

# ELETRONICA

## RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

# PRATICA

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70  
ANNO XIII - N. 9 - SETTEMBRE 1984

L. 2.500

# CB

## TELE VISION INTERFERENCE

**TUTTI I SEGRETI  
PER L'ASCOLTO  
DELLE  
ONDE CORTE**



# OSCILLATORE CW

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

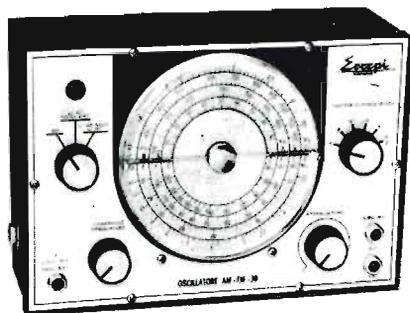
STOCK RADIO

# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

**L. 154.400**



Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.

Dimensioni: 250x170x90 mm

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

### CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

### TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA (sensibilità 20.000 ohm/volt)



**NOVITA' ASSOLUTA!**

Questo tester analizzatore è interamente protetto da qualsiasi errore di manovra o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

**L. 39.500**

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

### CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

### SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radoricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.



CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

**L. 14.500**

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

**L. 14.900**

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

# L'ABBONAMENTO A

## **ELETTRONICA PRATICA**

### **È UN'IDEA VANTAGGIOSA**

Perchè abbonandosi si risparmia sul prezzo di copertina  
e perchè all'uscita di ogni numero  
Elettronica Pratica viene recapitata direttamente a casa.

**LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE  
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO**

<b>Canoni d'abbonamento</b>	<b>Per l'Italia</b>	<b>L. 20.000</b>
	<b>Per l'estero</b>	<b>L. 30.000</b>

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà a tutti il diritto  
di ricevere dodici fascicoli della rivista.

## **MODALITA' D'ABBONAMENTO**

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52**. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

**Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche direttamente presso la nostra Editrice:**

**ELETTRONICA PRATICA** Via Zuretti, 52 - Milano  
Telefono 6891945.

# NO!

CHI NON SI ABBONA O NON È ABBONATO  
NON PUO' RICHIEDERLO!

# SI!

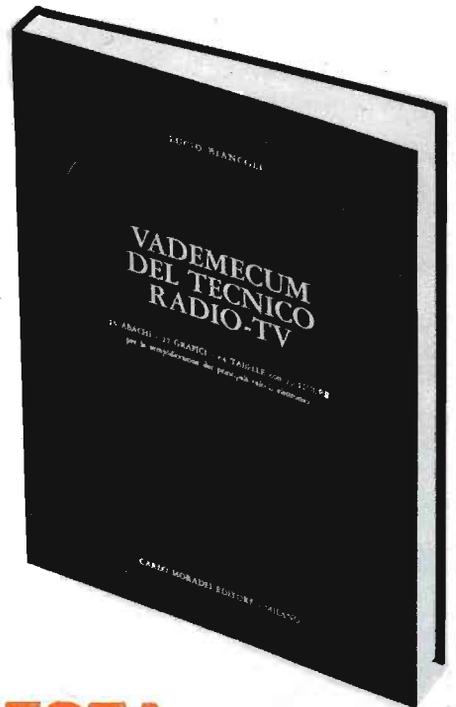
QUESTO ECCEZIONALE VOLUME È RISERVATO  
ESCLUSIVAMENTE AI NUOVI E VECCHI ABBONATI

## Vademecum del tecnico radio-tv

272 pagine - 25 abachi  
formato: cm. 21 x 30  
In omaggio il righello di plastica  
per l'uso degli abachi e dei grafici

La vastissima letteratura tecnica in questo settore trova in questo libro una raccolta ed un intelligente compendio.  
Una opportuna semplificazione delle relazioni esistenti fra le principali grandezze elettriche ed elettroniche consente di risolvere la maggior parte dei calcoli col solo ausilio di un righello fornito a corredo del volume.  
Tabelle, grafici, abachi permettono la rapida calcolazione di valori di induttanze, impedenze, filtri « crossover », dimensionamento di casse acustiche, ecc., senza dover applicare per intero le formule e la teoria matematica.

Copertina in similpelle  
con incisioni in oro



## CONDIZIONI DI RICHIESTA

**Tramite abbonamento: abbonamento + libro L. 30.000**

**Lettori con abbonamento in corso: il solo libro L. 10.000**

LE ADESIONI SI CHIUDONO CON L'ESAURIMENTO  
DEI VOLUMI DISPONIBILI

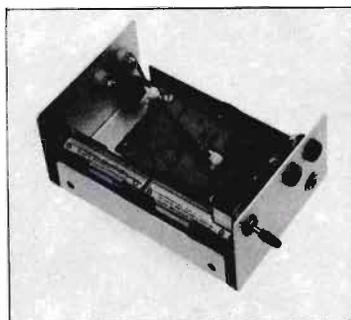
Richiedeteci oggi stesso il VADEMECUM DEL TECNICO RADIO-TV inviando anticipatamente l'importo di L. 30.000 (nuovo abbonato) o di L. 10.000 (lettore già abbonato) a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205, indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# ELETRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

**ANNO 13 - N. 9 - SETTEMBRE 1984**

LA COPERTINA - Propone, questo mese, la costruzione di un oscillatore audio adatto per lo studio in coppia del codice Morse. Il dispositivo, la cui collocazione editoriale non poteva avvenire in un periodo diverso dell'anno, nell'approssimarsi degli esami di radioamatori, è di moderna concezione e facile realizzazione.



editrice  
**ELETRONICA PRATICA**

direttore responsabile  
**ZEFFERINO DE SANCTIS**

disegno tecnico  
**CORRADO EUGENIO**

stampa  
**TIMEC**  
**ALBAIRATE - MILANO**

Distributore esclusivo per l'Italia:

**A. & G. Marco - Via Forzezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526** - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.500

ARRETRATO L. 3.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 20.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 30.000.

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

## Sommario

<b>LO STUDIO IN COPPIA DELL'ALFABETO MORSE CON L'AUDIO IN CUFFIA</b>	<b>484</b>
<b>L'ASCOLTO DELLE OC GRANDEZZE ELETTRICHE CONSIGLI E SEGRETI</b>	<b>493</b>
<b>MISURATE I MEGAOHM TRAMITE IL CONTEGGIO DEI LAMPI DI LUCE</b>	<b>500</b>
<b>OSCILLATORI TTL APPLICAZIONI PRATICHE</b>	<b>508</b>
<b>LE PAGINE DEL CB FUGHE RF E TVI</b>	<b>516</b>
<b>CORSO SUGLI INTEGRATI OTTAVA PUNTATA</b>	<b>524</b>
<b>VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE</b>	<b>532</b>
<b>LA POSTA DEL LETTORE</b>	<b>535</b>

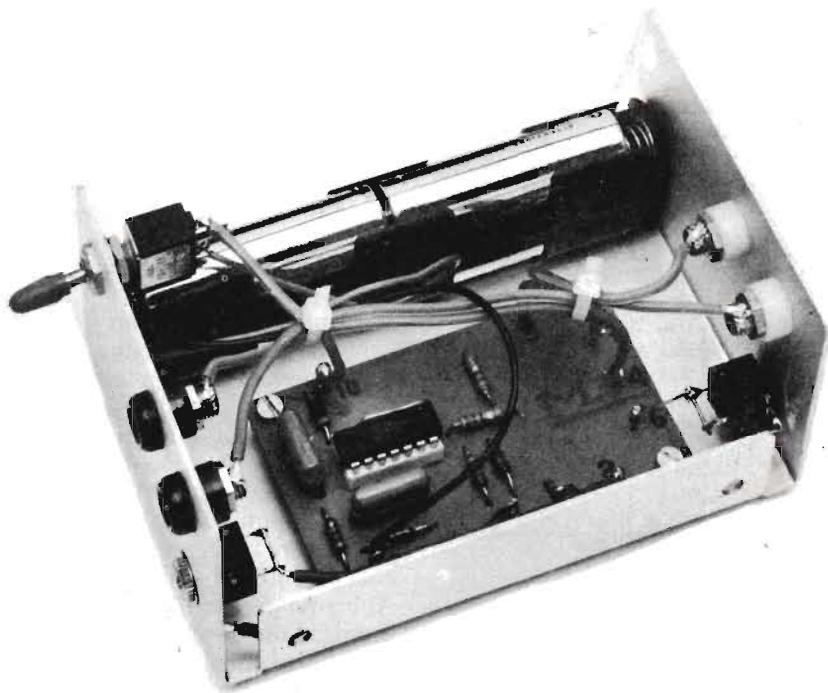


# PRATICA MORSE

Per ottenere la patente di radioamatore, occorre sostenere, oltre che un esame teorico, anche una prova pratica, con la quale il candidato deve dimostrare di saper trasmettere e ricevere, con sufficiente rapidità, i segnali radio in codice Morse. Più precisamente, la velocità richiesta è di quaranta caratteri al minuto, esclusa la punteggiatura, mentre i numeri vengono conteggiati come due caratteri. Ma per raggiungere una tale preparazione, ogni aspirante deve pro-

curarsi uno strumento didattico, con il quale gli sia possibile esercitarsi durante la giornata, in periodi non superiori ad un'ora, attraverso due o tre sedute di studio. E lo strumento didattico più funzionale e maggiormente economico rimane ancor oggi il classico oscillatore, che un tempo poteva essere rappresentato da un circuito a transistor, ma che attualmente viene concepito mediante l'uso di un moderno integrato digitale.

**La presentazione di un oscillatore Morse non poteva collocarsi in un altro periodo dell'anno diverso dall'attuale, quando molti giovani, e spesso i meno giovani, sono maggiormente presi dallo studio di preparazione per il superamento dell'esame di radioamatore. Nel quale occorre dar prova di abilità nel trasmettere e ricevere segnali in codice.**



---

## ATTUALITÀ DEL CODICE

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, che consiste nella presentazione del progetto dell'oscillatore, vogliamo rispondere a quei lettori che, giustamente, si domanderanno come mai alle soglie del duemila, nell'era dei calcolatori, sopravviva ancora l'uso di un codice le cui origini risalgono agli albori della radiotelegrafia.

I motivi sono fondamentalmente due: il primo di ordine sociale, il secondo di natura tecnica.

Va ricordata, infatti, l'universalità del codice Morse, noto in ogni parte del mondo, ed utilizzabile, tra l'altro, oltre che con i segnali radio, anche in altri tipi di trasmissioni, come ad esempio nelle segnalazioni ottiche. Per quel che riguarda la tecnica, invece, va considerata l'estrema semplicità circuitale dei trasmettitori e dei ricevitori in codice Morse, con i quali si raggiunge il massimo rendimento di trasmissione, dato che tutto il segnale di alta frequenza costituisce l'informazione utile da trasmettere. Un altro elemento a favore delle trasmissioni in

---

**Oscillatore audio per aspiranti radioamatori.**

**Particolarmente adatto per lo studio in coppia di due allievi.**

**L'ascolto è in cuffia e l'alimentazione a pile.**

A	= . - -	= di daa
B	= - - - . . .	= daa di di di
C	= - - . - . .	= daa di daa di
D	= - - . . .	= daa di di
E	= . . . . .	= di
F	= . - - . . .	= di di daa di
G	= - - - . .	= daa daa di
H	= . . . . .	= di di di di
I	= . . . . .	= di di
J	= - - - - -	= di daa daa daa
K	= - - . - . .	= daa di daa
L	= . - . . . .	= di daa di di
M	= - - - - -	= daa daa
N	= - - . . .	= daa di
O	= - - - - -	= daa daa daa
P	= . - . - . .	= di daa daa di
Q	= - - - . - .	= daa daa di daa
R	= . - . . .	= di daa di
S	= . . . . .	= di di di
T	= - - - - -	= daa
U	= . . . - -	= di di daa
V	= . . . - -	= di di di daa
W	= - - . - . .	= di daa daa
X	= - - . . - .	= daa di di daa
Y	= - - - - -	= daa di daa daa
Z	= - - - . . .	= daa daa di di
1	= . - - - - -	= di daa daa daa daa
2	= . . - - - -	= di di daa daa daa
3	= . . . - - -	= di di di daa daa
4	= . . . . - .	= di di di di daa
5	= . . . . .	= di di di di di
6	= - - . . . .	= daa di di di di
7	= - - . . . .	= daa daa di di di
8	= - - - . . .	= daa daa daa di di
9	= - - - - . .	= daa daa daa daa di
0	= - - - - -	= daa daa daa daa daa

Fig. 1 - Metodo didattico consigliato per un rapido e preciso apprendimento del codice Morse.

codice Morse è rappresentato dalla comprensibilità del segnale ricevuto, che rimane integro pure in presenza di fenomeni atmosferici. Per tutte queste sue caratteristiche, il codice Morse diviene molto utile in occasioni di emergenza, quando è necessario contenere al massimo il consumo di energia, pur conservando una elevata penetrazione del segnale.

## QUALITÀ DEL CODICE

A grandi linee abbiamo ora citato le maggiori caratteristiche del codice Morse, ma per chi volesse rendersi maggiormente conto della sopravvivenza di un tale sistema di collegamenti, universalmente noto con la sigla CW (continuous waves = onde continue) e che rimane ampiamente utilizzato nel settore amatoriale, in quello commerciale e militare, vogliamo ancora elencare qualcuno dei moltissimi motivi che concorrono a mantenere vivo il codice Morse. Abbiamo già detto che gli apparati per radiocomunicazioni in codice sono di gran lunga più semplici di quelli per le comunicazioni in fonìa. Il loro prezzo, dunque, è assai più basso, gli apparati sono più leggeri e facilmente trasportabili.

Le trasmissioni in codice, a parità di potenza con quelle in fonìa, sono molto più penetranti e risentono assai meno dei disturbi atmosferici. Possono inoltre venir totalmente filtrate, rendendo l'ascolto assai più pulito ed esente da disturbi. Niente scariche, dunque, niente distorsioni e niente inflessioni dialettali degli operatori.

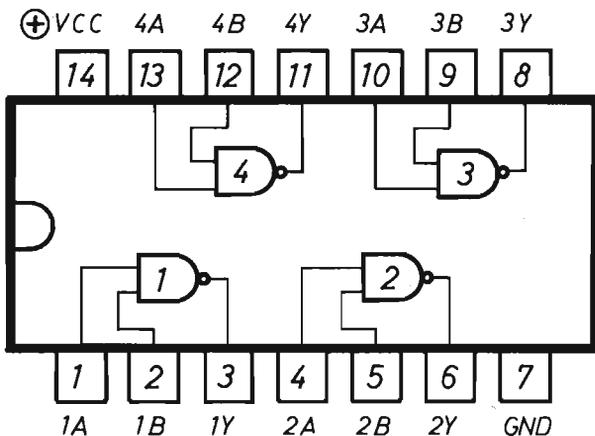
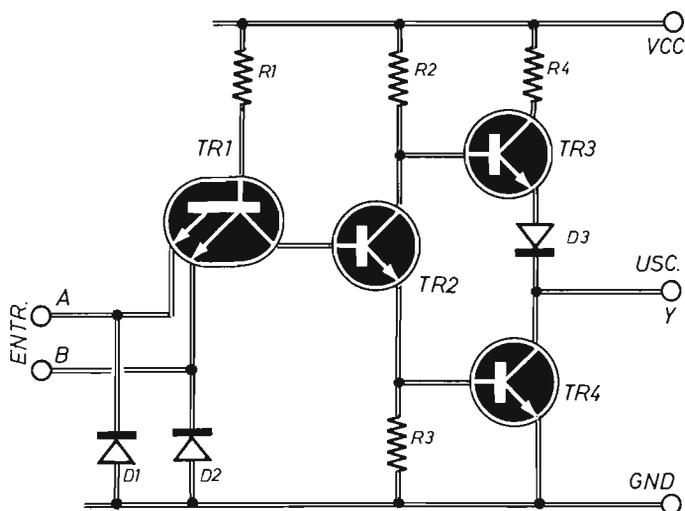


Fig. 2 - Schema di corrispondenza fra le quattro funzioni NAND dell'integrato 7400 e i quattordici piedini del componente, che costituisce l'elemento fondamentale del progetto dell'oscillatore audio descritto nel testo. Con le lettere A e B sono indicati i piedini di entrata delle funzioni, con la lettera Y quelli d'uscita.

Fig. 3 - Schema elettrico di una delle quattro funzioni NAND dell'integrato 7400. Come si può notare, in essa sono contenuti quattro transistor, tre diodi e quattro resistenze di cui, a titolo di curiosità, riportiamo i valori ohmmici: R1 = 4.000 ohm - R2 = 1.600 ohm - R3 = 1.000 ohm - R4 = 130 ohm.



La maggior penetrazione delle ricetrasmissioni in Morse permette di servirsi di apparati di potenza modesta, ma in grado di coprire distanze considerevoli, facendo degli apparati Morse dei dispositivi imbattibili in casi di emergenza e quando si desidera una lunga autonomia di esercizio affidata all'alimentazione di batterie anche di modesta capacità.

Le trasmissioni in Morse richiedono una larghezza di banda praticamente trascurabile. E questo ulteriore requisito appare estremamente importante nelle gamme amatoriali e in quelle commerciali, dove il progressivo affollamento dei giorni nostri sta creando problemi sempre più grossi.

Per ultimo ricordiamo che la codificazione dei segnali inviati nello spazio in una particolare maniera garantisce la segretezza delle comunicazioni.

## DIDATTICA MORSE

Il codice Morse consiste in una corrispondenza tra le lettere dell'alfabeto e la successione di note, cioè di segnali radiofonici più o meno prolungati, chiamati «punti» e «linee». Questa stessa corrispondenza vale anche per i numeri. L'invio nello spazio di punti e linee si ottiene per mezzo della sola portante di alta frequenza di un trasmettitore, inviando la portante stessa

all'antenna del trasmettitore per un tempo più o meno lungo.

Attualmente, a tutti i candidati alla patente di radioamatore viene consigliato un particolare metodo didattico, chiamato metodo fonico, che consiste nell'associare ad ogni lettera un suono. Cioè interpretando la linea con il suono «daa» (la doppia «a» serve ad allungare il suono).

Con il metodo fonico il normale alfabeto Morse viene interpretato come indicato in figura 1.

Durante l'esercizio pratico occorre tener presente che il suono corrispondente ad una linea deve durare tanto quanto quello relativo a tre punti; l'intervallo di tempo tra i punti e le linee di una stessa lettera deve durare quanto un punto, mentre l'intervallo tra le varie lettere deve superare quello di una linea.

Nell'iniziare lo studio del codice Morse, consigliamo di mandare a memoria, in un primo tempo, le lettere più semplici, in un secondo tempo quelle più complicate e, per ultimi i numeri. Durante la prima fase di studio, comunque, si riusciranno a ricevere dieci-quindici caratteri al minuto.

Un ottimo esercizio può essere quello di leggere un libro, un giornale o una rivista, scandendo mentalmente le parole in codice Morse. Ad esempio la parola «ROMA» dovrà essere così interpretata: di daa di, daa daa daa, daa daa, di daa. Con questo sistema si riuscirà in breve tempo ad assimilare il codice e ci si potrà

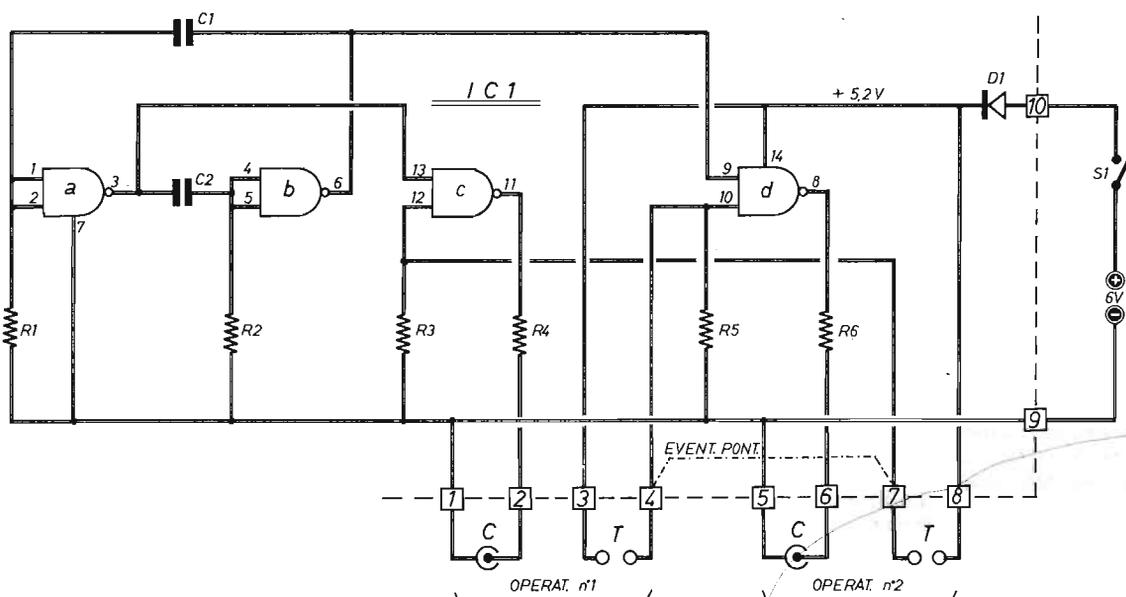


Fig. 4 - Circuito teorico dell'oscillatore audio, in grado di abilitare una delle due stazioni di ascolto (cuffia) indicate con le lettere "C". L'eventuale ponticello, collegabile fra i punti 4 e 7, consente all'allievo, durante le prime fasi di studio, di ascoltare direttamente le proprie emissioni. I testi telegrafici vanno inseriti sulle boccole contrassegnate con le lettere "T".

