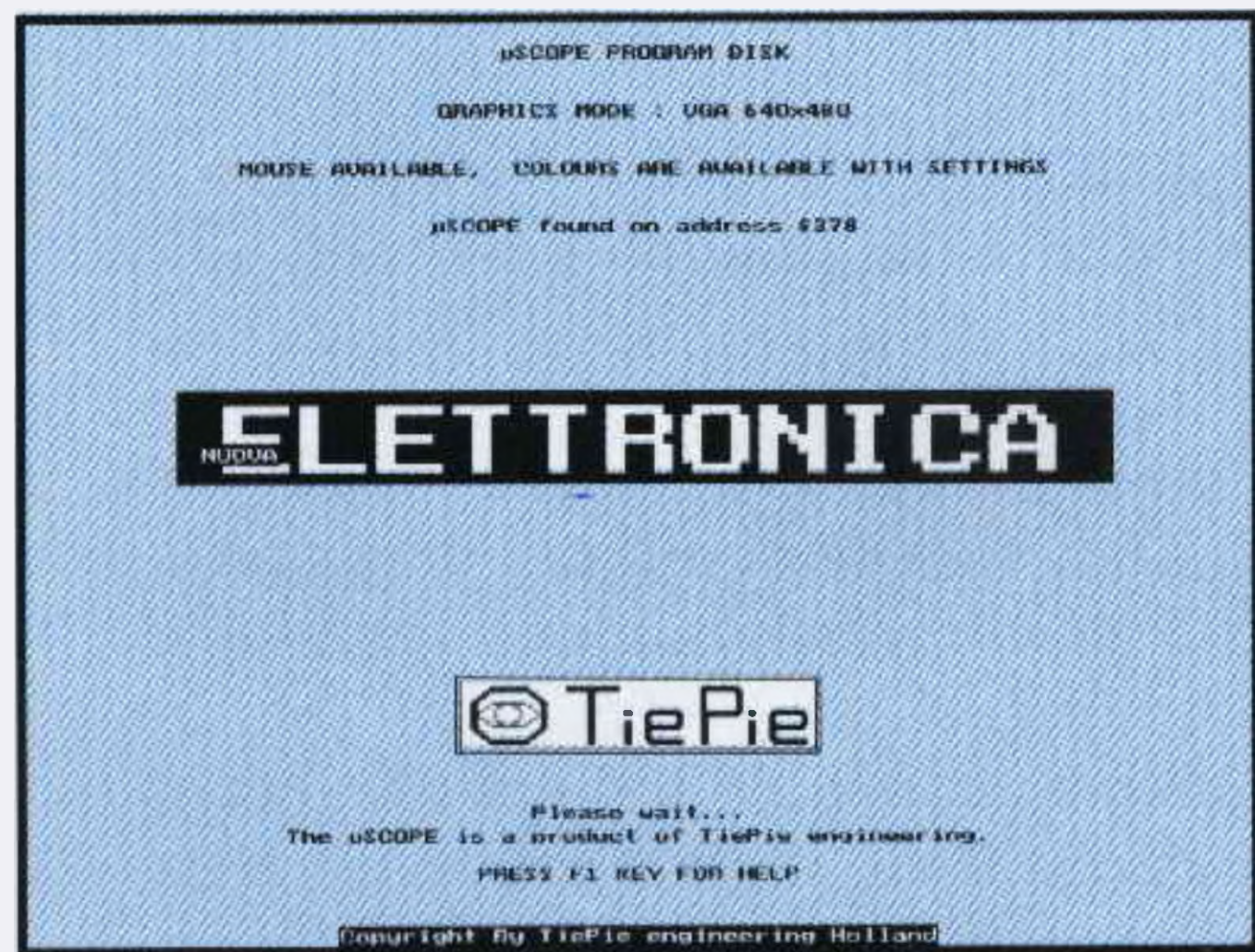


Fig.2 Caricato il programma nel computer, sullo schermo apparirà questa finestra che indica su quale porta parallela risulta collegata la microinterfaccia.

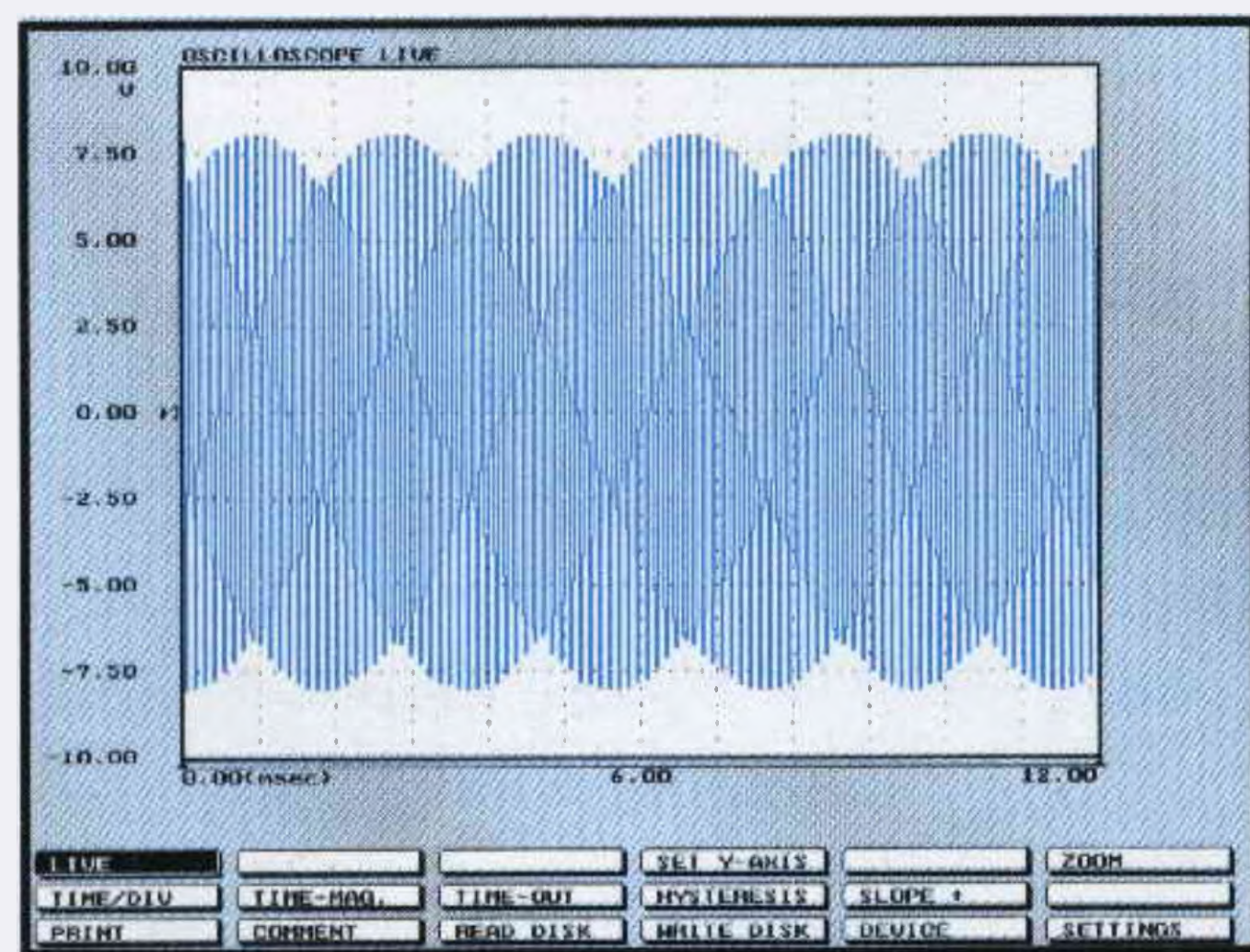


Fig.3 Se nella funzione oscilloscopio supererete la frequenza massima consentita la vostra sinusoide farà un battimento con la frequenza di campionamento.

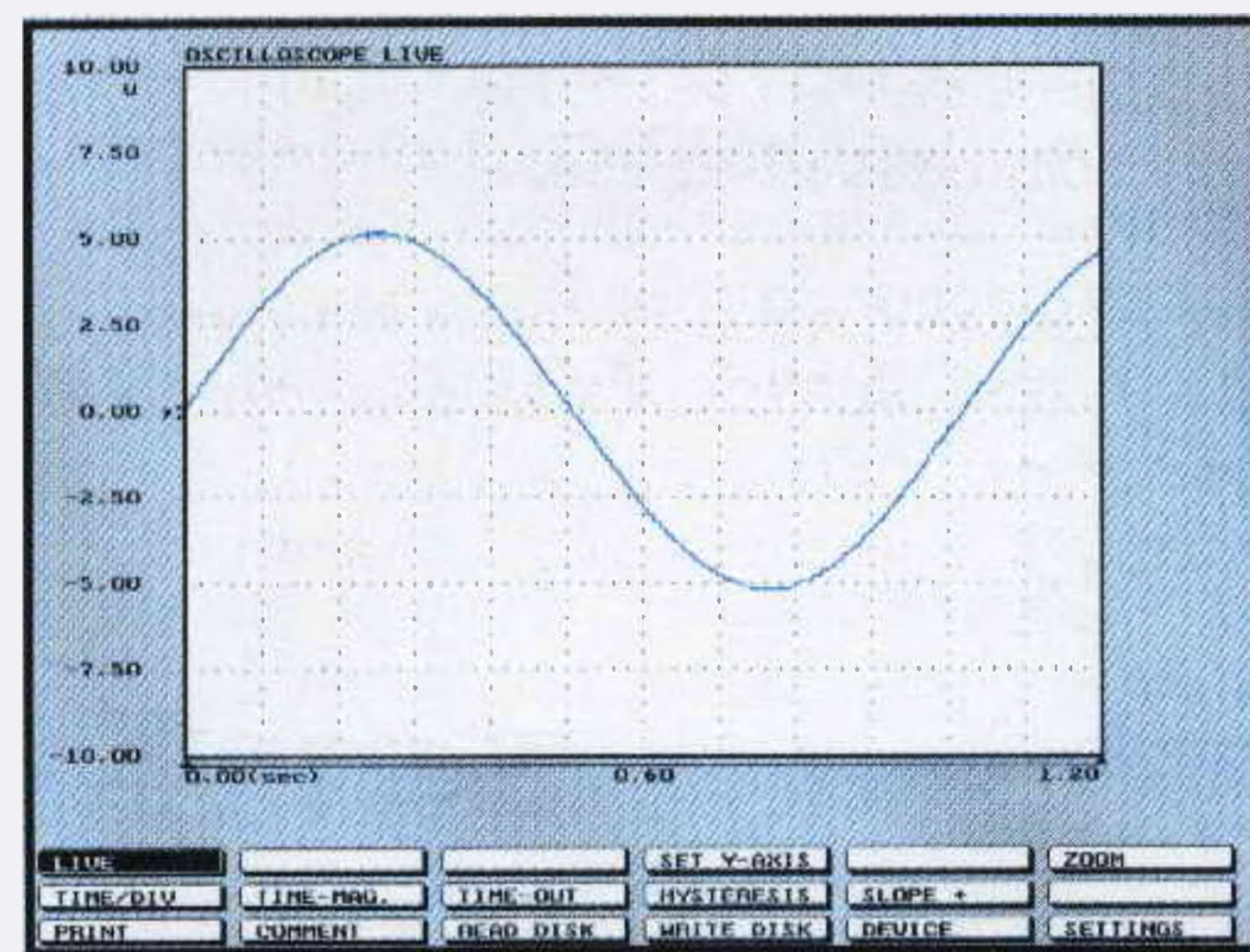


Fig.4 Il software campiona la totale figura che appare sullo schermo con 80.000 punti, quindi se visualizzerete una sola sinusoide questa risulterà molto definita.

– Portate il cursore con i **tasti frecce** o con il **mouse** nella finestra **SETTINGS** e premete Enter.

– Quando appare la finestra di fig.6 selezionate la riga **CALIBRATE μ Scope** e premete Enter.

– Un messaggio vi avvertirà di **cortocircuitare** i **due puntali** della sonda. In seguito dovrete pigiare un **tasto qualsiasi** ed attendere fino a quando non riappare lo schermo dell'oscilloscopio.

– A questo punto applicate sull'ingresso una qualsiasi frequenza che non superi i **5 KHz** e sullo schermo vedrete la sua forma d'onda.

Le finestre che potete vedere in **basso** sullo schermo vi permettono di ottenere queste funzioni.

LIVE – normalmente quando il programma parte il cursore si trova su questa finestra.

Nella funzione **Live** il computer visualizza in tempo reale ogni variazione d'ampiezza e di frequenza.

Premendo Enter questa scritta si modifica in **Freeze**. Con questa funzione è possibile **fermare** la figura della forma d'onda che appare visualizzata sullo schermo del computer.

Per aggiornare l'immagine di un passo dovete portare il cursore sulla finestra con la scritta **ONE SHOT** (che si attiva solo nella funzione **Freeze**) e premere Enter.

TIME/DIV – premendo Enter quando il cursore è su questa finestra si può variare il **time x divisione**, cioè la lunghezza del **tempo** per quadretto in **orizzontale**. Potete vedere le possibilità di scelta dei tempi nella fig.7.

TIME-MAG. – questa funzione serve ad **allargare** in orizzontale la base dei tempi. Se ad esempio avevate scelto un **Time/Div** di **1 millisecondo** per quadretto e nella finestra di fig.8 scegliete **3**, il tempo di **1 millisecondo** risulterà composto da **3 quadretti** e di conseguenza l'immagine si **allargherà** in orizzontale.

PRINT – tramite questa funzione potete stampare l'immagine con la vostra stampante oppure memorizzarla in un file che verrà salvato nella directory **STAMPE**.

COMMENT – attivando con Enter questa finestra appare una seconda finestra nella quale potete scrivere fino a **3 righe** di commento che saranno collegate alla stampa dell'immagine.

TIME-OUT – questa funzione viene utilizzata per visualizzare degli **impulsi molto veloci**.

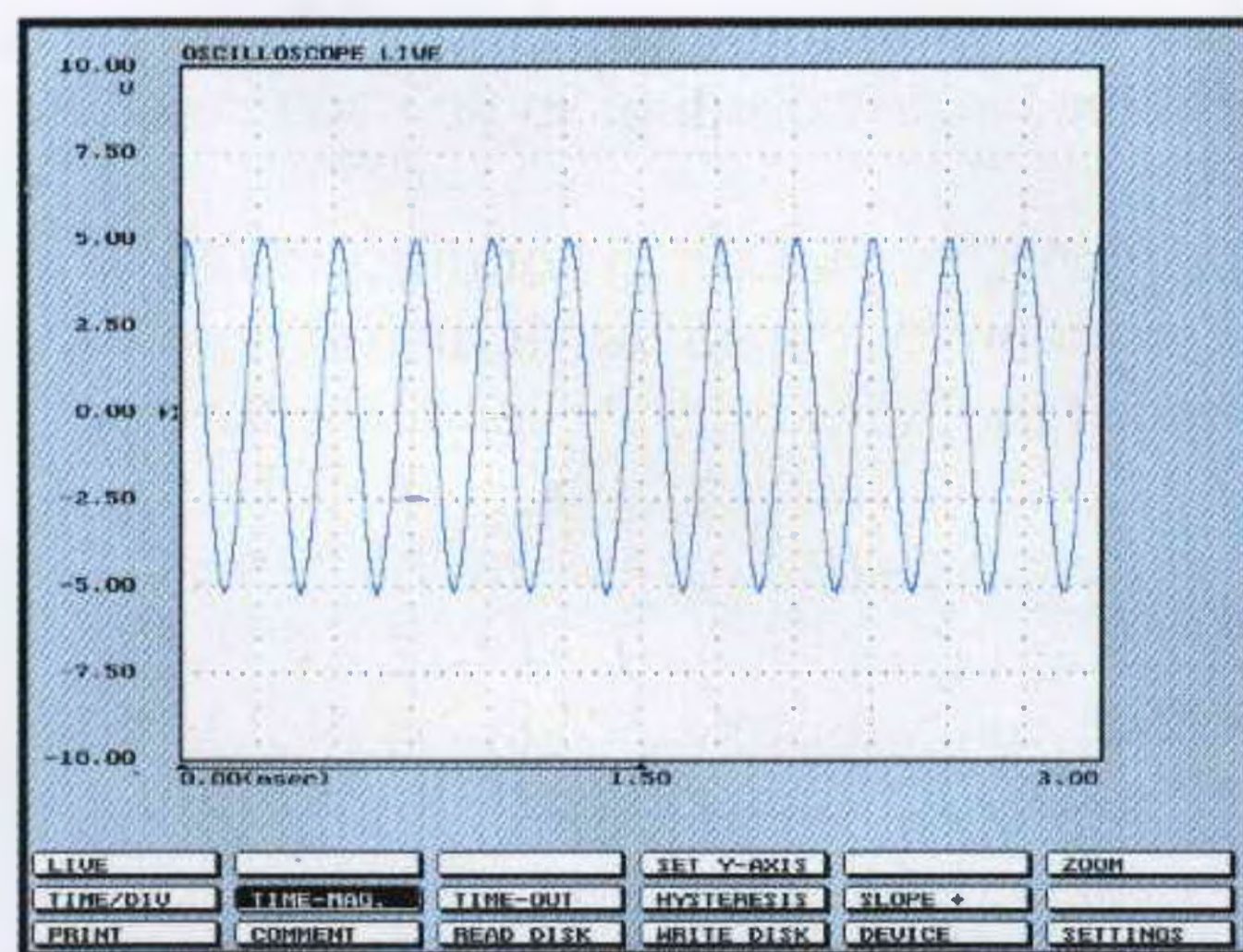


Fig.5 Se sullo schermo farete apparire molte sinusoidi, queste risulteranno meno definite perché gli 80.000 punti vengono suddivisi sull'intera figura.

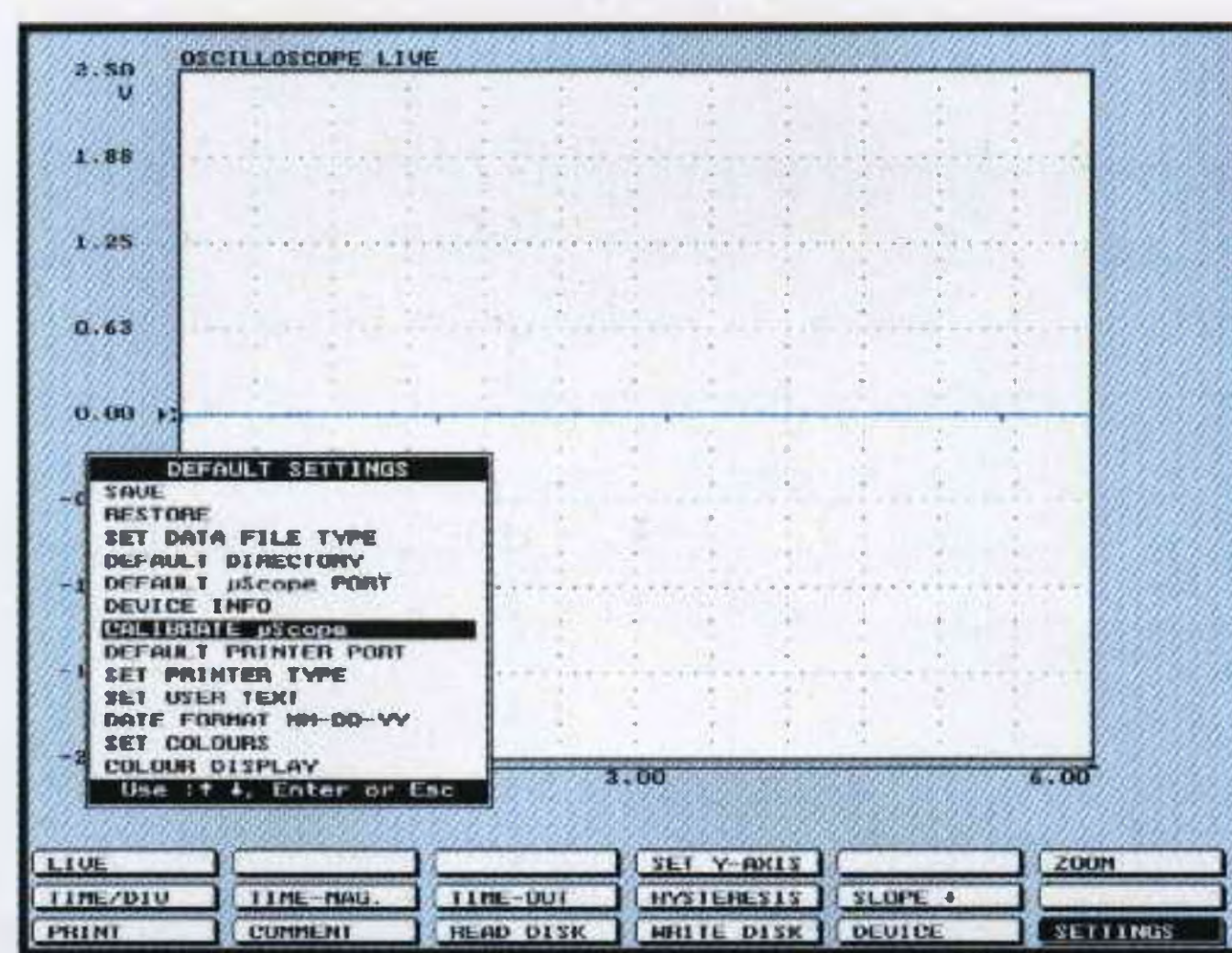


Fig.6 La prima volta che userete questa interfaccia dovrete cortocircuitare il puntale d'ingresso: andate su Settings, quindi selezionate Calibrate e pigiate Enter.

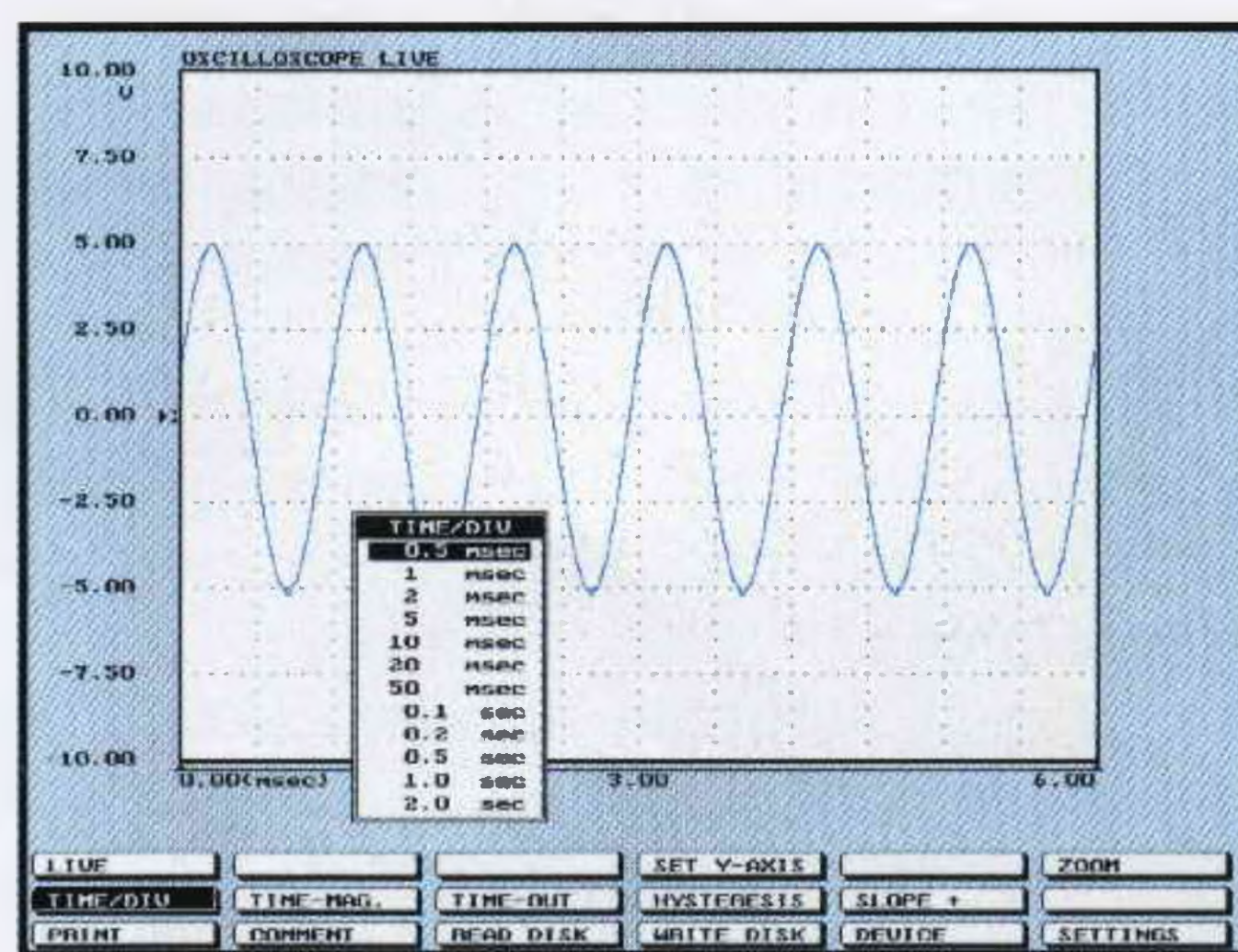


Fig.7 Se andate nella finestra con la scritta Time/Div e pigiate Enter apparirà questa finestra che vi permetterà di scegliere il tempo x quadretti in orizzontale.

Scegliendo uno dei numeri che appaiono in fig.9 deciderete per quanto tempo questi impulsi devono rimanere visualizzati sullo schermo.

SET Y-AXIS – questa funzione permette di variare i parametri dell'asse **verticale** su valori **fissi** o in modo **automatico**. Scegliendo la funzione **Set Y-Axis** appare una sottofinestra in cui potrete modificare l'**offset** del segnale, **amplificare** il segnale visualizzato (vedi **Gain**) ed anche conoscere l'esatta tensione sull'ingresso di una **sonda attenuata x10** (sottofunzione indicata **Unità Volt**).

HYSTERESIS – con questa funzione compare una finestra (vedi fig.10) che vi permette di selezionare il livello **minimo** d'ampiezza del segnale affinché si possa **triggerare**. Ammesso di scegliere un valore di **2 divisioni** (positive e negative), sullo schermo rimarranno **sincronizzate** tutte le forme d'onda che superano questo valore.

WRITE DISK – attivando questa funzione con Enter potrete memorizzare la forma d'onda che appare sullo schermo in un file all'interno della directory **DATI**.

READ DISK – con questa funzione potete richiamare e rivedere i files memorizzati con **WRITE DISK**.

SLOPE + – questa funzione permette di triggerare una forma d'onda facendola partire dal fronte di **salita** o di **discesa**.

DEVICE – questa finestra può essere utilizzata in sostituzione del tasto **Escape**. Portando il cursore su questa finestra e pigiando Enter si attiva una sottofinestra (vedi fig.11) che vi consente di passare agli altri **strumenti di misura** come qui sotto riportato:

- **LIVE** funzione **oscilloscopio**
- **HOLD** funzione **oscilloscopio** con **memoria**
- **SPECTRUM** funzione **analizzatore di spettro**
- **VOLT** funzione **voltmetro** e **frequenzimetro**
- **TRANS** memorizzazione dati variabili nel tempo
- **QUIT** per uscire dal programma

ZOOM – tramite questa funzione potete **ingrandire** una **porzione** dello schermo usando i tasti su e giù ed Enter oppure il **mouse**. Per tornare a schermo pieno basta selezionare con Enter la scritta **FULL**.

SETTINGS – questa finestra consente di eseguire vari **settaggi** del programma, come ad esempio scegliere la **porta parallela**, il tipo di **stampante**, i colori dello schermo, delle figure ecc.