## COMPONENTI

### Condensatori

C1 = 200.000 pF  
C2 = 200.000 pF

### Resistenze

R1 = 1.500 ohm  
R2 = 1.500 ohm  
R3 = 820 ohm  
R4 = 150 ohm

R5 = 820 ohm  
R6 = 150 ohm

### Varie

IC1 = integr. 7400  
D1 = 1N4004 (diode al silicio)  
S1 = interrutt.  
C = cuffia (bassa imp.)  
T = tasto telegr.  
ALIM. = 6 Vcc

ritenere pronti per passare alla fase successiva dello studio. Le difficoltà inizieranno verso la barriera delle venti lettere al minuto, perché a questa velocità il cervello umano non è più in grado di contare i punti e le linee, sconfinando in una tremenda confusione. Ecco il motivo per cui, oggi, si tende ad abbinare ad ogni sequenza di linee e di punti un determinato suono, perché è proprio questo suono che il cervello deve

abituarsi a riconoscere e decodificare. Ovviamente l'allievo non dovrà scoraggiarsi al sorgere delle prime delusioni; dato che agli inizi le confusioni sono inevitabili. Con il passare del tempo e con l'esercizio continuato ci si accorgerà poi di comprendere bene tutto. E soltanto quando si riusciranno a distinguere i vari suoni del Morse, si potrà aumentare gradualmente la velocità di ricezione, portandola sino a quaran-

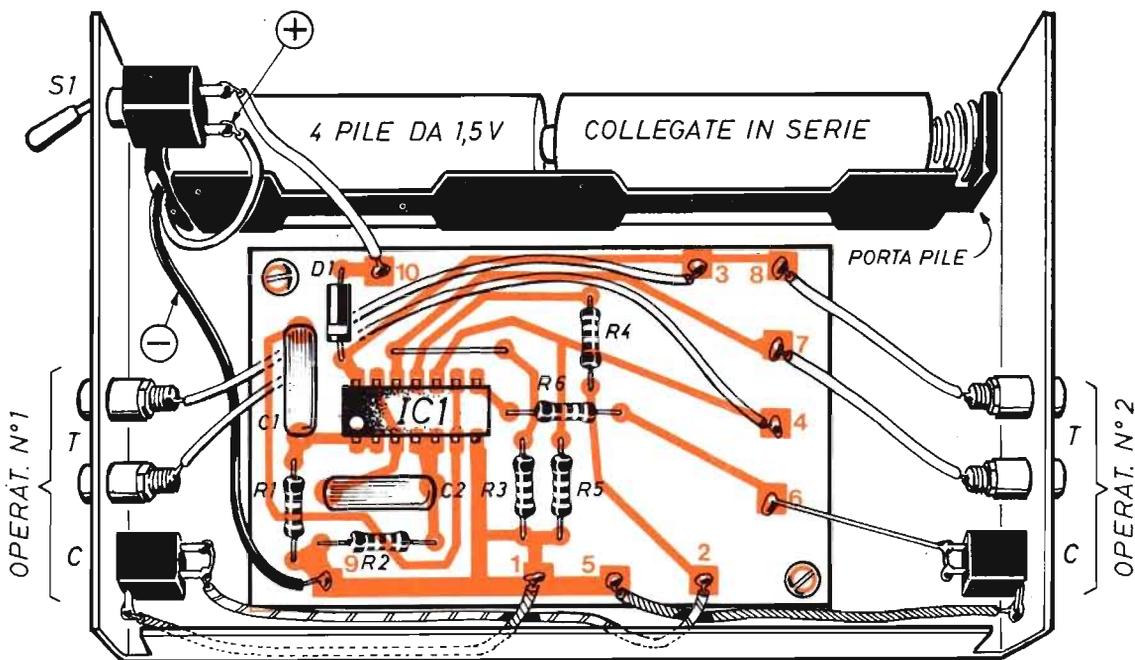


Fig. 5 - Piano costruttivo dell'oscillatore audio da utilizzare quale strumento didattico per lo studio del codice Morse. Si consiglia di montare l'integrato IC1 su apposito zocchetto, onde evitare le saldature a stagno direttamente sui piedini del componente. Il contenitore può essere indifferentemente di metallo o di materiale isolante.

ta-cinquanta caratteri al minuto, perché questa è la velocità media richiesta, in ricezione, ai candidati all'esame di radioamatore. Per la trasmissione, invece, sono sufficienti venti caratteri al minuto.

Attualmente esistono vari sistemi per lo studio del codice Morse. Ma noi riteniamo che il migliore sia sempre quello di comunicare direttamente con un amico radioamatore che, meglio di ogni altro, potrà dare precisi giudizi, offrendo consigli e correggendo eventuali errori.

## OSCILLATORE AUDIO

Se non si dispone di uno strumento a carattere didattico, non è possibile seguire un corso di studio del codice Morse. Pertanto, dopo aver consigliato ed avviato il lettore verso l'apprendimento di questa materia scolastica, passiamo ora a presentare un semplice progetto di oscillatore audio che, tramite due tasti telegrafici e

due cuffie a bassa impedenza, consente a due allievi di esercitarsi, contemporaneamente, in coppia, nella ricezione e nella trasmissione in codice Morse. Naturalmente, il circuito dell'oscillatore audio, da noi progettato, è di tipo modernissimo, perché fa uso di un integrato digitale modello 7400, che abbiamo avuto modo di trattare ampiamente nel corso che attualmente viene presentato in varie puntate in questo periodico. Ma del quale conviene ricordare alcune caratteristiche basilari assieme ai due schemi pratico e teorico riportati nelle figure 2 e 3. Più precisamente, lo schema di figura 2 è quello applicativo dell'integrato, perché in esso sono riportate le corrispondenze fra le quattro funzioni NAND e i quattordici piedini di cui è dotato il componente, mentre quello di figura 3 può costituire soltanto una curiosità per il lettore, dato che si tratta del circuito teorico interno dell'integrato, anzi di una sola delle sue quattro sezioni. Osservando lo schema di figura 2, si intuisce come l'integrato 7400, ma coloro che seguono il nostro corso

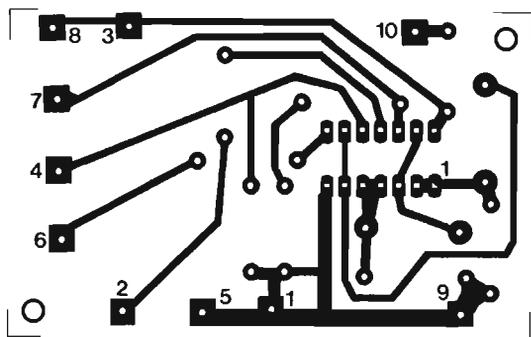


Fig. 6 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato adatto alla realizzazione del piano costruttivo dell'oscillatore audio.

lo sanno già, sia composto da quattro NAND a due ingressi. Con le lettere A e B si indicano le due entrate del NAND, con la lettera Y si indica invece l'uscita. Con + VCC si designa il piedino sul quale deve essere applicata la tensione di alimentazione positiva. Con GDN si indica il piedino di terra (ground).

I quattro NAND, schematizzati in figura 2, sono perfettamente identici tra loro.

## CIRCUITO TEORICO

Vediamo ora in qual modo questo integrato è stato da noi utilizzato nello schema del circuito di figura 4, che è quello di un oscillatore audio e, contemporaneamente, di abilitatore di una delle due stazioni di ascolto, che nello schema sono indicate con la lettera «C» (cuffia).

Le sezioni «a» e «b» del quadruplo NAND sono connesse in modo da formare un oscillatore astabile. I due condensatori C1 - C2 realizzano la necessaria reazione, allo scopo di mantenere innescata l'oscillazione, la cui frequenza è determinata, oltre che dai due condensatori ora citati, pure dalle due resistenze R1 - R2. E il risultato di un tale collegamento è in grado di offrire, sulle uscite dei due NAND (piedini 3 - 6), un segnale audio ad onda quadra, che viene inviato alle altre due sezioni NAND «c» e «d» dell'integrato.

Queste due ultime sezioni, a differenza delle prime due, che sono utilizzate nelle funzioni di INVERTER, dato che le due entrate sono collegate assieme (piedini 1-2 e 4-5), vengono effettivamente utilizzate nella loro originale funzione di NAND.

In entrambi i NAND, uno dei due ingressi rimane polarizzato al livello logico basso «0» tramite una resistenza che, per la sezione «c», è rappresentata da R3, mentre per la sezione «d» si identifica con la R5.

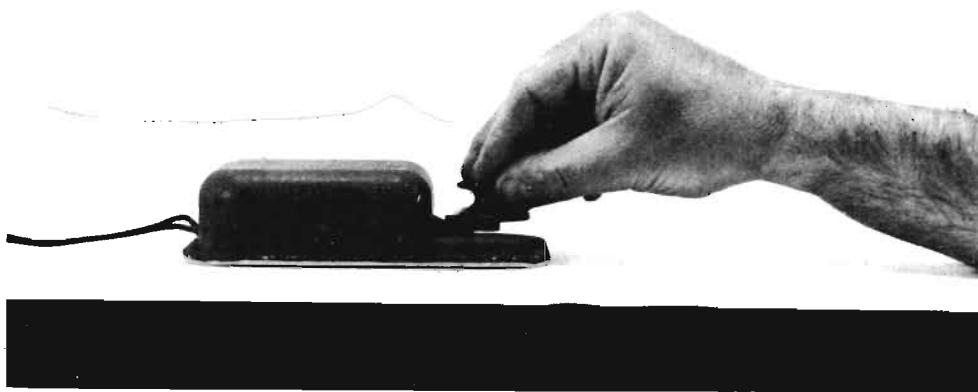
All'altro ingresso (piedini 13 e 9) viene applicato il segnale audio ad onda quadra, generato dalle prime due sezioni NAND.

In queste condizioni, le uscite 11 e 8 rimangono entrambe ferme al livello logico «1», come si può facilmente dedurre dalla apposita tabella della verità di una porta NAND.

Tabella della verità NAND		
Ingr. 13-9	Ingr. 12-10	Usc. 11-8
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Nessun segnale giunge dunque alle cuffie collegate alle uscite e identificate dalle lettere «C».

Se ora agli ingressi «T» (tasto telegrafico) viene collegato il tasto che, agli effetti del risultato elettrico deve essere considerato come un interruttore che apre e chiude il circuito, ad ogni chiusura del contatto, il relativo ingresso della porta NAND raggiunge il livello logico «1», consentendo il passaggio del segnale audio dall'ingresso all'uscita. E tale segnale è udibile nella cuffia dell'operatore cui è diretto il messaggio.



**Fig. 7 - Il tasto va premuto con i polpastrelli del dito indice e del dito medio, ai quali il movimento viene impresso dal polso con mano e avambraccio molto sciolti.**

Fra i punti 4 e 7 del circuito di figura 4 appare una linea di congiunzione tratteggiata, sulla quale è riportata la scritta *EVENT. PONT.* e che vuole indicare la possibilità di inserire fra questi stessi punti un ponticello, ossia un filo conduttore. Con questa correzione l'operatore, durante la prima fase di studio, potrà ascoltare le proprie emissioni per rendersi conto dei progressi raggiunti, mentre, senza l'inserimento del ponticello, chi trasmette non ascolta quanto sta comunicando in codice e ciò è molto importante verso la fine dello studio.

## **ALIMENTAZIONE**

L'alimentazione del circuito di figura 4 si ottiene con la tensione continua di 6 V, che può essere quella erogata da un insieme di pile collegate in serie tra di loro, oppure da un opportuno alimentatore. Si potranno quindi inserire nel circuito quattro pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie in modo da erogare la tensione di 6 V; oppure si potranno utilizzare due pile da 3 V. Ovviamente, con un maggior numero di pile, l'autonomia di funzionamento del circuito diviene maggiore.

In serie alla linea positiva dell'alimentazione è collegato il diodo al silicio D1, che è chiamato a svolgere due precise funzioni: quella di proteggere il circuito contro errate ed involontarie inversioni della polarità di alimentazione e quella di provocare la necessaria caduta di

tensione costante, pressoché indipendente dalla corrente assorbita e tale da garantire all'integrato un normale funzionamento. È noto infatti che gli integrati digitali debbono essere alimentati con il valore di tensione standard di  $5\text{ V} \pm 5\%$ . Il che significa che il corretto funzionamento è garantito per tutti i valori di tensione compresi fra i due limiti estremi di 4,75 V e 5,25 V. Al di sotto del limite inferiore di 4,75 V, gli integrati TTL non esplicano esattamente le loro mansioni, mentre al di sopra del limite superiore di 5,25 V si corre il rischio di danneggiare il componente. Si potrebbe anche dire che, in pratica, ogni integrato TTL è in grado di sopportare, per qualche secondo, tensioni di valore superiore ai 5,25 V, fino ai 7 V. Ma, al di sopra di questo valore e del tempo citato, la distruzione dell'integrato è immediata.

## **REALIZZAZIONE**

La realizzazione dell'oscillatore audio si ottiene seguendo attentamente il piano costruttivo riportato in figura 5, dopo aver composto il circuito stampato il cui disegno in grandezza reale appare in figura 6.

Coloro che volessero evitare la composizione del circuito stampato, potranno utilizzare una di quelle piastrine che vengono vendute in kit di cinque elementi ciascuna dalla nostra organizzazione e che sono pubblicizzate mensilmente alla fine di ogni puntata del corso sugli



**Fig. 8 - Ogni tasto telegrafico è dotato di viti di regolazione della corsa del tasto stesso e della durezza nei movimenti di pressione.**

integrati digitali. Ovviamente, servendosi di una di quelle piastrine, si effettuerà un cablaggio volante dei pochi componenti passivi che partecipano alla formazione dell'oscillatore.

Per evitare di danneggiare l'integrato IC1 in fase di saldatura dei suoi piedini, consigliamo di utilizzare un adatto zocchetto.

Il contenitore del circuito dell'oscillatore potrà essere indifferentemente di materiale isolante o di metallo, dato che nessuna misura di schermatura viene imposta dalle caratteristiche circuitali del progetto.

## USO DEL TASTO

La figura 7 interpreta la posizione esatta dell'impugnatura del tasto telegrafico. Come si vede, il polso deve rimanere sollevato dal piano di lavoro. Il tasto va premuto con i polpastrelli del dito indice e del dito medio, ai quali il movimento viene impresso dal polso. In prati-

ca, quindi, si abbassa il polso. Ma in ogni caso la mano, il polso e l'avambraccio debbono rimanere sempre sciolti e mai irrigiditi come se dovessero compiere un'azione di forza.

Con la figura 8 dimostriamo come ogni tasto telegrafico sia dotato di opportune viti di regolazione, con le quali è possibile far variare a piacere la corsa del tasto e controllare la durezza dei movimenti di pressione.

Per uno studio corretto e ordinato delle trasmissioni in codice Morse, consigliamo di fissare rigidamente il tasto telegrafico su una tavoletta di legno pesante, la quale, aumentando la distanza fra il pulsante e la superficie di appoggio, facilita il movimento del polso della mano che trasmette la sequenza di pressioni sul tasto tramite il dito indice e il dito medio.

## CUFFIA A BASSA IMPEDENZA

Concludiamo questo articolo ricordando che sulle prese contrassegnate con le lettere «C» debbono essere inseriti gli spinotti che fanno capo a due cuffie a bassa impedenza, ossia di valore compreso fra gli 8 ohm e i 16 ohm. Ciò non significa, tuttavia, che non si possano utilizzare anche cuffie con valori di impedenza più elevati, giacché questi non rappresentano un elemento circuitale critico. Quel che importa è che la cuffia deve essere di tipo monofonico, altrimenti l'ascolto avviene in un solo padiglione. Ma le cuffie stereofoniche potranno essere utilmente montate nel circuito se verranno equipaggiate con uno dei tanti dispositivi, attualmente in vendita presso i negozi di componenti elettronici, che consente la trasformazione della cuffia dalla funzione stereo a quella mono. Chi invece è pratico nella realizzazione di collegamenti, potrà effettuare agevolmente la trasformazione senza ricorrere all'uso di alcun dispositivo, ma intervenendo direttamente sui conduttori e sui loro collegamenti.

**abbonatevi a:  
ELETTRONICA  
PRATICA**



Le onde corte hanno il potere di diffondersi nello spazio su distanze enormi, perché la frequenza della corrente che percorre le antenne trasmettenti è molto elevata, intorno alle decine di milioni di cicli al secondo. L'ascolto, quindi, di messaggi provenienti da Paesi lontani è un'attività che affascina una parte di nostri lettori e che altri vorrebbero iniziare. Ed è proprio a coloro che vogliono, a partire da questo momento, aprire una finestra sul particolare mondo delle onde corte, che dedichiamo il presente articolo, per esporre tutta una serie di notizie utili, di consigli vari e suggerimenti, anche a carattere didattico.

Cominciamo dunque col dire che, assai spesso, un normale ricevitore radio, dotato della gamma delle onde corte, permette questo tipo di ascolto. Ma non consente invece la ricezione

particolareggiata di tutte le bande, perché l'estensione di gamma è alquanto ristretta. E tale considerazione diviene immediata anche dopo aver gettato uno sguardo rapido alle frequenze radiantistiche, che sono quelle che interessano maggiormente. Il primo passo, pertanto, che il lettore deve compiere, consiste nella scelta del radiorecettore col quale poter svolgere l'attività preliminare di ascoltatore delle onde corte o, come si suol dire con la sigla internazionale, di SWL (Short - Wave - Listener). E questo ricevitore radio deve essere in grado di coprire una gamma di frequenze abbastanza vasta, anche se non proprio tutta l'intera gamma delle onde corte.

In molti casi, l'interesse dell'SWL si orienta verso ricevitori di provenienza surplus che, seppure tecnologicamente superati, offrono

**L'ascolto delle onde corte rappresenta una delle maggiori aspirazioni di tutti i principianti. Ma per svolgere questa particolare attività del mondo delle radiocomunicazioni, il lettore deve prima prepararsi teoricamente, attraverso l'acquisizione di nuove conoscenze, relative ai fenomeni di propagazione delle onde elettromagnetiche nello spazio, del loro comportamento diurno e notturno, negli strati più o meno alti dell'atmosfera.**

---

**Frequenze, lunghezze d'onda, consigli e segreti per ottenere i migliori risultati.**

**Notizie utili sulle apparecchiature professionali e dilettantistiche**

**Le migliori bande nella suddivisione dell'intera gamma e la loro destinazione**

---

con una spesa relativamente modesta, un sistema di ricezione molto ampio. In ogni caso, facendo riferimento alle varie illustrazioni riportate in questa stessa sede, il lettore potrà formarsi un'idea abbastanza valida sul tipo di radiorecettore che desidera acquistare.

### LE MIGLIORI BANDE

Per poter stabilire quali siano le migliori bande da utilizzare nelle diverse ore del giorno e della notte, si debbono conoscere le condizioni della ionosfera. E a tale scopo, in varie parti del mondo, sono stati aperti dei centri che effettuano indagini sullo stato e l'altezza degli strati ionizzati. A questi poi si aggiungono i satelliti

scientifici, che recano a bordo gli strumenti adatti al rilevamento delle radiazioni.

In base ai dati di previsione sulla ionosfera, i vari centri ad onde corte predispongono il piano delle frequenze da utilizzare per le varie destinazioni.

Per tener conto delle variazioni ionosferiche stagionali, questo piano viene modificato più volte nel corso dell'anno. E i cambiamenti vengono annunciati e ripetuti nel corso delle trasmissioni.

Dato che la migliore frequenza utilizzabile può essere soggetta ad affievolimenti, le trasmissioni ad onde corte sono in genere di breve durata, soprattutto quando il destinatario è molto lontano, e sono costituite prevalentemente da notiziari.



**Fig. 1 - Questo ricevitore, modello R. 1.000 della TRIO, è un modernissimo apparato elettronico, concepito e prodotto principalmente per l'attività degli SWL.**

## FREQUENZE E LUNGHEZZE D'ONDA

Le onde corte, come abbiamo detto, rappresentano la gamma maggiormente utilizzata per i collegamenti radio, sia di tipo broadcasting (commerciali) che amatoriali sulle lunghe distanze.

Per onde corte si intendono tutte quelle onde radio la cui frequenza assume un valore compreso fra i 2 MHz e i 30 MHz, come indicato nella scala riportata in figura 5.

Questa gamma, peraltro molto ampia, viene suddivisa in varie sottogamme, di cui alcune vengono assegnate esclusivamente ai collegamenti amatoriali, cioè ai collegamenti dei radioamatori che, in gergo, vengono pure denominati OM, perché nel loro codice tale sigla significa Old Man (vecchio uomo).

Per convenzione internazionale, le frequenze assegnate ai radioamatori sulle onde corte sono quelle riportate nell'apposita tabella.

### BANDE E FREQUENZE OM

Banda (metri)	Frequenza (MHz)
80 metri	3,5 ÷ 3,8
40 metri	7 ÷ 7,1
20 metri	14 ÷ 14,35
15 metri	21 ÷ 21,45
10 metri	28 ÷ 29,7

### BANDE E FREQUENZE OC

Banda (metri)	Frequenza (MHz)
120	2,3 ÷ 2,495
90	3,2 ÷ 3,4
75	3,9 ÷ 4
60	4,75 ÷ 5,06
49	5,95 ÷ 6,2
41	7,1 ÷ 7,3
31	9,5 ÷ 9,775
25	11,7 ÷ 11,975
19	15,1 ÷ 15,45
16	17,7 ÷ 17,9
13	21,45 ÷ 21,75

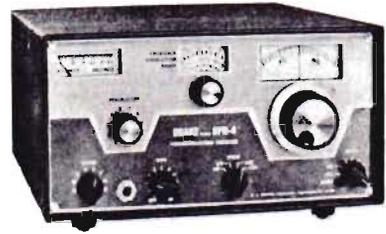


Fig. 2 - Ecco un modello di radiorecettore di moderna concezione tecnologica e molto sofisticata. Si tratta dell'apparecchio DRAKE per radioamatori.

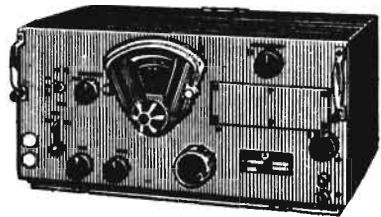


Fig. 3 - I vecchi ricevitori, di provenienza surplus, come ad esempio il modello BC 348 qui raffigurato, sono in grado di offrire ottime prestazioni con un costo iniziale assai contenuto.

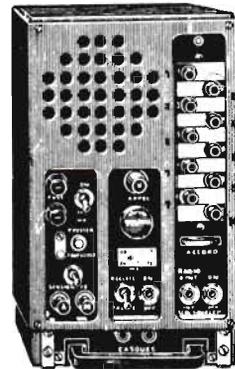


Fig. 4 - L'ascolto della gamma CB avviene sulla frequenza dei 27 MHz, con ricezione in modulazione di frequenza. Questo è uno dei tanti modelli attualmente in commercio e di costo alquanto modesto.

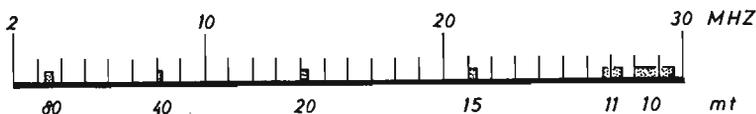


Fig. 5 - La gamma delle onde corte si estende fra le due frequenze limite di 2 MHz e 30 MHz. Sulla scala qui riportata sono indicate pure, tramite rettangolini punteggiati, le bande riservate ai radioamatori. Quella dei CB è fissata sulla lunghezza d'onda degli 11 metri.

Nella scala riportata in figura 5, le bande amatoriali sono indicate con dei piccoli rettangolini punteggiati. Quella riservata ai CB è situata sulla lunghezza d'onda degli undici metri.

Al di là delle frequenze amatoriali esistono pure delle bande di frequenze preferenziali, delle quali elenchiamo a parte le corrispondenze fra lunghezze d'onda in metri e frequenza in megahertz.

L'unità di misura della lunghezza d'onda è il

metro, mentre l'unità di misura della frequenza è il "ciclo al secondo", che viene anche denominato "hertz", abbrev. Hz.