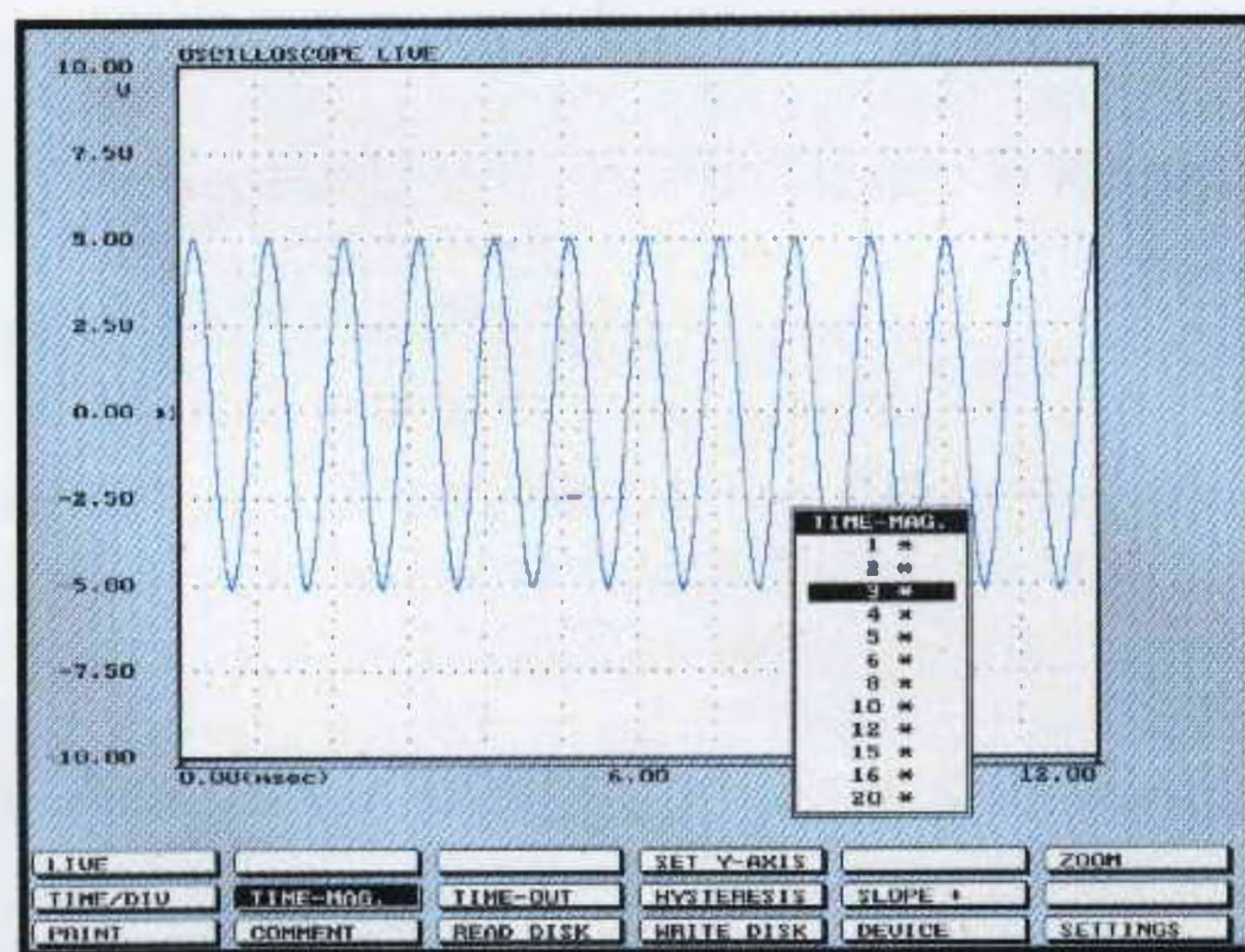


Fig.8 Se andate nella finestra con la scritta Time-Mag. e pigiate Enter apparirà questa finestra che vi permetterà di allargare il tempo x quadretto.

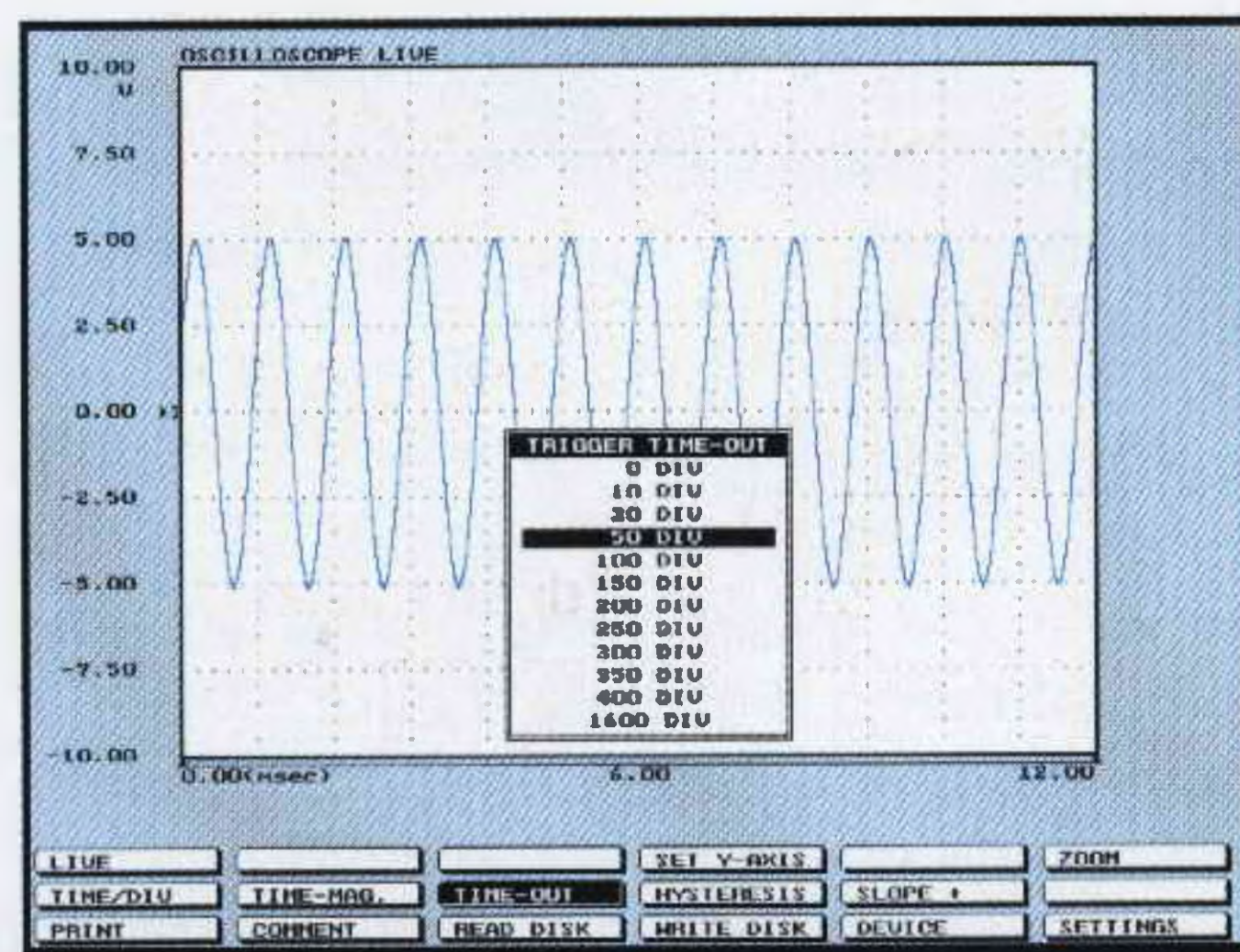


Fig.9 Se andate nella finestra con la scritta Time-Out e pigiate Enter apparirà questa finestra che vi permetterà di scegliere il tempo di visualizzazione.

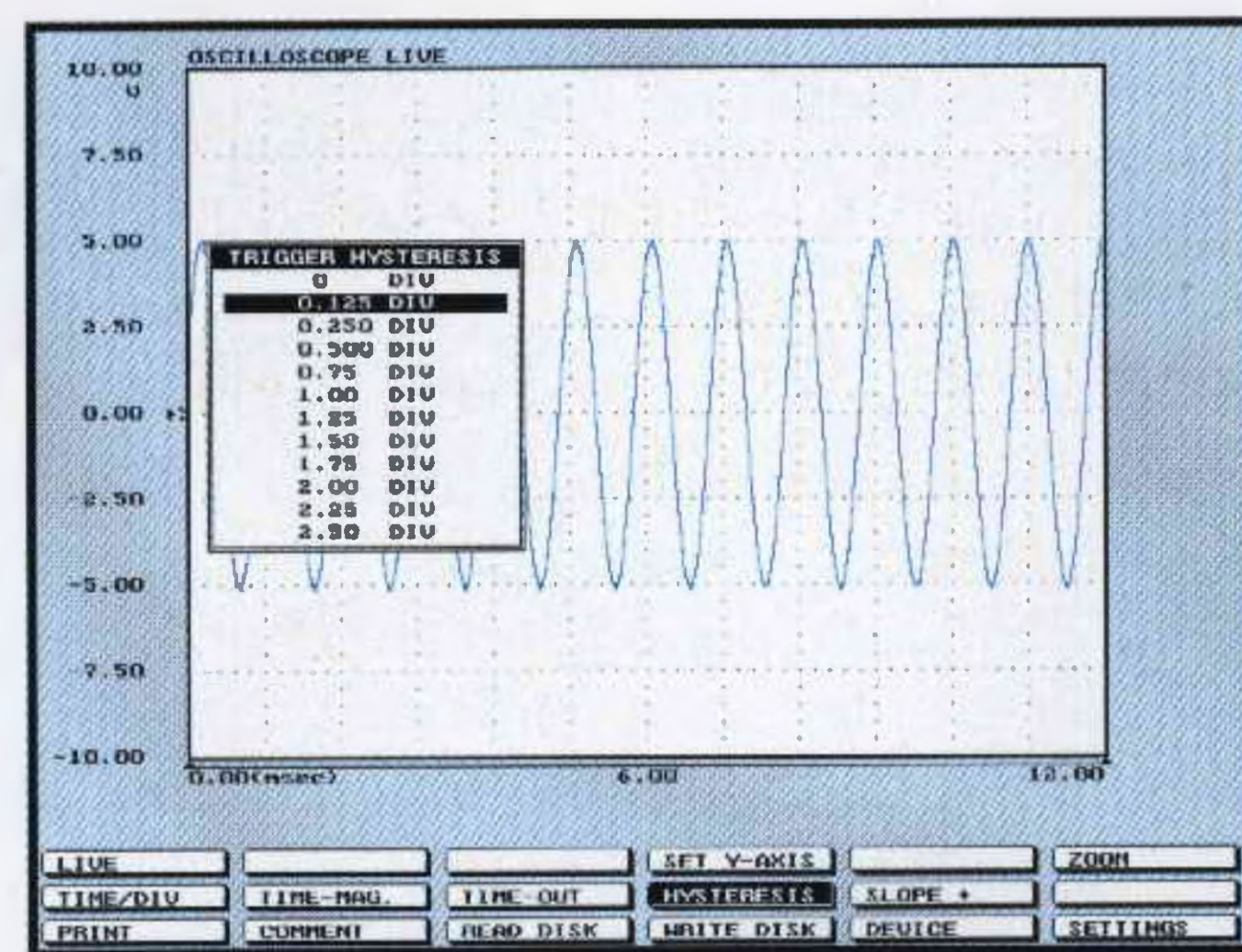


Fig.10 Se andate nella finestra con la scritta Hysteresis e pigiate Enter apparirà questa finestra che vi permetterà di scegliere l'ampiezza minima da triggerare.

Tenete comunque presente che pigiando il tasto funzione **F1** richiamerete l'**Help** (aiuto), che vi informa su quali tasti potete pigiare (**Shift - frecce e Pag down e up**) per ottenere le diverse funzioni.

OSCILLOSCOPIO HOLD

Quando tramite la finestra **Device** scegliete la funzione **Hold** anziché **Live** ottenete le stesse funzioni descritte in precedenza, con la sola ed unica differenza che pigiando **Enter** quando il cursore è nella finestra **One Shot** riuscirete a **memorizzare** in sequenza **10 fotogrammi** del segnale, che potrete rivedere pigiando i tasti **Pag down e Pag up**.

VOLTMETRO DIGITALE

Per passare dalla funzione **oscilloscopio** alla funzione **voltmetro** dovete andare sulla finestra **Device** e pigiare **Enter**, poi scegliere **VOLT**.

Se volete entrare direttamente nella funzione **voltmetro** senza passare dalla funzione **oscilloscopio**, quando richiamate il programma dovete semplicemente digitare:

C:\MSCOPE>MS VOLT

Con il voltmetro appare sempre sullo schermo un **doppio voltmetro digitale a 4 cifre**.

Avendo un **doppio display** (vedi fig.12) possiamo utilizzarne **uno** per leggere il valore di una **tensione** e l'altro per leggere in contemporanea la **frequenza** oppure i **volt picco/picco** o la **potenza** espressa in **dBm** o in **watt**.

La **massima** tensione che possiamo leggere è di **20 volt** in **continua** e di **40 volt picco/picco** in **alternata**.

Nella funzione **Measure** il computer visualizza in tempo reale ogni variazione di tensione.

Premendo **Enter** quando il cursore si trova posizionato su questa scritta attivate la funzione **Freeze**.

Con questa funzione riuscite a **fermare** sui display il valore di tensione visualizzato.

In queste condizioni per aggiornare di un passo ogni variazione di tensione verificatasi dovrete portare il cursore sulla finestra con la scritta **ONE SHOT** e pigiare **Enter**.

Per misurare correttamente una **tensione alternata** il software vuole sapere su quale gamma di **frequenze** si sta lavorando in modo da poter calcolare il valore reale dei **volt**.

Se questa **gamma** non viene precisata il valore della tensione varierà notevolmente, quindi prima di

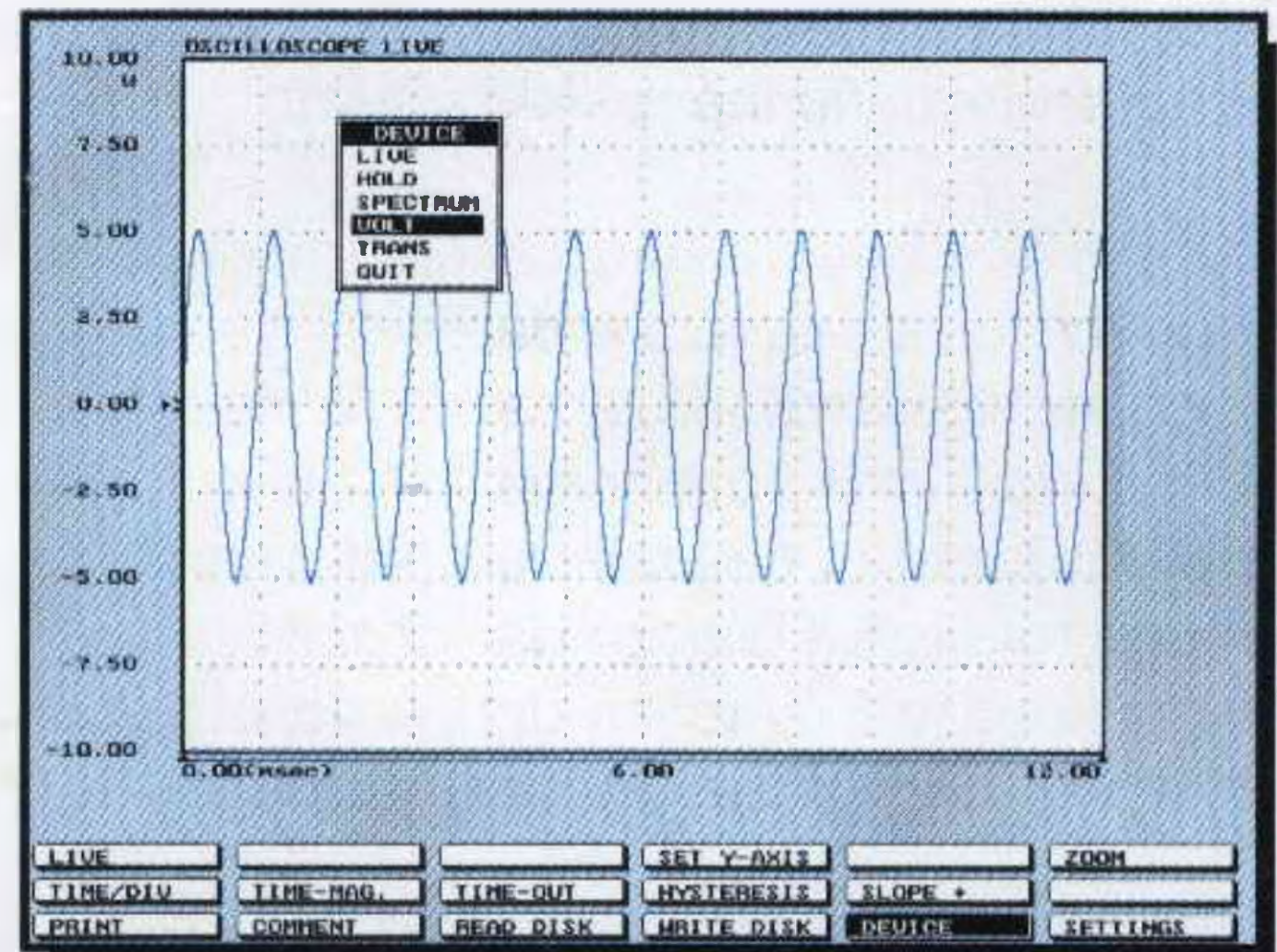


Fig.11 Se andate nella finestra con la scritta **Volt** e pigiate **Enter** apparirà questa finestra e scegliendo **Volt** il vostro oscilloscopio si trasformerà in voltmetro.

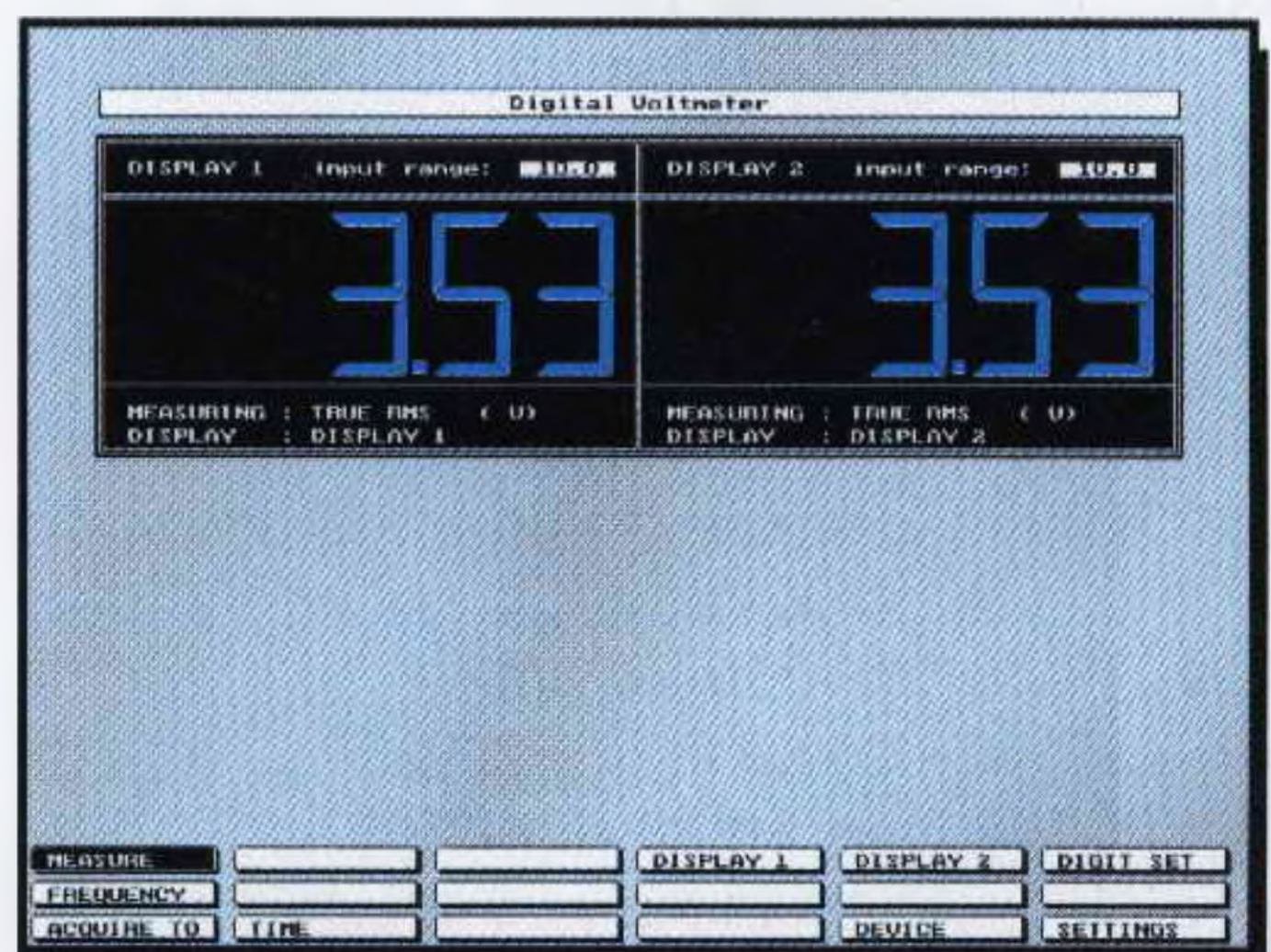


Fig.12 Se con il cursore andate sulla finestra **Measure** e pigiate **Enter** questa scritta si modificherà in **Freeze** e su entrambi i display leggerete i **volt RMS** in **AC**.



Fig.13 Se volete che uno dei due display vi indichi i **volt p/p** oppure i **dBm** o i **watt** dovrete andare su **Measuring** pigiare **Enter** e scegliere una di questa misure.

effettuare una misura in alternata portate il cursore sulla finestra **Frequency** e pigiate Enter. Apparirà la piccola sottofinestra del **Center Freq.** con questi dati:

10 Hz	per frequenze da	2 Hz a	100 Hz
50 Hz	per frequenze da	10 Hz a	500 Hz
100 Hz	per frequenze da	20 Hz a	1 KHz
500 Hz	per frequenze da	100 Hz a	5 KHz
1.000 Hz	per frequenze da	200 Hz a	10 KHz
5.000 Hz	per frequenze da	1 KHz a	30 KHz
10.000 Hz	per frequenze da	2 KHz a	36 KHz

Se non conoscete la frequenza potrete sempre leggerla con la funzione **Freq.** (vedi il paragrafo dedicato al Frequenzimetro).

Per settare un display portate il cursore nella finestra **DISPLAY 1** o **DISPLAY 2** e premete Enter. Apparirà la finestra visibile in fig.13.

Andando sulla riga **Measuring** e premendo ancora Enter apparirà un'altra piccola finestra con l'elenco delle misure che potete effettuare:

- **TRUE RMS** volt efficaci
- **Peak-Peak** volt picco/picco
- **MEAN** valore medio
- **MAX** valore massimo
- **MIN** valore minimo
- **dBm** potenza in dBm
- **POWER** potenza in watt
- **CREST** fattore di Cresta
- **FREQ.** frequenzimetro

Quando siete nella funzione **voltmetro** potete utilizzare uno dei due display per leggere i **watt** o la **frequenza**.

FREQUENZIMETRO DIGITALE

Per utilizzare uno dei display come **frequenzimetro** dovete innanzitutto sceglierlo premendo **DISPLAY 1** o **DISPLAY 2**, poi posizionate il cursore sulla riga **Measuring** (vedi fig.14) e premete Enter. Quando appare la sottofinestra andate sulla riga **Freq.** e pigiate in sequenza Enter e poi Escape. In questo modo sul **display** prescelto verranno visualizzate frequenze fino ad massimo di **36 KHz** se il computer è un **AT** e qualcosa in meno se il computer è un **XT**.

Non preoccupatevi se attualmente non potete salire in frequenza perché in seguito vi presenteremo un **prescaler** per leggere anche diversi **MHz**.

Nota: facciamo presente che quando siete nella funzione **frequenzimetro** muovendo il cursore nelle finestre in basso sullo schermo lo spostamento risulta molto **rallentato**, quindi non preoccupatevi

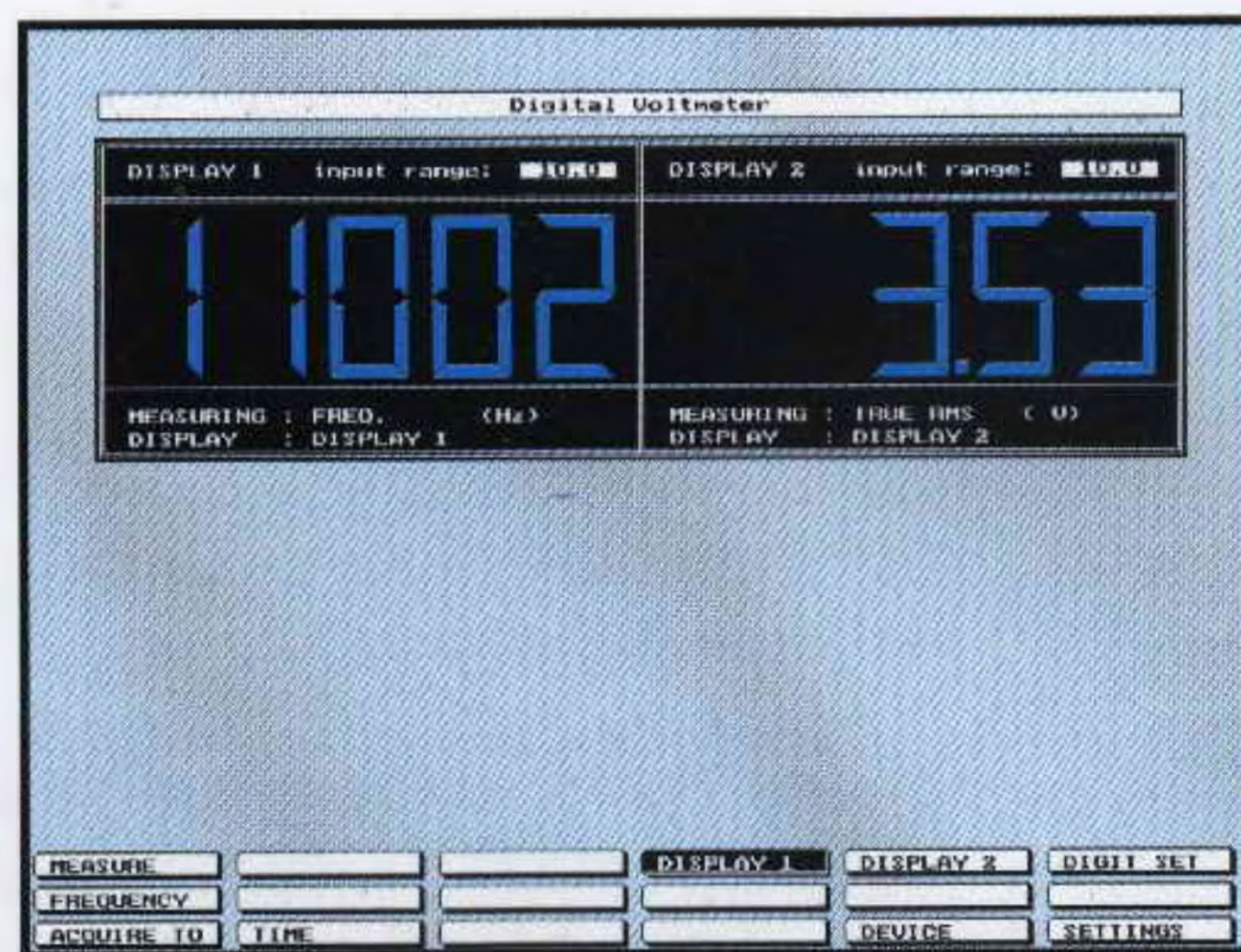


Fig.14 Se volete che uno dei due display vi legga la Frequenza, dovete andare su **Measuring**, pigiare Enter e scegliere la riga con la scritta **Freq.**

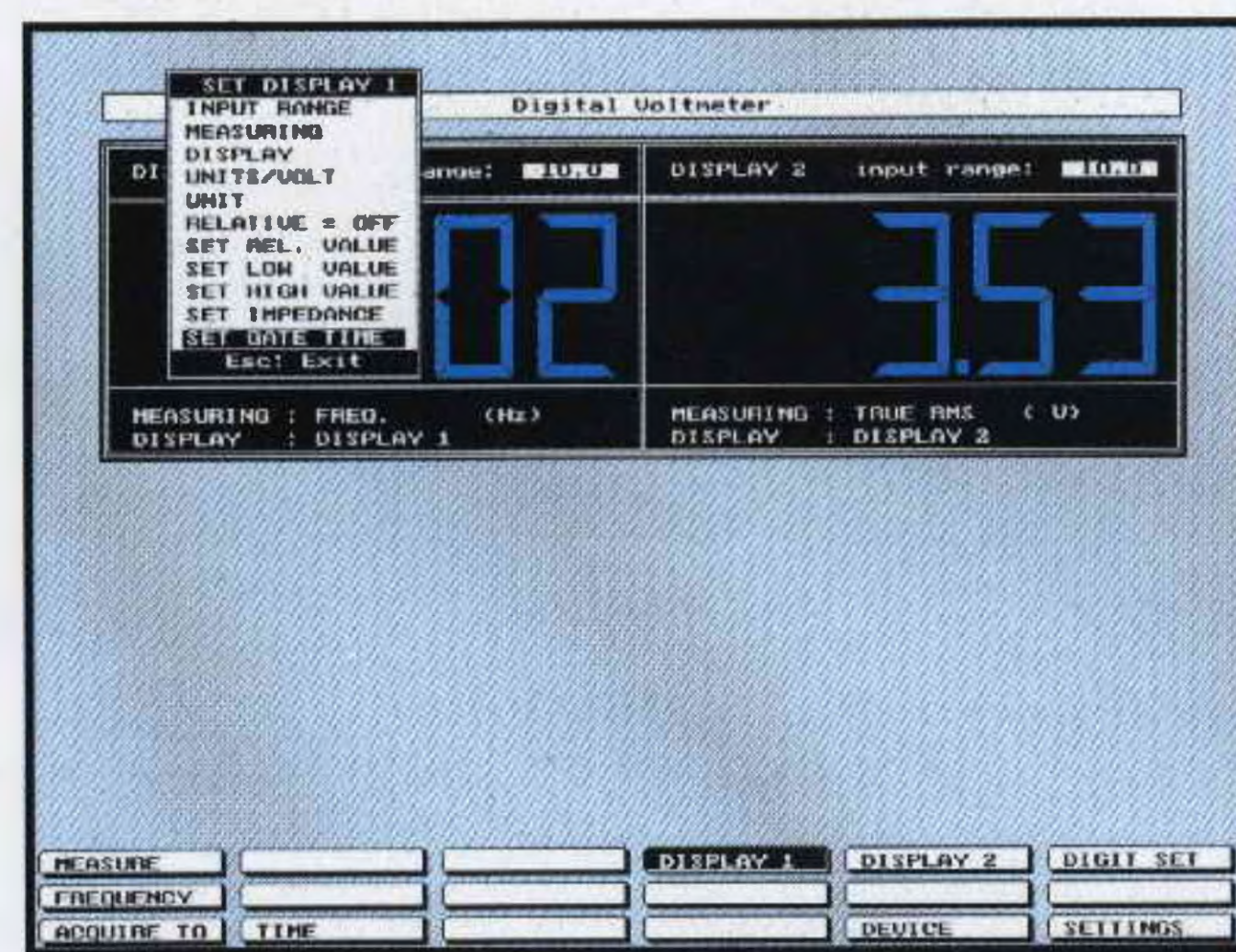


Fig.15 Dopo aver selezionato **Freq.** dovete nuovamente selezionare il **Display**. Apparirà così questa finestra in cui dovete selezionare **Set Gate Time**.