Tra il metro e l'hertz vi è una stretta relazione, che permette di conoscere la lunghezza delle onde radio quando sia nota la frequenza e, viceversa, consente di determinare la frequenza delle onde radio quando di essa sia nota la lunghezza d'onda. Questa relazione si esprime dicendo che la lunghezza d'onda è pari alla

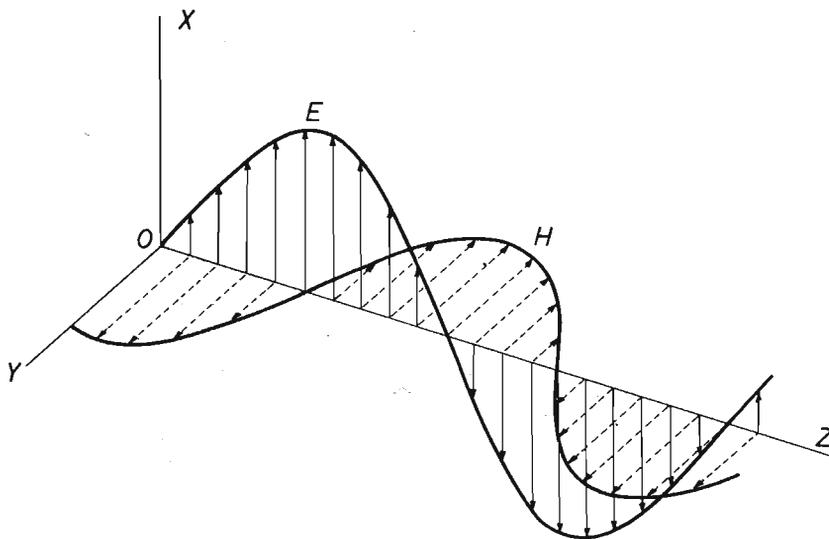
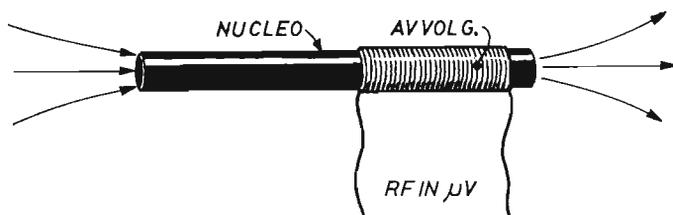


Fig. 6 - Le onde radio sono di natura elettromagnetica e rappresentano la risultante della combinazione di un'onda elettrica (E) e di un'onda magnetica (H), che vibrano su due piani perpendicolari tra loro, la prima sul piano XZ, la seconda su quello XY.

**Fig. 7** - Per poter disporre, sui terminali di una bobina, di un segnale a radiofrequenza, valutabile in microvolt, di una certa intensità, occorre orientare il nucleo di ferrite in posizione parallela con le linee di forza del campo magnetico.



velocità della luce divisa per la frequenza dell'onda radio. In ogni caso, la relazione matematica più nota è la seguente:

$$\lambda = 300 : f$$

in cui «f» misura la frequenza espressa in megahertz del segnale radio, mentre la lunghezza d'onda rimane determinata in metri.

La formula ora citata sta anche a dimostrare che la lunghezza d'onda è inversamente proporzionale alla frequenza e ciò significa che, più lunga è l'onda, più bassa è la frequenza e, viceversa, più elevata è la frequenza, più corta è la lunghezza d'onda.

## ONDE ELETTROMAGNETICHE

Le onde radio, tutte, siano esse lunghe, medie, corte o cortissime, altro non sono che radiazioni di natura elettromagnetica, ossia una combinazione di onda elettrica e onda magnetica, che vibrano su piani tra loro perpendicolari, come indicato nel grafico riportato in figura 6. Nel quale con O viene indicato il punto in cui prende origine l'emissione dell'onda radio, con Z l'asse di propagazione dell'onda elettromagnetica e con X quello dell'onda elettrica. In sostanza, il campo elettrico E oscilla sul piano Z - X, mentre il campo magnetico H oscilla sul piano Z - Y. Pertanto, in qualsiasi punto dell'asse X è possibile captare a distanza il segnale emesso dal trasmettitore posto nell'origine O, sfruttando il campo elettrico e magnetico. Per esempio, posizionando una ferrite, munita di avvolgimento, lungo le linee di forza H, in modo che queste vengano convogliate all'interno del nucleo stesso, sui terminali dell'avvolgimento, a causa del fenomeno dell'induzione magnetica, è possibile raccogliere un segnale elettrico e radiofrequenza valutabile in microvolt, come indicato in figura 7.

Per ottenere il massimo risultato, l'asse della ferrite dovrebbe rimanere posizionato sul piano Z - Y, perpendicolarmente all'asse Z.

## ANTENNE DIRETTIVE

Purtroppo, il segnale emesso dall'origine O nel diagramma di figura 6 non si propaga in una sola direzione ma, a seconda del tipo di antenna adottata, in tutte le direzioni o in una fascia più o meno allargata, provocando una rapida dispersione dell'energia irradiata dall'emittente. E ciò obbliga il ricorso a segnali di una certa potenza, se si vuole che questi siano ancora individuabili ad una certa distanza. Tuttavia, per ottimizzare la portata del segnale in rapporto alla potenza emessa, si può ricorrere all'uso di antenne direttive, che possono concentrare la maggior parte del segnale verso una ben precisa direzione.

L'antenna direttiva per eccellenza, dalla quale derivano poi tutte le altre, è rappresentata dal classico dipolo che, come indicato in figura 8, è caratterizzato da una direzionalità di tipo ad uovo, che assicura nei diversi punti A - B - C uno stesso valore del campo elettromagnetico. Ovviamente, il punto A, essendo in posizione perpendicolare rispetto al dipolo D, costituisce il punto più lontano raggiungibile a parità di campo elettromagnetico.

## PORTATA OTTICA

Quanto finora affermato, in relazione alla portata di un trasmettitore, è da ritenersi valido finché le due antenne, quella trasmittente e quella ricevente, rimangono incluse entro uno stesso raggio ottico, ossia finché si «vedono». Le cose cambiano, invece, quando fra le due stazioni di emissione e di ricezione si infrappongono ostacoli naturali od artificiali, oppure

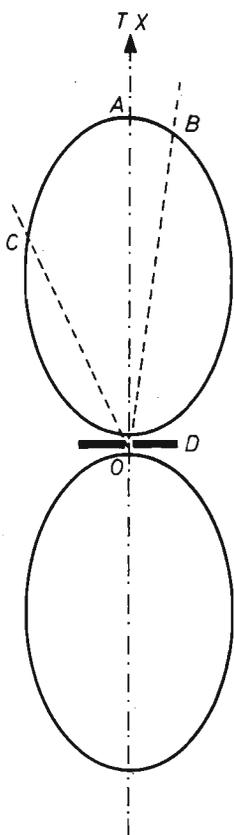


Fig. 8 - Il dipolo costituisce l'antenna direttiva per eccellenza. Il campo elettromagnetico, che da esso (D) si diparte, assume una conformazione ovoidale, sulla cui superficie periferica i valori di intensità sono uguali sia in A, come in B e in C.

quando interviene la curvatura terrestre ad interrompere la visuale fra le antenne. Perché in queste altre condizioni fisiche entrano in gioco dei fenomeni, legati alla propagazione dei segnali radio, che spiegano come sia ancora possibile il processo della ricezione, anche quando la distanza potrebbe far ritenere esaurita l'energia del segnale elettromagnetico.

## PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

Così come avviene per la luce, anche le onde

radio, quando attraversano gli strati di atmosfera più o meno densi, subiscono taluni fenomeni che ne alterano notevolmente il cammino. Inoltre, nell'incontrare gli ostacoli, possono essere da questi riflessi o assorbiti, assumendo direzioni diverse o, addirittura, scomparendo. Uno degli aspetti di maggior importanza, con cui si interpreta la possibilità dei collegamenti sulle lunghe distanze, spesso con potenze assai modeste, è quello relativo alla riflessione ionosferica.

Negli strati alti e rarefatti dell'atmosfera, in una fascia compresa tra i 90 e i 400 Km di altezza, per effetto delle radiazioni solari, si creano dei veri e propri banchi di gas ionizzati, che hanno la proprietà di comportarsi da buoni conduttori elettrici e di formare, nei confronti delle radiazioni elettromagnetiche, degli specchi che riflettono, verso terra, i segnali radio che li colpiscono.

Purtroppo, questi banchi non sono stabili e si rivelano selettivi in frequenza. Ciò significa che non tutte le frequenze subiscono lo stesso trattamento. Vi sono quindi segnali radio che vengono maggiormente riflessi, altri meno ed altri ancora che vengono assorbiti. E poiché la formazione di tali strati riflettenti è legata all'attività solare e, più in generale, a quella atmosferica, soprattutto alle quote più basse, il loro comportamento è abbastanza bizzarro ed imprevedibile. Può accadere infatti che, sfruttando le riflessioni della ionosfera, un segnale radio trovi una facile via per coprire distanze di migliaia di chilometri.

I fenomeni di riflessione sono tipici delle onde corte, ossia di quei segnali la cui frequenza è compresa fra i 2 e i 30 MHz. Ma è ovvio che, variando di molto la frequenza dei segnali, questi non si comportano tutti allo stesso modo.

## SCELTA DELLE BANDE

Anche se i fenomeni di propagazione delle onde corte possono apparire talvolta imprevedibili, l'esperienza e la statistica aiutano a presumere quale può essere la sorte di un segnale radio trasmesso con determinate frequenze e in precisi periodi del giorno o dell'anno. Per esempio, è stato previsto e deciso che la banda compresa tra i 40 e i 100 metri si presta ottimamente ai collegamenti sulle medie distanze, con aumenti della portata soprattutto di notte e nei primi mesi dell'anno. Nelle gamme comprese tra i 60 e i 100 metri, in particolare, raramente

---

ANT.

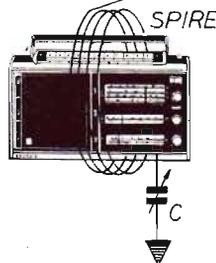


Fig. 9 - Buona parte dei ricevitori radio di tipo commerciale e portatile è priva della presa d'antenna (l'antenna a stilo serve per la ricezione dei segnali in FM). Pertanto, allo scopo di esaltare le prestazioni dell'apparecchio, si può sempre ricorrere all'accorgimento illustrato in figura, avvolgendo 3 ÷ 10 spire di filo conduttore di qualsiasi qualità e collegando un terminale all'antenna, l'altro ad un condensatore variabile da 500 pF, con la carcassa connessa ad una tubazione dell'acqua.

---

si ottengono collegamenti superiori agli 800 chilometri. Nella gamma dei 40 metri, poi, in presenza di buone condizioni atmosferiche, si raggiungono, di giorno, distanze fino a 1.500 chilometri che, di notte, possono estendersi fino ai 6.000 chilometri.

Le bande più usate per i collegamenti sulle lunghe distanze sono quelle dei 31 e dei 25 metri. Con queste, infatti, anche di giorno si raggiungono distanze di 1.000 ÷ 4.000 chilometri. Ma in Europa i migliori risultati si hanno durante le notti invernali, quando è più ridotta l'attività delle macchie solari.

Le bande dei 20 e 15 metri consentono collegamenti sulle lunghissime distanze, con potenze di trasmissione relativamente basse. I segnali

radio caratterizzati da questi valori di frequenza (14 e 21 MHz) subiscono spesso delle riflessioni multiple all'interno degli strati della ionosfera, viaggiando quasi incanalati per centinaia di chilometri, per poi ritornare a terra. E la propagazione è generalmente favorevole in tutte le ore del giorno, divenendo ottima verso le prime ore del mattino.

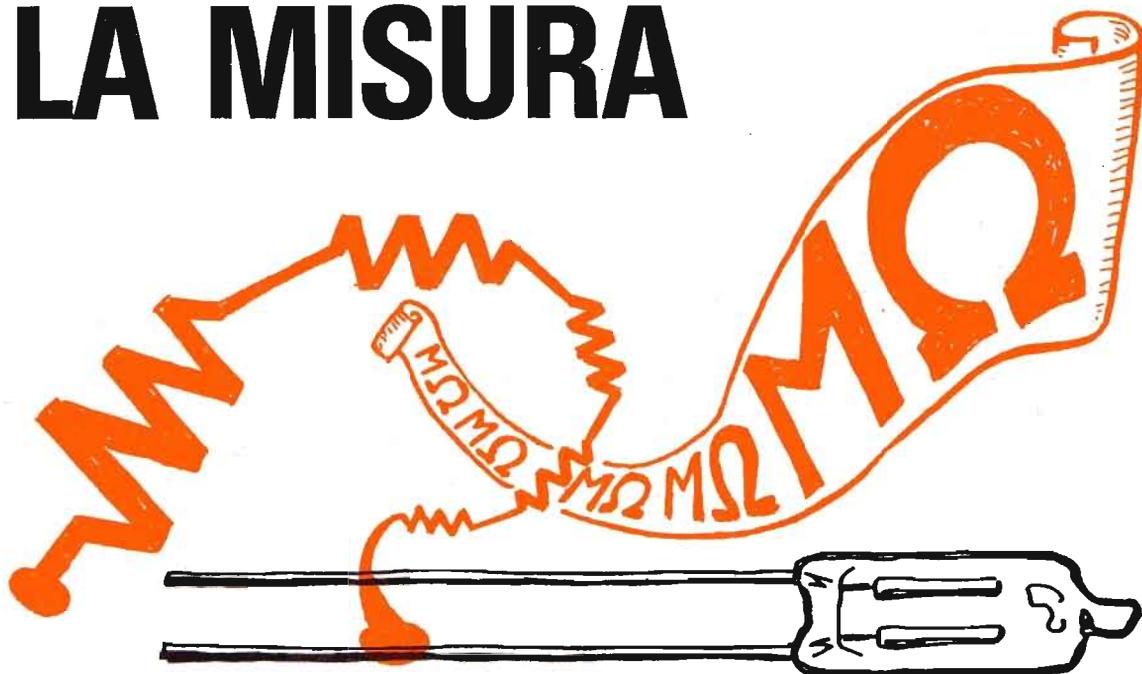
Ricordiamo infine la banda dei 10 e degli 11 metri, che è destinata ai collegamenti sulle brevi distanze, perché è la più bizzarra, sfruttando il fenomeno di riflessione degli strati più bassi della ionosfera che, come abbiamo avuto occasione di dire, sono assai sporadici. Per queste lunghezze d'onda le ore più favorevoli sono quelle attorno al mezzogiorno.

**Un'idea vantaggiosa:**

**l'abbonamento annuale a**

**ELETTRONICA PRATICA**

# LA MISURA



# DEI MEGA OHM

Un nostro affezionato lettore ci suggerisce la pubblicazione di questo semplicissimo dispositivo, con il quale è possibile effettuare una rapida valutazione delle grandezze resistive elevate ed elevatissime, quelle che si aggirano intorno alle decine, centinaia e migliaia di megaohm e che nessun tester di tipo normale è in grado di misurare.

L'utilità di questo strumento, dunque, può essere avvertita in moltissimi settori dell'eletto-

nica e dell'elettrotecnica, a livello hobbystico e professionale, per individuare eventuali perdite nei condensatori, per controllare l'isolamento di un trasformatore, di un elettrodomestico, di un dielettrico o per constatare la non conduttività di un corpo isolante, ma anche per conoscere, sia pure approssimativamente, il valore ohmmico dei resistori di tipo a carbone che i principianti utilizzano per i loro montaggi elettronici sperimentali.

**Per gli interventi di tutti i giorni, questo semplice ed economico dispositivo sostituisce vantaggiosamente il tester quando, commutato nelle misure ohmmetriche, la valutazione delle alte ed altissime resistenze diviene problematica, se non impossibile.**

---

**Gli alti valori resistivi vengono rilevati attraverso il conteggio dei lampeggii di una lampada al neon.**

**Serve anche per individuare eventuali perdite nei condensatori e per controllare l'isolamento degli elettrodomestici.**

---

## **INSUFFICIENZA DEL TESTER**

Quando il tester viene commutato nella funzione di ohmmetro, sulla corrispondente scala sono indicati tutti i valori compresi fra zero ohm e l'infinito. Ma la gran parte di questi sono valori che assumono soltanto un significato teorico. Perché è del tutto inutile pretendere, da un normale tester, la misura di resistenze di alcuni decimi di ohm, oppure quella di resistenze di alcune decine di megaohm. E ciò a causa della scarsa sensibilità dello strumento in questi settori di misure, della sua poca precisione, degli inevitabili attriti meccanici, degli eventuali errori commessi dall'operatore, quali ad esempio quelli di parallasse. Il problema, tuttavia, non ammette soluzione alcuna quando si ha a che fare con valori resistivi dell'ordine delle centinaia o, addirittura, delle migliaia di megaohm. Dato che, di fronte a tali grandezze, il tester, per quanto sensibile e di ottima qualità possa essere, indica sempre un valore di resistenza infinito. E se nella maggior parte dei casi, questo responso può ritenersi sufficiente, in altri non lo è più, per esempio quando occorre controllare se un dielettrico denuncia delle perdite, oppure quando si deve stabilire che l'isolamento tra gli avvolgimenti di un trasformatore e la sua carcassa è perfetto. Occorre, dunque, in tali circostanze, munirsi di uno strumento maggiormente adatto a questo tipo di misure.

Per la verità, esistono attualmente in commercio degli ottimi strumenti di valutazione dell'isolamento, anche di tipo elettronico, ma il loro costo non giustifica l'uso che un dilettante potrebbe farne. Mentre, per gli interventi di tutti i giorni, è più che sufficiente il dispositivo che ora presenteremo, il quale consente di distinguere, ad esempio, un legno fresco da un altro secco e stagionato, un terreno più isolante da uno meno, un circuito elettrico di autovettura in perdita da uno perfettamente isolato.

## **ESAME DEL CIRCUITO**

Lo schema teorico del dispositivo in grado di valutare gli elevatissimi valori resistivi è quello riportato in figura 1.

Come si può subito notare, il progetto è caratterizzato da una semplicità circuitale estrema, è formato da pochi elementi assai comuni ed è di facile realizzazione pratica.

E diciamo per prima cosa che il circuito ricava la tensione necessaria alle misure di isolamento direttamente dall'energia di rete a 220 V - 50 Hz, ma che ciò non comporta alcun pericolo per l'operatore, perché il consumo del misuratore è talmente basso da garantire il funzionamento del dispositivo per alcuni minuti dopo aver interrotta l'alimentazione di rete. E questo perché il condensatore elettrolitico C1 funge da "batteria" ad alta tensione, la cui carica giunge attraverso la resistenza R1 ed il diodo al silicio D1.

## **LE LAMPADE AL NEON**

Prima di proseguire con l'esame del circuito del nostro originale ohmmetro, vogliamo aprire una parentesi sulle lampadine al neon e sul loro comportamento, perché è proprio dalle segnalazioni emesse da tali componenti che l'operatore può trarre le sue conclusioni sulle misure resistive.

Quando si parla di lampade al neon, si è spesso portati a pensare ai tubi delle insegne pubblicitarie o a quelli per l'illuminazione domestica, dimenticando che esistono innumerevoli altri tipi di lampade, tra le quali possiamo ricordare quelle di piccole dimensioni, conosciute, in elettronica, sotto il nome di lampade-spia o, più generalmente, di lampade indicatrici.

In ogni caso, il principio di funzionamento delle lampade al neon si basa sulla conduzione elettrica dei gas. Tra i quali, il più noto di tutti

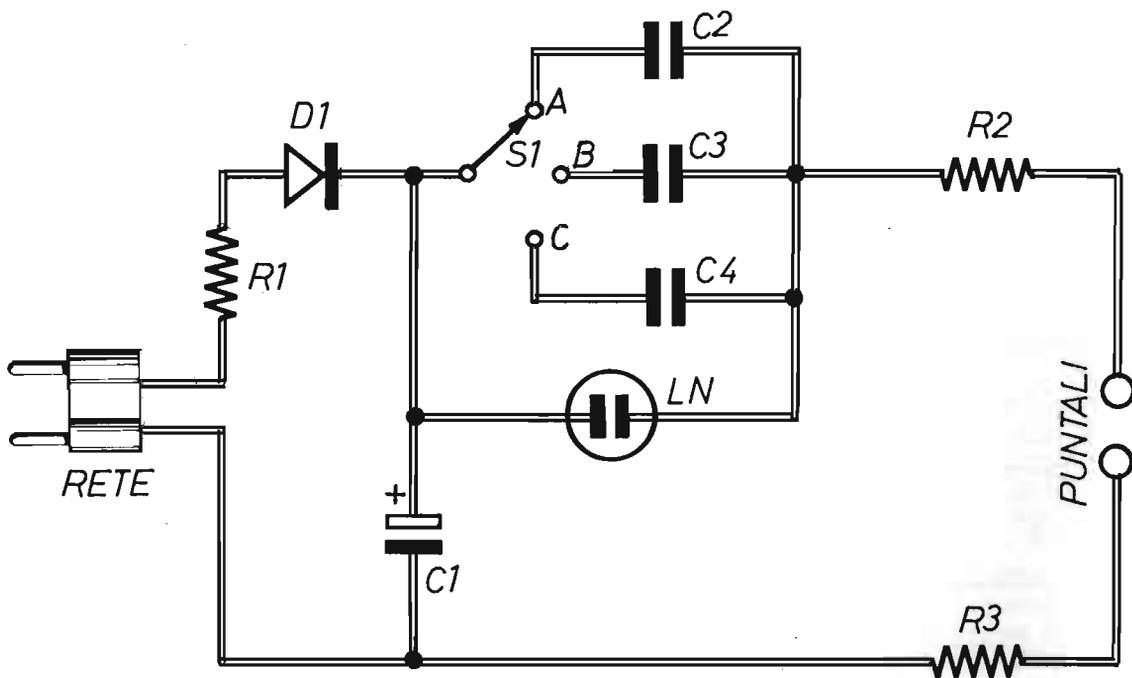


Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo che consente di valutare le più elevate grandezze resistive. Il commutatore S1 offre l'opportunità di scegliere la portata più adatta, quella che permette di contare agevolmente il numero dei lampeggii emessi dalla lampada al neon LN e tramite i quali si risale al valore resistivo sotto misura.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	100 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C2	=	4.700 pF - 600 VI
C3	=	47.000 pF - 600 VI
C4	=	470.000 pF - 600 VI

### Resistenze

R1	=	1.000 ohm - 1 W
----	---	-----------------

R2	=	1 megaohm - 1/2 W
R3	=	1 megaohm - 1/2 W

### Varie

D1	=	1N4007 (diodo al silicio)
LN	=	lampada al neon (senza resist.)
S1	=	comm. mult. (1 via - 3 posiz.)

è l'aria, che in condizioni normali può essere considerata come un elemento isolante. Infatti, applicando una tensione elettrica fra due elettrodi distanziati tra loro, ben difficilmente si verifica il passaggio della corrente elettrica. Mentre un debole flusso di corrente potrebbe essere ottenuto ionizzando l'aria con la fiamma

di una candela, oppure colpendo lo spazio interelettrodico con raggi ultravioletti o con altri simili sistemi.