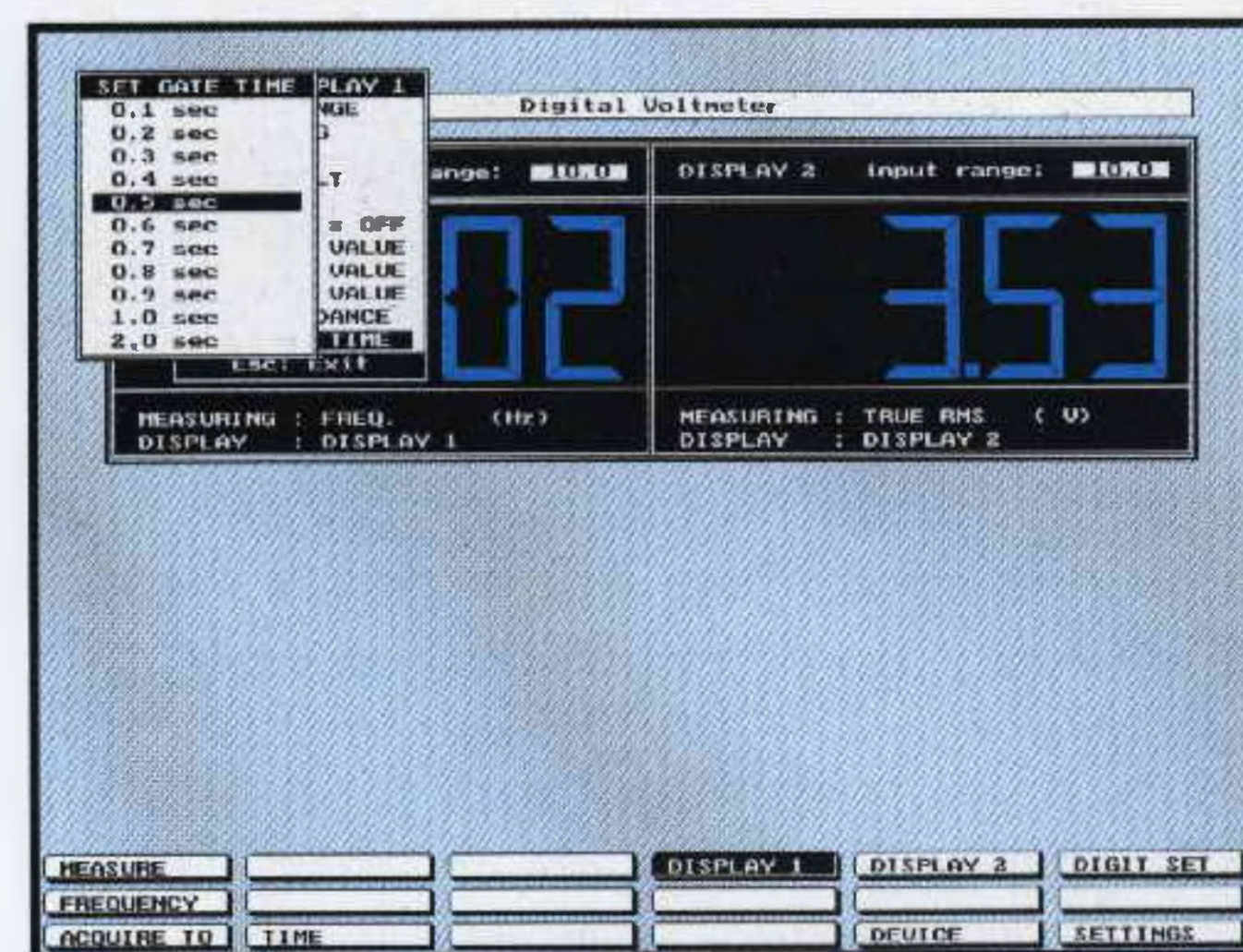


Fig.16 Pigiando Enter su **Set Gate Time** (vedi fig.15) apparirà questa finestra che vi permetterà di scegliere i tempi di Gate da un min. di 0,1 sec. ad un max di 2 sec.

se pigiando Enter ci vorrà qualche secondo perché la funzione diventi operativa.

Per leggere una frequenza **selezionate** nuovamente il **display** prescelto: apparirà così una finestra (vedi fig.15). Qui andate sulla scritta **SET GATE TIME** e pigiate il tasto Enter.

Nella sottofinestra che appare troverete tempi che vanno da **0,1 secondo a 2 secondi**.

Per leggere con una buona precisione delle frequenze di qualche **centinaia di Hz** dovete scegliere tempi di **0,5 - 1 - 2 secondi**, mentre per leggere delle frequenze di qualche **migliaia di Hz** dovete scegliere tempi di **0,1 - 0,2 ecc. secondi**.

La precisione della lettura delle frequenze è **+/- 1 digit**.

Potete attivare tutte le funzioni che sono richiamate nelle finestre in basso sullo schermo portandovi sopra il cursore e premendo Enter.

Per poter leggere una qualsiasi frequenza fino ad un massimo di **36 KHz** il segnale da applicare sull'ingresso della interfaccia non dovrà mai risultare inferiore a **300 millivolt picco/picco**, corrispondenti a circa **100 millivolt efficaci**.

MISURE in WATT

Se dopo aver pigiato **DISPLAY 1** o **DISPLAY 2** posizionate il cursore sulla riga **Measuring** (vedi fig.17) e pigiate Enter apparirà un'altra sottofinestra.

Andando sulla riga **Power** e pigiando Enter e di seguito Escape, il display prescelto visualizzerà la potenza in **watt RMS**, cioè **efficaci**, e non in **watt picco/picco**.

Per leggere una **potenza** dovete **riselezionare** il **display** che avete deciso di usare per la lettura dei **watt** e nella finestra che appare (vedi fig.18) dovete selezionare la scritta **SET IMPEDANCE** poi pigiare Enter.

Nella sottofinestra che appare digitate il valore dell'**impedenza** che ha il carico da cui preleverete il valore di tensione da convertire in **watt**.

Se prelevate la tensione ai capi di un **altoparlante** da **8 ohm** dovete scrivere in questa finestra il numero **8**, se la prelevate da una presa **cuffia** dovete riportare il valore di impedenza della cuffia, che potrebbe essere da **32 - 300 - 600 ohm**.

Se non indicherete l'esatto valore dell'**impedenza** di carico otterrete un'indicazione **errata** perché il microprocessore calcola i **watt** prendendo come riferimento il valore della tensione e quello del carico.

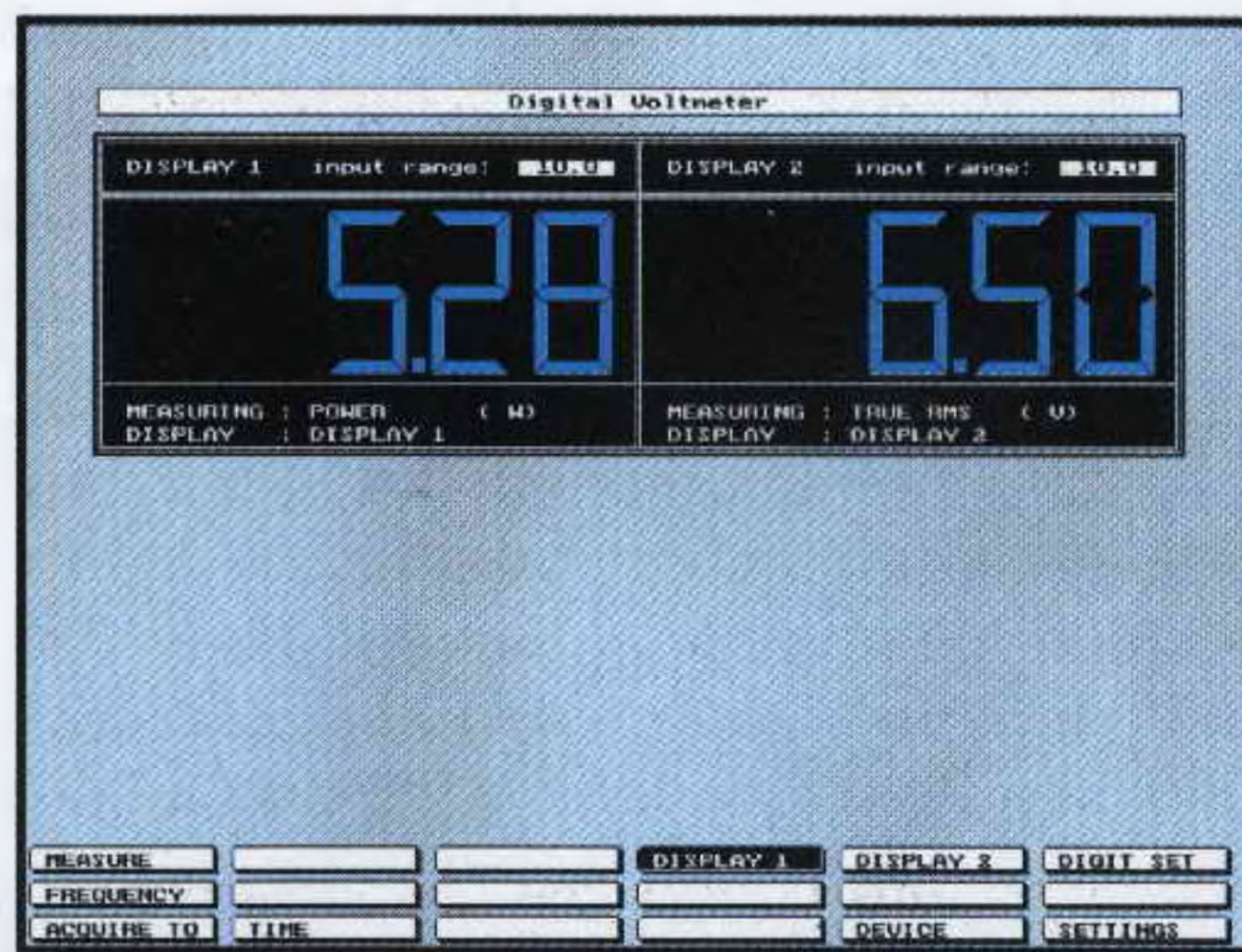


Fig.17 Se su uno dei due display volete leggere la potenza in watt dovete selezionare Measuring (vedi fig.13) e nella finestra vi apparirà la scritta Power.

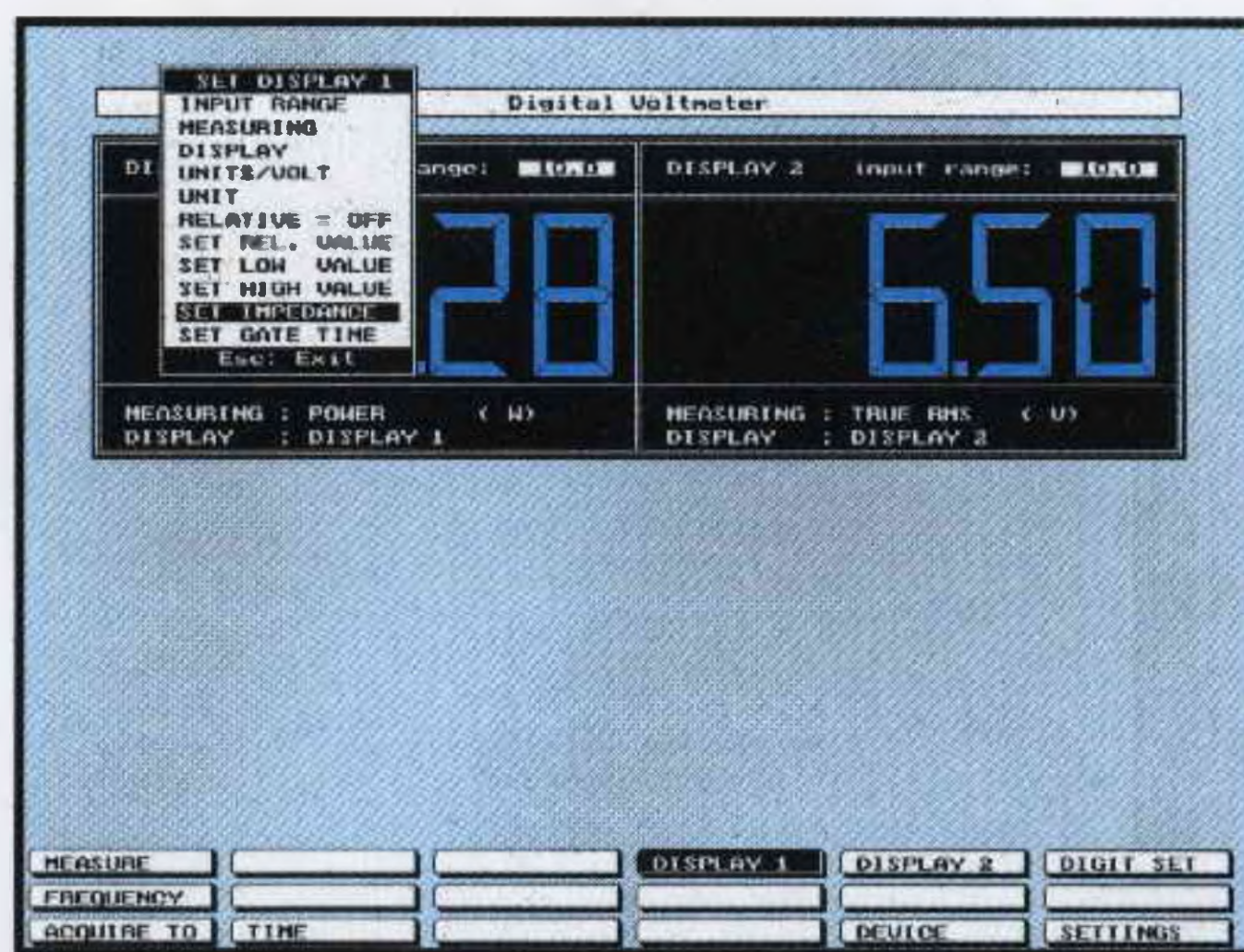


Fig.18 Per leggere la potenza in watt RMS il software vuole conoscere il valore della impedenza, quindi dovete andare sulla riga Set Impedance e pigiare Enter.

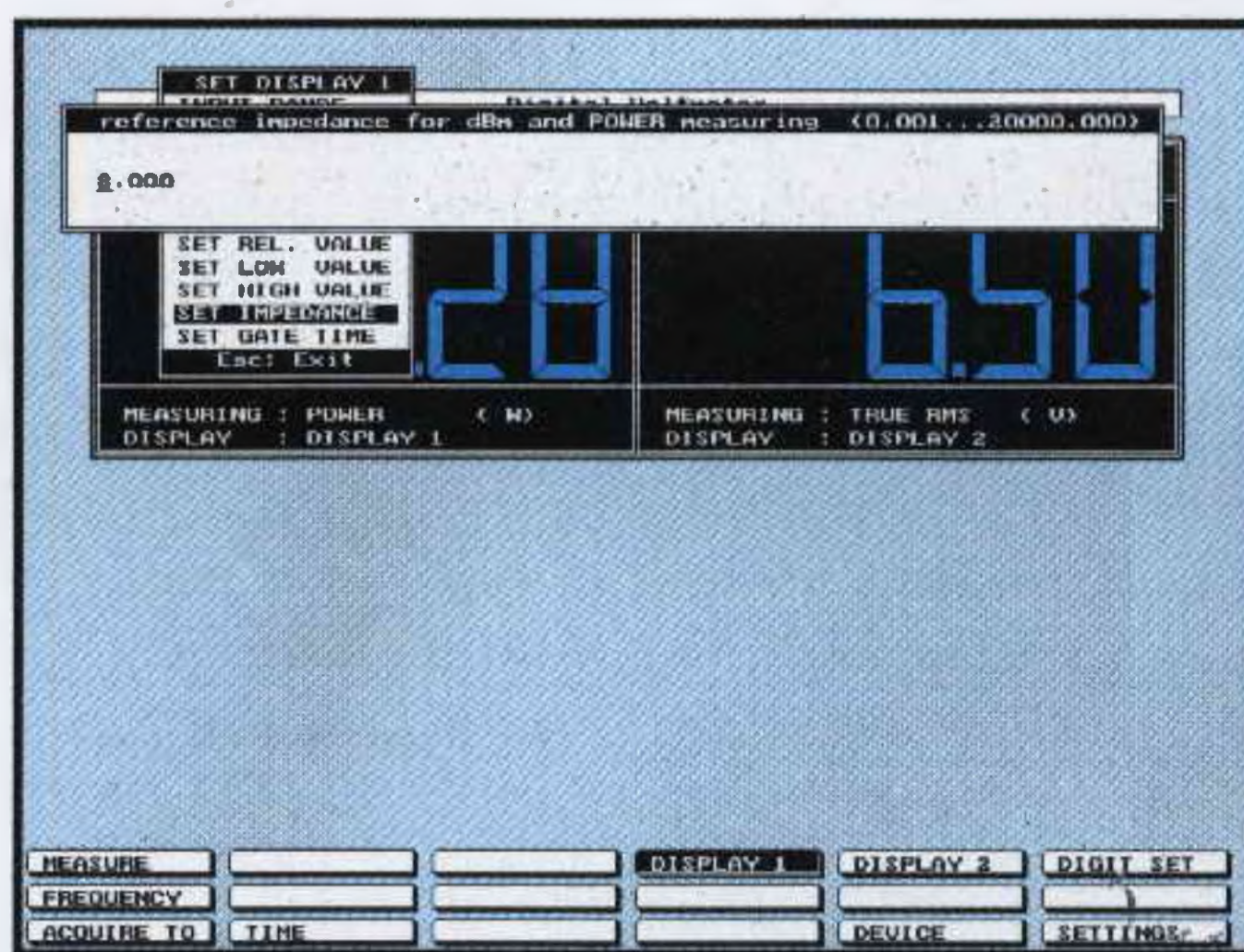


Fig.19 Nella finestra che apparirà digitate il valore dell'impedenza che ha il carico. Scelto il valore, su un display leggerete i volt e sull'altro i watt RMS.

REGISTRATORE di TRANSIENTI

Questa funzione risulta molto utile per certe misure perché permette di **memorizzare** una **variazione** di tensione sia essa continua o alternata fino ad un tempo **massimo** di **104 giorni**.

Per scegliere questa funzione dovete andare nella finestra **Device**, pigiare **Enter** e selezionare la scritta **TRANS**.

Con questa funzione potete controllare come varia la tensione di una **pila** in fase di carica o di scarica per un periodo di tempo che voi stessi potete prefissare oppure controllare le variazioni di una **temperatura** durante una giornata, una settimana o un mese utilizzando una piccola **sonda** in grado di fornirci una tensione che varia al variare della temperatura. Questa sonda potrebbe essere una semplice resistenza **NTC** oppure un integrato **LM.35** (vedi come esempio il kit **LX.1087**).

ANALIZZATORE di SPETTRO

Per convertire il vostro computer in un **Analizzatore di Spettro Audio** fino ad una frequenza massima di **36 KHz** dovete andare nella finestra **Device**, pigiare il tasto **Enter** e scegliere, nella sottofinestra che appare (vedi fig.20), la scritta **SPECTRUM**.

Apparirà così sul monitor la maschera di fig.21 in cui potrete vedere l'**ampiezza** del segnale principale e quello delle sue **armoniche** e leggere anche la **distorsione** del segnale.

La traccia che appare sullo schermo può essere visualizzata su scala **lineare** o **logaritmica**.

Quando si entra nella funzione **Spectrum** in una delle finestre in basso appare la funzione **FFT HOLD** che vi permette di memorizzare l'immagine che appare del monitor.

Per vedere in **tempo reale** tutte le variazioni che appaiono sul segnale visualizzato dovete premere **Enter** sulla scritta **FFT HOLD** che si cambierà così in **FFT LIVE** e a questo punto dovete andare sulla dicitura **Measure** e pigiare nuovamente **Enter**. Per uscire da questa funzione basta pigiare il tasto **Escape**.

Se l'ampiezza del segnale è così bassa da non riuscire a visualizzarla sullo schermo, andate sulla finestra **SET Y-AXIS** e selezionate la scritta **INPUT RANGE**.

In questa finestra potrete scegliere la scala più appropriata, cioè **2,5 volt** per i segnali deboli, **5 - 10 volt** per i segnali medi, e **20 volt** per i segnali d'ampiezza elevata.

Siccome le misure che è possibile effettuare nella funzione **SPECTRUM** sono tante, rimandiamo la loro descrizione al prossimo numero.

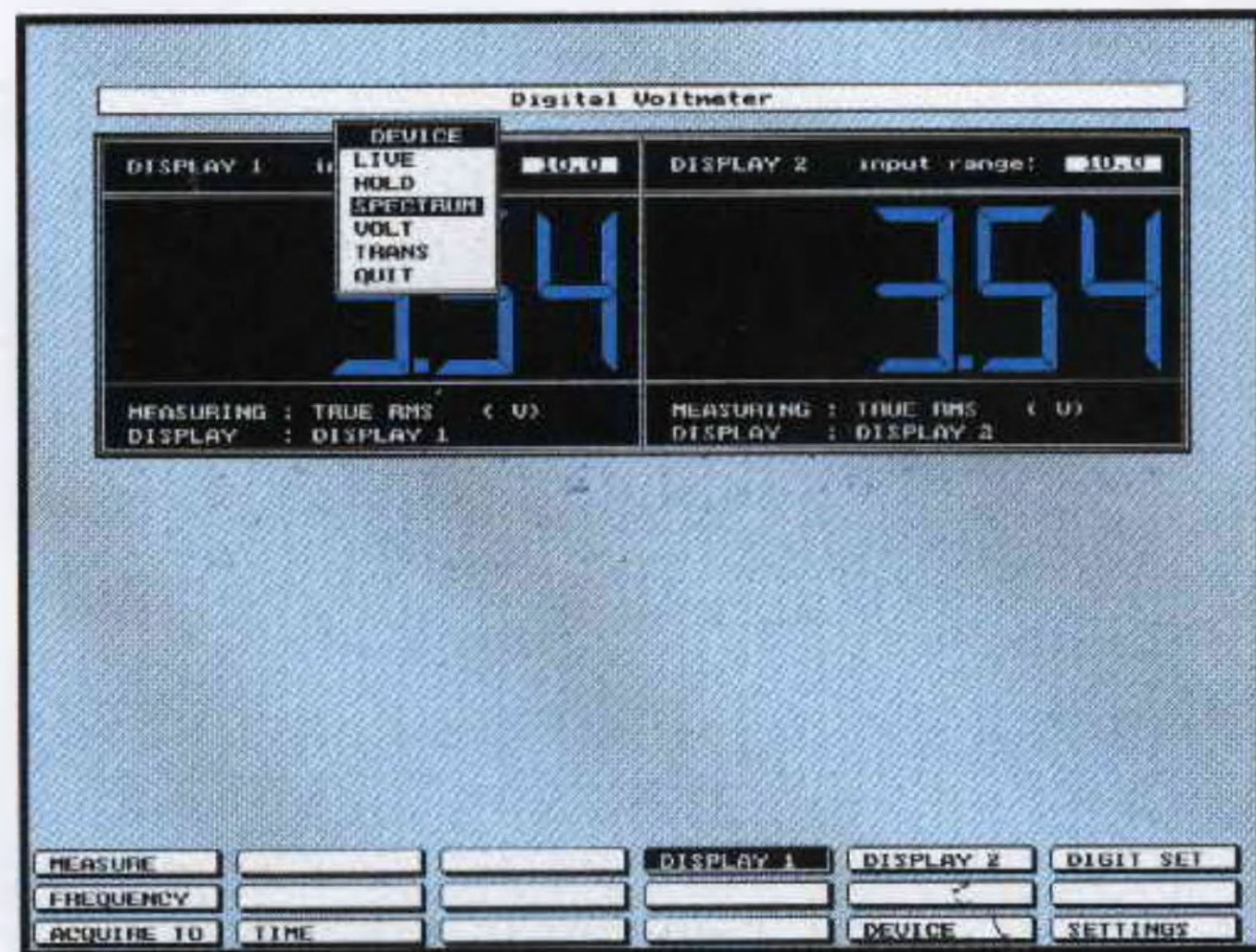


Fig.20 Se volete trasformare il vostro strumento in un Analizzatore Audio dovete andare su **Device**, poi sulla scritta **Spectrum** e pigiare il tasto **Enter**.

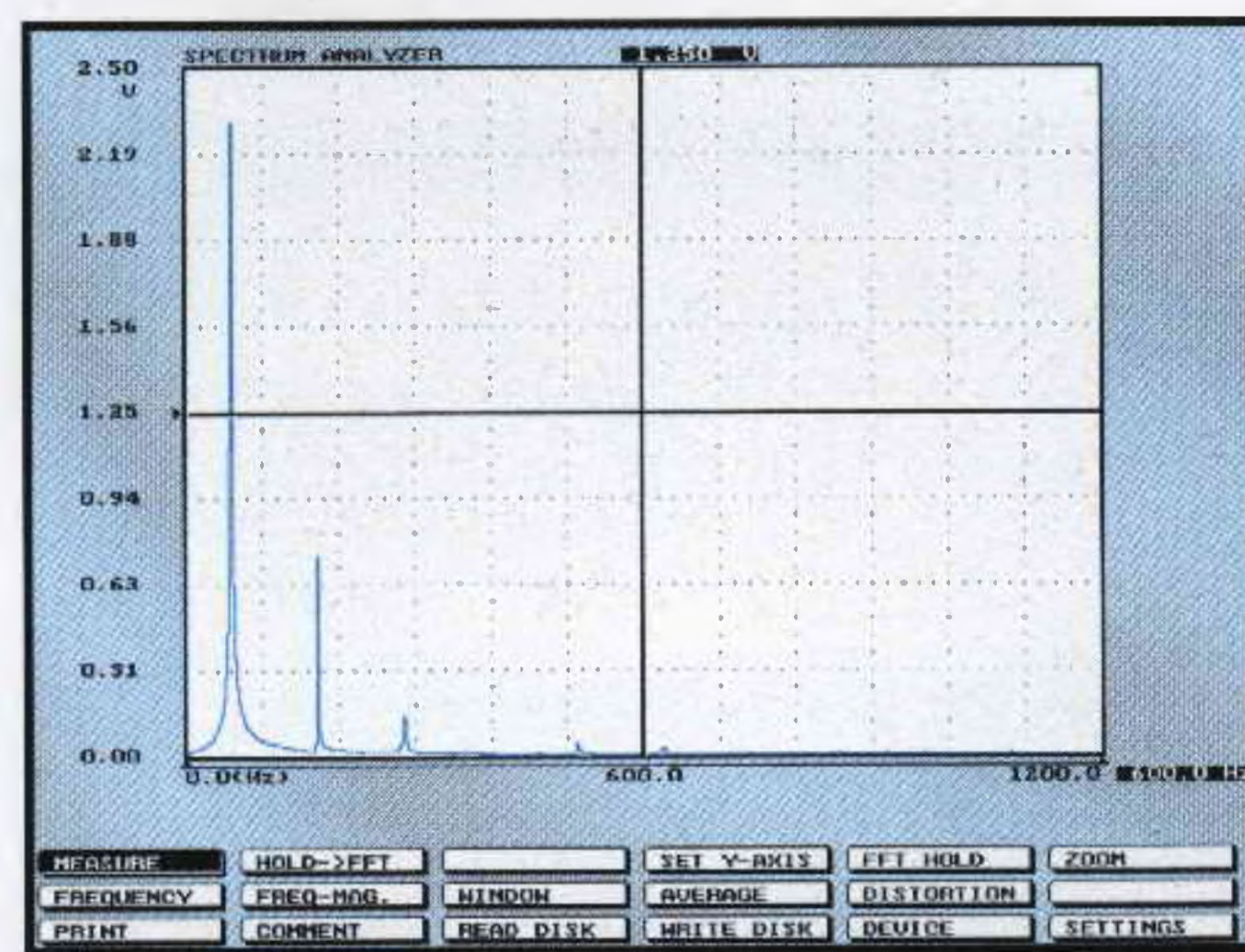


Fig.21 Con la funzione Analizzatore Audio potrete vedere sullo schermo l'ampiezza della frequenza fondamentale ed anche quella delle sue armoniche.

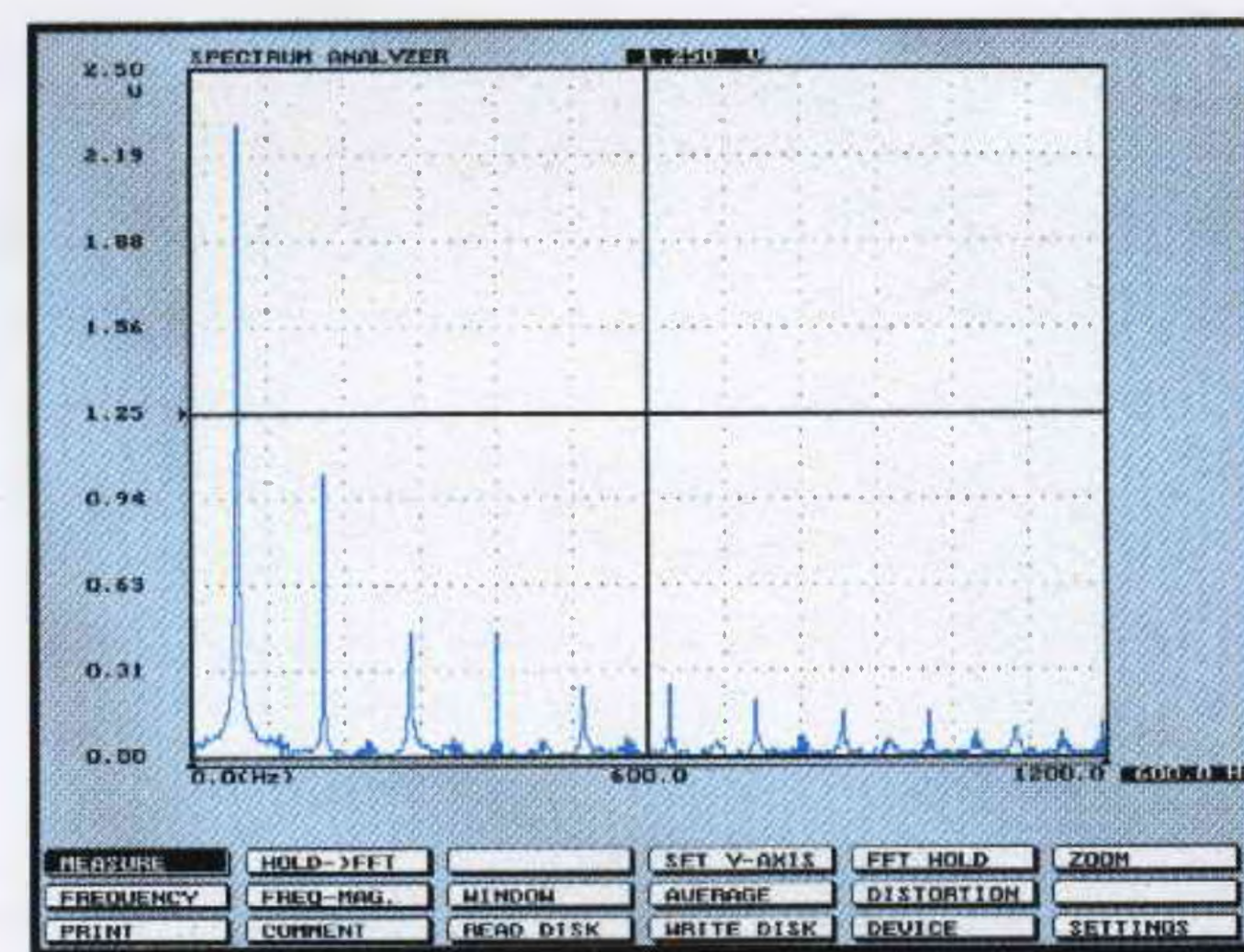


Fig.22 Nella fig.21 potete vedere le armoniche di una frequenza sinusoidale, in questa figura la stessa frequenza, ma ad onda quadra.

CAMBIARE i COLORI

Potete facilmente cambiare i colori dello sfondo, delle tracce, dei numeri ecc. portando il cursore sulla finestra con scritta la **SETTINGS** e pigiando ovviamente Enter.

Andate quindi sulla riga **SET COLOURS** (vedi fig.23) e premete Enter se volete vedere e scegliere i vari colori disponibili.

SPESSORE segmenti del DISPLAY

Questo software, oltre a modificare i colori delle maschere sul monitor, ci permette anche di modificare lo spessore dei segmenti dei display (vedi figg.24-25) quando siamo nella modalità **volt**.

Per ingrandirli o rimpicciolirli dovete andare nella finestra **DIGIT SET**, pigiare Enter e, nella sottofinestra che appare, selezionare lo spessore desiderato.

PER USCIRE DAL PROGRAMMA

Per uscire dal programma andate con il cursore sulla scritta **Device**, premete Enter e nella finestra che appare scegliete **Quit** e premete Enter.

Continua nel prossimo numero

In questo articolo vi abbiamo fornito una spiegazione più che sufficiente per poter usare subito questa **microinterfaccia**, ma poiché questa può fare molto di più di quanto da noi esposto, dobbiamo per forza maggiore proseguire la descrizione del programma sul prossimo numero.

Possiamo comunque assicurarvi che dopo averla collegata al computer riuscirete a scoprire voi stessi molte funzioni da noi non ancora spiegate.

Vorremmo pregarvi anche di non chiederci ulteriori informazioni tramite la **consulenza telefonica**, perché per spiegarvi tutto i tecnici dovrebbero rimanere al telefono **mezz'ora** e più, e questo non possiamo permetterlo perché vi sono **centinaia** di lettori che attendono che si **liberi** la linea telefonica per risolvere problemi più impellenti.

COSTO dell'INTERFACCIA

Microinterfaccia siglata **KM01.30** completa del suo dischetto software L.290.000

Puntale sonda modello **KM01.31** lungo **1,5 metri** e completo di accessori, di un **BNC** di attacco e di un **attenuatore x1-x10** L.62.000

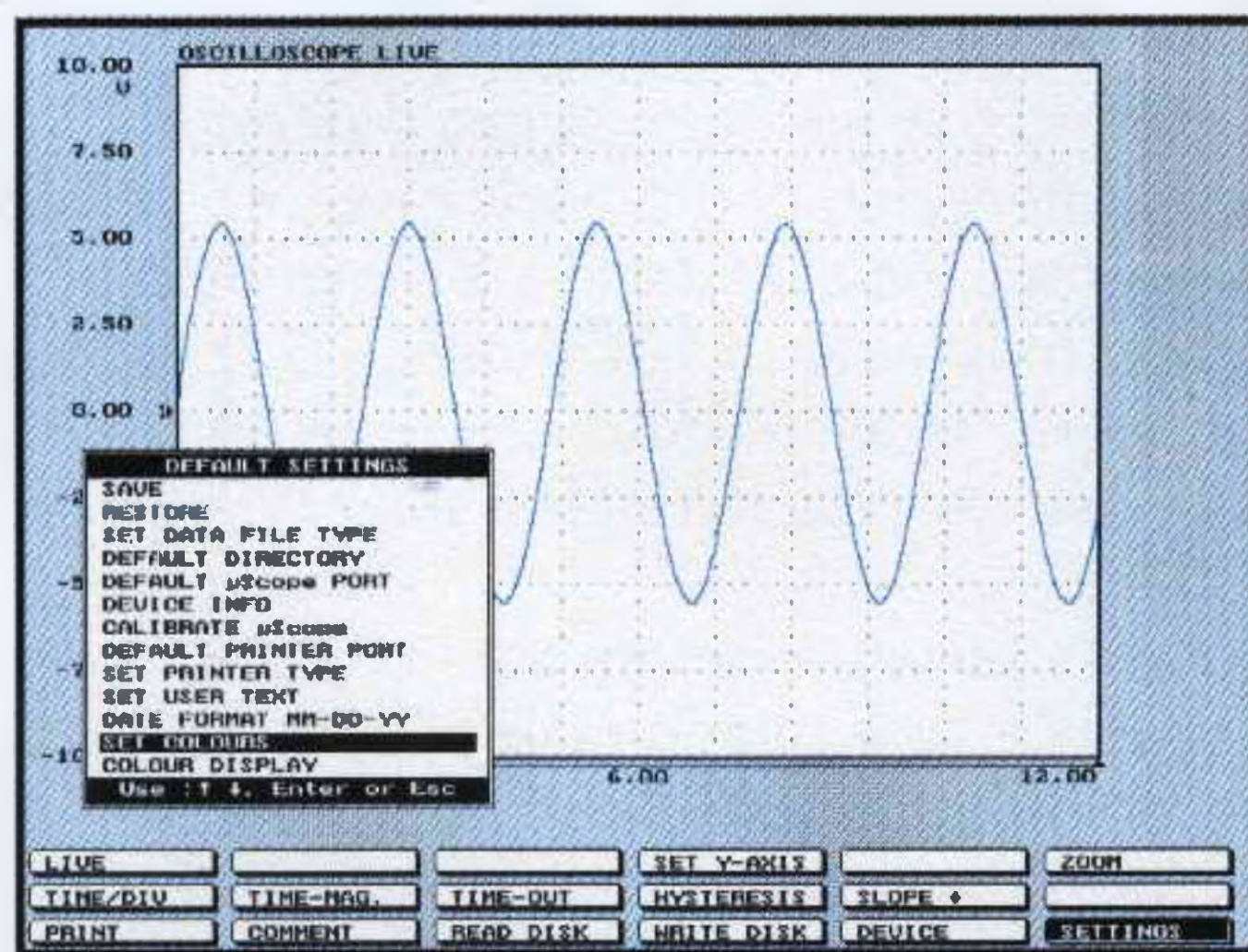


Fig.23 Per cambiare i colori bisogna portare il cursore sulla scritta **Settings**, pigiare Enter e nella finestra che apparirà andare sulla riga **Set Colours**.

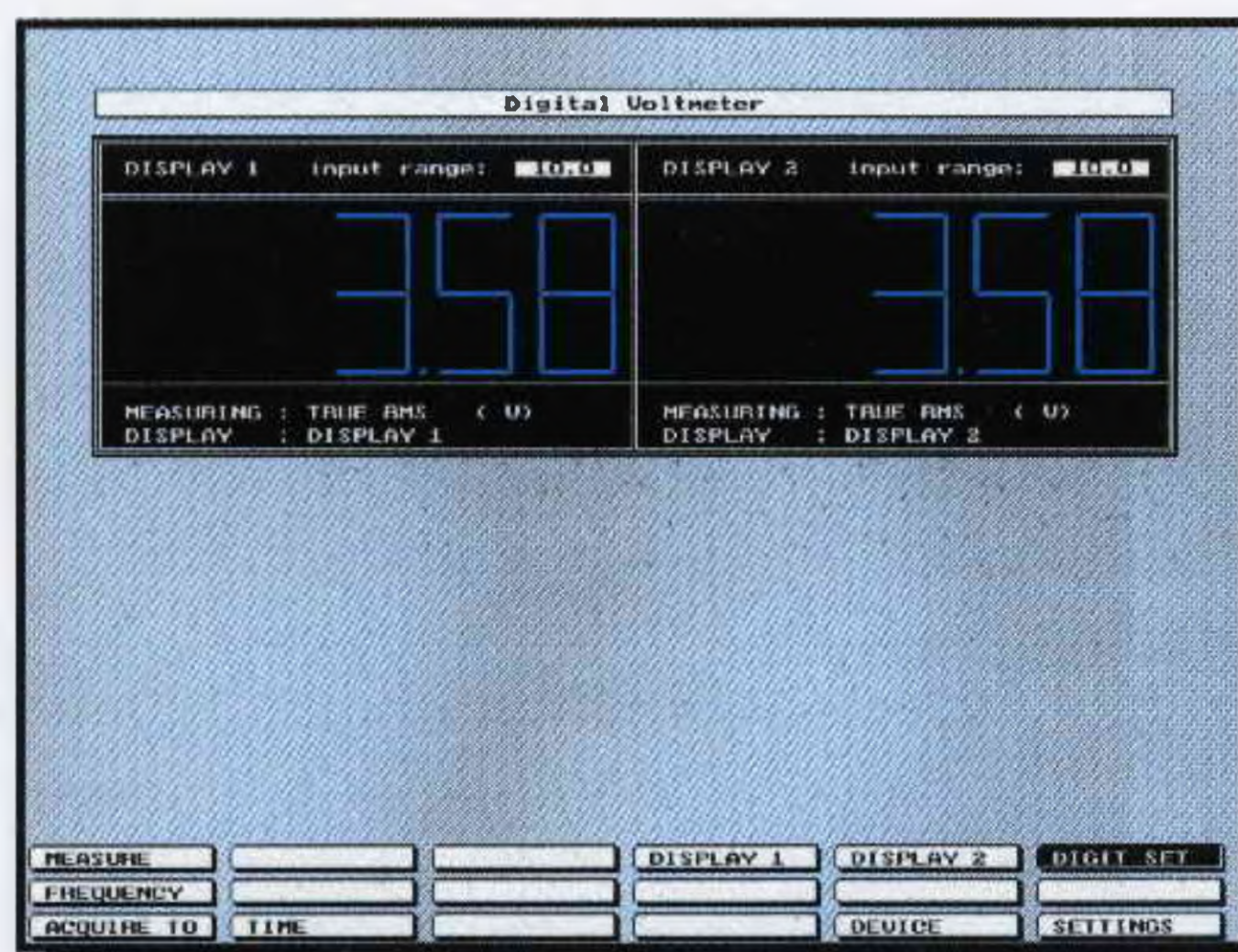


Fig.24 Se volete ridurre lo spessore dei segmenti dei Display occorre andare nella finestra **Digit Set**, pigiare Enter quindi scegliere lo spessore desiderato.

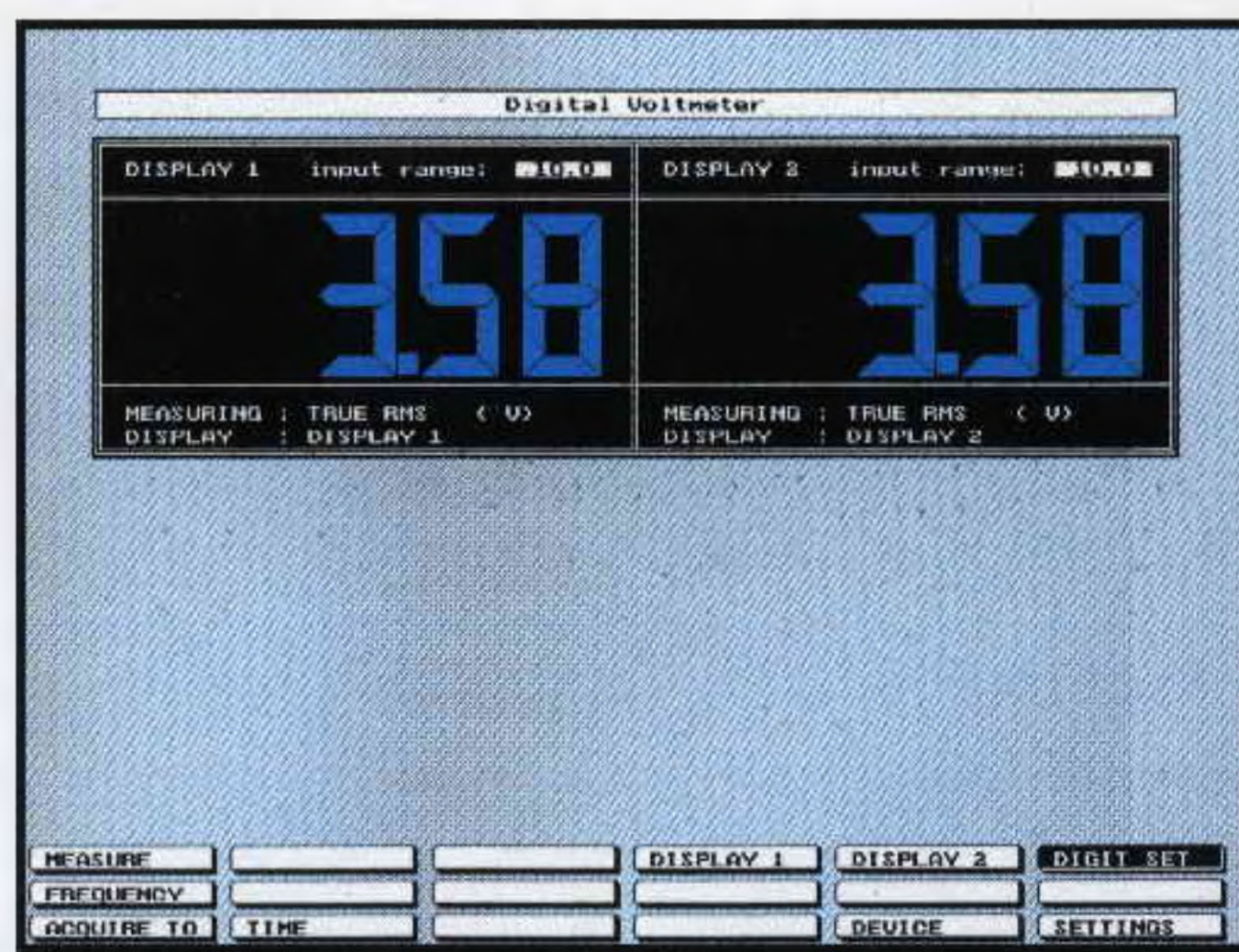


Fig.25 Nella fig.24 vi facciamo vedere il minimo spessore che potete ottenere ed in questa figura il massimo spessore. Potete modificare i colori dei display.

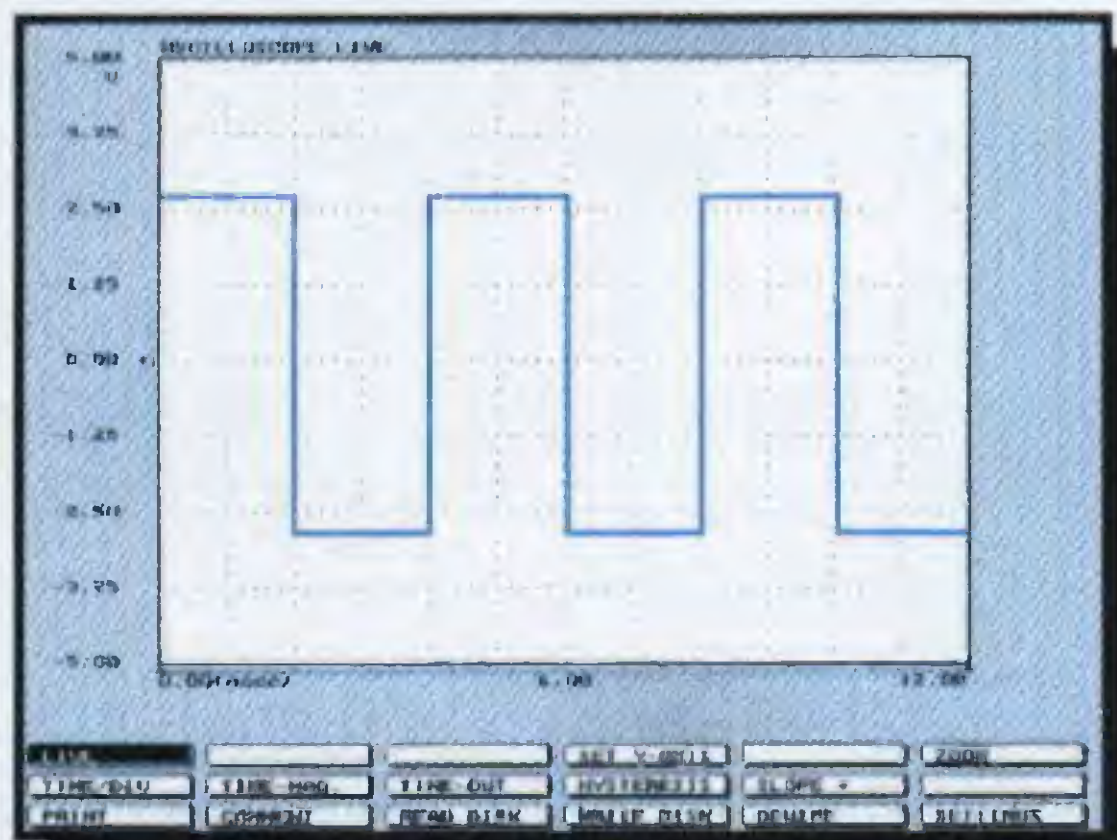


Fig.26 Nella funzione Oscilloscopio potrete visualizzare sullo schermo qualsiasi forma d'onda, sinusoidale, triangolare o quadra.

Fig.27 Nella funzione Voltmetro potete usare un display per visualizzare i volt picco/picco e l'altro per vedere i corrispondenti volt efficaci.



Fig.28 Nella funzione Frequenzimetro potrete leggere su un display la frequenza applicata sull'ingresso e sull'altro il valore della tensione.

Fig.29 Nella funzione Voltmetro potrete utilizzare un display per leggere i watt RMS e l'altro display per leggere i corrispondenti volt.

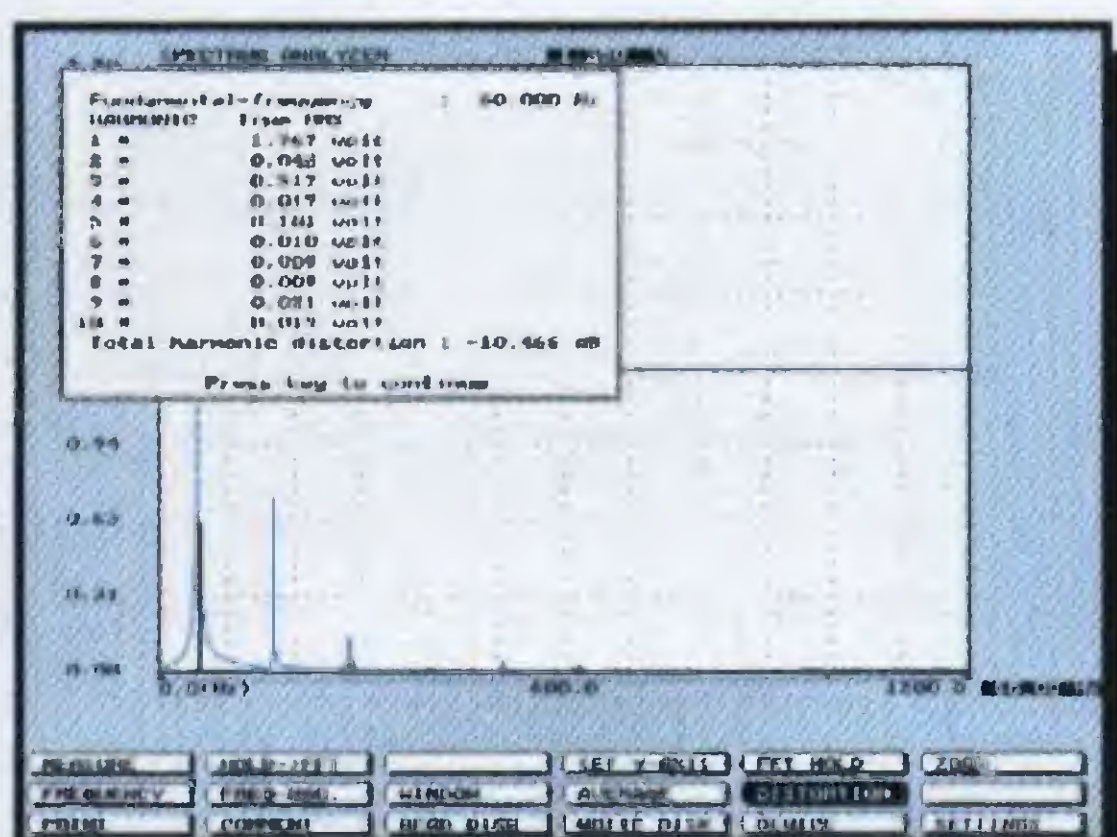


Fig.30 Nella funzione Analizzatore Audio potrete leggere anche il valore della Distorsione di un segnale, come vi spiegheremo prossimamente.

L'idea di progettare un **Generatore RF** professionale a **sintonia continua** ci è venuta quando, per soddisfare una nostra esigenza tecnica, abbiamo dovuto risolvere un "piccolo" problema:

"farci alleggerire le tasche o trovare una soluzione più economica, ma ugualmente valida".