Aumentando fortemente la tensione elettrica applicata ai due elettrodi, cioè aumentando fortemente il campo elettrico, si giunge ad un punto in cui gli eventuali ioni presenti vengono

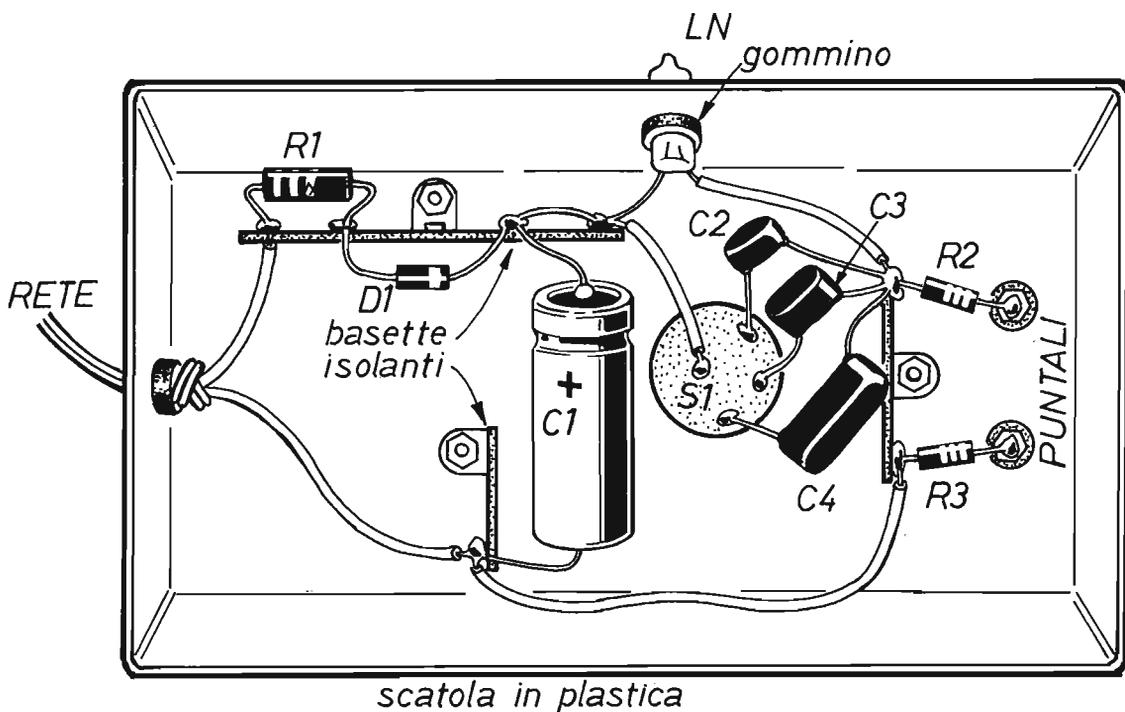


Fig. 2 - Poiché il dispositivo di misura delle alte resistenze funziona con la tensione di rete, è consigliabile montare il circuito in un contenitore di materiale isolante, irrigidendo il cablaggio tramite alcune basette munite di capicorda.

notevolmente accelerati; questi urtano contro gli atomi dell'aria producendo nuovi ioni e generando una reazione a catena che provoca il passaggio di corrente sotto forma di una scarica luminosa che, con valori di pressione normale, si manifesta soltanto se l'intensità di campo elettrico raggiunge i 24.000 V/cm, cioè quando fra i due elettrodi, distanziati di un centimetro, si applica una differenza di potenziale di 24.000 V.

L'elevatissimo valore di tensione, che deve essere applicato fra i due elettrodi per provocare la scarica, può essere notevolmente ridotto sino a valori prossimi al centinaio di volt se il gas, che circonda gli elettrodi, anziché trovarsi ad un valore di pressione normale, viene ridotto sino a pochi decimi di millimetri di mercurio. E per raggiungere tale condizione, è necessario racchiudere ermeticamente gli elettrodi dentro un'ampolla di vetro o di plastica, nella quale

viene creata una depressione estraendo parte dell'aria contenuta.

Il valore della tensione, necessario per provocare la scarica, assume la denominazione di "tensione d'innesco" e costituisce forse la caratteristica fondamentale delle lampadine al neon.

Una seconda caratteristica è invece determinata dalla presenza o meno della resistenza interna limitatrice di corrente. La lampadina utilizzata nel progetto qui presentato è del tipo senza resistenza.

Possiamo ora riassumere questa breve esposizione teorica sulle lampade al neon dicendo che, alle basse tensioni, questi componenti appaiono come degli isolanti, mentre quando viene raggiunto il valore della tensione d'innesco, si verifica una ionizzazione del gas con conseguente passaggio di corrente e illuminazione della lampadina.

Una volta ionizzati, i gas tendono a condurre

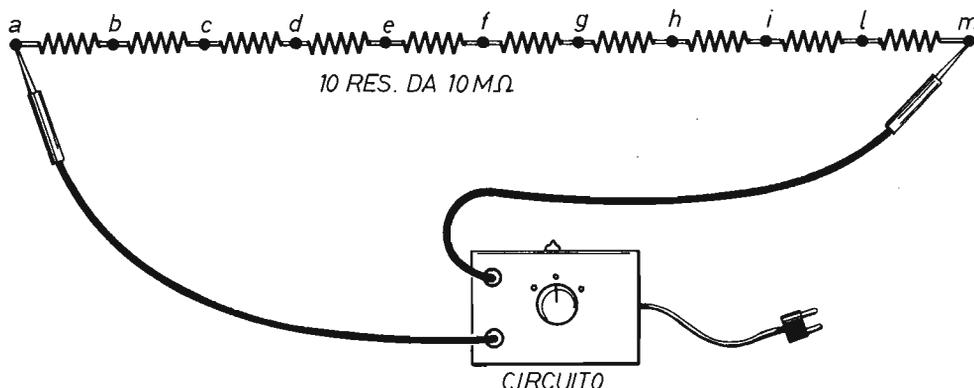


Fig. 3 - La taratura del dispositivo di misura dei megaohm consiste nell'approntare una tabella di corrispondenza fra i valori resistivi e il numero di lampeggii emesso da una lampada al neon. Tale operazione è chiaramente descritta nel testo e si effettua attraverso il fissaggio dei puntali su una catena di resistenze di valore noto.

corrente anche se viene ridotta la tensione applicata sugli elettrodi della lampada. Per spegnerla, invece, è necessario ridurre notevolmente la tensione.

### COMPORAMENTO DEL CIRCUITO

Fatte queste premesse di carattere informativo, riteniamo certamente più agevole l'interpretazione del funzionamento del circuito riportato in figura 1.

Dopo aver innestato la spina in una presa-luce a 220 V, il condensatore elettrolitico C1 si carica attraverso la resistenza R1 ed il diodo al silicio D1. Mentre i tre condensatori C2 - C3 - C4, inseriti nel sistema di commutazione a una via e tre posizioni pilotato da S1, rimangono scarichi. Tuttavia, quando i puntali dello strumento vengono applicati ad una resistenza incognita R, il condensatore selezionato da S1 comincia a caricarsi; in particolare, facendo riferimento al disegno di figura 1, è il condensatore C2 che comincia a caricarsi. Quindi, la

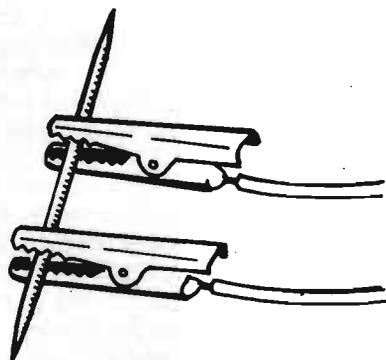


Fig. 4 - Una prova interessante, condotta con l'apparecchio presentato in queste pagine, consiste nel valutare la resistenza di uno stuzzicadenti. Naturalmente, per questo tipo di misura, i tradizionali puntali debbono essere sostituiti con due pinzette a bocca di coccodrillo.

tensione sui terminali di C2 e della lampada al neon LN, che inizialmente presentava il valore zero, comincia ora a salire. Anzi, più basso è il valore della resistenza incognita R sulla quale sono fissati i puntali, più breve sarà il tempo di carica del condensatore C2, che tenderà ad assumere lo stesso valore di tensione acquisito in precedenza dal condensatore elettrolitico C1. Quando il condensatore C2 raggiunge il valore tipico della tensione d'innesco della lampada al neon LN, che dipende dal tipo di lampada usata, ma che normalmente si aggira intorno ai 90 V, la lampada LN si accende, provocando la conseguente scarica del condensatore C2 e il raggiungimento della tensione di disinnesco della lampada che, ovviamente, si spegne.

A questo punto il sistema è pronto per iniziare un nuovo ciclo di carica e scarica del condensatore C2 e di accensione e spegnimento della lampada LN. E tali cicli si ripetono finché il condensatore elettrolitico C1 non è più in grado di fornire l'energia necessaria alla ripetizione ciclica ora descritta. Ciò corrisponde ad un abbassamento della tensione di carica di C1 al di sotto del valore d'innesco della lampada a gas.

### COSTANTE DI TEMPORIZZAZIONE

Appare ora evidente che, misurando il numero di cicli di carica e scarica del condensatore C2, ovvero la frequenza dei lampeggii della lampada al neon LN, è possibile conoscere, con una certa precisione, il valore della resistenza incognita R sulla quale sono stati fissati i puntali di questo originale ohmmetro. Tale valore, infatti, dipende sia dal condensatore C2 selezionato come dalla costante di temporizzazione del circuito.

L'inserimento del selezionatore di portata S1 si è reso necessario per far cadere i possibili lampeggii della lampada al neon entro limiti rilevabili facilmente dall'occhio umano. Per esempio, sulla portata di elevate resistenze, cui corrisponde un basso valore capacitivo del condensatore selezionato (C2), si ottengono circa dodici lampi nello spazio di tempo di dieci secondi. Ed un'identica frequenza si avverte commutando S1 su C3, dopo aver inserito fra i puntali una resistenza da 100 megaohm.

Nell'apposita tabella abbiamo elencato le corrispondenze fra i valori delle resistenze in esame, i condensatori selezionati ed i lampeggii che si possono contare durante le misure.

È ovvio che, con questo strumento, per stabilire

# IL PACCO DELL'HOBBYSTA

Per tutti coloro che si sono resi conto dell'inesauribile fonte di progetti contenuti nei fascicoli arretrati di **Elettronica Pratica**, abbiamo preparato questa interessante raccolta di pubblicazioni.

Le nove copie della rivista sono state scelte fra quelle, ancora disponibili, ma in rapido esaurimento, in cui sono apparsi gli argomenti di maggior successo della nostra produzione editoriale.



**L. 9.000**

Il pacco dell'hobbysta è un'offerta speciale della nostra Editrice, a tutti i nuovi e vecchi lettori, che ravviva l'interesse del dilettante, che fa risparmiare denaro e conduce alla realizzazione di apparecchiature elettroniche di notevole originalità ed uso corrente.

Richiedeteci subito IL PACCO DELL'HOBBYSTA inviando l'importo anticipato di L. 9.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

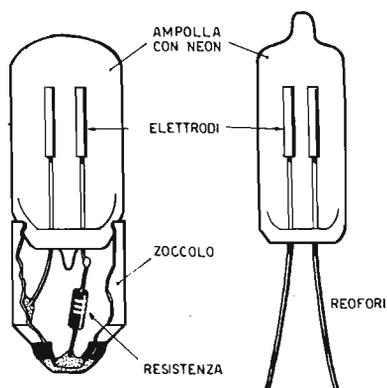


Fig. 5 - Le lampade al neon si differenziano tra loro per la forma e la grandezza, ma la maggior differenziazione consiste nella presenza, o meno, di una resistenza collegata in serie con un elettrodo e contenuta internamente alla lampada stessa. A questa resistenza è affidato il compito di limitare la corrente di accensione.

### TABELLA CORRISPONDENZE

R in misura	Condens. selez.	N. lamp.	Tempo
Alta (1.000 M $\Omega$ )	C2 (4,7 KpF)	12	10"
Media (100 M $\Omega$ )	C3 (47 KpF)	12	10"
Bassa (10 M $\Omega$ )	C4 (470 KpF)	12	10"

il valore di una resistenza con una certa esattezza, occorrerà acquisire un po' di pratica, dopo una serie di attenti e continui esercizi. Comunque, come abbiamo già avuto occasione di dire, questo dispositivo potrà servire per diversi scopi, tra i quali primeggiano quelli delle misure dell'isolamento, del contenuto di umidità in corpi solidi, delle conduttività dei terreni e della sicurezza d'uso degli elettrodomestici.

Il dispositivo non potrà invece essere utilizzato nei circuiti elettronici, nei quali sono presenti i moderni semiconduttori, come i transistor, i fet, gli integrati ecc.

### MONTAGGIO

In figura 2 abbiamo presentato lo schema costruttivo dell'ohmmetro descritto in questa sede.

Come si vede, il circuito viene composto dentro un contenitore di materiale isolante, per esempio una scatola di plastica.

Alcune piccole morsettiere possono aiutare l'esecutore a raggiungere un cablaggio sufficientemente rigido e compatto. Sulla parte superio-

re del contenitore potranno comparire le due boccole per l'innesto dei puntuali dell'ohmmetro e il comando di commutazione di S1: Su un fianco, invece, potrà essere applicata la lampada al neon LN, che dovrà essere di tipo a "pisello" e priva di resistenza di limitazione interna.

I tre condensatori C2 - C3 - C4 dovranno essere di ottima qualità, con tensioni di lavoro non inferiori ai 600 V. Infatti, se uno soltanto di questi condensatori presenta anche una leggera perdita, il circuito dell'ohmmetro, quando questo condensatore viene selezionato, non funziona.

Per quanto riguarda il condensatore elettrolitico C1, questo dovrà avere un valore capacitivo di 100  $\mu$ F ed una tensione di lavoro non inferiore ai 350 V.

Facciamo presente che, durante le misure di resistenze, la spina del dispositivo potrà anche rimanere inserita nella presa-luce, senza sollevare alcun grave pericolo per l'operatore; e ciò grazie alla presenza delle due resistenze di protezione R2 - R3. Ma se le misure vengono effettuate su di un apparato, anche spento, con la spina inserita nel circuito di rete, si possono ottenere indicazioni del tutto errate. La stessa cosa vale se l'apparato sotto controllo è in qualche modo collegato a terra.

### TARATURA

Dopo aver montato il dispositivo secondo il piano realizzativo riportato in figura 2, questo necessita di una semplice operazione di taratu-

ra prima di poter essere considerato pronto per l'uso. E a tale scopo occorre collegare, in serie tra di loro, ben dieci resistenze da dieci megohm ciascuna, come indicato nello schemino di figura 3. Quindi si commuta S1 sul condensatore C3, ossia sulla portata delle medie resistenze e si fissano i puntali dello strumento sulle due estremità del collegamento, in modo da misurare il valore resistivo complessivo di 100 megohm. Contemporaneamente si osserva la lampada al neon LN e si contano i lampeggii. Poi si sposta gradualmente uno dei due puntali in modo da ridurre il valore della resistenza totale a 90-80-70... megohm e nello stesso tempo si appronta una tabella nella quale, su due colonne, si riportano i valori resistivi ora citati e

corrispondenti numeri di lampeggii osservati. La tabella così ottenuta potrà essere applicata sulla parte superiore del contenitore del dispositivo.

È evidente che, spezzettando in più valori resistivi il collegamento di figura 3, la tabella potrà essere composta in modo più dettagliato.

Commutando S1 su C2, il numero dei lampeggii sarà uguale a quello ora contato soltanto se la resistenza totale avrà un valore dieci volte superiore a quello di 10 megohm. Viceversa, commutando S1 su C4, il numero dei lampeggii della lampada LN sarà ancora uguale se la resistenza totale avrà un valore dieci volte inferiore a quello del collegamento di taratura iniziale.

## MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO



**L. 7.500**

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

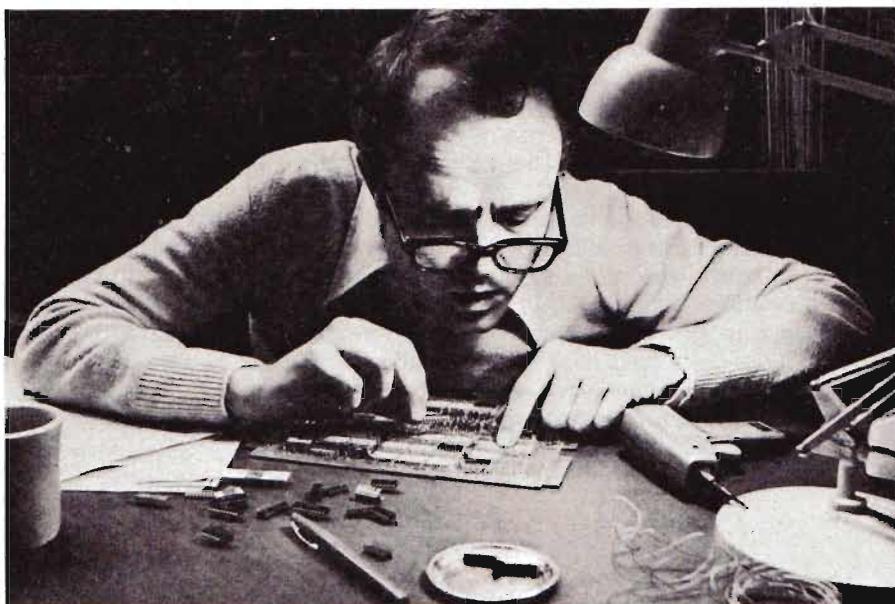
Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.



# OSCILLATORI TTL

Per coloro che si occupano di integrati TTL e per quelli che seguono il nostro corso a puntate sugli integrati digitali, presentiamo in queste pagine alcuni progetti, di facile realizzazione pratica, che vogliono mettere alla prova la preparazione teorica, fin qui acquisita dal lettore, ma che possono divenire utili, nel laboratorio dell'hobbysta, in moltissime occasioni.

In realtà, i vari circuiti pubblicati in questo articolo non si differenziano di molto l'uno dall'altro, perché tutti si basano sul funziona-

mento di un oscillatore realizzato con integrati TTL, anche se le applicazioni possono apparire diverse. In essi si fa uso di un 7404, che è un integrato appositamente concepito per svolgere le funzioni di inverter. Ma in una parte dei circuiti si utilizza pure l'integrato 7400, che è ancora un componente appartenente alla famiglia TTL e le cui sezioni vengono trasformate in inverter tramite il collegamento fra di loro dei due ingressi. In ogni caso, dei due integrati ora citati vengono sempre e soltanto collegate

**Apportando alcune semplici e rapide varianti ad un circuito oscillatore di base, il lettore avrà la possibilità di realizzare una interessante serie di pratiche applicazioni con due comunissimi integrati digitali, con lo scopo di arricchire la propria preparazione e disporre, all'occasione, di qualche dispositivo utile nel laboratorio dilettantistico.**

---

## Circuito base

### Oscillatore quarzato

### Oscillatore con trasduttore

### Oscillatore bloccato

---

## Rivelatore di continuità

### Capacimetro sonoro

### Piccola sirena

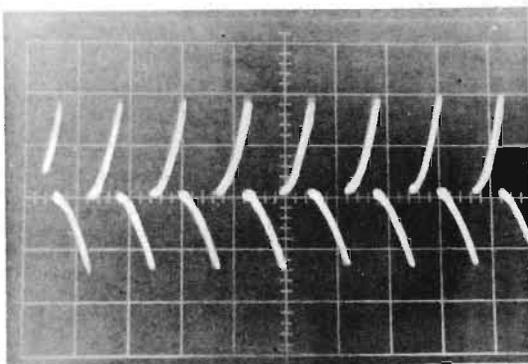
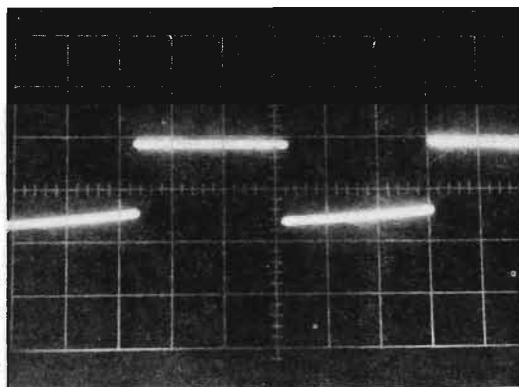
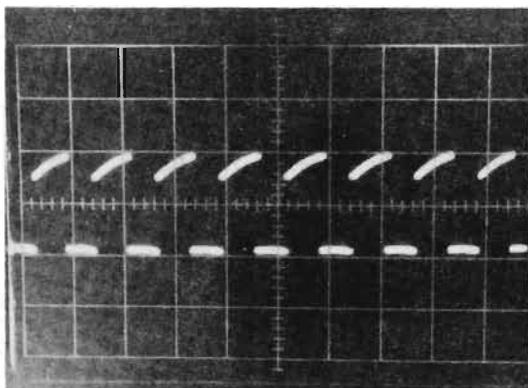
due sole sezioni, che il lettore potrà scegliere fra quelle disponibili.

## CIRCUITO DI BASE

Lo schema di base è quello riportato in figura 1. In esso vengono utilizzate due funzioni inverter dell'integrato IC1, che è il noto modello 7404, ossia un sestuplo inverter. Il circuito di questo oscillatore utilizza, oltre che l'integrato IC1, anche due elementi passivi, il condensatore C1 e la resistenza R1.

Facciamo presente che, in sostituzione delle due prime funzioni inverter «a» e «b», si possono utilizzare altre due coppie di funzioni inverter, come ad esempio quelle che corrispondono ai terminali 5 - 6, 8 - 9, 10 - 11, 12 - 13. Non si possono invece sostituire, con altri, i terminali 7 e 14, perché il primo corrisponde al piedino GDN, il secondo a quello dell'alimentazione positiva dell'integrato. Ma passiamo ora all'esame del funzionamento del circuito di figura 1. E supponiamo che l'uscita 4 di IC1b abbia subito una transizione dallo stato logico «1» a quello «0». In tali condizioni, a causa della presenza del condensatore C1, una analoga variazione di livello viene riportata pure sull'ingresso 1 di IC1a, facendo assumere a questo ingresso lo stato logico «0», che mantiene a livello «0» l'uscita di IC1b. E ciò in virtù della doppia inversione di livello dei due inverter.

La presenza della resistenza R1, di cui un terminale è polarizzato al livello logico «1», più precisamente il terminale collegato con l'uscita 2 di IC1a, determina la carica lenta del condensatore C1, fino a costringere l'ingresso 1 di IC1a al superamento della soglia logica alta «1», facendo commutare, conseguentemente, a



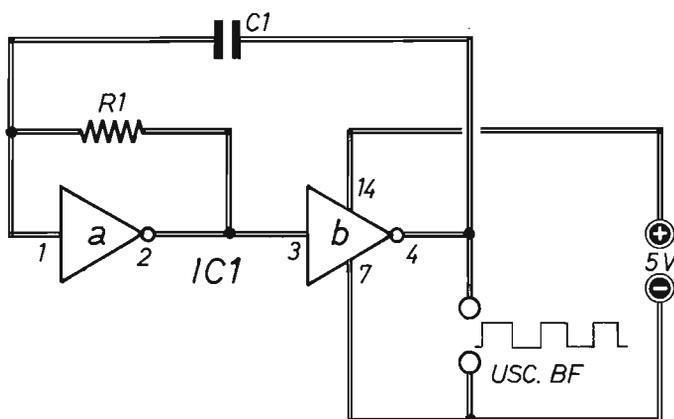


Fig. 1 - Circuito di base dell'oscillatore nel quale vengono utilizzate due sole sezioni dell'integrato digitale. Il segnale uscente è di tipo a bassa frequenza e ad onda quadra.

- |     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| C1  | = | 10.000 pF ÷ 1 μF |
| R1  | = | 220 ohm          |
| IC1 | = | 7404             |

«0» l'uscita di IC1a e a «1» quella di IC1b. A questo punto si innesca il processo opposto che, dopo un certo periodo di tempo, sempre legato alle costanti di temporizzazione R - C, fa ritornare i livelli alla condizione di partenza. Il ciclo poi si ripete allo stesso modo.

In pratica, sui terminali d'uscita del circuito di figura 1, è disponibile un treno di onde quadre, il cui valore di frequenza dipende da quello attribuito al condensatore C1 e alla resistenza R1.

Sull'elenco componenti abbiamo attribuito ad R1 il valore fisso di 220 ohm, mentre per C1 abbiamo lasciato al lettore l'opportunità di scelta fra i valori limite di 10.000 pF e 1 μF.