Infatti non tutti sanno che Nuova Elettronica ha **4 laboratori**, posti a notevole distanza dalla Sede Centrale, riservati allo studio ed alla progettazione dei circuiti, ed **1 completo laboratorio** sito a Bologna adibito al collaudo ed alla riparazione dei kit.

Sebbene i nostri tecnici avessero a loro disposizione ben **2 Generatori RF** da **1 GHz** professionali, ne volevano altri **3** per non doverli continua-

ficava mai ed ogni volta che terminavamo un **prototipo** e lo confrontavamo con un **Generatore RF professionale** riscontravamo sempre una differenza a nostro **svantaggio**.

Per eliminare queste differenze occorreva ogni volta modificare lo **schema base**, rifare dei **nuovi circuiti stampati**, rimontare il tutto e collaudarlo, con notevole perdita di tempo.

Inizialmente abbiamo utilizzato degli integrati **semiprofessionali**, perché il loro costo era più abbordabile, ma ben presto ci siamo accorti che il **Generatore** mancava di **stabilità** e di **precisione**.

Siamo quindi dovuti passare ad integrati **professionali** gestendo il tutto con un sofisticato **microprocessore**.

GENERATORE RF professionale

mente spostare da un laboratorio all'altro con una conseguente perdita di tempo.

Di fronte a questa giustificata richiesta non abbiamo esitato a richiedere un **preventivo** di spesa, ma quando ci è pervenuto abbiamo fatto un sobbalzo perché per soddisfare questa esigenza le nostre tasche si sarebbero alleggerite di una cifra variabile dai **70 ai 100 milioni**.

D'altra parte non potevamo lasciare un laboratorio privo della necessaria strumentazione e perciò abbiamo deciso di progettarne uno noi.

Una volta terminato avremmo potuto proporlo in **kit**, dando così finalmente la possibilità a tanti piccoli laboratori di dotarsi di un **Generatore RF** professionale che altrimenti non avrebbero potuto acquistare a causa del suo costo elevato.

Quando abbiamo iniziato il lavoro di progettazione ritenevamo di finire nel tempo massimo di **1 mese**, invece ci sono voluti ben **6 mesi** di lavoro prima di riuscire ad ottenere uno strumento in grado di competere con quelli **professionali** del costo di qualche **decina di milioni**.

Tutto questo tempo l'abbiamo perso perché, come dice il proverbio, "**tra il dire ed il fare c'è di mezzo il mare**".

Quello che diceva la **teoria** in **pratica** non si veri-

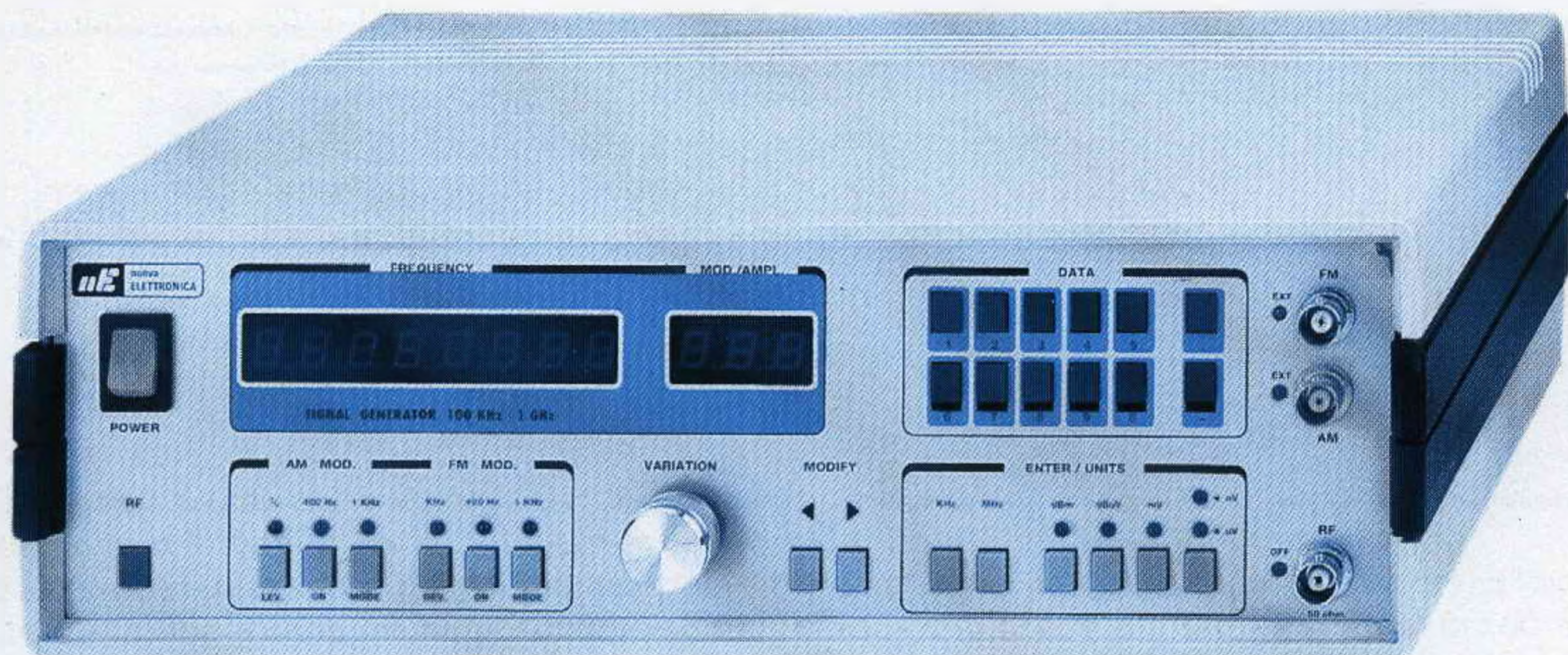
Anche se il costo di questo progetto non rientra nella categoria degli economici, tenete presente che vi costerà ben **20 volte in meno di uno commerciale**.

Per realizzare questo circuito abbiamo utilizzato quanto di meglio siamo riusciti a reperire, infatti per la **sintonia** abbiamo utilizzato un **encoder digitale**, per gli **attenuatori** dei relè **UHF**, un **microprocessore H8/232** della **Hitachi** ed un **DDS (Direct Digital Synthesis)** della **Analogic Devices** per gestire il **VFO**, il **PLL** e la **tastiera**.

Da questo **Generatore** possiamo prelevare qualsiasi frequenza partendo da un minimo di **100 KHz** fino ad arrivare ad **1,1 GHz** modulabili **internamente** ed **esternamente** sia in **AM** sia in **FM**, perciò chi lo realizzerà avrà finalmente a disposizione un completo e preciso strumento **RF**.

Riuscendo a coprire le gamme **VHF** e **UHF**, questo **Generatore** risulta indispensabile a tutti coloro che devono riparare e controllare qualsiasi tipo di ricevitore in **AM** o **FM**, compresi i **TV** ed i **telefoni cellulari**, tarare **MF** e **gruppi RF**, realizzare dei **filtri RF** ed ovviamente anche a tutti i **Radioamatori** che potranno usarlo come **VFO** per pilotare degli stadi **amplificatori RF**.

Come potete vedere dalla **tabella** delle caratteri-



da 100 KHz a 1 GIGAHERTZ

Se vi occorre un Generatore RF modulato in AM ed FM, capace di fornire un segnale di 10 milliwatt da 100 KHz ad 1 GHz, avete due sole possibilità: spendere qualche decina di milioni per acquistarne uno commerciale o realizzare questo kit che ovviamente costa molto meno.

stiche, dalla sua uscita possiamo prelevare un segnale RF della potenza di 10 milliwatt (+10 dBm) modulabili esternamente sia in AM sia in FM, e quindi volendo lo potrete usare anche come radiomicrofono VHF - UHF collegando sulla sua uscita una piccola antenna irradiante da 52 ohm.

COMANDI sul PANNELLO

Sul pannello frontale (vedi fig.1) sono presenti ben 27 tasti più la manopola dell'encoder digitale (vedi sul pannello la manopola sotto la scritta VARIATION).

Usare questo Generatore è molto semplice perché, come ora vi spiegheremo, basta pigiare i tasti o ruotare la manopola dell'encoder per variare la frequenza oppure l'ampiezza del segnale e la sua percentuale di modulazione in AM o FM ecc.

per OTTENERE una FREQUENZA

Tutte le volte che lo accenderemo, il Generatore si posizionerà automaticamente sulla frequenza di 10 MHz, quindi sui display, presenti nella finestra di sinistra, apparirà il numero:

10.0000

Se questo numero risultasse completo delle decine e delle unità di Hz sarebbe 10,000,000, ma poiché abbiamo escluso le decine e le unità di Hz apparirà solo il numero 10 seguito da quattro zeri.

Se ci serve una diversa frequenza dobbiamo comporre il valore richiesto pigiando i pulsanti numerici situati in alto a destra (vedi DATA).

Ad esempio, se ci occorre una frequenza di 10,7 MHz dobbiamo digitare i numeri 10 - punto - 7, poi in basso pigiare il tasto MHz e sui display apparirà così il numero 10.7000.

Il numero 10 corrisponde ai megahertz, il numero 700 ai kilohertz e l'ultimo 0 alle centinaia di Hz.

Se ci occorre una frequenza di 1 GHz dobbiamo digitare il numero 1000, poi in basso pigiare il tasto MHz e sui display apparirà così il numero 1000.000.

Il numero 1000 corrisponde ai megahertz e gli ultimi tre zero ai kilohertz.

Se ci occorre una frequenza di 470 KHz dobbiamo digitare il numero 470, poi in basso pigiare il tasto KHz e sui display apparirà così la frequenza espressa in Megahertz, cioè 0.4700.

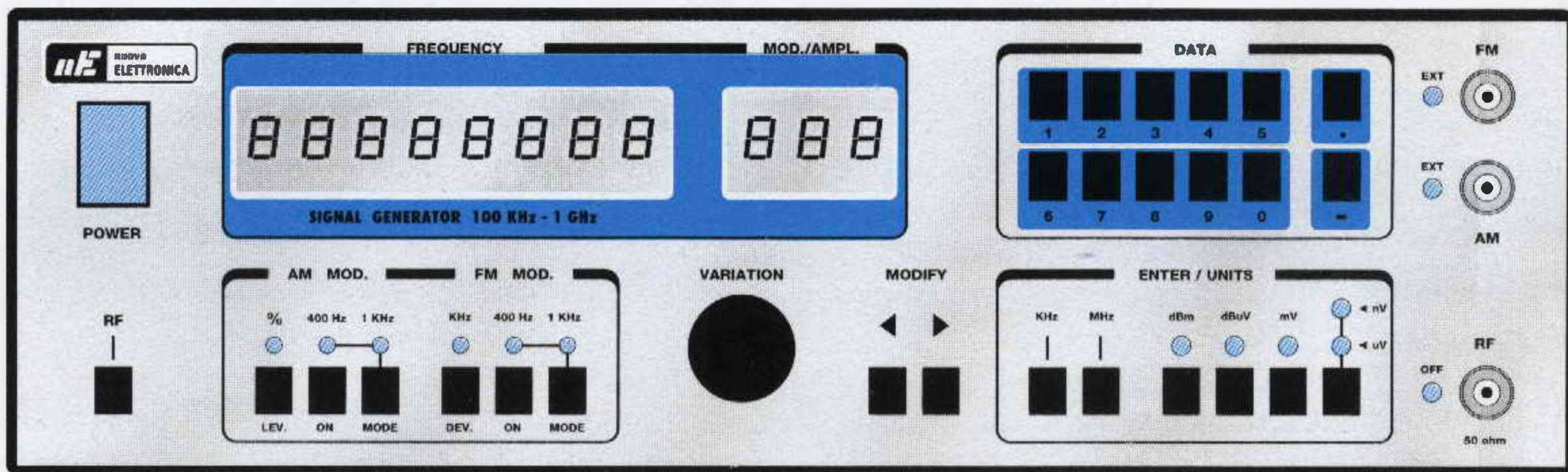


Fig.1 I 27 Tasti e la manopola dell'Encoder presenti sul pannello frontale del Generatore vi serviranno a variare la Frequenza, l'Ampiezza del segnale in uscita e ad inserire o disinserire la modulazione AM o FM. Tutti gli stadi RF sono controllati da un DDS ed un PLL in modo da assicurare un'elevata stabilità su tutta la gamma di lavoro.

Naturalmente lo stesso valore di frequenza si può ottenere digitando **0 - punto - 47** e pigiando in basso il tasto contrassegnato con **MHz**.

Se digitiamo una frequenza inferiore a **100 KHz**, ad esempio **90 KHz**, sui display apparirà sempre il numero **0.1000 MHz** pari a **100,0 Kilohertz**, perché questa è la frequenza minima che il Generatore riesce a generare.

per VARIARE la FREQUENZA impostata

Per variare le centinaia di Hz oppure le unità - decine - centinaia di KHz o le unità - decine - centinaia di MHz della frequenza visualizzata sui display dobbiamo utilizzare i tasti **< >**, collocati in basso sotto la scritta **MODIFY**.

Pigiando più volte questi tasti inizierà a lampeggiare il primo display, poi il secondo, quindi il terzo ecc.

Per variare uno dei numeri che corrispondono al valore della frequenza generata, dobbiamo pigiare i tasti **< >** fino a far lampeggiare il display corrispondente al valore che vogliamo variare, dopodiché dobbiamo ruotare la manopola dell'encoder in senso orario o antiorario.

Se ad esempio abbiamo sintonizzato il Generatore sulla frequenza di **10,7 MHz**, sui display, come già sapete, apparirà il numero **10.7000**.

Se vogliamo variare questa frequenza con passi di **100 Hertz**, dobbiamo pigiare il tasto **>** fino a far lampeggiare l'ultimo zero dei display, cioè **10.700"0"**, poi ruotare la manopola dell'encoder. Se la ruoteremo in senso orario il numero **10.700** diventerà **10.7001 - 10.7002 - 10.7003** ecc., se la

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamma frequenze	0,1 MHz - 1.100 MHz
Max risoluzione	100 Hertz
Max potenza uscita	10 dBm = 10 milliwatt
Minima potenza uscita	-110 dBm
Precisione frequenza	0,0002% a 20°C
Attenuatore uscita	0 a -120 dB passi 2 dB
Max ampiezza	707 millivolt RMS
Minima ampiezza	0,7 microvolt RMS
1° armonica	-25 dB circa
2° armonica	-30 dB circa
Linearità in uscita	+/- 1,5 dB
Controllo Frequenza	a PLL con un DDS
Circuito di controllo	con micro H8/232
Visualizzazione MHz	con 8 display verdi
Altre visualizzazioni	con 3 display verdi
Modulazione AM FM	interna o esterna
Modulazione AM	0% a 100% +/- 10%
Modulazione FM	0 a 100 KHz +/- 10%
Sintonia manuale	con Encoder digitale
Comandi selezionabili	con pulsanti
Misura del segnale in	dBm - dBµV - mV - µV

Nota: i 707 millivolt massimi, pari a 0,7 volt, si ottengono su impedenze di carico da 52 ohm. Se il segnale viene applicato sull'ingresso di un oscilloscopio noterete che questa ampiezza raggiungerà i 2 volt picco/picco.

ruoteremo in senso **antiorario** questo numero si modificherà in 10.6999 - 10.6998 - 10.6997 ecc.

Per variare la frequenza visualizzata con passi di **1 KHz** dobbiamo pigiare il tasto < fino a far lampeggiare il penultimo **zero**, cioè 10.70"0"0, poi ruotare la manopola dell'**encoder**. Riusciremo così a **variare** la frequenza con passi di **1 KHz**, cioè otterremo 10.7010 - 10.7020 - 10.7030 ecc. oppure 10.6990 - 10.6980 - 10.6970 ecc.

Per variare la frequenza visualizzata con passi di **10 KHz** dobbiamo pigiare il tasto < fino a far lampeggiare il terzo **zero** cioè 10.7"0"00, poi ruotare la manopola dell'**encoder**. Riusciremo così a **variare** la frequenza con passi di **10 KHz**, cioè otterremo 10.7200 - 10.7300 - 10.7400 ecc. oppure 10.6900 - 10.6800 - 10.6700 ecc.

Per variare la frequenza visualizzata con passi di **100 KHz** dobbiamo pigiare il tasto < fino a far lampeggiare il numero **sette**, cioè 10."7"000, poi ruotare la manopola dell'**encoder**. Riusciremo così a

variare la frequenza con passi di **100 KHz**, cioè otterremo 10.8000 - 10.9000 - 11.0000 ecc. oppure 10.6000 - 10.5000 - 10.4000 ecc.

Per variare la frequenza visualizzata con passi di **1 MHz** dobbiamo pigiare il tasto < fino a far lampeggiare il secondo **zero**, cioè 1"0".7000, poi ruotare la manopola dell'**encoder**. Riusciremo così a **variare** la frequenza con passi di **1 MHz**, cioè otterremo 11.7000 - 12.7000 - 13.7000 ecc. oppure 9.7000 - 8.7000 - 7.7000 ecc.

È quindi intuitivo che per cambiare la frequenza delle **decine** di **MHz** dobbiamo pigiare il tasto < fino a far lampeggiare il numero **uno**, cioè "1"0.7000, poi ruotare la manopola dell'**encoder**. Riusciremo così a **variare** la frequenza con passi di **10 MHz**, cioè otterremo 20.7000 - 21.7000 ecc. oppure 19.7000 - 18.7000 - 17.7000 ecc.

Quanto sopra descritto vale per qualsiasi frequenza che imposteremo partendo da un minimo di **0,1000 MHz** fino ad massimo di **1.100,000 MHz** pari a **1,1 GHz**.

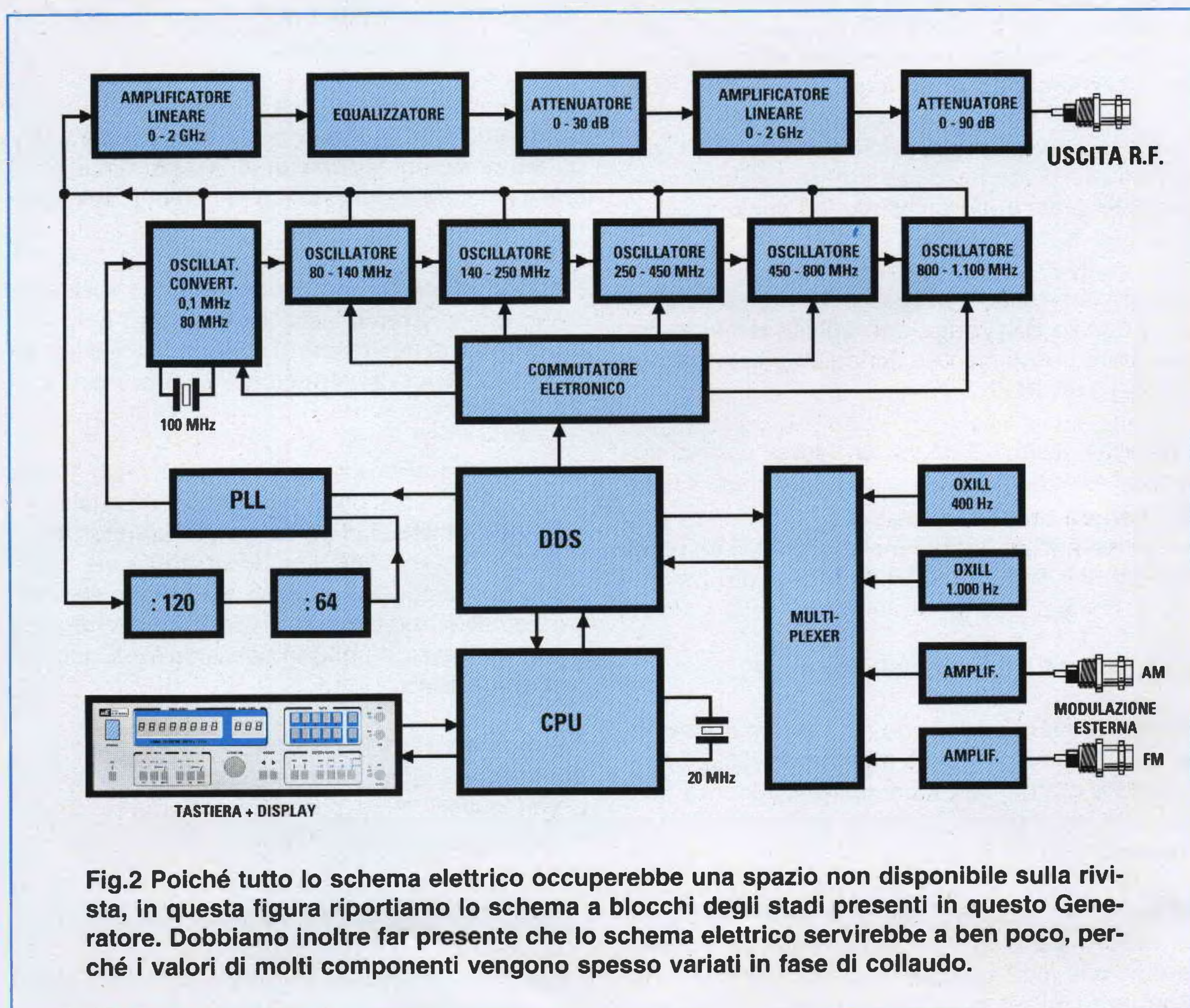


Fig.2 Poiché tutto lo schema elettrico occuperebbe una spazio non disponibile sulla rivista, in questa figura riportiamo lo schema a blocchi degli stadi presenti in questo Generatore. Dobbiamo inoltre far presente che lo schema elettrico servirebbe a ben poco, perché i valori di molti componenti vengono spesso variati in fase di collaudo.

per MODULARE il segnale RF in AM

Per **modulare** il segnale **RF** in **AM** occorre utilizzare i **3 tasti** situati nel riquadro contrassegnato dalla scritta **AM MOD**.

Come prima operazione digitiamo con la **tastiera numerica** la **percentuale** di modulazione che desideriamo ottenere, ad esempio **30% - 50% - 65%** ecc., dopodiché pigiamo il **primo** tasto posto in basso contrassegnato con **% Lev.**

In questo modo apparirà sui **3 display** posti nella finestra di destra (**MOD./AMPL.**) il **numero** che abbiamo selezionato.

A questo punto occorre premere il tasto con la scritta **400 Hz ON** in modo che si **accenda** il diodo led posto sopra questo tasto: sapremo così che il segnale **RF** generato risulta **modulato** con un segnale **BF** di **400 Hz**.

Se desideriamo modularlo con una frequenza di **1 KHz** dobbiamo pigiare il **terzo** tasto posto in basso con la scritta **1 KHz MODE**.

Pigiando questo tasto si **spegnerà** il diodo led sul tasto **400 Hz** e si **accenderà** quello sul tasto **1 KHz**.

Premendo una **seconda** volta il tasto **1 KHz**, anche questo diodo led si **spegnerà**, ma automaticamente si **accenderà** il diodo led posto vicino al **BNC** con la scritta **AM EXT**.

Quando questo led è **acceso** noi potremo applicare su questo **BNC** qualsiasi segnale **BF esterno**, cioè **voce** o **musica** purché la sua ampiezza non superi **1 volt RMS**.

Pigiando il tasto **1 KHz** per una **terza** volta si tornerà ad **accendere** il diodo led posto sopra il tasto **400 Hz**.

Con questo terzo passaggio torniamo ad avere un segnale **modulato** in **AM** a **400 Hz**.

per TOGLIERE la modulazione AM

Per togliere la modulazione sia **interna** sia **esterna** sarà sufficiente pigiare il **secondo** tasto **ON**. In questo modo tutti i diodi led posti sopra i tasti **400 - 1KHz** e sul **BNC** con la scritta **AM EXT** si **spegneranno**.

Rimarrà comunque **acceso** il diodo led posto sul pulsante **% LEV.** che si **spegnerà** soltanto se passeremo alla modulazione **FM** o quando varieremo l'**ampiezza** del segnale d'uscita **RF**.

per VARIARE la % della modulazione

Dopo aver scelto la **percentuale** di modulazione tramite la **tastiera** ed il tasto **% LEV.**, per variarla **manualmente** dobbiamo pigiare il tasto **>** fino a far **lampeggiare** i display posti nella finestra di **destra**, che riporta la scritta **MOD./AMPL.**

Ruotando la manopola dell'**encoder** in senso orario o antiorario appariranno dei numeri da **0** a **100** che corrispondono alla **percentuale** di modulazione in **AM**.

per MODULARE il segnale RF in FM

Per **modulare** il segnale **RF** in **FM** dobbiamo utilizzare i **3 tasti** posti nel riquadro contrassegnato dalla scritta **FM MOD.**

Come prima operazione digitiamo tramite la **tastiera numerica** la **deviazione** in frequenza in **KHz** che desideriamo ottenere, ad esempio **15 - 20 - 30 - 50** ecc., dopodiché pigiamo il **primo** tasto posto in basso contrassegnato da **KHz Dev.** e vedremo così apparire sui **3 display** posti nella finestra a destra il **numero** selezionato.

Come seconda operazione pigiamo il tasto con la scritta **400 Hz ON** in modo che si **accenda** il diodo led posto sopra il tasto: in questo modo il segnale risulterà **modulato** in **FM** con una **deviazione** di **400 Hz**.

Per modularlo con una **deviazione** di **1 KHz** dobbiamo pigiare il **terzo** tasto con la scritta **1 KHz MODE** e potremo notare che si **spegne** il diodo led sul tasto **400 Hz** e si **accende** quello posto sopra il tasto **1 KHz**.

Se pigiamo per una **seconda** volta il tasto **1 KHz** questo diodo led si **spegne** e si **accende** quello posto vicino al **BNC** con la scritta **FM EXT**.

Quando questo led è **acceso** noi possiamo applicare sul **BNC** qualsiasi segnale **BF esterno**, cioè **voce** o **musica** purché la sua ampiezza non superi **1 volt RMS**.

Pigiando il tasto **1 KHz** la **terza** volta si tornerà ad **accendere** il diodo led posto sopra il tasto **400 Hz** e con questo terzo passaggio otterremo nuovamente un segnale **modulato** in **FM** a **400 Hz**.

per TOGLIERE la modulazione FM

Per togliere la modulazione sia **interna** sia **esterna** sarà sufficiente pigiare il **secondo** tasto **ON**.

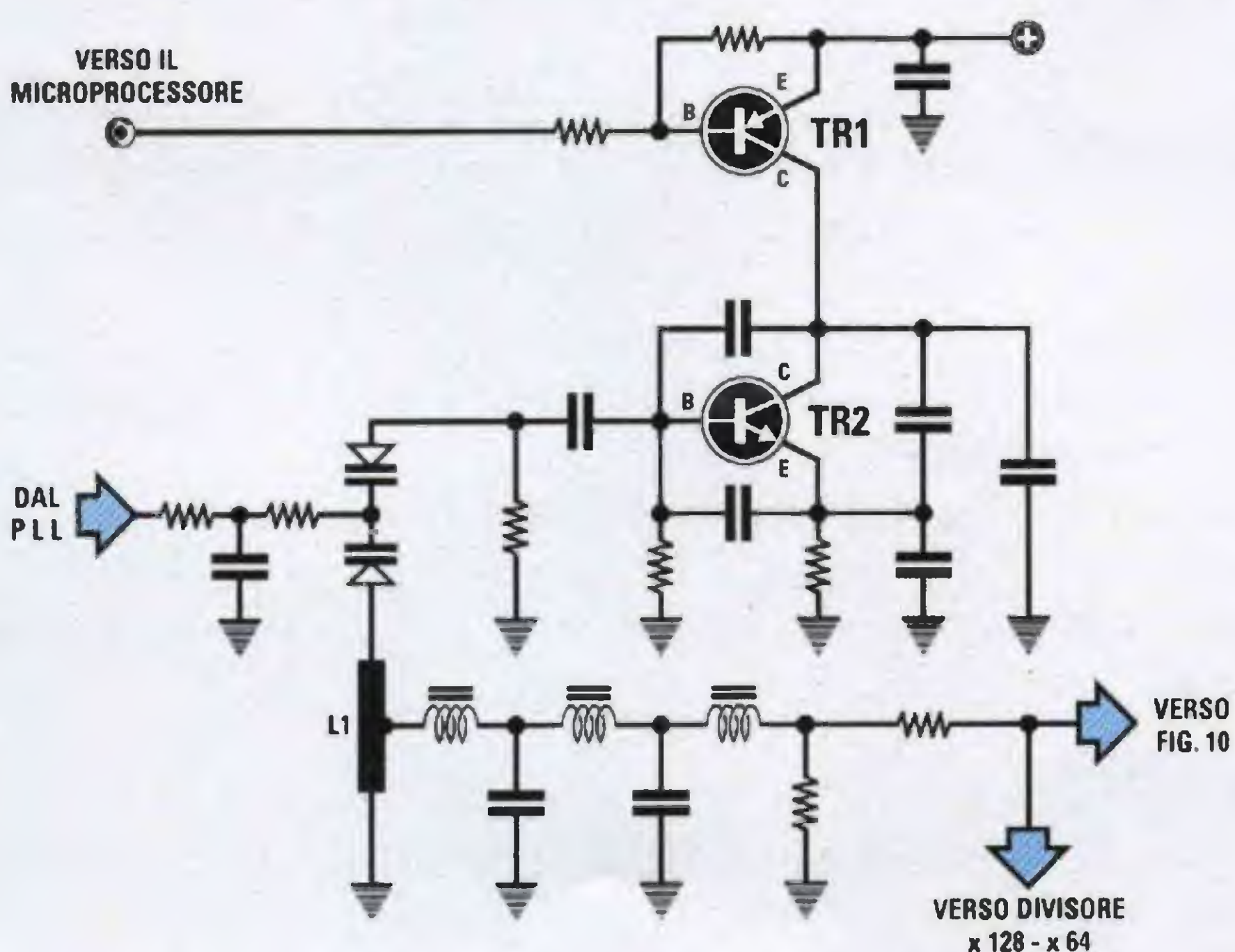
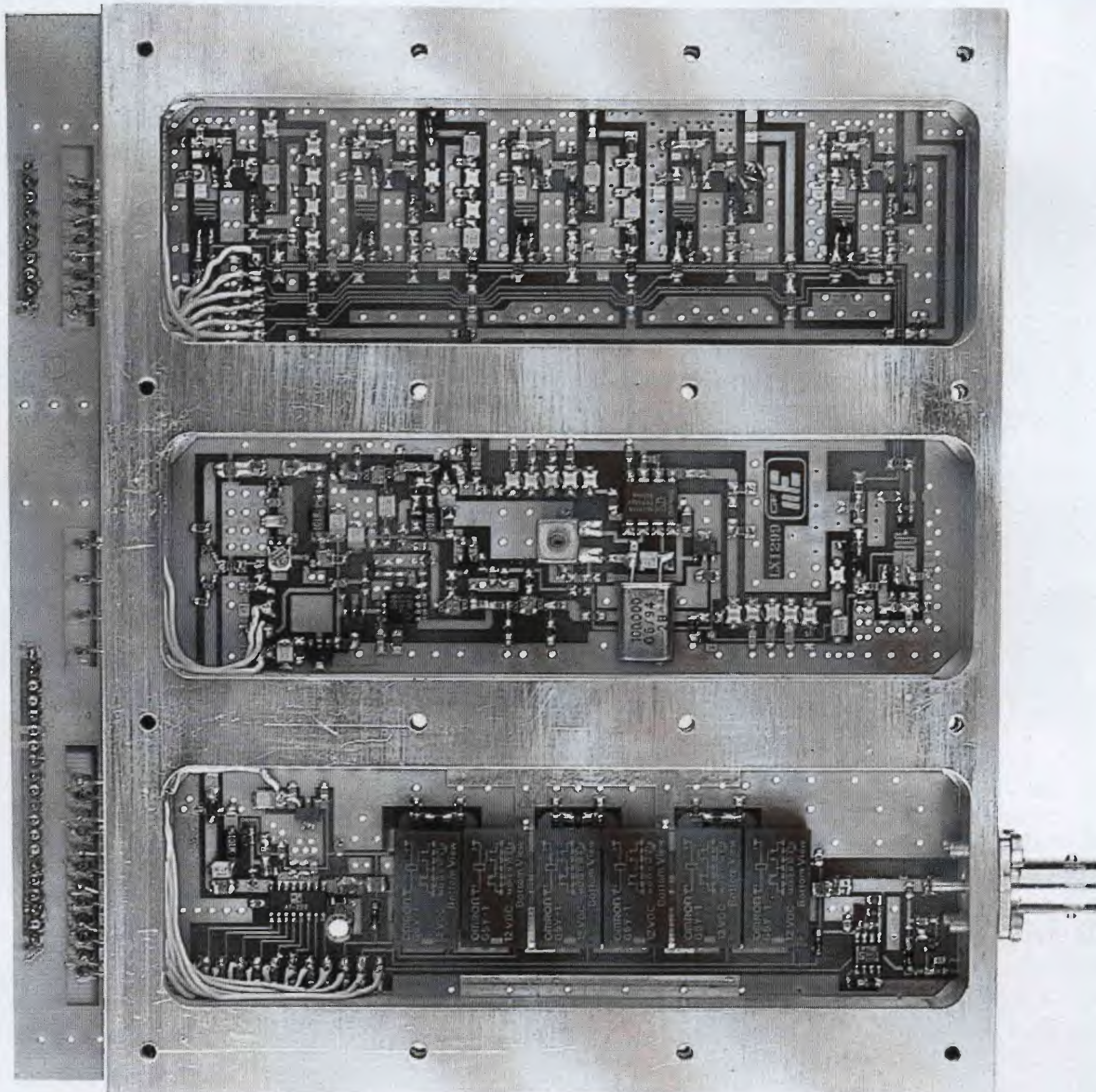


Fig.3 Tutti gli stadi oscillatori realizzati in tecnologia SMD sono racchiusi dentro un blocco di alluminio fresato per evitare interferenze.

Fig.4 All'interno di questo blocco vi sono 5 stadi oscillatori più uno stadio convertitore (vedi fig.8). Tutti i segnali generati vengono fatti passare attraverso un filtro Passa/Basso che, tarato in fase di collaudo, vi permetterà di attenuare tutte le frequenze armoniche.

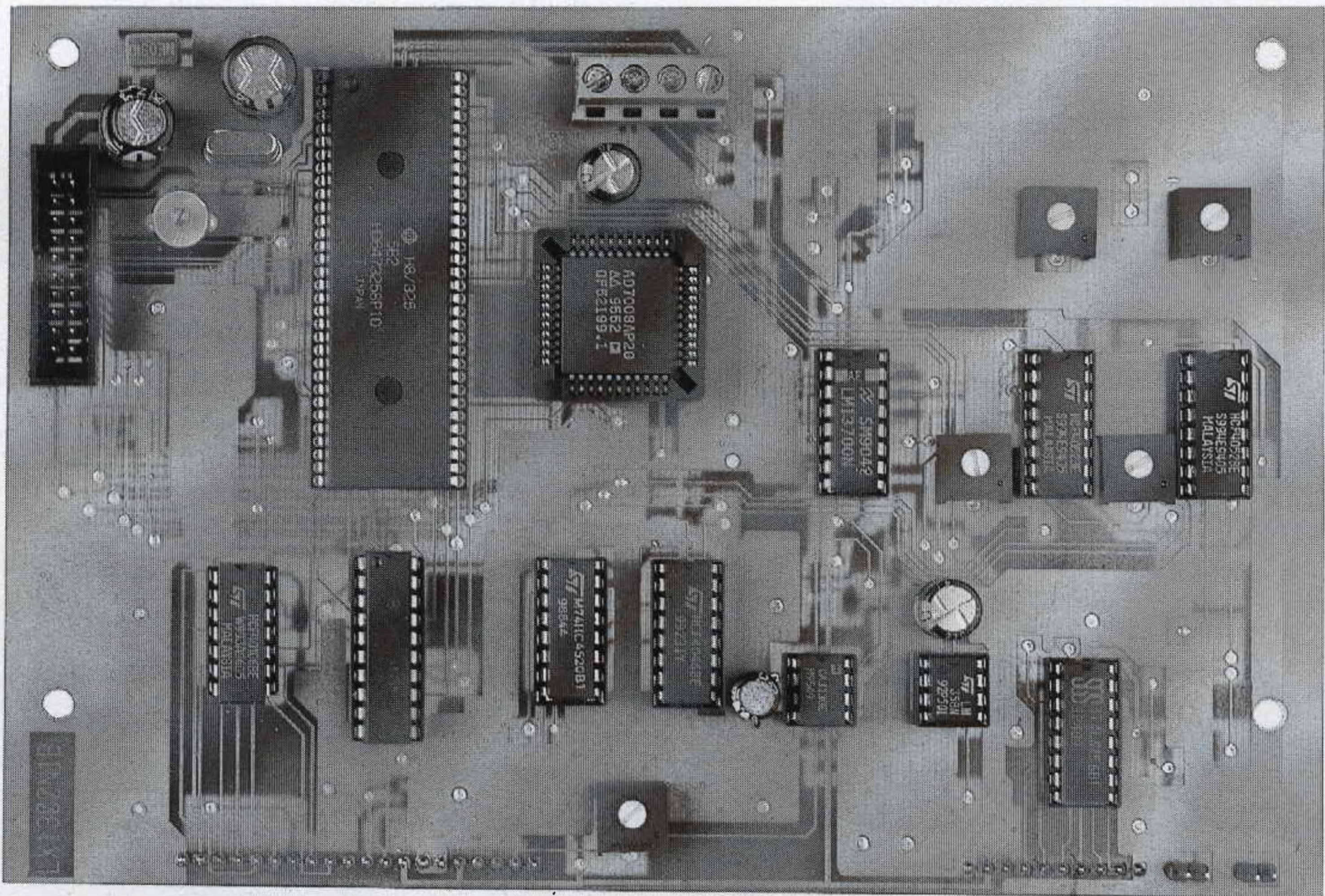


Fig.5 Questa scheda digitale di controllo, che troverete già fissata sopra il blocco di alluminio fresato, vi verrà fornita montata, perché solo così abbiamo la possibilità di tarare e collaudare tutti gli stadi RF. Non ruotate per nessun motivo i cursori dei trimmer presenti su questa scheda per non stararli.

In questo modo tutti i diodi led posti sopra i tasti 400 - 1KHz e sul BNC con la scritta FM EXT si spegneranno.

Rimarrà comunque acceso il diodo led posto sul pulsante KHz LEV., che si spegnerà soltanto se passeremo nella modulazione AM o quando varieremo l'ampiezza del segnale d'uscita RF.

per la DEVIAZIONE di modulazione FM

Dopo aver scelto la deviazione di modulazione tramite la tastiera ed il tasto KHz DEV., se desideriamo variarla manualmente dobbiamo pigiare il tasto > fino a far lampeggiare i display posti nella finestra di destra denominata MOD./AMPL..

Ruotando la manopola dell'encoder in senso orario o antiorario appariranno dei numeri da 0 a 100 che corrispondono alla deviazione FM in KHz.

per VARIARE l'ampiezza del segnale RF

Per variare l'ampiezza del segnale d'uscita dobbiamo utilizzare i 4 tasti posti in basso a destra con le scritte dBm - dBμV - mV - μV - nV.

– Per ottenere un valore in dBm dobbiamo digitare sulla tastiera numerica un qualsiasi numero compreso tra 10 dBm e -110 dBm poi pigiare il tasto dBm.

Sui display posti nella finestra a destra apparirà un numero che si avvicinerà il più possibile a quello prescelto.

Per variare questo valore sarà sufficiente pigiare i tasti < > in modo da far lampeggiare i display posti in questa finestra, poi ruotare in senso orario o antiorario la manopola dell'encoder.

Per scrivere un valore dBm in negativo si userà il tasto - posto nella finestra DATA sotto il tasto punto.

Facciamo presente che 10 dBm corrispondono ad una potenza di 10 milliwatt e -110 dBm corrispondono ad una potenza di 0,10 femtowatt su un carico di 50 - 52 ohm.

Se con la tastiera numerica digitiamo un numero maggiore di 10, ad esempio 18, il microprocessore sceglierà automaticamente 10.

Se digitiamo un numero inferiore a -110, ad esempio -150, il microprocessore sceglierà comun-

que il suo valore **minimo**, cioè **-110**.

– Per ottenere un valore in **dB μ V** dobbiamo digitare con la tastiera **numerica** un qualsiasi numero compreso tra **117** e **-3** poi pigiare il tasto **dB μ V**.

Sui display posti nella finestra a destra apparirà un numero che si avvicinerà il più possibile a quello prescelto.

Per variare questo numero sarà sufficiente pigiare i tasti **< >** in modo da far **lampeggiare** i display posti in questa finestra, poi ruotare in senso orario o antiorario la manopola dell'**encoder**.

Facciamo presente che **117 dB μ V** corrispondono a **707 millivolt RMS**, pari a circa **2 volt picco/picco** e che **-3 dB μ V** corrispondono a **707 nanovolt RMS** pari a **2 microvolt picco/picco**.

Se con la tastiera numerica digitiamo un numero **maggiore** di **117**, ad esempio **120**, il microprocessore sceglierà automaticamente **117**.

Se digitiamo un numero minore di **-3**, ad esempio **-5**, il microprocessore sceglierà sempre il valore minimo, cioè **-3**.

– Per ottenere un valore in **millivolt RMS** dobbiamo digitare sulla tastiera **numerica** un qualsiasi numero compreso tra **707** e **1.3** poi pigiare il tasto **mV**.

Sui display posti nella finestra a destra apparirà un numero che si avvicinerà il più possibile a quello prescelto.

Per variare questo numero sarà sufficiente pigiare i tasti **< >** in modo da far **lampeggiare** i display posti nella finestra a **destra**, poi ruotare in senso orario o antiorario la manopola dell'**encoder**.

Se con la tastiera numerica digitiamo un numero **maggiore** di **707**, ad esempio **750**, automaticamente il microprocessore sceglierà il valore massimo che può raggiungere, cioè **707**.

Se digitiamo un numero **minore** di **1.1**, automaticamente il microprocessore cambierà scala passando sui **microvolt** ed infatti vedremo spegnersi il diodo led posto sopra al tasto **mV** ed **accendersi** quello posto sopra al tasto **μ V**.

Passando sulla scala dei **μ V**, sui display apparirà **890 microvolt**, cioè il valore più prossimo a quello prescelto.

Se ora ruotiamo la manopola dell'**encoder** potremo scendere fino a **1,12 microvolt**, dopodiché si accenderà il diodo led dei **nanovolt** e sui display apparirà **890 nanovolt**. Da qui potremo scendere fino ad un minimo di **707 nanovolt RMS** corrispondenti a **2 microvolt picco/picco**.

Ruotando la manopola dell'**encoder** in senso ora-

rio si passerà **automaticamente** dai **nanovolt** ai **microvolt** e dai **microvolt** ai **millivolt**.

Uno dei vantaggi che presenta questo strumento consiste nel poter conoscere subito il **corrispondente** valore di una **diversa** misura pigiando il tasto interessato.

Ad esempio, se sul display appare **-60 dBm** pigiando il tasto **dB μ V** sapremo che questi **-60 dBm** corrispondono a **47 dBmicrovolt** e pigiando il tasto **mV** sapremo che corrispondono a **224 microvolt**, infatti sul pannello non si accenderà il diodo led posto sopra il tasto **millivolt**, ma quello posto sopra il tasto **microvolt**.

Sulla misura d'**ampiezza** è necessario fare una precisazione per evitare che il lettore ritenga di riscontrare un **errore** che in pratica **non** esiste.

La misura d'**ampiezza** viene gestita da un microprocessore che provvede a convertirla in **dBm** prendendo come riferimento un carico di **52 ohm**. A causa delle varie **tolleranze** dobbiamo accettare un errore che in ogni caso non supera **+/- 1 dB**.

Quindi se sul display appare **10 dBm** non è da escludere che questo risulti di **10,5 - 9,5** o **9 dBm**.

Poiché lo stesso microprocessore provvede a **convertire** questo numero in **dBmicrovolt -millivolt - microvolt** o **nanovolt** questa **tolleranza** si ripercuoterà anche su queste **conversioni**.

Ammesso che lo strumento indichi **10 dBm** mentre in realtà sono solo **9,5 dBm**, passando alla misura in **millivolt** sui display apparirà **707 millivolt** anche se l'ampiezza del segnale sarà di soli **667 millivolt**, cioè di **40 millivolt** in meno.

Vogliamo precisare che il valore **dBm** da noi dichiarato è quello presente sul **BNC** d'uscita, quindi chi lavora in **alta frequenza** deve sapere che usando dei cavetti coassiali **molto lunghi** questi **attenueranno**, anche se di poco, il segnale **RF**.

Ad esempio, se collegheremo esternamente **1 metro** di cavo coassiale tipo **RG.58** questo **attenuerà** il segnale di circa **0,6 dB** sulla frequenza massima di **1 GHz**, mentre se collegheremo **1 metro** di cavo coassiale tipo **RG.174** questo **attenuerà** il segnale di circa **1 dB**.

Un particolare che non vogliamo nascondere, perché lo notereste subito, riguarda la forma d'onda che sotto i **300 - 400 KHz** tende a diventare di forma leggermente **triangolare**.

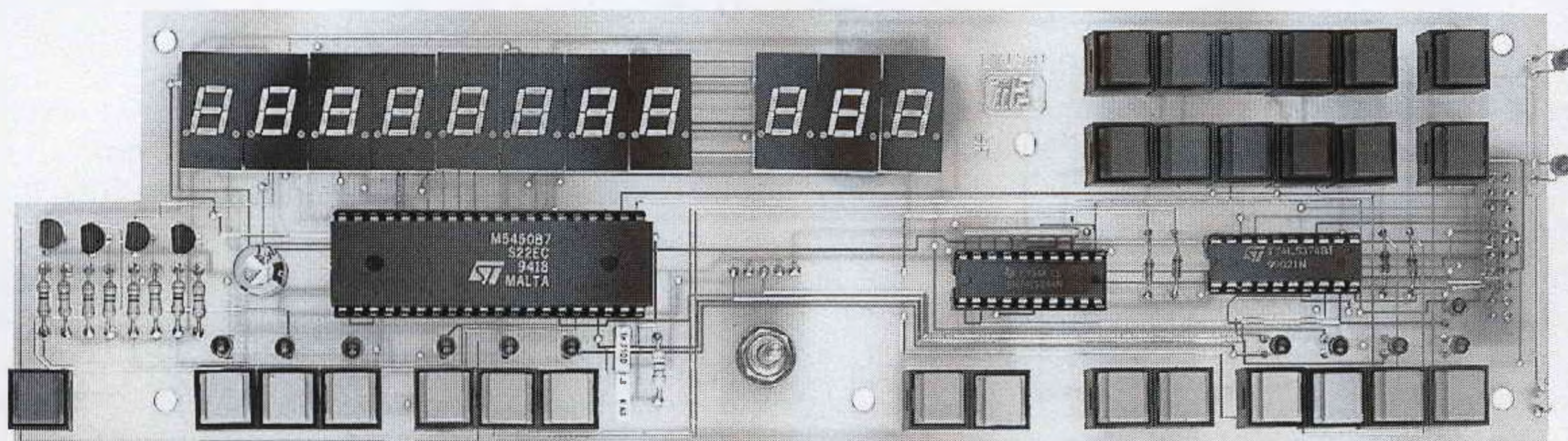


Fig.6 Foto della scheda LX.1301 utilizzata per i Display, i Diodi led, i Tasti e l'Encoder. Anche questa scheda viene fornita già montata e fissata sul telaio metallico del mobile. In fig.13 potete vedere il completo schema elettrico di questa scheda.

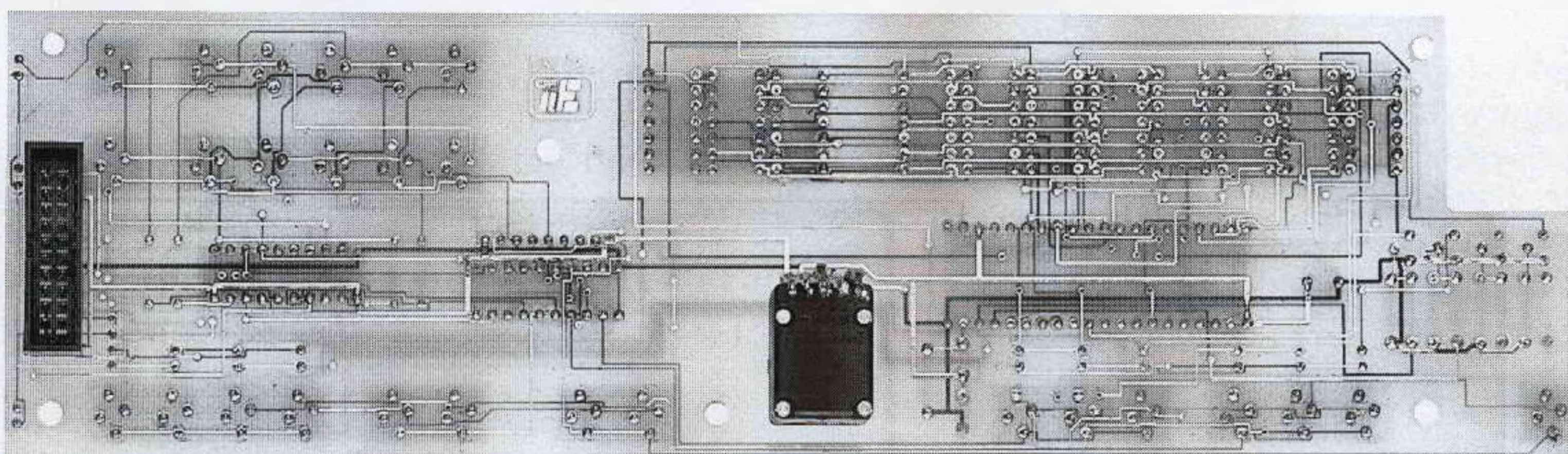


Fig.7 Foto della scheda vista dal lato opposto. Preferiamo fornirvi questa scheda già montata perché basta una stagnatura difettosa per non far funzionare il Generatore, e per ripararla si spenderebbe molto di più che riceverla già pronta e funzionante.

Inizialmente avevamo progettato il Generatore per coprire una gamma che doveva partire da un **minimo** di 1 MHz per arrivare ad un **massimo** di 1 GHz, poi constatando che potevamo **scendere** fino a 100 KHz, tollerando ovviamente questa leggera deformazione dell'onda sinusoidale, abbiamo preferito partire da questo valore.

Il tasto ROSSO

Il tasto **rosso** posto in basso a sinistra con la scritta **RF** serve per **escludere** dall'uscita del **BNC** il segnale di **alta frequenza**.

Premendo questo tasto si **accenderà** il diodo led posto in prossimità del **BNC** ed in queste condizioni dal Generatore uscirà un segnale **RF** con la **massima attenuazione** consentita dagli attenuatori interni cioè **-120 dB**.

Se desideriamo nuovamente ottenere sull'uscita il segnale **RF** dovremo nuovamente pigiare questo tasto in modo da **spegnere** il diodo led.

Se non avessimo inserito questo tasto, ogni volta che ci interessava togliere dall'uscita del Generatore il segnale **RF** avremmo dovuto **spegnere** lo

strumento e riaccenderlo. In questo modo però riaccendendolo si sarebbe sintonizzato automaticamente sui **10.000 MHz** e non sulla **frequenza** su cui ci eravamo sintonizzati.

Precisione sulla FREQUENZA d'uscita

La **precisione** sulla frequenza d'uscita si aggira sullo **0,0002%**, ma anche in questo caso sarà opportuno precisare quanto segue.

Questa **precisione** si ottiene solo quando tutto il circuito si è **stabilizzato in temperatura**, quindi dopo aver acceso il Generatore sarà bene attendere **10 minuti** circa, per far sì che tutto il circuito ed il **blocco** di **alluminio** fresato raggiungano la loro ideale **temperatura** di lavoro.

SCHEMA ELETTRICO

Poiché in questo circuito vi sono più di **650** componenti, per la maggioranza in **SMD**, l'intero schema elettrico occuperebbe un foglio delle dimensioni di **1,5 x 1,5 metri** quindi se volessimo contenerlo

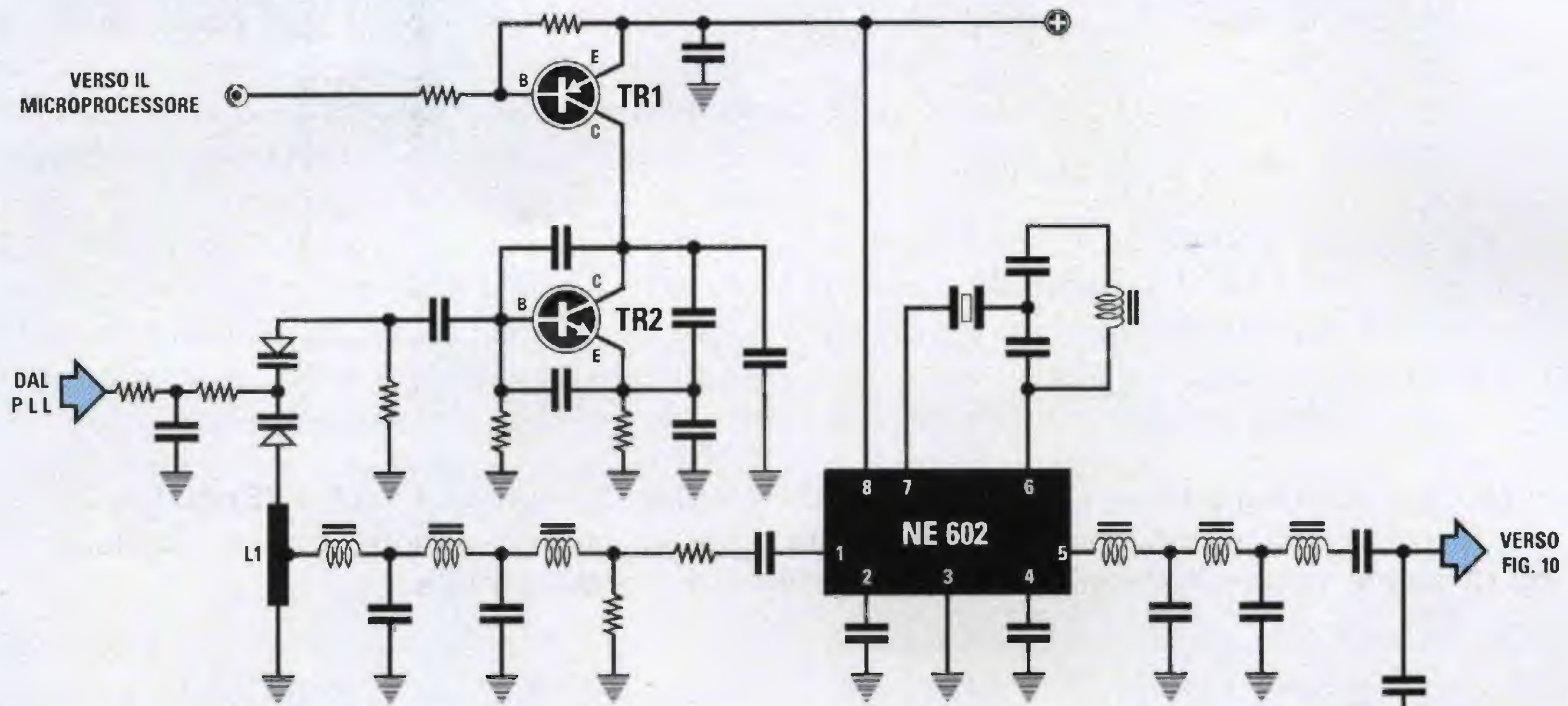


Fig.8 Per ottenere tutte le frequenze da 100 Kiloherzt a 80 Megahertz viene usato un VFO a transistor in grado di coprire una gamma compresa tra 100-180 MHz ed uno stadio oscillatore/convertitore composto da un NE.602 che provvede per sottrazione a fornire la frequenza richiesta tramite tastiera.