### OSCILLATORE QUARZATO

Se nello schema di figura 1, in sostituzione del condensatore di reazione C1, si applica un cristallo di quarzo, l'oscillazione viene auto-

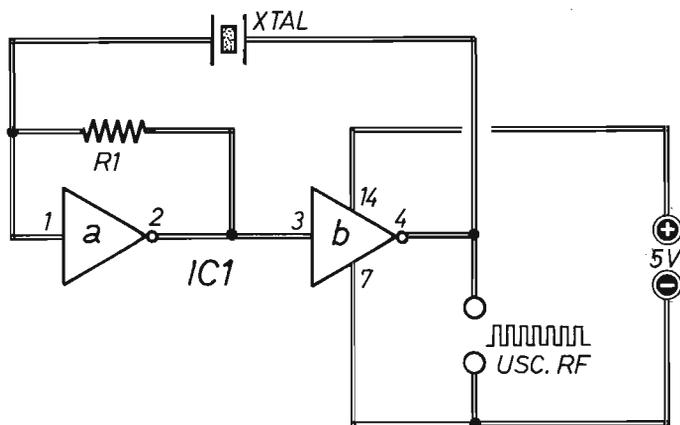
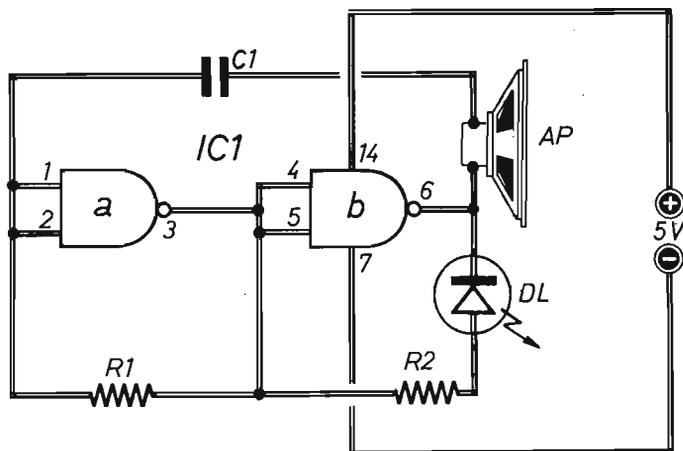


Fig. 2 - Schema teorico di oscillatore quarzato in grado di generare frequenze di riferimento o di clock, utilissime in tutte le applicazioni digitali.

- |      |   |                       |
|------|---|-----------------------|
| XTAL | = | quarzo (100 ÷ 10 MHz) |
| R1   | = | 220 ohm               |
| IC1  | = | 7404                  |

Fig. 3 - Oscillatore con trasduttore acustico (altoparlante) ed ottico (diodo led). Può servire come ronzatore oppure come lampeggiatore.

C1	=	10.000 pF ÷ 10 µF
R1	=	220 ohm
R2	=	150 ohm
DL	=	diodo led (quals. tipo)
IC1	=	7400
AP	=	8 ohm - 1/2 W



maticamente agganciata a quella tipica del quarzo (XTAL); il circuito dell'oscillatore si trasforma così, come indicato nello schema di figura 2, in un generatore di frequenza di riferimento o di clock, utilissimo in tutte le applicazioni digitali.

Per non danneggiare l'integrato, che anche in questo tipo di oscillatore è il modello 7404, il valore della resistenza R1 deve essere scelto in misura tale da non risultare inferiore ai 100 ohm e superiore ai 1.000 ohm. Nell'elenco componenti, alla resistenza R1 abbiamo attribuito il valore di 220 ohm.

Concludiamo dicendo che, anche per il circuito di figura 2, si è trattato di apportare una variante tecnica al circuito di base di figura 1, che rimane sempre il punto di partenza per i successivi schemi applicativi.

## OSCILLATORE CON TRASDUTTORE

Il circuito oscillatore di figura 1 può servire ottimamente per pilotare un amplificatore audio di potenza. Ma non sempre vi è la necessità di disporre di segnali acustici molto potenti. Perché talvolta è assai più utile un suono lieve e allora, all'uscita dell'oscillatore conviene applicare direttamente un piccolo altoparlante, oppure un diodo led, se si desidera disporre di una segnalazione ottica. Ecco, quindi, che il nostro oscillatore si può trasformare in un ronzatore o in un lampeggiatore, come indicato

nello schema di figura 3.

La frequenza di oscillazione può essere regolata agendo, ancora una volta, sui valori del condensatore C1 e della resistenza R1, conformemente ai risultati che si vogliono ottenere. In ogni caso il valore di R1 dovrà oscillare fra i 200 ohm e i 2.000 ohm, che costituiscono i limiti entro i quali può essere effettuata la scelta. Per quanto riguarda invece il condensatore C1, il valore capacitivo di questo potrà essere assunto fra tutti quelli compresi entro i limiti di 10.000 pF e 10 µF circa.

I simboli attribuiti alle funzioni IC1a e IC1b dello schema di figura 3 non sono quelli caratteristici degli inverter riportati negli schemi precedenti, ma si riferiscono a due funzioni NAND. Infatti, l'integrato IC1, utilizzato per la realizzazione di questo circuito di oscillatore con trasduttore, è di tipo 7400, cioè un quadruplo NAND, nel quale le due prime funzioni, essendo state collegate assieme, si comportano da inverter.

Anche questo integrato è dotato di quattordici piedini e fra essi si possono scegliere, oltre quelli indicati nello schema di figura 3, anche i piedini 8 - 9 - 10 e 11 - 12 - 13, fermo restando l'obbligo di servirsi dei soli piedini 7 e 14 per l'applicazione della linea negativa e di quella positiva dell'alimentazione.

Il circuito di figura 3 avrebbe funzionato ugualmente se si fosse fatto uso dell'integrato 7404 già adottato per le precedenti applicazioni. Ma con questa sostituzione si è voluto attribuire un

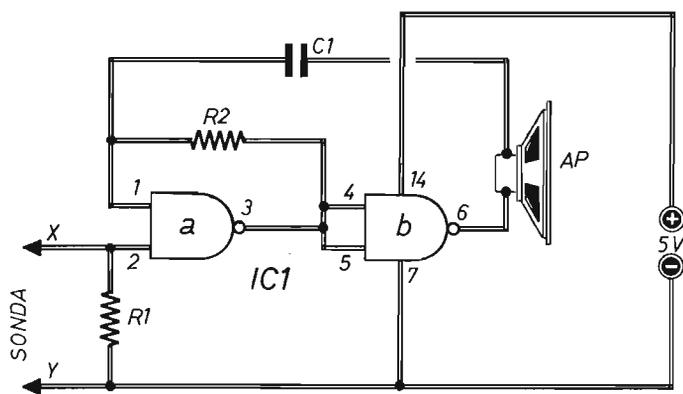


Fig. 4 - Rivelatore logico audio. Con il controllo del livello logico del punto X è possibile bloccare od avviare le oscillazioni generate dal circuito.

C1	=	500.000	pF
R1	=	4.700	ohm
R2	=	220	ohm
IC1	=	7400	
AP	=	8	ohm - 1/2 W

valore didattico ai vari circuiti proposti nel corso del presente articolo.

### OSCILLATORE BLOCCATO

Una variante al circuito ora presentato è quella riportata nello schema di figura 4. In esso l'integrato IC1 è ancora di tipo 7400, ma questa volta senza possibilità di sostituzione con il

modello 7404, dato che, pur essendo adattata alla funzione di invertire la seconda sezione, la prima si comporta da NAND.

L'ingresso 2 del primo NAND appare collegato ad un'ipotetica sonda esterna, in modo che, con il controllo del livello logico del punto X, sia possibile bloccare od avviare l'oscillatore. Più precisamente, quando il punto X viene portato al livello logico «0», il primo NAND commuta la sua uscita 3 al livello logico «1». Il secondo

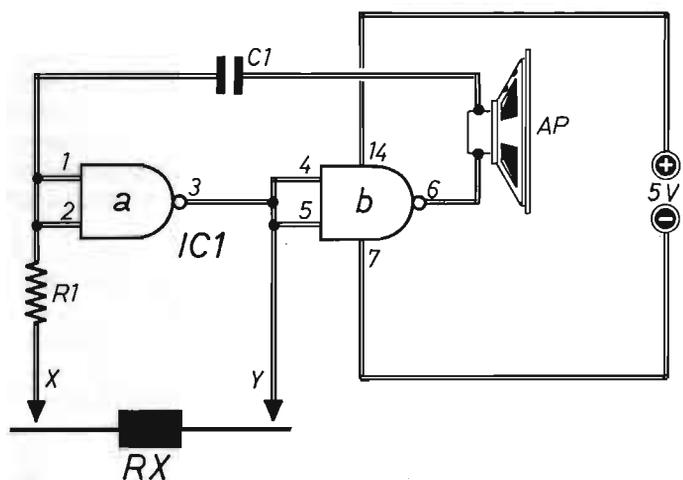


Fig. 5 - Ohmmetro acustico. Al variare del valore della resistenza RX, varia la frequenza del suono emesso dall'altoparlante.

C1	=	500.000	pF
R1	=	100	ohm
IC1	=	7400	
AP	=	8	ohm - 1/2 W

NAND inverte questo livello in quello di «0» fisso. Ma trovandosi l'uscita di IC1b al livello «0», l'oscillatore rimane bloccato. Al contrario, quando il punto X si porta al livello logico «1», l'uscita di IC1b raggiunge lo stato logico «1», dando luogo all'oscillazione come nel caso dei circuiti precedentemente esaminati.

## RIVELATORE DI CONTINUITÀ

Il circuito di base dell'oscillatore, riportato in figura 1, può trasformarsi, all'occorrenza, in un validissimo ed utile rivelatore di continuità circuitale da impiegare, ad esempio, in sostituzione dell'ohmmetro, in tutti quei casi in cui appare più comoda e pratica una segnalazione acustica, rispetto a quella tradizionale offerta dall'indice del tester commutato nelle misure ohmmetriche.

Il circuito dell'ohmmetro acustico è quello riportato in figura 5 e, come si può notare, deriva direttamente dal circuito oscillatore di base, del quale rappresenta una interessante applicazione. Perché applicando i puntali X - Y ai terminali di una resistenza, se questa non è interrotta, si dovrà ascoltare un suono attraverso l'altoparlante. In pratica, mettendo i puntali dell'ohmmetro in cortocircuito, ossia unendoli fra loro come si fa con il tester quando si deve azzerare l'indice, attraverso l'altoparlante esce un suono con il più alto valore di frequenza, il quale diminuisce poi progressivamente man mano che per RX si inseriscono resistenze di valore ohmmico sempre più elevato, a patto tuttavia di non superare il valore di 1.000 ohm, per non provocare il blocco dell'oscillatore. Questo circuito, dunque, oltre che segnalare la continuità elettrica di una resistenza, ne fa pure intuire il valore attraverso la tonalità del suono emesso dall'altoparlante, la quale diminuisce quando la resistenza aumenta.

Anche per il circuito di figura 5 si è fatto uso di un integrato modello 7400, nel quale le due sezioni NAND svolgono le funzioni di inverter, dato che le loro entrate 1 - 2 e 4 - 5 sono state collegate assieme. Pertanto, in sostituzione di questo integrato, si sarebbe potuto utilizzare il modello 7404.

## CAPACIMETRO SONORO

Dalla realizzazione dell'ohmmetro sonoro di figura 5 a quella del capacimetro sonoro, riportato in figura 6, il passo è breve. Il circuito dell'oscillatore rimane sempre lo stesso, ma

# KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 16.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro e munita di punta di riserva. Sul dispensatore d'inchiostro della penna è presente una valvola che garantisce una lunga durata di esercizio ed impedisce l'evaporazione del liquido.



- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

### MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 16.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo girato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

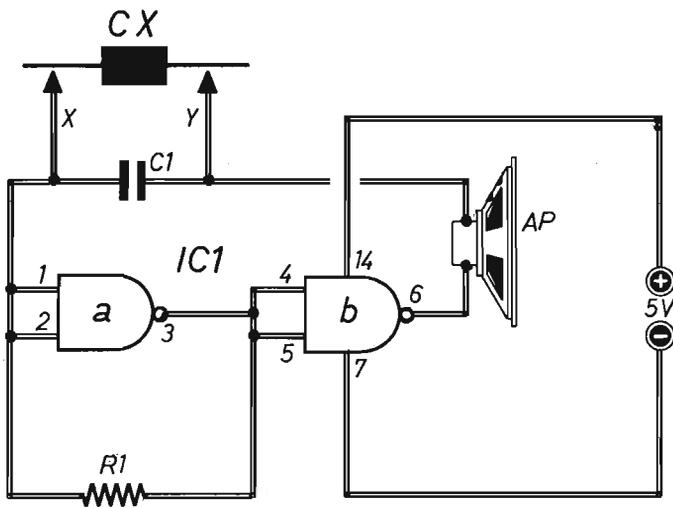


Fig. 6 - Capacimetro sonoro. Le variazioni di frequenza del suono sono direttamente proporzionali ai valori della capacità dei condensatori CX.

C1	=	100.000	pF
R1	=	220	ohm
IC1	=	7400	
AP	=	8	ohm - 1/2 W

questa volta il valore della frequenza dei suoni emessi dall'altoparlante varia al variare del valore capacitivo del condensatore C1. In parallelo al quale si possono collegare quei condensatori di cui si vuol constatare l'efficienza e qualificare, in linea di massima, la capacità. Infatti,

se il condensatore CX è interrotto, nessuna variazione del suono si potrà avvertire attraverso l'altoparlante. Se è sano, esso produrrà una variazione della frequenza acustica in relazione con il suo valore capacitivo. Più precisamente, le variazioni di frequenza acustica saranno di-

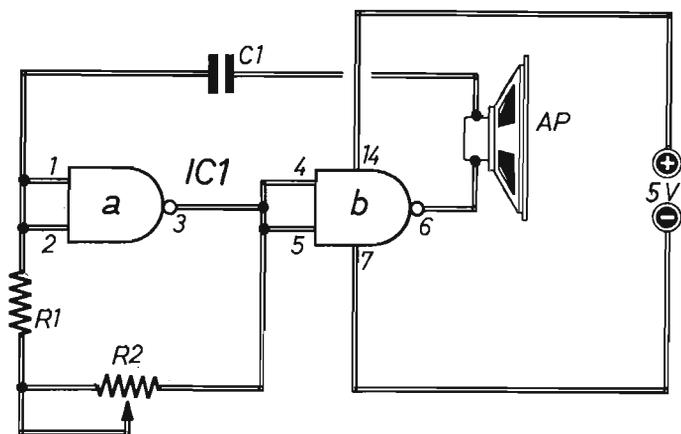


Fig. 7 - Piccola sirena in grado di simulare, tramite regolazione manuale progressiva del potenziometro, le emissioni sonore caratteristiche delle vetture degli organi di polizia.

C1	=	500.000	pF
R1	=	100	ohm
R2	=	2.000	ohm (potenz. a variaz. lin.)

IC1	=	7400	
AP	=	8	ohm - 1/2 W

rettamente proporzionali ai valori delle capacità dei condensatori CX. In pratica, le possibilità di giudizio offerte da questo circuito sono limitate dalle qualità acustiche dell'altoparlante e da quelle dell'orecchio dell'operatore.

Anche per il circuito del capacimetro sonoro si è fatto uso di un integrato tipo 7400, del quale vengono utilizzate le prime due sezioni IC1a e IC1b in veste di inverter, dato che gli ingressi sono collegati fra loro.

### PICCOLA SIRENA

Con il circuito di base dell'oscillatore è possibile realizzare una piccola sirena manuale. Con la quale si potranno riprodurre le caratteristiche emissioni sonore delle sirene montate sulle vetture della polizia americana.

La trasformazione del circuito di base in quello della sirena manuale è riportata nello schema di figura 7, nel quale il potenziometro R2, collegato in serie alla resistenza R1 di temporizzazione, consente di regolare manualmente la frequenza della nota emessa dall'altoparlante AP. Anche in questo particolare tipo di applicazione pratica del circuito, si provvede, tramite il potenziometro a variazione lineare, a far variare uno degli elementi di temporizzazione

dell'oscillatore, il cui principio di funzionamento rimane sempre lo stesso, quello già esposto per tutti gli altri progetti.

Ancora una volta l'integrato 7400, del quale vengono utilizzate le prime due sezioni IC1a e IC1b, svolge con queste le funzioni di inverter, perché gli ingressi sono collegati fra di loro.

### INTERVENTI COSTRUTTIVI

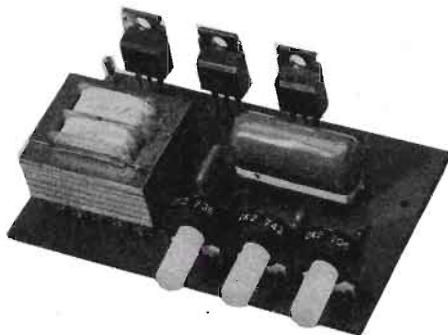
Tenuto conto della semplicità circuitale dei progetti ora presentati, abbiamo evitato di proposito la pubblicazione dei corrispondenti schemi pratici. Tuttavia, coloro che seguono il corso sugli integrati digitali e che sono in possesso del circuito stampato venduto in kit di cinque elementi dalla nostra Organizzazione, come si deduce dalla pubblicità presentata alla fine di ogni puntata, potranno servirsi di quel circuito per montare rapidamente, in una veste razionale, ciascuno dei sette schemi fin qui analizzati. Qualcuno di questi, se ritenuto utile per le proprie attività dilettantistiche, potrà essere conservato sul banco di lavoro, altrimenti il montaggio dei sette circuiti sarà servito per impraticarsi ulteriormente con il trattamento e l'applicazione degli integrati TTL.

# KIT PER LUCI PSICHEDELICHE

**IN SCATOLA DI MONTAGGIO  
A L. 19.500**

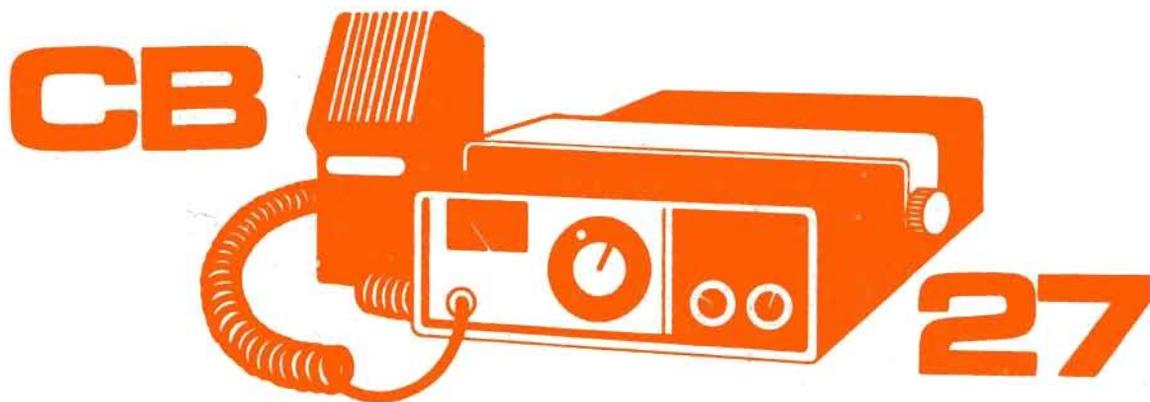
#### CARATTERISTICHE

Circuito a tre canali  
Controllo toni alti  
Controllo toni medi  
Controllo toni bassi  
Carico medio per canale: 600 W  
Carico max. per canale: 1.400 W  
Alimentazione: 220 V (rete-luce)  
Isolamento a trasformatore



Il kit per luci psichedeliche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 19.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Tel. 6891945.

# LE PAGINE DEL



## FUGHE RF E TVI

Descriveremo in queste pagine un apparato cercafughe di energia a radiofrequenza, meglio conosciuto con il nome di rivelatore di segnali di alta frequenza dispersi e dannosi. Prima, tuttavia, vogliamo destinare un certo spazio ad un grosso problema, che investe l'attività dei CB e che è quello che deve indurre l'operatore a far uso dello strumento ora preannunciato: il problema del TVI (Tele-Vision-Interference), ossia di quell'insieme di falsi segnali di alta

frequenza, che riducono la potenza di emissione di un trasmettitore e disturbano gli apparati elettronici posti nelle vicinanze, quali i televisori, i ricevitori radio, gli apparati stereofonici, i registratori, i computer e molti altri ancora.

### ONDE STAZIONARIE

Siamo certi che non tutti i principianti sanno in

**Per raggiungere il massimo rendimento di un trasmettitore, è necessario che sussista, in ogni punto, un perfetto adattamento di impedenza, che non vi siano perdite di energia e che risultino del tutto assenti le onde stazionarie, in modo che l'intero segnale generato venga inviato nello spazio dall'antenna.**

che modo si formano le onde stazionarie e da dove traggono la loro origine. Per chiarire questi concetti, quindi, supponiamo di applicare, sui terminali di un cavo coassiale della lunghezza di 300 metri, una tensione di 10 V. Orbene, a causa della velocità di propagazione degli elettroni, che non è infinita, questa tensione non può essere rilevabile immediatamente all'estremità opposta del cavo, ma soltanto dopo un microsecondo. Che non rappresenta un tempo del tutto trascurabile, se si pensa che ad esso corrispondono ben 10 periodi di un segnale alla frequenza di 10 MHz.

Consideriamo ora un altro elemento, dipendente dalla natura fisica e costruttiva del cavo coassiale: la sua impedenza caratteristica.