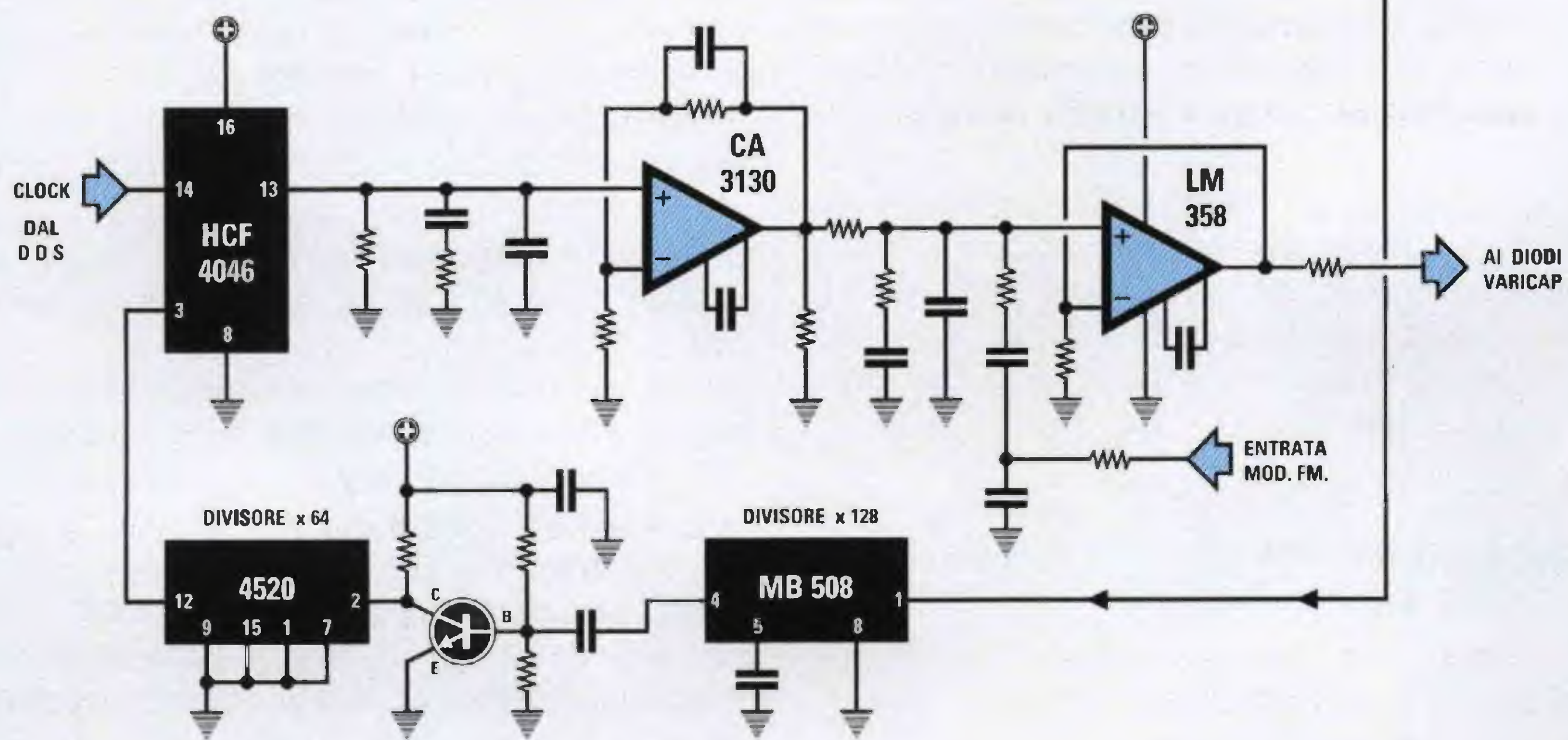


Fig.9 Schema dello stadio PLL. La frequenza generata dallo stadio oscillatore che il microprocessore avrà selezionato verrà divisa x128 e x64 ed applicata sul piedino 3 del PLL (vedi integrato HCF.4046). Sul piedino 14 del PLL viene applicata la frequenza di clock fornita dall'integrato DDS (vedi fig.2). Poiché dal piedino 13 del PLL esce una tensione variabile da 0 a 5 volt mentre per pilotare i diodi varicap occorre una tensione variabile da 0 a 25 volt, per ottenerla usiamo i due amplificatori CA.3130 ed LM.358.

in due pagine della rivista lo dovremmo rimpicciolire così tanto che per leggerlo ci vorrebbe una potente **lente d'ingrandimento**.

Per questo motivo abbiamo deciso di riportarvi il solo schema a **blocchi** (vedi fig.2) e parte degli schemi elettrici degli stadi più significativi.

Un completo schema elettrico servirebbe comunque a ben poco perché tutto lo **stadio RF in SMD** vi verrà fornito **già montato** e racchiuso dentro un **blocco di alluminio fresato**.

Anche lo **stadio display** e quello **digitale di controllo**, fissato esternamente sul **blocco fresato**, vi verranno forniti **già montati, tarati e collaudati** per evitare insuccessi.

Consigliamo di **non aprire** questo **blocco fresato** non perché non vogliamo che si veda quanto in esso contenuto, ma perché lavorando su elevate frequenze basta una **diversa** pressione sui coperchi di chiusura per **stararlo**.

Per soddisfare la vostra curiosità vi mostriamo in fig.3 quanto in esso contenuto, anche se riuscirete a vedere ben poco perché molti componenti hanno dimensioni inferiori a quelle di una **capocchia di uno spillo**.

Anche se nella scheda di **controllo**, che troverete fissata sopra il **blocco di alluminio**, abbiamo riportato le funzioni dei vari **trimmer** (vedi fig.15) vi consigliamo di **non toccarli** per non **stararli**.

Ritornando al nostro schema base, per riuscire ad ottenere una buona **purezza spettrale** del segnale **RF** abbiamo dovuto utilizzare **6 stadi oscillatori** idonei a coprire tutta la gamma richiesta, partendo cioè da **100 Kilohertz** per arrivare fino ad un massimo di **1,1 Gigahertz**.

Per coprire le gamme da **80 a 1100 MHz** si sono utilizzati **5 oscillatore VHF-UHF** (vedi fig.4) in grado di generare queste frequenze:

1° stadio	79 ->	145 MHz
2° stadio	140 ->	255 MHz
3° stadio	250 ->	455 MHz
4° stadio	450 ->	805 MHz
5° stadio	800 ->	1.150 MHz

Per coprire la **sola** gamma da **100 KHz a 80 MHz** si è utilizzato un **VFO** in grado di coprire una gamma da **100 MHz a 180 MHz**, poi il segnale viene applicato ad uno stadio **miscelatore - convertitore** composto dall'integrato **NE.602** in modo da ottenere per sottrazione le frequenze che ci interessano (vedi fig.8).

Negli schemi **non troverete** nessun valore di resistenze, impedenze o condensatori, perché in fase di collaudo questi vanno tutti **ritoccati** per compensare le **tolleranze** di ogni transistor ed anche per **attenuare** al massimo tutte le armoniche (vedi i vari filtri composti da impedenze e condensatori).

Per questo motivo vi forniamo il blocco **RF** già montato e tarato, infatti per costruirlo non occorre solo avere buona volontà, ma anche una completa strumentazione che pochi hanno, cioè un **analizzatore di spettro** ed un **analizzatore di rete**.

Tanto per fare un esempio, per **tarare** tutti gli stadi oscillatori di questo gruppo occorrono circa **8 ore** di lavoro.

Ogni stadio oscillatore, presente all'interno del **gruppo fresato**, viene commutato **automaticamente** da un **microprocessore** per poter generare l'esatta frequenza richiesta.

Tutti i segnali provenienti da questi stadi **oscillatori** e dal **convertitore** vengono filtrati e adattati su una **impedenza** caratteristica di **52 ohm**, poi applicati ad un **primo** amplificatore monolitico lineare da **0 a 2 GHz** (vedi in fig.10 l'amplificatore siglato **IC1**) che provvede ad amplificarli di **25 dB**.

Poiché l'**ampiezza** dei segnali **RF** generati dagli stadi oscillatori e dal convertitore non risulta **lineare** sull'intera gamma, occorre equalizzarli tramite un **secondo** amplificatore monolitico anch'esso lineare da **0 a 2 GHz** (vedi **IC2** sempre in fig.10).

Il segnale **equalizzato** entra in un integrato **attenuatore** (vedi **AT.220**) da **0 a 30 dB** con passi di **2 dB**.

Poiché con **0 dB** di **attenuazione** dal Generatore deve fuoriuscire una **potenza** di **10 milliwatt** pari a **10 dBm**, abbiamo aggiunto un **terzo** amplificatore monolitico (vedi **IC3**).

Il segnale prima di raggiungere il **BNC** d'uscita passa attraverso un supplementare **attenuatore meccanico UHF** (vedi fig.11) che provvede ad attenuare ulteriormente il segnale di **30 - 60 - 90 dB** in modo da raggiungere una **attenuazione totale** di **120 dB**.

Il controllo dei **dB** di **attenuazione** viene effettuata **automaticamente** dal microprocessore che provvede ad **eccitare e diseccitare** i relè interessati in funzione dei tasti che pigeremo.

Per controllare la frequenza generata dagli stadi oscillatori si utilizza un **PLL** tipo **HCF.4046** e due stadi divisori, uno **x128** ed uno **x64** (vedi fig.9).

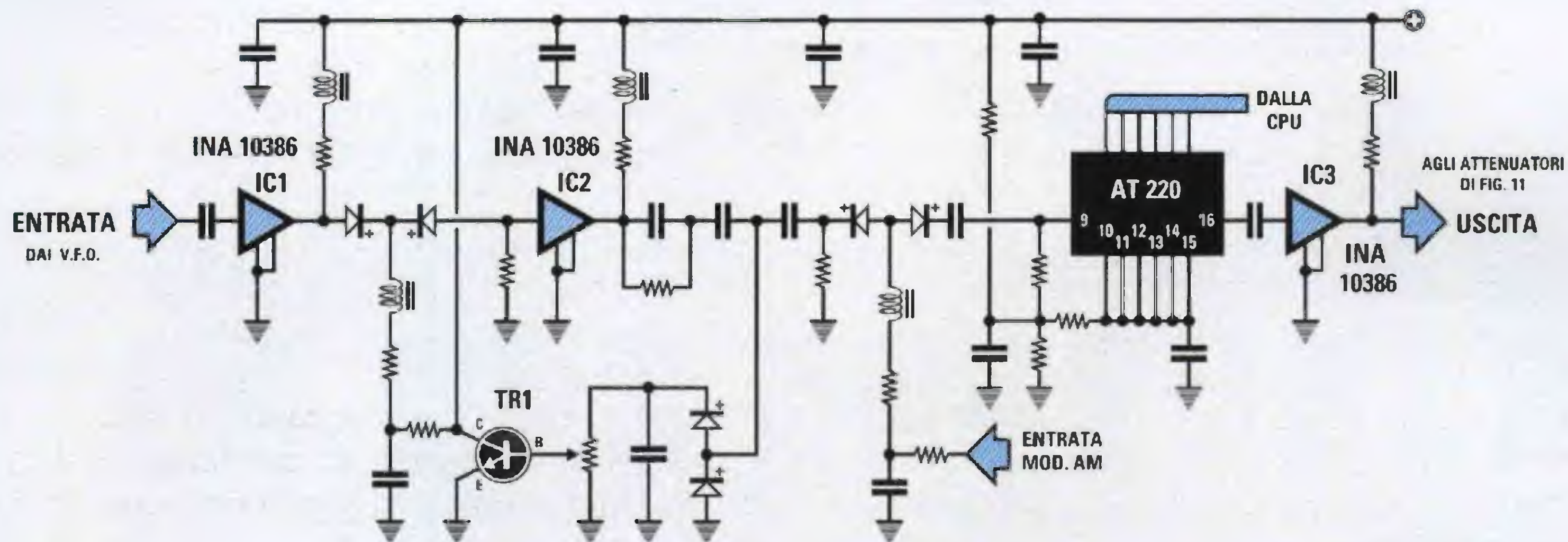


Fig.10 Il segnale RF generato viene amplificato da IC1, equalizzato in ampiezza da IC2 - TR1 ed infine applicato all'attenuatore logaritmico (vedi AT.220) e nuovamente amplificato da IC3 in modo da ottenere in uscita 10 millivolt con l'attenuatore sui 0 dBm.

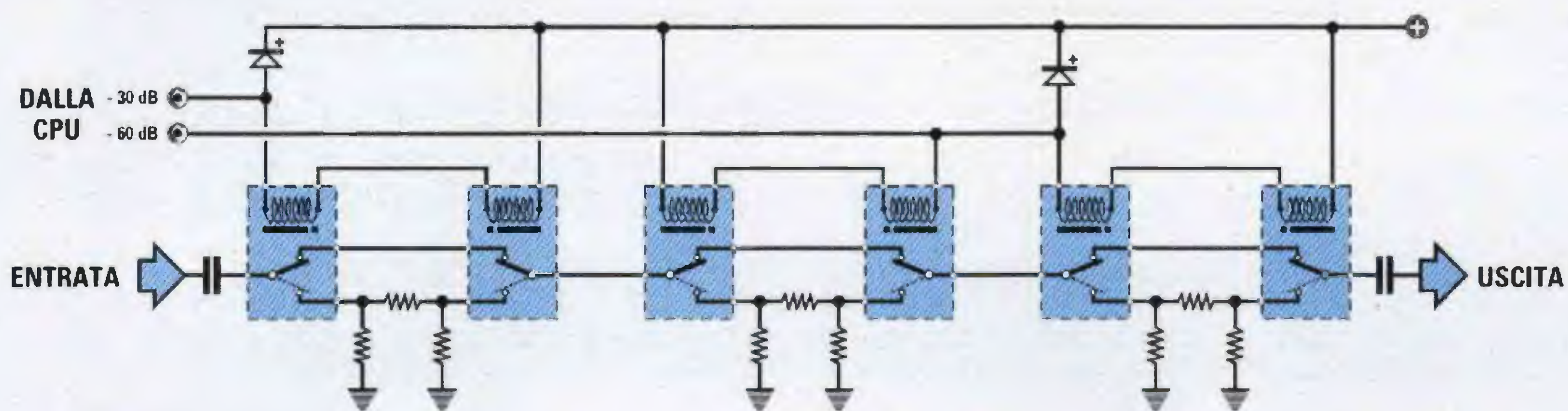


Fig.11 Per poter attenuare il segnale RF generato fino ad un massimo di -120 dB vengono utilizzati 6 attenuatori meccanici UHF gestiti in automatico dal microprocessore.

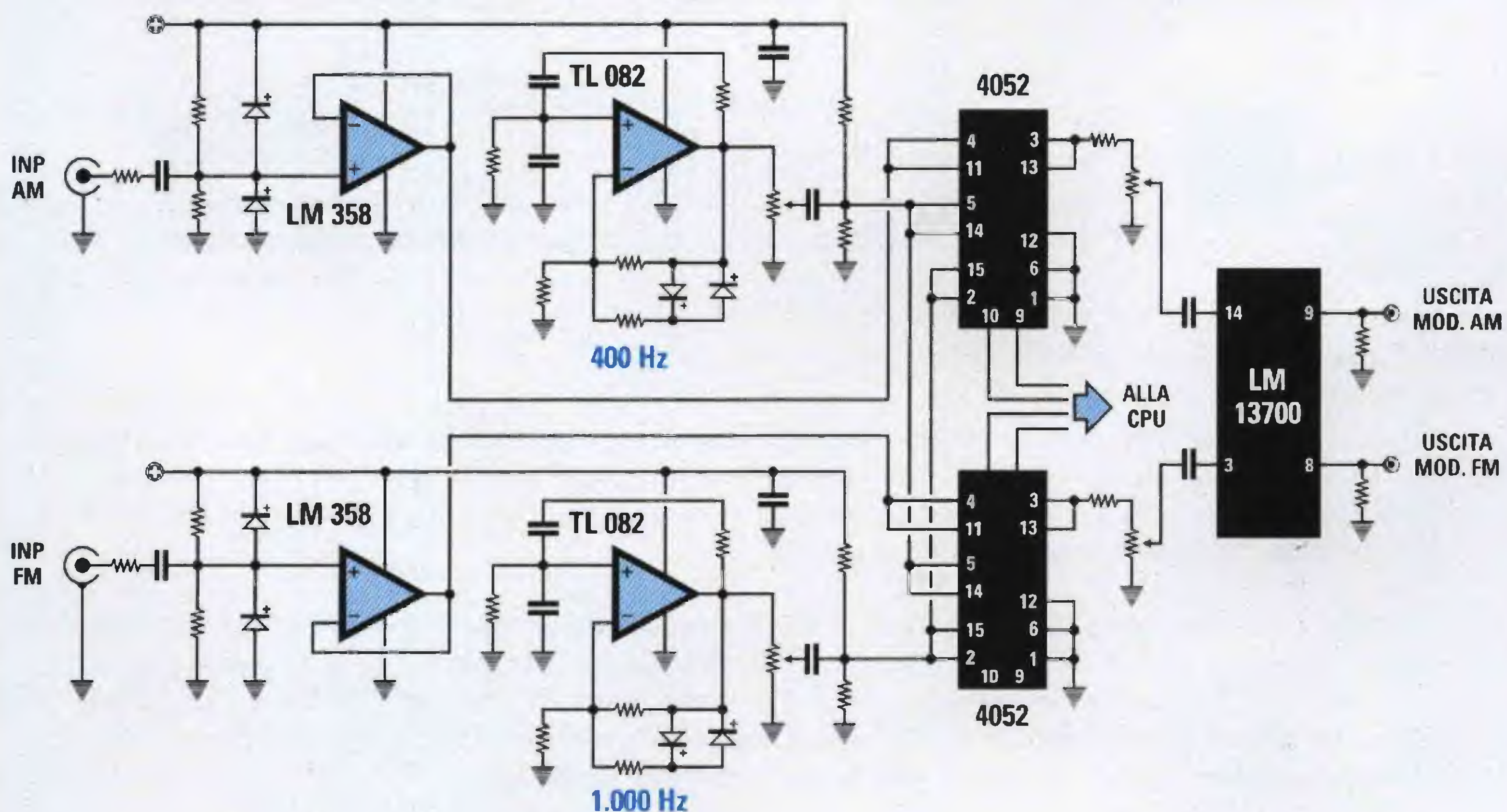


Fig.12 Stadio utilizzato per modulare il segnale RF sia in AM sia in FM con una frequenza interna di 400 - 1.000 Hz o da un segnale BF esterno (vedi i due LM.358).

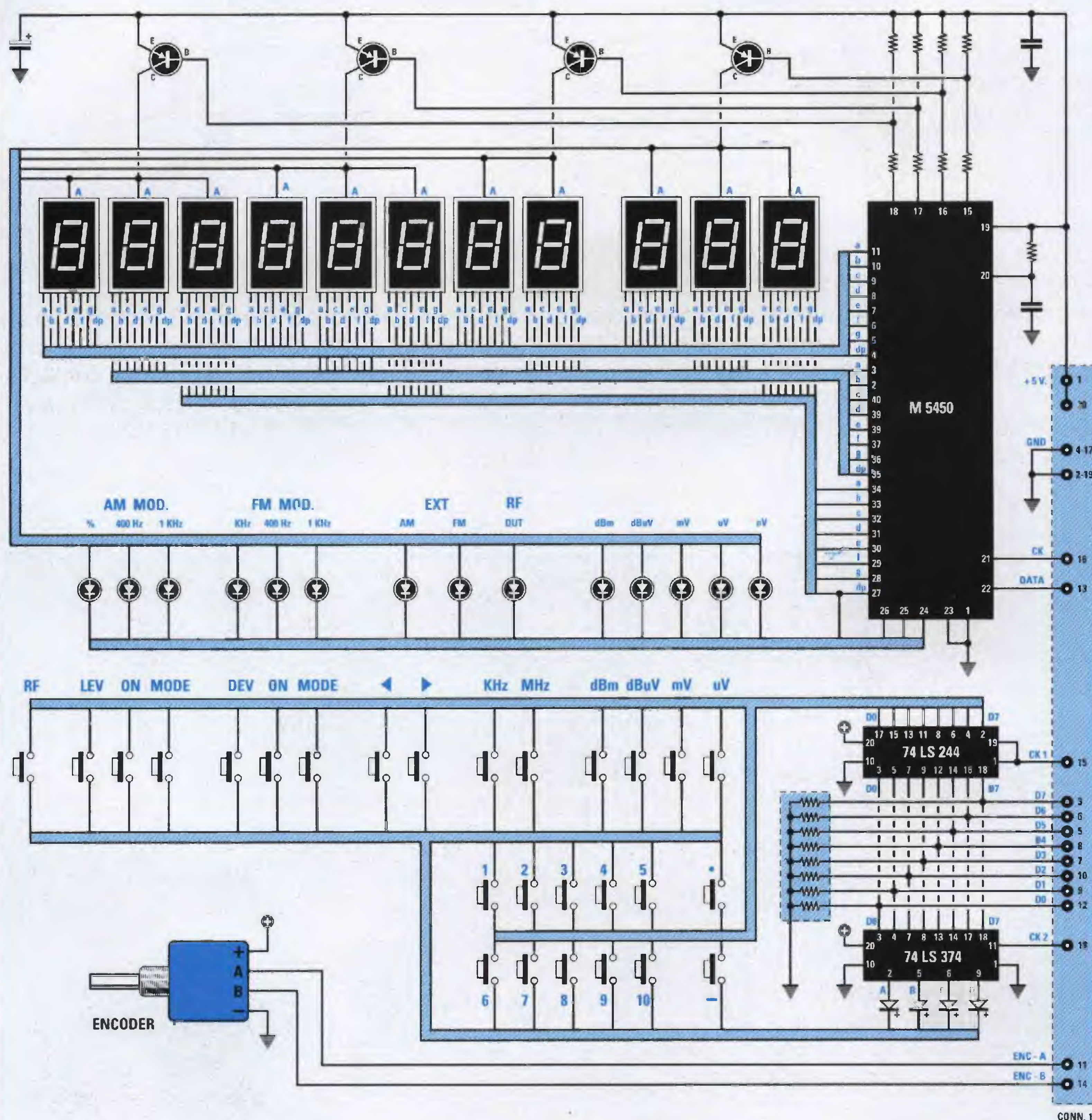


Fig.13 Schema elettrico dello stadio Display, Tasti di controllo ed Encoder. Il circuito stampato LX.1301 utilizzato per ricevere tutti questi componenti è un multistrato, cioè composto da più circuiti a doppiafaccia pressati uno sopra l'altro con tutti i fori metallizzati in modo da collegare le piste di ogni strato.

NOTA = Tutti ritengono che i Generatori RF servano solo ed esclusivamente per ricavare delle frequenze utili a tarare dei ricevitori, invece questo strumento si può usare per tarare dei filtri Passa/Basso o Passa/Alto, per conoscere il valore d'impedenza di un'antenna ed anche per vedere su quale frequenza risulta sintonizzata. Nel prossimo numero vi spiegheremo come usarlo per effettuare tutte queste misure.

La scheda di **controllo digitale** siglata **LX.1300** posta sul blocco fresato è il **cervello** di tutto il Generatore.

Il microprocessore da **16 bit programmato**, presente su questa scheda, riceve tramite una piattina cablata tutti i dati che imposteremo con i **tasti** o con l'**encoder** posti sul pannello frontale, cioè **frequenza**, tipo di **modulazione AM-FM**, **ampiezza del segnale d'uscita** ecc., ed automaticamente accenderà dei numeri sui **display**

Lo stesso microprocessore controlla anche il **DDS**, cioè l'integrato **Direct Digital Synthesis** (vedi fig.2), che converte i **codici binari** che gli verranno inviati in una **frequenza di riferimento** che servirà al **PLL** tipo **HCF.4046** (vedi piedino 14 in fig.9).

Sul piedino 3 di questo **PLL** giungerà la **frequenza** generata dai vari stadi oscillatori divisa **x128 e x64**.

Il **PLL**, comparando queste due **frequenze**, genera una **tensione continua** che serve ai **diodi varicap**, presenti su ogni stadio oscillatore **RF**, per generare la **frequenza richiesta** con una **stabilità** pari a quella di un **quarzo**.

Poiché l'uscita di questo **PLL** è in grado di fornirci una **tensione variabile** compresa tra **0 e 5 volt**, mentre a noi servirebbe una **tensione variabile** da **0 a 25 volt**, abbiamo dovuto amplificare questa **tensione** di circa **5 volte** tramite due integrati **C/Mos** a **basso rumore**: il **CA.3130** e l'**LM.358** (vedi fig.9).

Se ancora non conoscete il **PLL** oppure volete sapere come riesca a fornire una **tensione continua** per pilotare dei **diodi varicap**, vi consigliamo di leggere il capitolo "**la Sintesi di Frequenza**" nel nostro volume **HANDBOOK** (vedi a pag.552).

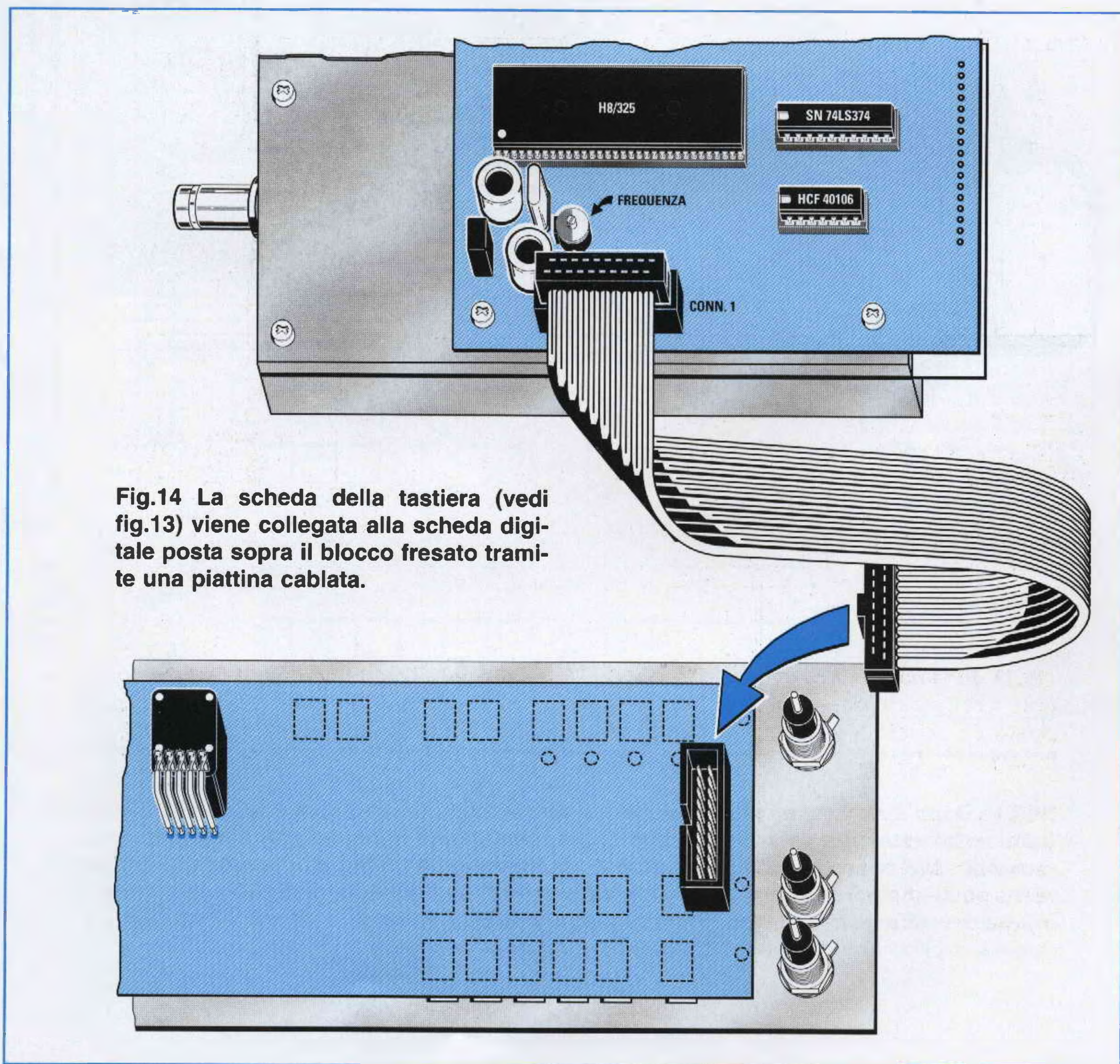


Fig.14 La scheda della tastiera (vedi fig.13) viene collegata alla scheda digitale posta sopra il blocco fresato tramite una piattina cablata.

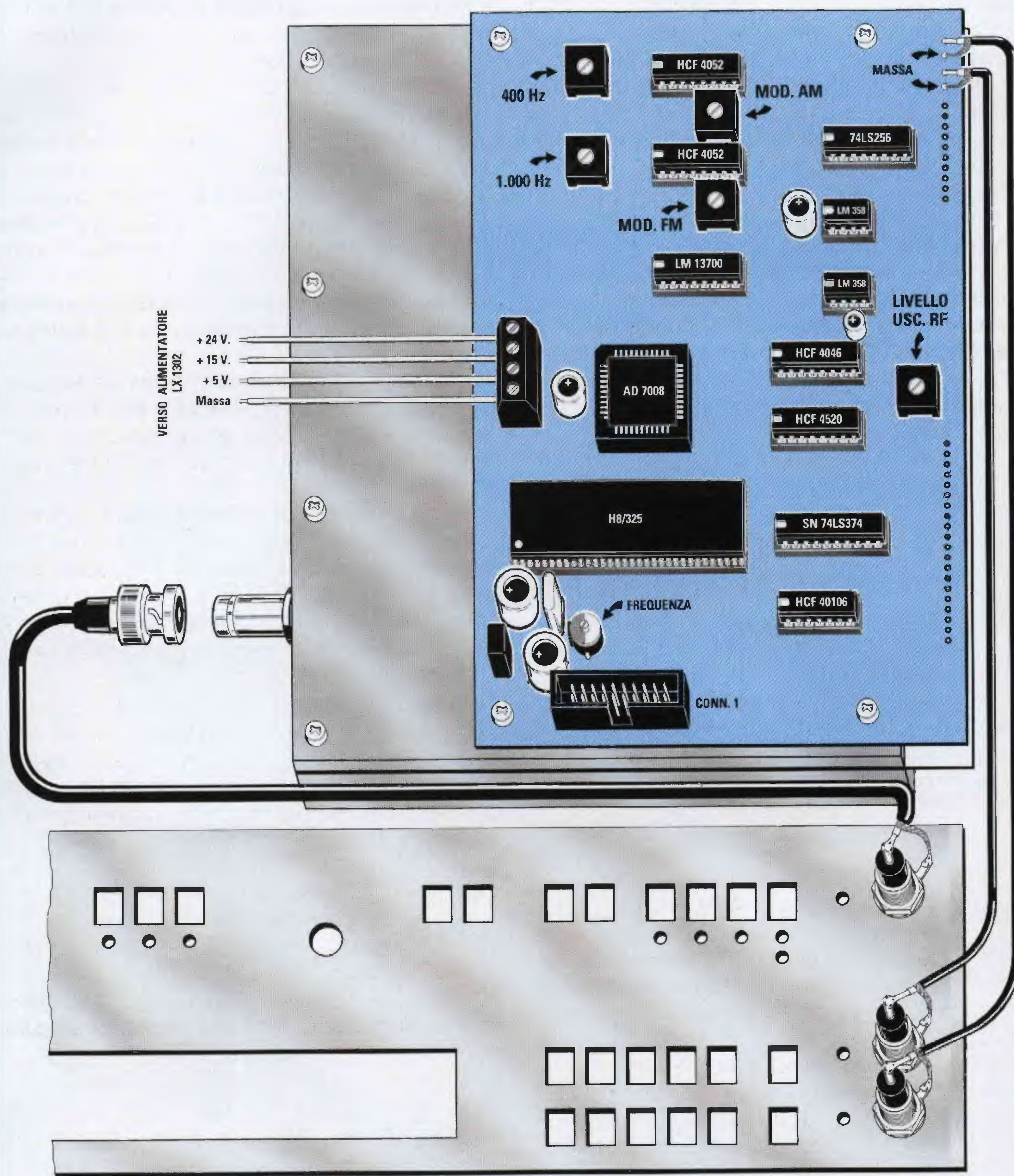


Fig.15 Dopo aver fissato sulla mascherina del pannello frontale i tre BNC dovreste collegare le tre estremità dei cavetti coassiali. Sul BNC posto in basso collegherete lo spezzone di cavo coassiale che proviene dal bocchettone posto sul blocco fresato, nei due BNC posti in alto le estremità dei cavetti provenienti dai due terminali posti sulla scheda digitale (vedi in alto a destra). Sulle pagliette di massa presenti in ogni BNC dovreste collegare la calza schermata di ogni singolo cavetto coassiale.

Per **modulare** il segnale di **alta frequenza** sia in **AM** sia in **FM** con un segnale **interno** o con uno **esterno** abbiamo usato altri **6 integrati** (vedi fig.12) anch'essi controllati dal **microprocessore**.

Per generare la frequenza sinusoidale **interna** di **400 Hz** e **1.000 Hz** utilizziamo un doppio operativo tipo **TL.082**, mentre per modularla con un segnale **esterno** utilizziamo un doppio operativo tipo **LM.358** (vedi fig.12).

Questi segnali di **BF** entrano in due separati integrati **multiplexer analogici** tipo **CD.4052** gestiti dal **microprocessore**, che provvede a scegliere quali di questi dovrà utilizzare per modulare il segnale di **alta frequenza** in **AM** o **FM** tramite un doppio amplificatore a **transconduttanza variabile** siglato **LM.13700** (vedi fig.12).

Come avrete intuito guardando i soli schemi elettrici degli stadi riportati, questo è un **Generatore RF** più che **professionale** in grado di competere con quelli che costano qualche **decina** di milioni.

Il solo stadio che vi faremo montare è l'**alimentatore** il cui schema elettrico appare in fig.16.

Per alimentare tutto il Generatore occorrono tre tensioni stabilizzate di **24 - 15 - 5 volt**.

Per le tensioni dei **24** e **15 volt** utilizziamo dei normali integrati stabilizzatori tipo **uA.7824** e **uA.7815**, mentre per ottenere i **5 volt** utilizziamo un integrato tipo **4940.V5** che, rispetto ai normali **uA.7805**, è un **Low-Drop**, cioè presenta una bassa resistenza interna.

REALIZZAZIONE PRATICA ALIMENTATORE

Sul circuito stampato siglato **LX.1302** montate tutti i componenti dello schema elettrico disponendoli come visibile in fig.18.

Con un disegno così chiaro riteniamo che nessuno incontrerà delle difficoltà, anche perché il trasformatore **T1** s'innesta nei fori dello stampato solo se inserito nel suo giusto verso.

Una volta inserito dovete fissarlo allo stampato con le quattro viti ed i bulloncini che troverete nel kit.

Come visibile in fig.17, le **alette** di raffreddamento vanno applicate solo sui due integrati **IC2 - IC3**.

MONTAGGIO all'interno del MOBILE

In questo progetto abbiamo lasciato da montare al lettore il solo stadio di alimentazione per motivi molto semplici ed anche giustificati.

Tutta la scheda **RF** contenuta all'interno del **blocco** di alluminio fresato (vedi fig.3) doveva per for-

za maggiore essere fornita già **montata e collaudata** perché utilizza tutti componenti in **SMD**.

Anche la scheda digitale **LX.1300**, che è applicata sopra il blocco di alluminio, ha dei componenti in **SMD** (posti sul lato opposto) ed era necessario fornirla già montata per poterla collaudare assieme allo stadio **RF**.

Al lettore potevamo far montare la scheda dei **display** e dei **tasti** siglata **LX.1301**, ma, dopo aver ricevuto i soliti **10 circuiti** fatti montare come **test** a studenti ed hobbisti, ci siamo accorti che **nessuno** di questi funzionava perché qualcuno aveva bruciato le **sottili piste** in rame, altri le avevano **corrotte** oppure avevano inserito alla rovescia qualche componente o ancora avevano stagnato i pulsanti fuori squadra.

Per questo motivo abbiamo preferito fornire anche questa scheda montata, perché il più **piccolo errore** compiuto su questa scheda sarebbe costato al lettore per la riparazione quanto acquistarne una già montata e collaudata.

Infatti dissaldando dal circuito stampato **LX.1301**, che è un multistrato, un qualsiasi componente si corre il rischio di **spezzare** una delle **sottili piste** poste negli strati interni e se questo succede lo stampato è da buttare. Poiché costa il **quadruplo** di un doppia faccia è meglio evitare questo rischio.

Dopo aver montato lo stadio di alimentazione fissatelo sul telaio ad L (vedi fig.19) presente all'interno del mobile tenendolo sollevato dalla base con le torrette metalliche che troverete nel kit.

Completata questa operazione fissate sul pannello frontale l'interruttore di accensione ed i tre connettori **BNC** (vedi fig.15).

Se inserendo i tre **BNC** nei fori del pannello constatate che entrano con difficoltà, vi consigliamo di acquistare in ferramenta una sottile lima a **mezzaluna** per limarli leggermente.

Infatti può esserci una **tolleranza** di qualche **decimo** di millimetro sul foro che impedisce al corpo del **BNC** di entrare liberamente.

Non dimenticatevi di applicare sul retro di ogni **BNC** il suo **terminale di massa** che vi servirà per collegare la **calza metallica** dei cavetti coassiali.

Sul **BNC** utilizzato per l'uscita del segnale **RF** posto in basso sul pannello, dovete collegare l'estremità del cavetto schermato già cablato che troverete nel kit.

Quando stagnate questo cavo, ed anche quelli che vanno sui due **BNC** per l'ingresso del segnale **BF** per la modulazione **esterna**, cercate di **non fondere** l'isolante interno del cavo perché il filo centrale potrebbe andare subito in corto con la calza metallica.

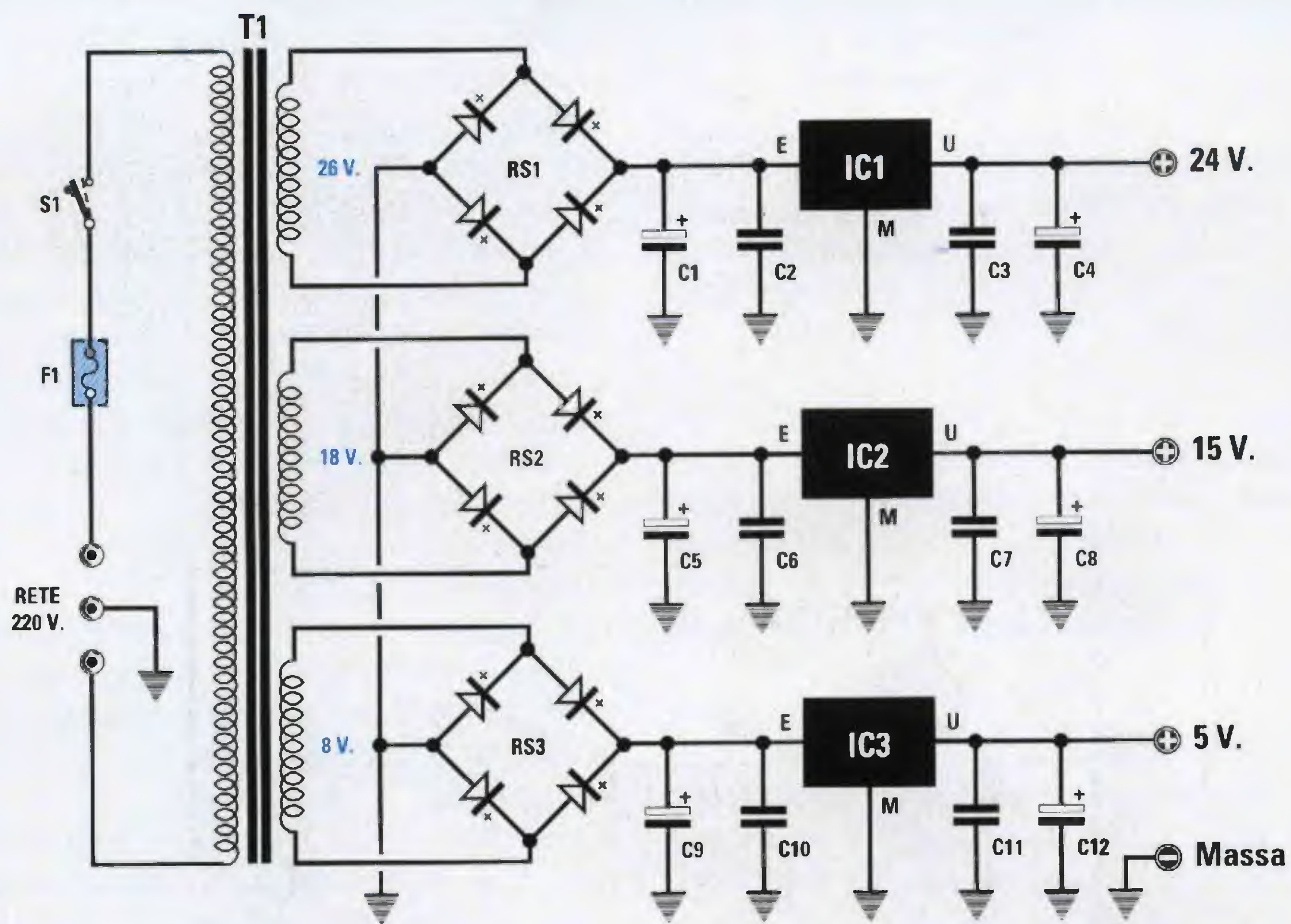


Fig.16 Schema elettrico dello stadio di alimentazione. L'integrato IC3 che stabilizza a 5 volt è un Low Drop tipo 4940.V5.

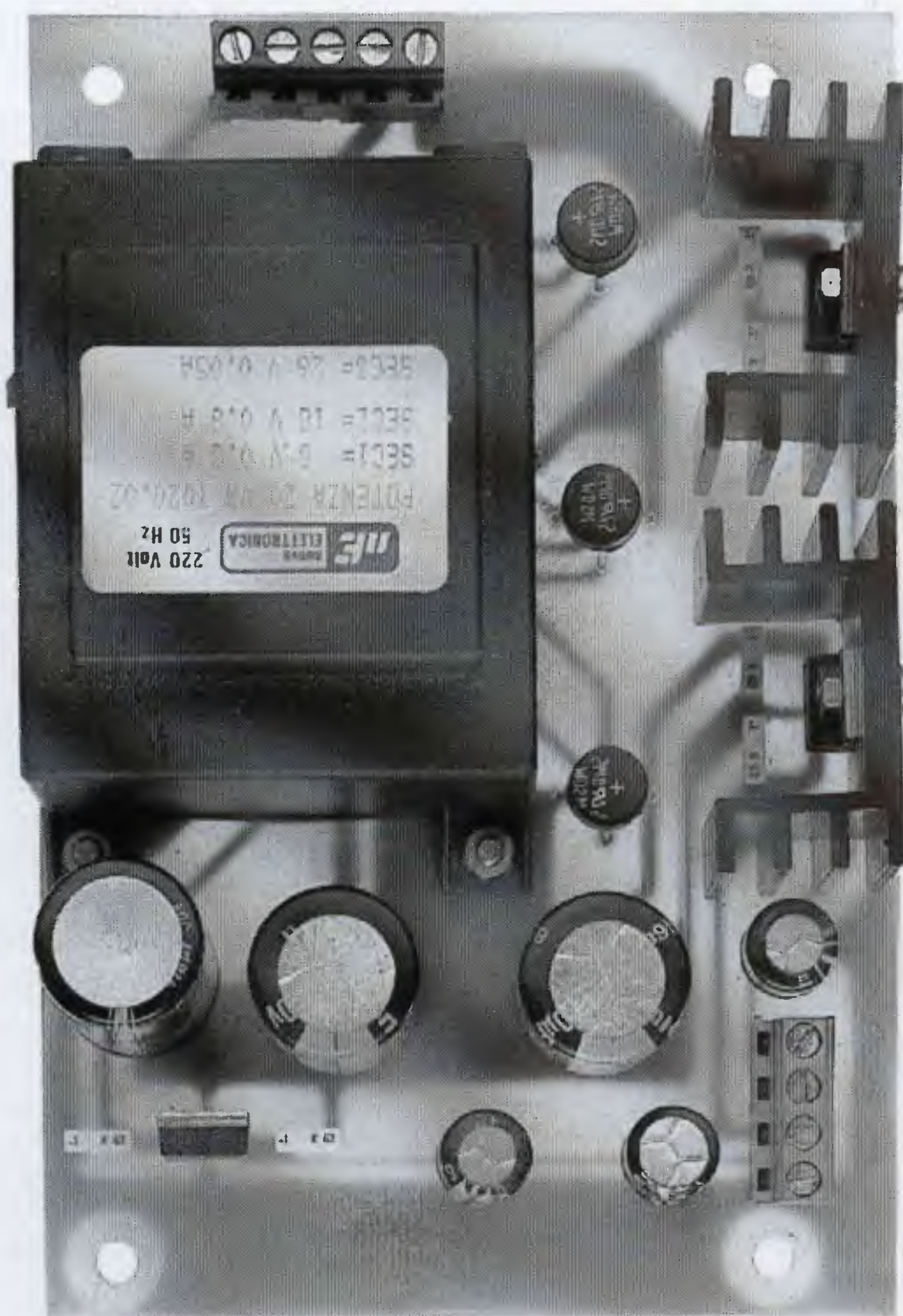


Fig.17 Foto dello stadio di alimentazione. L'aletta di raffreddamento andrà applicata solo sui due integrati siglati IC2 - IC3.

ELENCO COMPONENTI LX.1302

- C1 = 470 mF elettrolitico
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 100 mF elettrolitico
- C5 = 2.200 mF elettrolitico
- C6 = 100.000 pF poliestere
- C7 = 100.000 pF poliestere
- C8 = 100 mF elettrolitico
- C9 = 2.200 mF elettrolitico
- C10 = 100.000 pF poliestere
- C11 = 100.000 pF poliestere
- C12 = 100 mF elettrolitico
- RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
- RS2 = ponte raddriz. 100 V 1 A
- RS3 = ponte raddriz. 100 V 1 A
- IC1 = 7824
- IC2 = 7815
- IC3 = 4940.V5
- F1 = fusibile 0,5 amper
- S1 = interruttore
- T1 = trasform. 20 watt (mod. T020.02)
sec. 8 V 0,8 A - 18 V 0,8 A - 26 V 80 mA

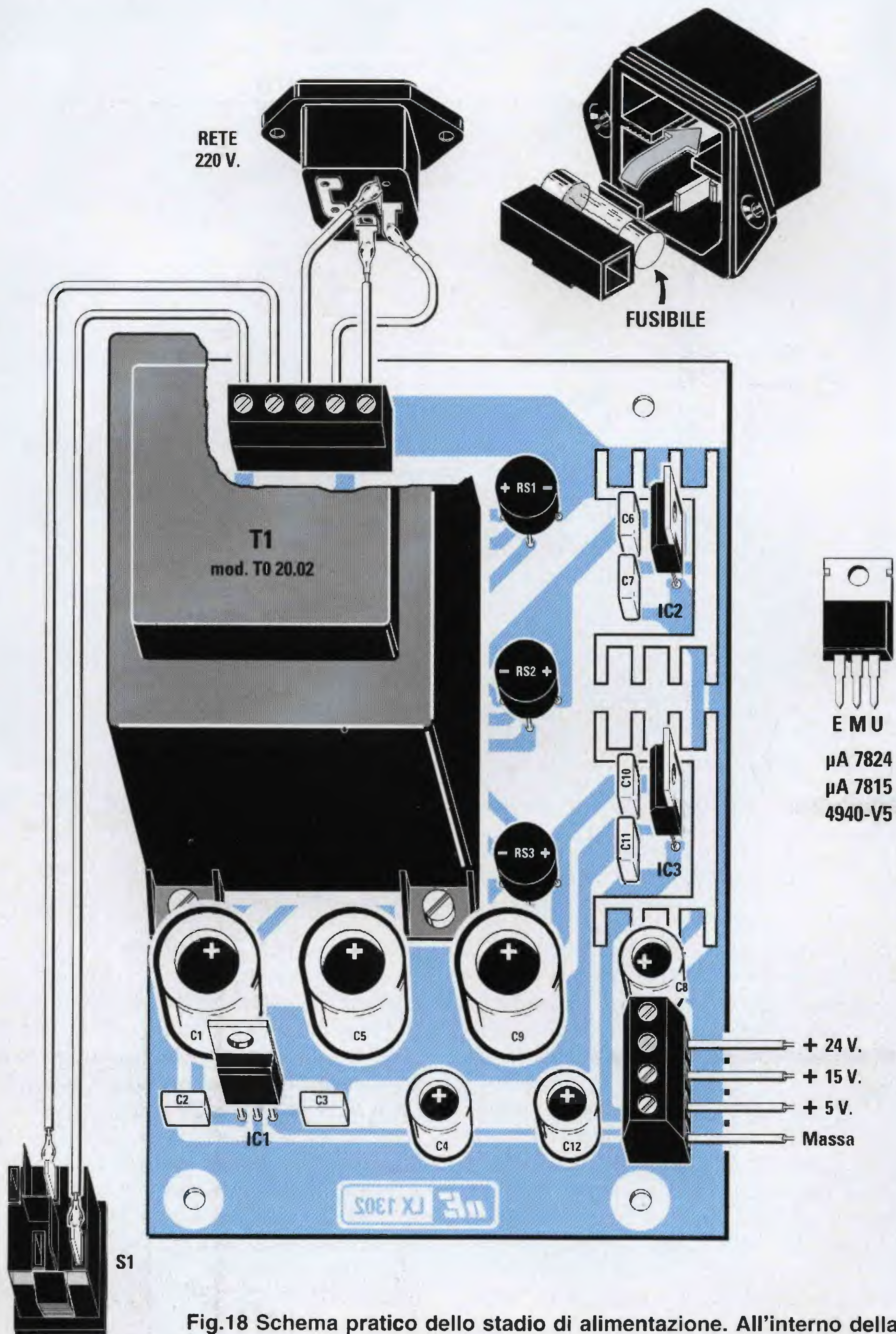


Fig.18 Schema pratico dello stadio di alimentazione. All'interno della presa maschio di rete (vedi in alto) è presente un fusibile, quindi se il circuito non dovesse accendersi controllate se nel suo vano è stato inserito il fusibile. Nella morsettiera posta in basso sulla destra collegherete i 4 fili che andranno a collegarsi alla morsettiera posta sulla scheda di controllo digitale (vedi fig.15).

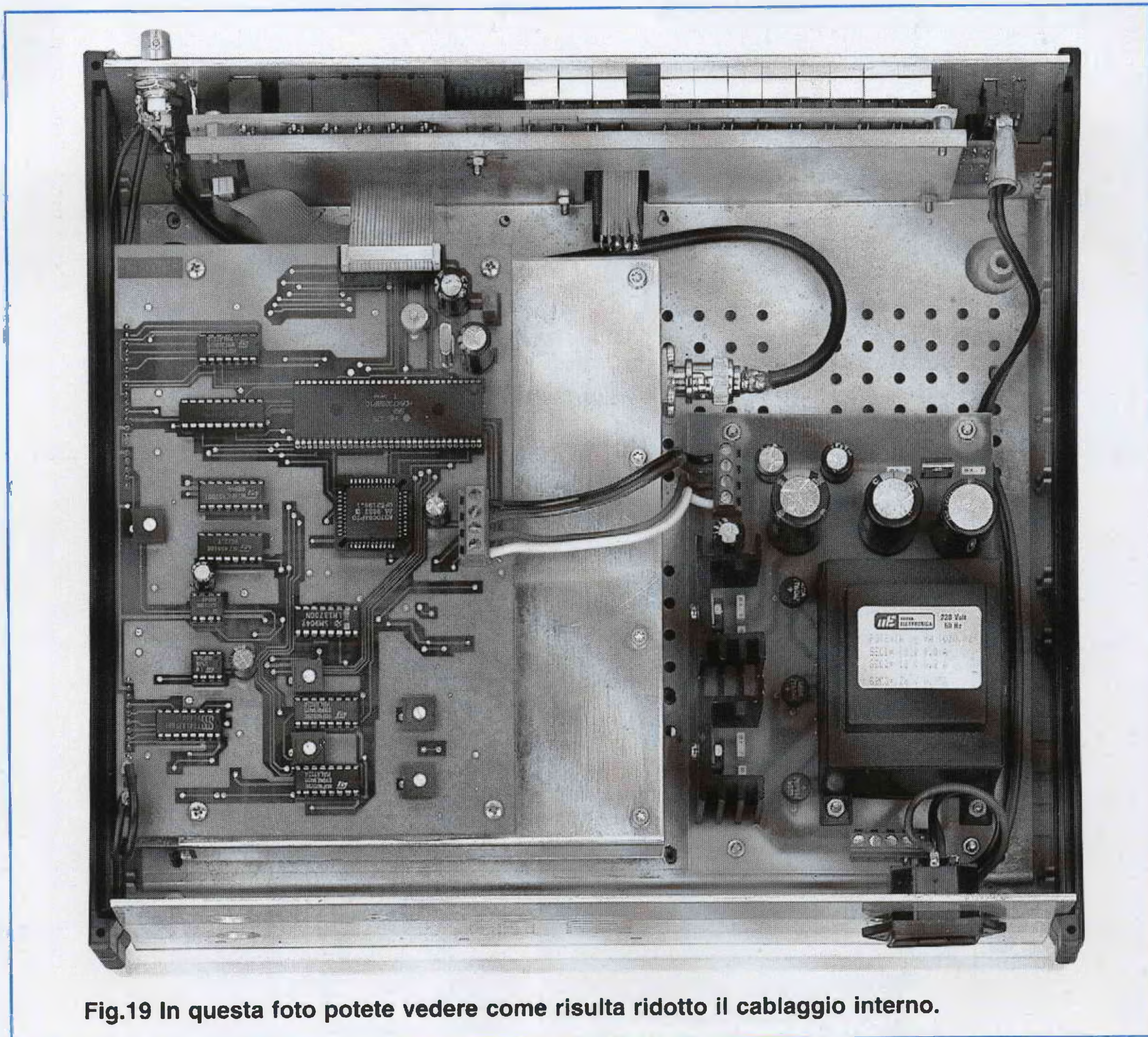


Fig.19 In questa foto potete vedere come risulta ridotto il cablaggio interno.

I due cavetti schermati che utilizzate per i segnali esterni di modulazione devono essere collegati sui due terminali presenti sulla scheda posta sopra il blocco di alluminio, collegando la calza dello schermo sui terminali indicati massa (vedi fig.15).

Effettuati tutti questi collegamenti prendete i 4 spezzi di filo colorato che troverete nel kit e collegate le uscite +24, +15, +5 e massa della morsettiera presente nell'alimentatore (vedi fig.18) con la morsettiera posta sulla scheda digitale fissata sul blocco di alluminio fresato (vedi fig.15).

A questo punto inserite la mascherina frontale nell'incasso del mobile, poi avvicinate il telaio ad L in modo da far fuoriuscire dalle fessure tutti i 27 pulsanti, centrandoli in modo che non facciano attrito, e dai fori tutte le teste dei diodi led. Poiché qualche diodo led non si troverà in corrispondenza del suo foro, dovrete leggermente forzarlo con la lama di un sottile cacciavite.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il blocco di RF più la scheda Digitale LX.1300 e quella del Display LX. 1301 (vedi figg.3-5-6) già montate e tarate e già fissate sul telaio a L di sostegno (Escluso il solo stadio di alimentazione LX.1302 e il mobile MO.1300) L.990.000

Lo stadio di alimentazione siglato LX.1302 in kit da montare (vedi fig.18) Nota: in questo kit troverete i 3 BNC, i cavetti coassiali, la presa di rete ed il cordone di alimentazione L. 75.000

Costo del solo stampato LX.1302 L. 12.400

Il mobile MO.1300 completo della sua mascherina frontale forata e serigrafata L 65.000

I prezzi riportati sono già completi dell'imposta IVA. Chi richiederà il pacco in contrassegno dovrà sommare al costo totale L.10.000.