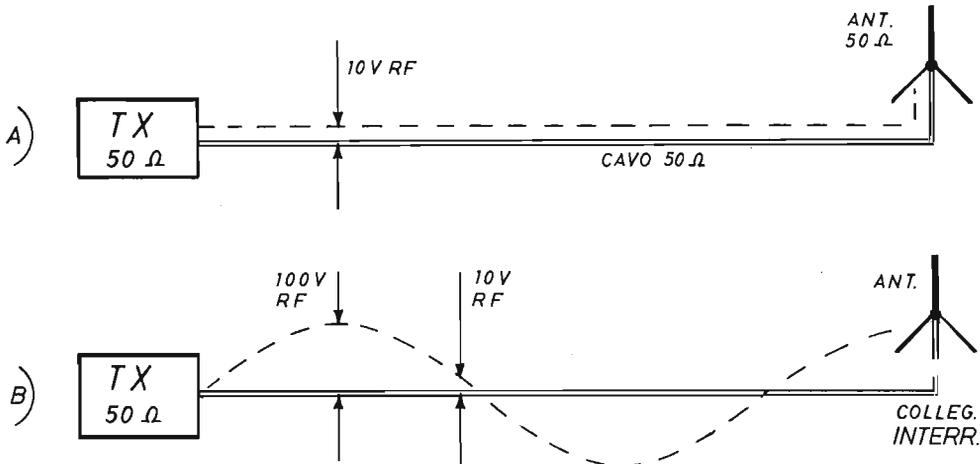
Nei confronti del segnale che lo percorre, il cavo coassiale si comporta come se fosse composto da tutta una serie di piccole induttanze e capacità, che oppongono al segnale stesso una particolare resistenza denominata "impedenza caratteristica", che rimane definita dalla seguente formula:

$$Z_0 = \sqrt{L/C}$$

**Con un semplice rivelatore di alta frequenza si possono individuare fughe di energia e onde stazionarie.**

**L'eliminazione del TVI è un preciso obbligo civile e morale che investe ogni operatore della gamma cittadina.**

**Il ROSmetro è forse il più classico degli strumenti di misura finora adottati, ma di esso non sempre ci si può fidare.**



**Fig. 1 - Il diagramma riportato in A interpreta, tramite un esempio numerico, il caso in cui lungo la linea di trasmissione dei segnali di alta frequenza non vi sono onde stazionarie. Nel grafico riportato in B, invece, pur essendo presenti dei punti in cui si misura ancora lo stesso valore di tensione, si nota la presenza di molti valori diversi di tensione e quindi di una infinità di onde stazionarie, provocate dalla interruzione del collegamento fra cavo coassiale e antenna.**

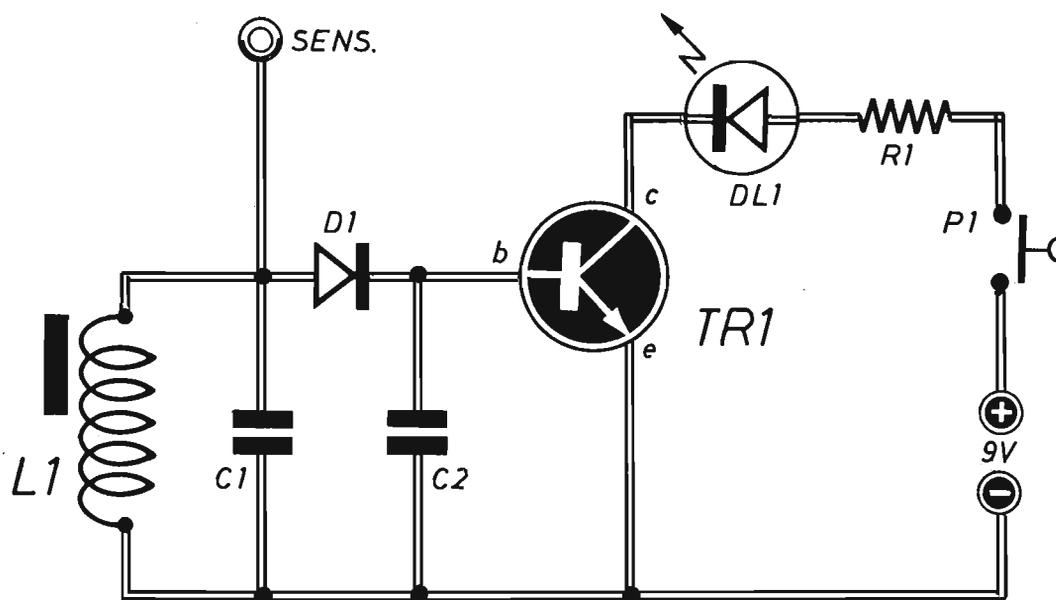


Fig. 2 - Circuito teorico del rilevatore di energia ad alta frequenza dispersa da una stazione ricetrasmittente. L'accensione del diodo led DL1 denuncia la presenza di segnali a radiofrequenza captati da un sensore.

## COMPONENTI

C1	=	33 pF	DL1	=	diodo led (quals. tipo)
C2	=	100.000 pF	P1	=	pulsante
R1	=	470 ohm	L1	=	bobina
D1	=	diodo al germanio (quals. tipo)	PILA	=	9V
TR1	=	BC109			

nel quale L e C rappresentano rispettivamente l'induttanza e la capacità del cavo per ogni metro di lunghezza.

Dimensionalmente, il valore di  $Z_0$  è quello di una resistenza pura, ed è questo il motivo per cui si parla generalmente di cavi a 50 ohm, 75 ohm, ecc.

Se sui terminali del cavo coassiale viene inserita una resistenza di valore ohmmico pari a quello dell'impedenza caratteristica del cavo stesso, tutta l'energia in arrivo dalla sorgente viene dissipata su questa resistenza, perché l'inserimento della resistenza corrisponde ad un

prolungamento all'infinito del cavo. Ma se il valore della resistenza di carico non risulta uguale a quello tipico della impedenza del cavo, allora parte del segnale subisce una riflessione all'indietro, verso la sorgente che l'ha generato, dando luogo alla formazione di falsi segnali, denominati appunto "onde stazionarie".

Dunque, ogni volta che il segnale a radiofrequenza, durante il suo percorso, dal generatore all'antenna, incontra una variazione di impedenza, insorgono delle onde stazionarie che, in primo luogo, diminuiscono il rendimento della

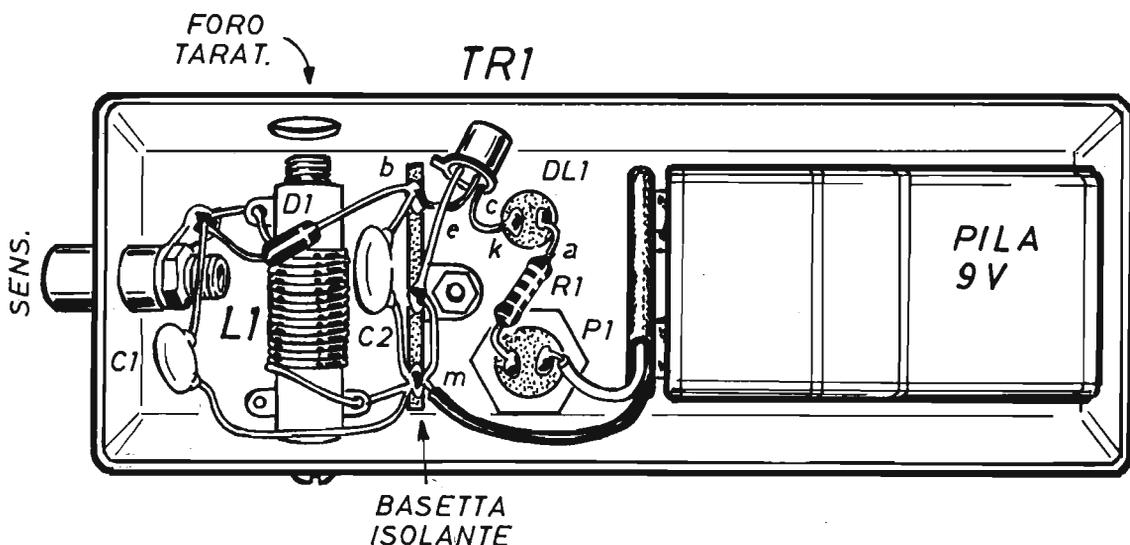


Fig. 3 - Piano costruttivo, realizzato dentro un contenitore metallico, del dispositivo di ricerca di fughe di segnali ad alta frequenza. La taratura del circuito consiste nella regolazione del nucleo di ferrite contenuto dentro il supporto della bobina.

stazione trasmittente e, secondariamente, provocano fenomeni di interferenza e disturbi agli apparati elettronici posti nelle vicinanze. È quindi motivo di interesse di ogni CB, oltre che un preciso obbligo civico e legale, eliminare tutte le dispersioni, o fughe di alta frequenza, che sono causa di quel TVI di cui abbiamo parlato all'inizio.

### ROSmetro

Fortunatamente esistono vari mezzi per individuare la presenza di onde stazionarie, ma tra questi il più classico rimane tuttora quello dell'impiego di un ROSmetro, ossia di un misuratore del Rapporto Onde Stazionarie. Il quale consente di valutare l'entità dell'onda riflessa e rimane generalmente conglobato nella stessa stazione trasmittente.

Il ROS esprime l'entità del disadattamento, tra l'impedenza della linea di trasmissione ed il carico, secondo la relazione:

$$\text{ROS} = \frac{E + e}{E - e}$$

in cui "E" rappresenta l'energia diretta, mentre "e" misura l'energia riflessa dal carico. Dalla semplice osservazione della formula ora citata, risulta evidente che l'energia riflessa è nulla ( $e = 0$ ) quando il ROS è pari all'unità ( $\text{ROS} = 1$ ), mentre aumenta coll'aumentare del disadattamento.

Per avere una visione grafica di quanto ora asserito, facciamo riferimento al disegno riportato in A di figura 1. Nel quale l'impedenza d'uscita del trasmettitore è di 50 ohm e quella del cavo coassiale e dell'antenna presenta lo stesso valore. Ebbene, in questo caso, il perfetto e costante adattamento in ogni punto del sistema consente di misurare un uguale valore di tensione in tutti i punti, che abbiamo supposto nella misura di 10 V. E ciò significa che l'energia riflessa è nulla, che il ROS è pari all'unità e che di onde stazionarie non si può proprio parlare.

Al contrario, lo schema riportato in B di figura 1, nel quale il collegamento fra l'antenna e il cavo coassiale appare interrotto, interpreta il caso di una infinita presenza di onde stazionarie. E dimostra pure il fatto che, se si andasse a

BC107

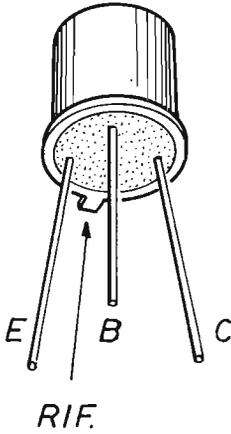


Fig. 4 - Questa è la disposizione dei tre elettrodi di emittore - base - collettore nel transistor adottato nel circuito del rivelatore di segnali ad alta frequenza. La piccola tacca metallica funge da elemento di riferimento per il riconoscimento dei terminali del componente.

misurare la tensione a radiofrequenza lungo il cavo, in diversi punti, questa assumerebbe valori variabili tra un massimo ed un minimo attraverso un valore pari a quello citato nell'esempio grafico precedente di 10 V, relativo cioè ad un perfetto adattamento del sistema, traendo così in inganno l'operatore. Del ROSmetro, dunque, bisogna fidarsi, ma non troppo. Perché può facilmente capitare che questo segnali una condizione apparentemente normale, mentre in realtà esistono delle notevoli onde stazionarie. E ciò dipende dal fatto, ora dimostrato graficamente, che la distribuzione di tensione e corrente dei segnali a radiofrequenza può non essere costante su tutta la linea. Le variazioni che si possono presentare lungo il cavo coassiale dipendono dalla lunghezza d'onda del segnale trasmesso. Nella banda CB si ottengono dei minimi di corrente o tensione ogni quarto di lunghezza d'onda, cioè, tenuto conto del fattore 0,67 di correzione della velocità di propagazione del segnale lungo il cavo coassiale, ogni:

$$11 : 4 \times 0,67 = 1,8 \text{ metri}$$

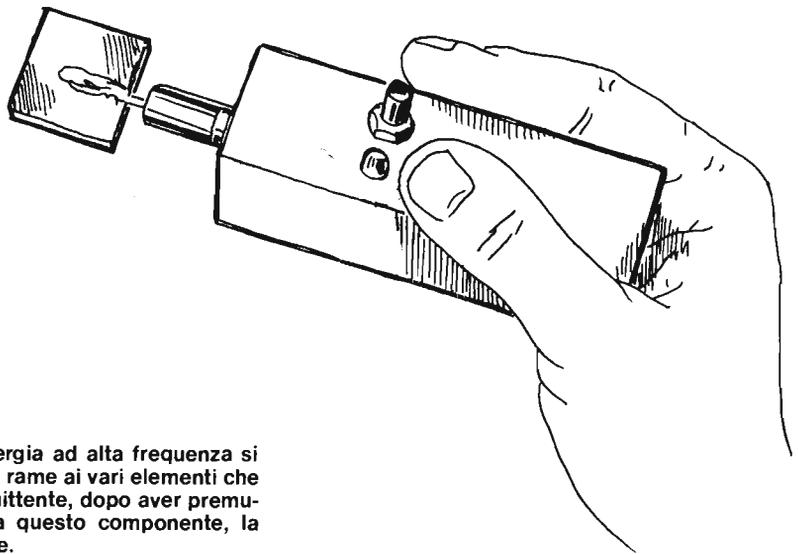


Fig. 5 - L'uso del rivelatore di energia ad alta frequenza si effettua avvicinando la piastrina di rame ai vari elementi che compongono la stazione ricetrasmittente, dopo aver premuto il pulsante. Si noti, accanto a questo componente, la presenza del diodo led segnalatore.

Analogamente, tale osservazione si estende ai valori massimi di corrente o tensione.

## Rivelatore RF

Da quanto finora detto, si arguisce che le onde stazionarie possono venir individuate misurando l'andamento della tensione o della corrente lungo il cavo di trasmissione. E ciò in pratica può essere abbastanza semplicemente ottenuto tramite un rivelatore di segnali di alta frequenza, come quello da noi progettato, che deve godere della principale caratteristica della portatilità. Poiché sarebbe oltremodo difficile concepire un tale apparato come uno strumento di laboratorio, alimentato con la tensione di rete, ingombrante e pesante.

Il circuito teorico del rivelatore di segnali a radiofrequenza è quello riportato in figura 2. Esso si presenta sotto l'aspetto immediato di un circuito accordato sulla frequenza di lavoro del trasmettitore di cui è destinato a formare un accessorio indispensabile.

In pratica, il rivelatore di alta frequenza cattura, tramite un sensore, eventuali segnali dispersi dal trasmettitore. I quali, dapprima vengono intrappolati nel circuito accordato, composto dalla bobina L1 e dal condensatore C1, poi subiscono un processo di raddrizzamento attraverso il diodo al germanio D1. Il condensatore C2 provvede a filtrare i segnali rettificati da D1, in modo da generare una tensione continua proporzionale alla forza del segnale captato.

La tensione continua, presente sui terminali del condensatore C2, polarizza la base del transistor TR1, che è di tipo NPN e che funge da elemento amplificatore dei segnali radio dal circuito accordato.

Sul collettore di TR1 è presente il diodo led DL1, che sostituisce il molto più costoso microamperometro e che funge da segnalatore ottico.

L'alimentazione avviene per mezzo di una pila da 9 V, che è più che sufficiente a garantire una lunga autonomia di funzionamento del dispositivo.

Naturalmente, durante l'uso, occorre avvicinare il sensore a quelle parti in cui si presume la presenza di onde stazionarie o, comunque, fughe di segnali ad alta frequenza, dopo aver premuto il pulsante P1, ma di ciò avremo occasione di parlare più avanti.

Per ora possiamo dire che, adattando opportunamente il circuito di sintonia L1 - C1, il dispositivo può rendersi utile ai radioamatori.

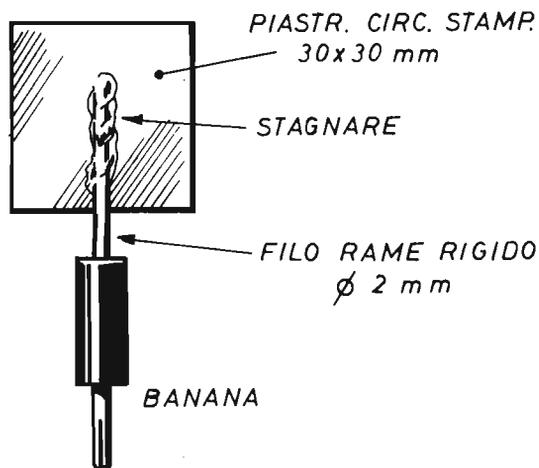


Fig. 6 - L'elemento che funge da sensore, nel dispositivo rivelatore a radiofrequenza, può essere rappresentato da una piastrina ricavata da una piastra di maggiori dimensioni per circuiti stampati, oppure da una lastra di rame di un certo spessore.

agli operatori di radio e televisioni private e a coloro che lavorano con apparati SSB.

## Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del rivelatore di segnali ad alta frequenza può essere ottenuta seguendo il piano costruttivo riportato in figura 3, servendosi di un piccolo contenitore metallico in unione a pochi ancoraggi per la saldatura a stagno dei terminali dei componenti.

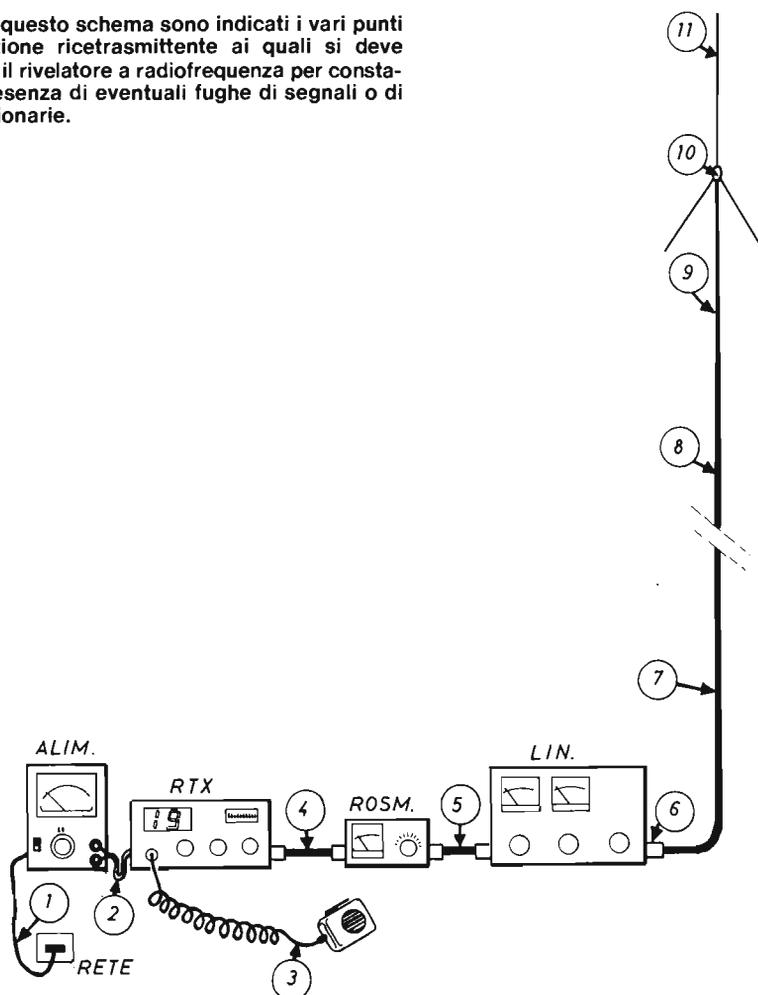
Su un fianco del contenitore, in corrispondenza del nucleo di ferrite, necessario per la taratura del circuito di sintonia, si dovrà praticare un foro, onde agevolare l'ingresso della lama del cacciavite.

La boccola, sulla quale verrà innestato lo spinotto saldato a stagno con la piastrina-sonda, deve essere di tipo isolante, onde non formare contatto elettrico con il contenitore metallico.

Sulla parte superiore del contenitore, come evidenziato in figura 5, rimangono visibili il pulsante P1 e il diodo led DL1 che fornisce le necessarie indicazioni ottiche.

Tutti gli elementi necessari alla realizzazione del rivelatore AF sono di facile reperibilità

**Fig. 7 -** In questo schema sono indicati i vari punti della stazione ricetrasmittente ai quali si deve avvicinare il rivelatore a radiofrequenza per constatare la presenza di eventuali fughe di segnali o di onde stazionarie.



commerciale. Fa eccezione la sola bobina L1, che dovrà essere costruita nel modo seguente. Su un supporto cilindrico, di materiale isolante, del diametro di 7 mm, si avvolgeranno 12 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm. Dentro il supporto, il cui diametro di 7 mm è quello interno, si dovrà inserire un nucleo di ferrite dello stesso diametro, da poter avvitare e svitare in sede di taratura del dispositivo.

Come abbiamo già detto, volendo adattare il circuito ad altre frequenze di lavoro, occorrerà

provvedere ad un diverso dimensionamento della bobina L1 ed eventualmente del condensatore C1.

### Costruzione della sonda

La sonda-antenna è rappresentata, molto semplicemente, da una piastrina di circuito stampato, di forma quadrata e delle dimensioni di 30 x 30 mm, come chiaramente indicato nel disegno riportato in figura 6. Il collegamento

fra la piastrina e lo spinotto (banana) si ottiene mediante uno spezzone di filo di rame rigido del diametro di 2 mm almeno.

Quando si fa uso del rivelatore di alta frequenza, lo spinotto deve essere innestato nella boccia collegata con il circuito accordato del dispositivo, nel modo indicato in figura 5.

### Taratura del circuito

Per poter funzionare correttamente, il circuito del rivelatore AF necessita di un semplice intervento di taratura. Che può essere effettuato regolando il nucleo di L1 in modo che, con il sensore (piastrina) posto in prossimità dell'antenna trasmittente, si ottenga la condizione di accensione del diodo led DL1, pur rimanendo il più possibile lontani dall'antenna stessa e, ovviamente, con la ricetrasmittente commutata nella posizione "trasmissione".

In pratica, si preme il pulsante P1, si avvicina il sensore all'antenna e si regola il nucleo di ferrite in modo da provocare l'accensione del diodo led DL1. Quindi ci si allontana gradualmente dall'antenna e si continua a regolare il nucleo di ferrite in modo da mantenere acceso il più possibile il diodo led.

### Impiego del dispositivo

Una volta pronto, il dispositivo potrà essere utilizzato per individuare la presenza di onde stazionarie o, comunque, di fughe di energia ad alta frequenza.

L'esame potrà iniziare dal cavo di alimentazione, come indicato dal particolare I di figura 7, per proseguire poi, via via, sino all'ultima estremità dell'antenna (partic. II).

Se l'intero impianto è stato eseguito a regola d'arte, il diodo led dovrà accendersi soltanto in prossimità dei punti 10 - 11 di figura 7. In caso contrario si dovranno controllare tutti quei settori della stazione ricetrasmittente in cui si manifestano delle perdite. Tenendo presente che le cause di perdite o fughe possono essere le più comuni, ma anche le più strane. Tra quelle più comuni possiamo elencare le seguenti:

- 1 - Bocchettoni lenti od ossidati.
- 2 - Disadattamento di impedenza fra circuito d'uscita del trasmettitore e il cavo, oppure fra quest'ultimo e l'antenna.
- 3 - Inefficienza dei filtri passa-basso, con conseguenti produzioni di frequenze armoniche o spurie, soprattutto nell'amplificatore lineare, se questo è presente.

**abbonatevi a:  
ELETTRONICA  
PRATICA**

- 4 - Insufficienti schermature e collegamenti a massa nel circuito del trasmettitore.
- 5 - Alimentatore privo di condensatori di filtro verso rete e senza induttanze di blocco per la radiofrequenza sull'alimentazione in continua.
- 6 - Antenna non tarata sulla frequenza di emissione del trasmettitore.
- 7 - Cavo coassiale avariato (interrotto o in cortocircuito).

Tra le cause più rare possiamo ricordare l'ossidazione di un giunto di grondaia, che funge da diodo mescolatore ed altera il segnale prodotto dall'antenna, dando luogo alla formazione di armoniche e frequenze spurie di vario genere, che disturbano le ricezioni televisive. Ad ogni modo, per scoprire questi ed altri elementi, che sono la causa del TVI, è sufficiente adoperare il dispositivo descritto secondo il piano di indagine riportato in figura 7, che evidenzia i punti più critici della stazione ricetrasmittente per quel che riguarda la fuga di energia AF o la presenza di onde stazionarie.

**abbonatevi a:  
ELETTRONICA  
PRATICA**



# CORSO

## DI AVVIAMENTO ALL'USO DEGLI INTEGRATI DIGITALI

Nelle precedenti puntate del «Corso di avviamento all'uso degli integrati digitali», abbiamo conosciuto alcuni componenti, denominati combinatori, nei quali l'uscita rappresentava in ogni istante, una diretta conseguenza degli stati d'ingresso, secondo una relazione tipica del componente stesso, che poteva essere un AND, un OR, uno XOR, ecc.

Ora inizieremo ad analizzare dei componenti digitali un po' più complessi appartenenti ad una categoria diversa da quella fin qui trattata e comunemente conosciuti come circuiti sequenziali.

Diciamo subito che la denominazione ora citata trova la sua esatta giustificazione negli stati delle uscite, che sono sequenzialmente subordinati alla presenza di un segnale di clock (orologio). Il quale funge da elemento di sincronizzazione del circuito.

### FLIP - FLOP

L'elemento base di tutti i dispositivi sequenziali è il bistabile, cioè quel circuito meglio conosciuto sotto il nome di «flip - flop».

La caratteristica fondamentale di questo componente consiste nel mantenere l'uscita, indefinitamente, in uno stato stabile di «0» o di «1», finché non interviene una opportuna configurazione degli ingressi, in concomitanza con una transizione del clock, a modificarne lo stato. In altre parole si può dire che il flip - flop è un elemento di memorizzazione unitario, ossia un bit, la cui uscita rimane stabile in assenza di impulsi di clock, anche quando si verificano delle variazioni di stato logico degli ingressi. Dunque, a differenza dei circuiti combinatori, il flip - flop, per garantire un determinato stato logico delle uscite, non richiede la permanenza dei segnali d'ingresso. Esso si comporta quindi come una MEMORIA.

Nella realtà pratica, esistono diversi tipi di flip - flop, che si differenziano tra loro per le modalità con cui avvengono i cambiamenti di stato delle uscite.

---

### Circuiti sequenziali

#### Flip - Flop R - S

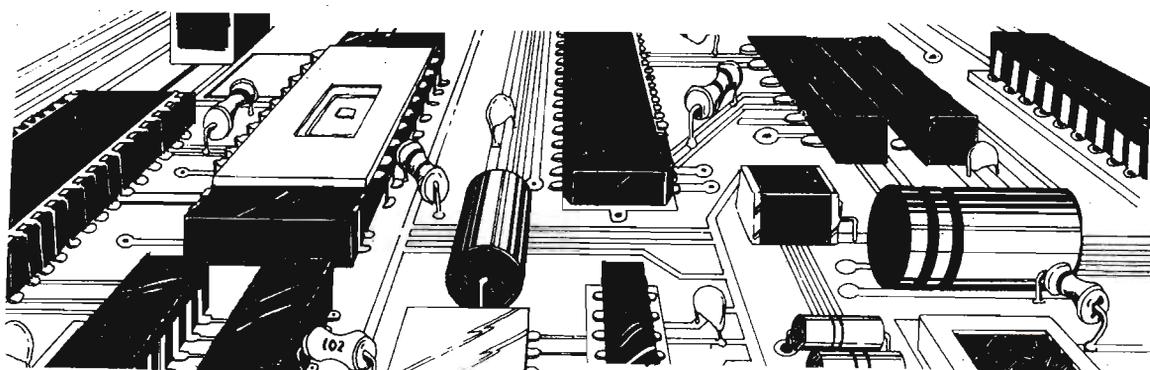
#### Flip - Flop J-K

#### L'integrato 7473

#### Circuito sperimentale

---

# OTTAVA PUNTATA



## FLIP - FLOP R-S

Passeremo ora in rassegna i vari tipi di flip - flop e ne analizzeremo il comportamento in relazione ai segnali applicati alle loro entrate. Ma prima ricordiamo che, graficamente, il flip - flop si rappresenta come un rettangolo, sul cui perimetro compaiono i terminali, come si può notare nello schema di figura 1 e in quelli successivi.

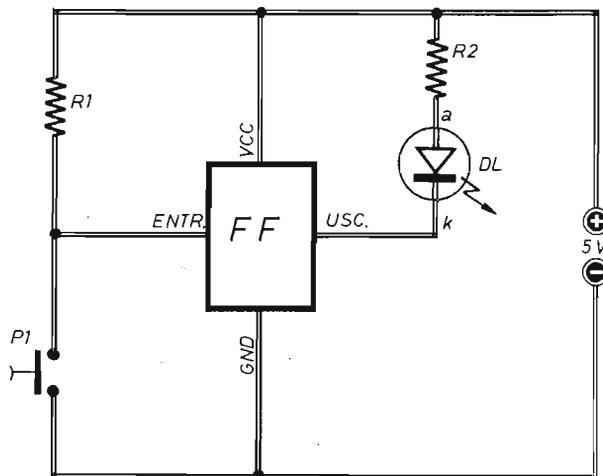
Assai spesso le uscite sono in numero di due, delle quali una risulta il complemento dell'altra

(stato logico opposto). In ogni caso, le uscite di un flip - flop vengono indicate con la lettera «Q». Nello schema di figura 2 è riportato un flip - flop ad un ingresso (clock) e ad una uscita Q. In quello di figura 3 è disegnato un flip - flop ad una entrata (clock) e a due uscite complementari. L'uscita indicata con la lettera Q semplice si riferisce allo stato logico «1», mentre quella contrassegnata con la lettera Q con trattino sovrapposto indica lo stato logico «0».

Ma veniamo al flip - flop R-S che, come si vede in figura 4, è caratterizzato da due entrate.

Fig. 1 - Il flip - flop, simbolicamente indicato tramite un rettangolo, è una funzione logica che mantiene nel tempo il comando ricevuto, anche quando si tratta di un impulso di brevissima durata. Premendo il pulsante P1, infatti, il diodo led DL si accende e rimane acceso, oppure si spegne e rimane spento.

R1	=	470 ohm
R2	=	220 ohm
DL	=	diodo led
P1	=	pulsante
FF	=	flip - flop



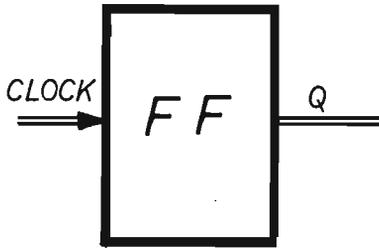


Fig. 2 - Simbolo elettrico di un flip - flop con un solo ingresso di clock ed una uscita.

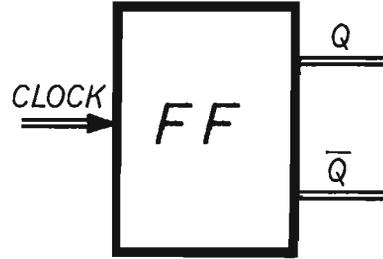


Fig. 3 - Così si rappresenta graficamente il simbolo che definisce un flip - flop ad un ingresso (clock) e a due uscite.

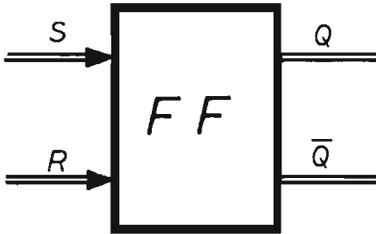


Fig. 4 - Questo è il simbolo elettrico del flip - flop R - S, che è caratterizzato dalla presenza di due entrate, quella di Set e quella di Reset.

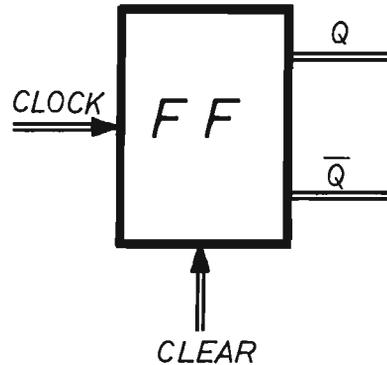


Fig. 5 - Simbolo teorico di un flip - flop con ingresso di condizionamento di clear.

quella di Set e quella di Reset, le quali, quando sono attivate, portano l'uscita Q allo stato logico «1» (il Set) o allo stato logico «0» (il Reset). L'uscita Q rimane stabile nell'ultimo stato logico assunto, anche dopo la cessazione dell'impulso di commutazione, finché non interviene un impulso, applicato all'altro ingresso (R), che fa commutare l'uscita.

Attualmente esistono dispositivi flip - flop R-S i cui ingressi sono sensibili ai livelli alti; altri invece sono sensibili ai livelli bassi. Ciò significa, in pratica, che per ogni applicazione occorre sempre accertarsi, consultando gli appositi manuali, sul livello logico «attivo» di tali flip - flop.

## FLIP - FLOP D

Questo tipo di flip - flop, caratterizzato da un ingresso D, che significa «delay» ossia «ritar-

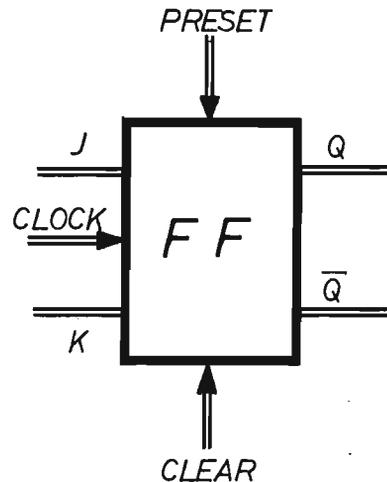
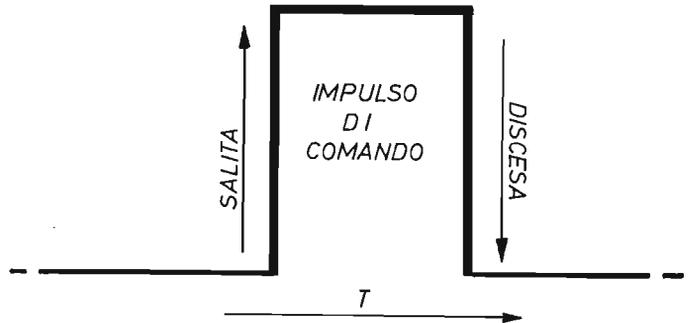


Fig. 6 - il flip - flop J - K, di cui è qui riportato il simbolo elettrico, è caratterizzato essenzialmente dalla presenza di tre ingressi principali: l'ingresso J, l'ingresso K e l'ingresso di clock.

Fig. 7 - La commutazione di un flip - flop J - K avviene in due tempi: durante il fronte di salita dell'impulso commuta il master, durante il fronte di discesa la condizione del master viene trasferita allo slave.



do», è un bistabile nel quale l'uscita viene commutata, in concomitanza con ogni impulso di clock, ad un livello logico uguale a quello dell'ingresso D.

Eventuali variazioni dell'ingresso, non accompagnate da un impulso di clock, non provocano alcuna variazione delle uscite.

Questo tipo di flip - flop è molto impiegato nella realizzazione di «registri», con lo scopo di ottenere ritardi del segnale (delay = ritardo), oppure nella sincronizzazione tra due segnali.

ogni transizione attiva dell'ingresso, per esempio al passaggio dallo stato logico «0» a quello di «1», si verifica una commutazione delle uscite su un livello complementare a quello precedente. Il flip - flop T funge in tal modo da divisore per due della frequenza del segnale d'ingresso.

In pratica, un flip - flop T può venir realizzato collegando l'uscita Q (con trattino sovrapposto) all'ingresso D di un flip - flop D.

### FLIP - FLOP T

È un dispositivo flip - flop dotato del solo ingresso di clock, denominato TRIGGER. Ad

### INGRESSI DI CONDIZIONAMENTO

Molti flip - flop, oltre ai normali ingressi sincroni, cioè gli ingressi legati al sincronismo di clock, possiedono altri ingressi asincroni, che

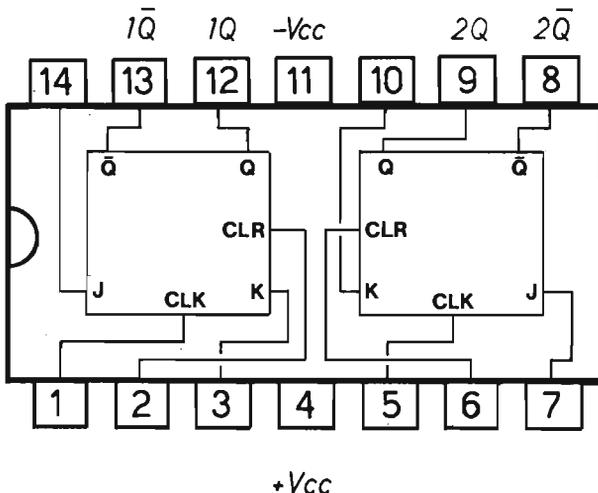


Fig. 8 - Schema di corrispondenza fra i due flip - flop contenuti nell'integrato 7473 e i quattordici piedini di cui è dotato il componente. Gli ingressi sono indicati con le sigle J - K - CLK - (clock) - CLR (clear).

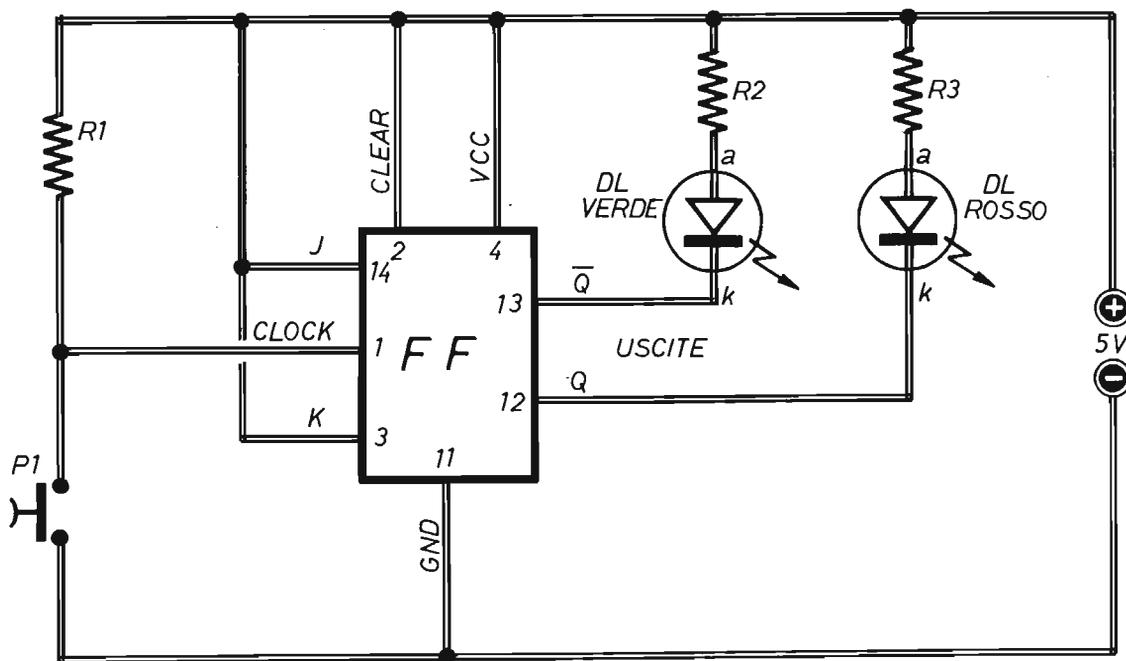


Fig. 9 - La realizzazione pratica di questo circuito teorico, nel quale si utilizza soltanto mezzo integrato 7473, consente di controllare la veridicità dei concetti teorici esposti nel testo.

## COMPONENTI

R1 = 470 ohm  
 R2 = 220 ohm  
 R3 = 220 ohm

DL = diodi led  
 P1 = pulsante  
 FF = 1/2 sez. 7473

condizionano l'uscita indipendentemente da tutte le condizioni di ingresso.

Gli ingressi asincroni sono quelli di «clear» e di «preset», che possono ritenersi del tutto simili a quelli di Set e di Reset di un flip - flop R-S. Infatti, quando viene applicato un impulso al clear, l'uscita Q viene immediatamente portata allo stato logico «0»; viceversa, un impulso di preset porta tale uscita allo stato logico «1».

Facciamo notare che, generalmente, gli ingressi di clear e di preset sono sensibili ai livelli logici e non ai fronti del segnale, per cui, mantenendo attivo uno dei due segnali, si blocca in pratica il funzionamento del flip - flop.

Nello schema di figura 5 è riportato il simbolo di un flip - flop con ingresso di condizionamento di clear.

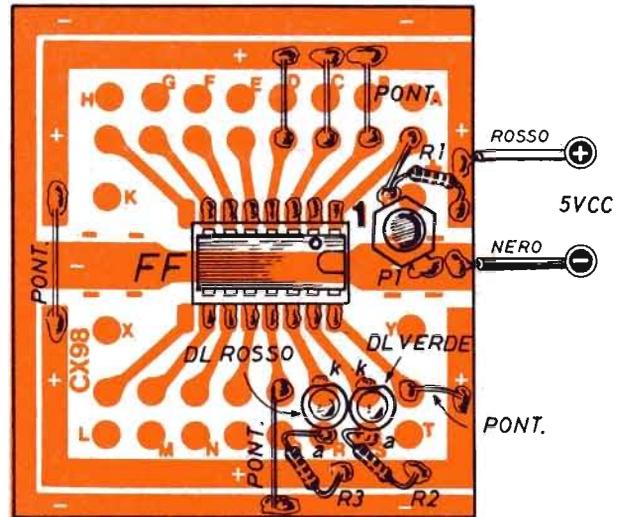
### FLIP - FLOP J-K

Ed eccoci giunti al modello di flip - flop più completo e più usato nei circuiti digitali per la realizzazione di registri, contatori, ecc.

Il flip - flop J-K è caratterizzato essenzialmente da tre ingressi principali: l'ingresso J, l'ingresso K e l'ingresso di clock, che sono chiaramente indicati in figura 6.

Come avviene nei flip - flop di tipo D e T, anche in questo dispositivo l'uscita può commutare esclusivamente durante la transizione attiva di clock. La nuova condizione d'uscita dipende però dallo stato logico degli ingressi J e K al momento della transizione di clock. In pratica, se  $J = 0$  e  $K = 0$ , non si ha alcun cambiamento rispetto allo stato logico prece-

Fig. 10 - Piano costruttivo del modulo con cui, per mezzo dell'accensione dei due diodi led verde e rosso o del loro spegnimento, si constata praticamente il comportamento delle uscite di una delle due sezioni flip - flop dell'integrato 7473.



dente, mentre se  $J = 1$  e  $K = 0$ , l'uscita Q si porta al livello logico «1». Inoltre, se  $J = 0$  e  $K = 1$ , l'uscita Q raggiunge il livello logico «0», mentre se  $J = 1$  e  $K = 1$ , l'uscita commuta e diviene complementare rispetto allo stato precedentemente assunto.

Oltre agli ingressi J - K, questo tipo di flip - flop possiede generalmente anche uno o più ingressi asincroni di condizionamento (clear o preset), che aumentano le disponibilità del dispositivo.

### FLIP - FLOP J-K MASTER-SLAVE

Questo tipo di flip-flop è il risultato del collegamento di due flip - flop J-K, opportunamente connessi in modo da evitare, durante le commutazioni, qualsiasi condizione critica, nei confronti del clock e qualsiasi interazione tra ingressi ed uscite.

La commutazione avviene in pratica in due tempi: durante il fronte di salita dell'impulso commuta il primo flip - flop J-K, denominato MASTER = padrone, mentre durante il fronte di discesa la condizione del flip - flop master viene trasferita nello SLAVE = servo, condizionando soltanto a questo punto le uscite. Per le regole di commutazione valgono quelle stabilite per il flip - flop J-K.

In figura 7 interpretiamo graficamente i concetti di fronte di salita e di discesa dell'impulso di comando.

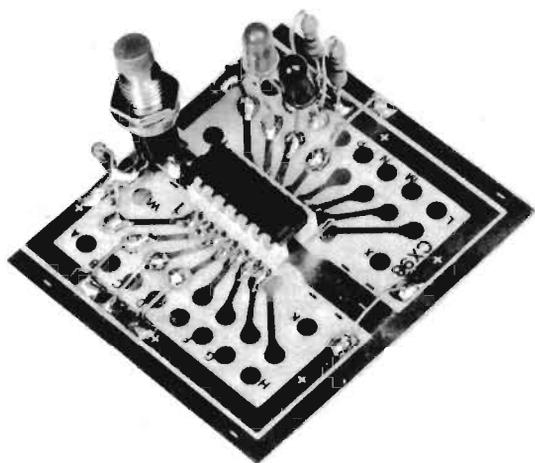
### L'INTEGRATO 7473

Per poter verificare in pratica una buona parte degli elementi teorici fin qui esposti, consigliamo di utilizzare, quale reale dispositivo, un flip - flop J-K MASTER SLAVE tipo 7473, che possiede due flip - flop indipendenti, ciascuno dotato di ingressi di clock, J, K e clear e due uscite Q.

Con questo dispositivo, di cui in figura 8 riproduciamo lo schema di corrispondenza fra i due flip - flop dell'integrato e i quattordici piedini del componente, sarà possibile verificare il funzionamento del flip - flop secondo quanto analizzato in precedenza.

Nello schema di figura 8 sono chiaramente indicati i piedini 4 - 11 che sono quelli relativi all'alimentazione comune dei due flip - flop contenuti nell'integrato 7473. Gli ingressi di clock sono contrassegnati con le scritte CLK, quelli di clear con CLR. Le uscite sono contrassegnate con le lettere Q semplice e Q con trattino sovrapposto. Le lettere J e K individuano gli altri ingressi del dispositivo.

Naturalmente, anche questo integrato, così co-



**Fig. 11 - Abbiamo fotografato e riprodotto il modulo sperimentale, costruito nei nostri laboratori, per offrire al lettore un ulteriore ausilio alla sua opera realizzativa.**

me il suo circuito di prova, deve essere alimentato con la tensione continua e stabilizzata a 5 V. La quale potrà essere derivata da un alimentatore stabilizzato, oppure da un opportuno collegamento di pile, ma ricordando sempre che i valori della tensione di alimentazione non debbono superare i limiti di 4,75 V e 5,25 V, pena la distruzione dell'integrato.

Servendosi di pile, si potranno collegare in serie tra loro due elementi da 3 V, in modo da disporre del valore di tensione di 6 V, il quale non potrà essere utilizzato direttamente, ma dovrà venir ridotto mediante l'interposizione di un diodo al silicio, in grado di assicurare una caduta di tensione di  $0,6 \div 0,7$  V la quale, pur determinando un valore di tensione di alimentazione complessivo lievemente superiore al limite tollerabile, bene si presta alla realizzazione del modulo di prova.

## CIRCUITI DI PROVA

L'uscita o le uscite di un flip - flop si possono facilmente controllare realizzando i circuiti teorici riportati nelle figure 1 e 9.

Quello di figura 1 serve per dimostrare praticamente che un flip - flop mantiene nel tempo il comando ricevuto, anche se questo è stato di brevissima durata. Ma di tale circuito non abbiamo approntato il piano costruttivo, ritenendolo complementare a quello di figura 10, con il quale si riesce ugualmente a dimostrare il com-

portamento di memoria del flip - flop. Comunque, coloro che volessero ugualmente realizzare il circuito di figura 1, avranno modo di convincersi che, premendo il pulsante P1, si provoca l'accensione o lo spegnimento del diodo led DL e che in tale stato il diodo rimane anche dopo aver abbandonato il pulsante. Realizzando il circuito di figura 9, di cui riportiamo in figura 10 il piano costruttivo, le possibilità di controllo del comportamento di un flip - flop aumentano. Perché con esso si analizzano visivamente, tramite l'accensione o lo spegnimento di due diodi led diversamente colorati, le uscite del flip - flop.

Le prove consistono nel premere il pulsante P1, ovviamente dopo aver dato corrente al circuito. Con questa operazione ci si aspetterebbe la commutazione immediata delle uscite nel loro stato complementare, in quanto le entrate J e K sono entrambe collegate alla linea della tensione positiva di alimentazione e quindi si trovano allo stato logico «1». Ma ciò in realtà può accadere e può non accadere, facendo sorgere dei dubbi nella mente dello sperimentatore per quel che riguarda il rigore delle teorie esposte in precedenza. Ebbene, occorre dire subito che la teoria non sbaglia, mentre può sbagliare la pratica. Perché i dispositivi integrati sono talmente veloci da rispondere ad impulsi di comando della durata di poche decine di nanosecondi. E un pulsante meccanico, come quello montato nello schema di figura 10, non invia al circuito un solo impulso, quando lo si preme anche per un attimo, come sarebbe logico pensare. Ma, a seconda dei casi, gli impulsi possono essere in un numero ridotto o in un numero estremamente grande, rarissimamente in numero di uno. Quindi, in pratica, quando si preme il pulsante P1, la commutazione del dispositivo sembrerà del tutto casuale, mentre in realtà non lo è. Infatti, se il numero di «rimbalzi», provocati da P1, è di ordine dispari (1 - 3 - 5 - 7, ecc.) si ottiene una reale commutazione, mentre se il numero dei «rimbalzi» è di ordine pari (2 - 4 - 6 - 8, ecc.) pur verificandosi le commutazioni in un tempo brevissimo, alla fine queste si esauriscono, determinando una condizione uguale a quella iniziale, senza alcun apparente cambiamento dello stato logico delle uscite e quindi delle condizioni dei led. Ma collegando a massa, ossia con la linea di alimentazione negativa, ora l'ingresso J, ora quello contrassegnato con K, ci si potrà rendere conto del corretto funzionamento del componente.

Portando a massa, sia pure momentaneamente, l'ingresso di clear, si ottiene l'accensione incondizionata del diodo led rosso.

## MONTAGGIO DEL MODULO

Il montaggio sperimentale, di cui riportiamo il piano costruttivo in figura 10 e l'immagine fotografica del prototipo montato nei nostri laboratori in figura 11, si realizza inserendo, come primo elemento, sullo stampato, lo zoccolo a basso profilo i cui piedini, diversamente da quanto avviene nei normali montaggi, non entrano nei corrispondenti fori, che in questo modulo sono del tutto assenti, ma debbono essere ripiegati ad angolo retto e saldati a stagno, tramite saldatore dotato di punta sottile, sulle apposite piste. Dunque, lo zoccolo, i due diodi led verde e rosso, le tre resistenze, il pulsante e i diversi ponticelli (PONT.) vanno inseriti, come nei precedenti circuiti sperimentali, direttamente sulle piste di rame del circuito stampato e non dalla parte opposta, giacché la basetta è completamente priva di fori.

Informiamo i principianti che i diodi led DL

sono componenti polarizzati, dotati di anodo e catodo, i quali debbono essere inseriti nel circuito soltanto in un preciso senso, cioè con gli anodi rivolti verso le resistenze R2 - R3.

Il terminale di catodo in un diodo led è riconoscibile per il fatto di apparire leggermente più grosso di quello di anodo.

Nell'inserire l'integrato 7473, di cui nel nostro circuito sperimentale viene utilizzata una sola sezione, raccomandiamo di tener presente che il piedino 1 del componente si trova da quella parte in cui è presente un contrassegno di riconoscimento (dischetto).

A conclusione dell'argomento fin qui trattato, vogliamo appena ricordare, se ancora ce ne fosse bisogno, che le applicazioni pratiche descritte debbono essere condotte servendosi del modulo disponibile presso la nostra organizzazione in kit di cinque unità, come si legge nello spazio pubblicitario riportato in chiusura della presente puntata del corso.

## PER CHI SEGUE IL CORSO IC

Per consentire a tutti i lettori che vogliono seguire con profitto il CORSO DI AVVIAMENTO ALL'USO DEGLI INTEGRATI DIGITALI, la nostra Organizzazione ha

approntato questo kit di cinque moduli identici, con i quali è possibile realizzare la maggior parte degli esperimenti che verranno via via presentati e descritti.

# 5

## CIRCUITI STAMPATI

### L. 10.000



Il KIT DI CINQUE MODULI deve essere richiesto a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 10.000 (nel prezzo sono pure comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207.



# Vendite - Acquisti - Permute

**VENDO** apparecchietto per luci psichedeliche, 1 canale, funzionante a 220 V con 2 prese per lampade fino a 500 W max (per il funzionamento basta avvicinare l'apparecchio ad una fonte sonora) a L. 14.000. Vendo inoltre un proiettore panoramico episcopico (proietta ingranditi immagini o piccoli oggetti) a L. 12.000. Nei prezzi sono comprese le spese postali.

**COLLA MASSIMO - Via Stazione, 21 - 28025 GRAVELLONA TOCE (Novara)**

**VENDO** computer ZX81 con espansione 16K + vari programmi (alcuni originali inglesi) tra cui: "city patrol", "tiranno sauro", "flight simulation", "frogger" e molti altri. Inoltre un libro con 66 programmi, il tutto a L. 250.000 (trattabili). Tratto solo con zona Milano.

**PANICI MARCO - Via Passo di Brizio, 6 - MILANO Tel. 4047151**

**VENDO** due trasmettitori, causa potenziamento emittente, lineari FM Itelco in 3 W out 250 W prezzo L. 2.000.000 trattabili come nuovi.

**RADIO UNO - c/o ALIMENTI PAOLO - C.so Garibaldi, 19 - 06049 SPOLETO (Perugia)**

**CERCO** schemi trasmettitori FM minimo 1 W preferibilmente semplici, essendo un giovane apprendista. Offro L. 1.000 a schema.

**SPAGNOLI PARIDE - Via Firenze, 64 - 65100 PESCARA - Tel. (085) 24067**

**VENDO** telecomando 2 canali quarzato a 40 MHz con il suo ricevitore e due servi. L. 150.000.

**BINAMÉ GERY - 6611 BERZONA - SVIZZERA - Tel. (093) 851739. Chiedere di Gery**

**VENDO** numerose riviste di elettronica al prezzo di copertina. Pagamento contrassegno + s.p. Richiedere elenco inviando busta indirizzata e affrancata.

**FALZONI ANTONIO - Via Derna, 36 - 20132 MILANO**

**VENDO** corso S.R.E. radiostereo a valvole rilegato in volumi a L. 200.000, provavalvole, provacircuiti, più oscillatore modulato a L. 200.000, misuratore di campo semi-nuovo della TES mod. MC775B completo di custodia e batteria incorporate L. 500.000.

**TRIPODI GUERRINO - Via Madonnina - NOVA MILANESE - Tel. (0362) 40484**

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.

Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.

Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

# IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**VENDO** svariati altoparlanti + valvole + motorini + riviste elettronica, prezzo da convenire.

**LEONARDO E. - PALERMO - Tel. (091) 511912**

**VENDO** progetti completi di circuito teorico, c.s. scala 1:1, spiegazione ed elenco componenti di semplice signal tracer, bongo elett. ecc. Per ricevere l'elenco dei progetti disponibili inviare L. 500 in busta chiusa.

**CAPPELLI FEDERICO - Via Filettole, 18 - 50047 PRATO (Firenze)**

**VENDO** corso radio stereo valvole e transistor Radio Elettra, 11 volumi rilegati perfetti L. 100.000. Vendo, sempre Radio Elettra, oscillatore modulato con custodia e accessori L. 100.000. Ho inoltre 40 valvole funzionanti.

**MAROSSA MAURIZIO - Via Gurlando, 22c/4 - 16137 GENOVA - Tel. (010) 889926 ore pasti**

**CAMBIO** organo elettronico Farfisa ottimo stato (5 ottave - 5 registri - Pedale volume incluso 2 altoparlanti 30 W incorporati) con computer Spectrum completo di istruzioni.

**RIGHETTI RICCARDO - Via Donato, 6 - 13051 BIELLA (Vercelli) - Tel. (015) 403179**

**VENDO** centralina di luci psichedeliche 3 vie 1.500 W di potenza completa di 3 faretto componibili, tutto il blocco L. 100.000.

**BRIGANTI ANTONIO - Via della Stazione, 158 - 04013 LATINA SCALO - Tel. (0773) 438175 dalle 14 alle 16**

**CERCO** urgentemente schema elettrico di un'auto radio (Pinter Pacific) con equalizzatore incorporato ed auto reverse - prezzo da contrattare.

**CUTAIA GIUSEPPE - Via Vittorio Veneto, 121 - RIESI (Caltanissetta) - Tel. (0934) 929128**

**SCAMBIO** gioco elettronico per TV a colori + 2 cassette (ancora imballato), con CB minimo 40 canali, completo di antenna/casa.

**MAINIERI CARMINE - Via Mar Nero, 15/C - 20152 MILANO - Tel. (02) 4564979**

**VENDO** enciclopedia "Scuola di elettronica" 4 volumi (senza copertine) a L. 80.000 + regalo circuito per realizzazione di un radiotrasmettitore con schema ed elenco componenti.

**PALLADINO CAMILLO - Via Risorgimento, 72 - 84043 AGROPOLI (Salerno) - Tel. (0974) 823337**

**CERCO** urgentemente un RTX CB possibilmente Midland 5 W 120 ch oppure di altro tipo in buone condizioni. Pago bene o scambio con sci + soldi. Possibilità di regali: calcolatrice, strobo ecc.

**Telefonare allo (045) 950622 e chiedere di David dopo le 13,30**

**CERCO** tutti i numeri di Elettronica Pratica dal 1972 ai primi numeri dell'annata 1978. Inoltre gradirei corrispondere con amici e scambiare schemi e consigli.

**MARGARINO MAURO - Via Castellazzo, 34 - 14037 PORTACOMARO (Asti) - tel. (0141) 202522 ore serali**

**CERCO** schema di circuito stampato di uno scacciapensieri o lo schema di un microtrasmettitore FM oppure AM con elenco componenti. Offro L. 4.000.

**BASSANI DAVIDE - Via E. Fermi, 8 - VARESE - Tel. (0331) 993766 ore pasti**

**VENDO** giradischi funzionante a tre velocità 33/45/78 giri. Funzionante a corrente di rete da 125 V, al modicissimo prezzo di L. 25.000 compreso spese di spedizione.

**DI NISIO LUCA - V.le Europa, 13 - 66100 CHIETI - Tel. (0871) 41988**

**CERCO** TX-RX portatile 5 W da 3 o 5 canali, in buone condizioni ad un prezzo modico.

**ATTENI ASCENZO - 02012 S. ANGELO DI AMATRICE (Rieti) - Tel. (0746) 85101**

**VENDO** antenna TV UHF larga banda + amplificatore 21-69 "LEM" + alimentatore 12 V "LEM". Regalo palo 2 m. Tutto L. 50.000.

**BONZANINI STEFANO - Via Divisione Trid., 13 - 25087 SALÒ (Brescia) - Tel. (0361) 41171**

**VENDO** amplificatore lineare CB 27 MHz con commutatore AM/SSB e commutatore 500/1000 W, commutatore a ponte per modulazione con o senza lineare.

**CERASOLA FRANCESCO - Casella Postale, 87 - 90040 VILLAGRAZIA DI CARINI (Palermo)**

**ZX81/1000** completo + TV-BN monitor autocostruito + espansione 16 K + loader + alimentatore + manuali italiano e inglese + volume listati programmi utility + cassette assembler - disassembler - debuccer - giochi vari. Vendo a L. 250.000.

**DI DOMENICO ADELIO - Via Stefano Borgia, 84 - 00168 ROMA - Tel. (06) 6285374**

**VENDO** corso Radio Stereo SRE L. 50.000. Accordatore 27 MHz L. 10.000. Millivoltmetro UK 430 L. 15.000 RX multibanda supertech L. 50.000. Antenna Veicolare HF da 10 a 80 MHz L. 25.000. Corso elettronica IST con materiale nuovo L. 200.000; all'acquirente regalo: RX Surplus Marelli, RTX FM Marino, oscillatore modulato, provacircuiti e altro materiale.

**FERRUCCIO - GENOVA - Tel. (010) 710.379**

**VENDO** amplificatore per chitarra "Montarbo" 50 W, vari anni di vita ma in condizioni più che buone a L. 230.000 (nuovo L. 590.000); altoparlante per basso da 60 W Ø cm. 38 nuovissimo a L. 50.000 (con elegante cassa acustica autocostruita a L. 70.000); cassa acustica autocostruita 10 W L. 25.000.

**PICCOLO RENATO - Via N. Fabrizi, 215 - 65100 PESCARA**



## PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

**TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)**

---

---

---

---

---

---

---

---

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

**ELETTRONICA PRATICA**

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »  
Via Zuretti, 52 - MILANO.

# LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.



## FUSIBILE NEL CARICABATTERIE

Sul fascicolo di marzo di quest'anno avete presentato il progetto di un caricabatterie automatico, che io aspettavo da tempo e che ho subito realizzato con successo. Anche i miei familiari, che sono numerosi e in gran parte usano l'auto per motivi di lavoro, hanno avuto modo di constatare l'efficacia del dispositivo, così che ora non possono più rinunciare ai suoi servizi. Eppure, adesso, il caricabatterie non funziona più, perché un mio congiunto, nel farne uso, ha creato, per distrazione, un cortocircuito fra i cavi uscenti dall'apparecchio. Ovviamente, l'eccessivo assorbimento di corrente, richiesto dal cortocircuito, ha provocato la distruzione del diodo controllato di potenza SCR1. Che io provvederò a sostituire, assai presto, con altro nuovo. Tuttavia, prima di iniziare il lavoro di riparazione, ho voluto consultarvi per sapere se è possibile dotare l'apparecchio di un dispositivo di protezione contro i guasti provocati da un impiego errato, frettoloso e malaccorto come quello da me menzionato.

CANALI VALERIO  
Rovigo

*Ci piace immaginare che anche lei, come la maggior parte dei nostri lettori, voglia risolvere un tale problema tecnico in forma semplice ed economica, anche se nella sua richiesta ciò non viene esplicitamente invocato. Pertanto, tenuto conto di tutte le resistenze parassite del circuito da lei realizzato, della presenza di cavi, di contatti, di strumento ad indice, di trasformatore di alimentazione e di altri elementi ancora, cominciamo con l'affermare che è quasi impossibile, in ogni caso, promuovere correnti di intensità tale da fondere istantaneamente i semiconduttori. E in base a tale considerazione decidiamo di ricorrere all'uso di normali fusibili, preferibilmente di tipo extrarapido, a salvaguardia del caricabatterie. Tuttavia, a questo valido accorgimento, le consigliamo di aggiungerne uno ancora, ossia di abbondare nelle dimensioni del dissipatore termico del diodo controllato di potenza, onde consentire lo smaltimento del calore anche in condizioni di carico gravoso. Naturalmente, per consentire una buona aerazione, il contenitore del caricabatterie dovrà essere dotato di grate o fori, praticati in corrispondenza degli elementi soggetti a riscaldamento.*

# L'OSCILLATORE MORSE

Necessario a tutti i candidati alla patente di radioamatore. Utile per agevolare lo studio e la pratica di trasmissione di segnali radio in codice Morse.



**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**  
**L. 18.500**

Il kit contiene: n. 5 condensatori ceramici - n. 4 resistenze - n. 2 transistor - n. 2 trimmer potenziometrici - n. 1 altoparlante - n. 1 circuito stampato - n. 1 presa polarizzata - n. 1 pila a 9 V - n. 1 tasto telegrafico - n. 1 matassina filo flessibile per collegamenti - n. 1 matassina filo-stagno.

## CARATTERISTICHE

- Controllo di tono
- Controllo di volume
- Ascolto in altoparlante
- Alimentazione a pila da 9 V

La scatola di montaggio dell'OSCILLATORE MORSE deve essere richiesta a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945) inviando anticipatamente l'importo di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

## AMPLIFICATORE MICROFONICO

Ad un vecchio amplificatore stereo vorrei collegare un microfono magnetodinamico, utilizzando l'unico ingresso disponibile, che è quello per sintonizzatore e con il quale il livello di riproduzione rimane molto basso. Potreste pubblicare lo schema di un adatto preamplificatore?

GASPAROTTO GERARDO  
Venezia

*Purtroppo lei non indica né la tensione uscente dal microfono, né la sensibilità d'ingresso dell'amplificatore. Abbiamo quindi dovuto inserire, nel circuito qui pubblicato, un potenziometro nella rete di controreazione, onde adattare il guadagno del preamplificatore ai livelli del segnale disponibile. Il transistor TR1, oltre che amplificare il segnale, minimizza il fruscio di fondo.*

## Condensatori

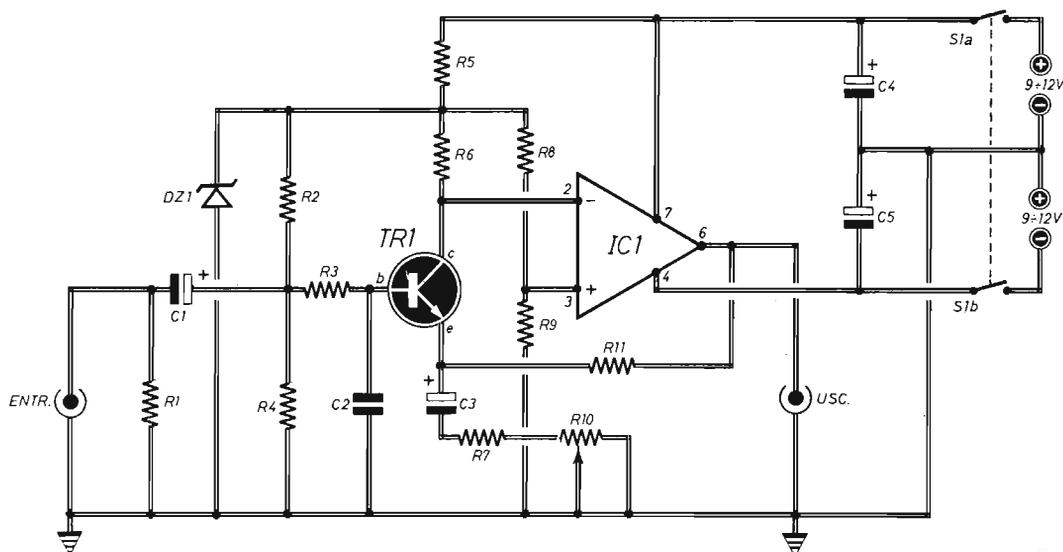
C1	=	4,7	μF - 12 VI (elettrolitico)
C2	=	560	pF
C3	=	100	μF - 12 VI (elettrolitico)
C4	=	22	μF - 16 VI (al tantalio)
C5	=	22	μF - 16 VI (al tantalio)

## Resistenze

R1	=	100.000	ohm
R2	=	220.000	ohm
R3	=	100	ohm
R4	=	220.000	ohm
R5	=	1.000	ohm
R6	=	10.000	ohm
R7	=	150	ohm
R8	=	1.000	ohm
R9	=	10.000	ohm
R10	=	10.000	ohm (potenz. a varia. lin.)
R11	=	47.000	ohm

## Varie

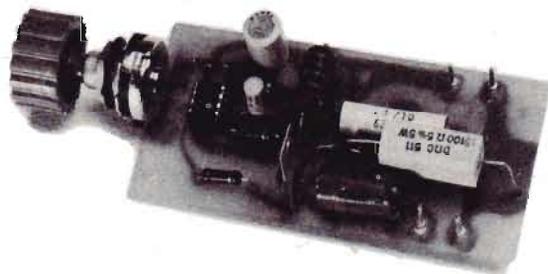
TR1	=	BC109
IC1	=	741
DZ1	=	zener (10 V - 1 W)



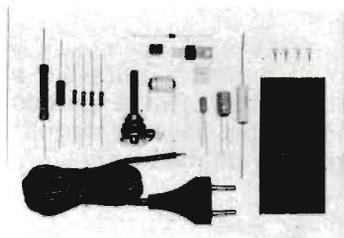
# KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

**L. 16.850**

Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici. E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.



Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.



## Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 16.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).

## ALIMENTATORE PER OM E CB

Dovendo potenziare la mia stazione trasmittente con l'inserimento di un lineare da 100 W, mi trovo in difficoltà con l'alimentatore a 13 V, che è sufficiente al solo funzionamento del trasmettitore.

MINCUZZI DANIELE  
Bari

*Quello che pubblichiamo è il circuito di un alimentatore in grado di erogare la tensione stabilizzata di 13 V e la corrente di 20 A circa. È composto da sei transistor di potenza darlington, collegati in parallelo e ciascuno dotato di resistenza di compensazione. Tutti i transistor dovranno essere fissati su radiatore di grosse dimensioni. Per i condensatori di filtraggio, da 10.000  $\mu$ F, potrà montare più condensatori elettrolitici in parallelo, preferendo i modelli "a barilotto". Anche il ponte P1 dovrà essere opportunamente raffreddato.*

## Condensatori

C1	=	10.000 $\mu$ F - 36 VI (elettrolitico)
C2	=	10.000 $\mu$ F - 36 VI (elettrolitico)
C3	=	10.000 $\mu$ F - 36 VI (elettrolitico)
C4	=	220 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)

## Resistenze

R1	=	100.000 ohm
R2	=	100 ohm
R3	=	220 ohm
R4 - R5 ... R9	=	6 x 0,12 ohm

## Varie

DZ1 - DZ2 - DZ3	=	3 x 4,7 V - 1 W
P1	=	80 V - 40 A
F1	=	1,6 A
LN	=	lampada al neon
T1	=	trasf. (220 V - 16 V - 20 A)
TR1 - TR2 ... TR6	=	6 x TIP 122

# SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 16.500

## CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento: 3 secondi

Alimentazione: 220 V

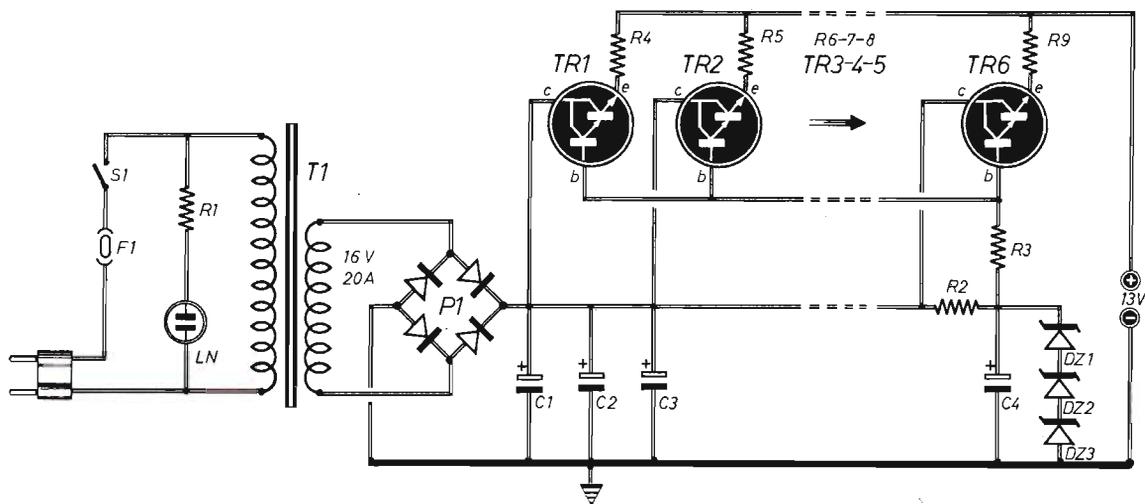
Potenza: 100 W

Illuminazione del punto di saldatura



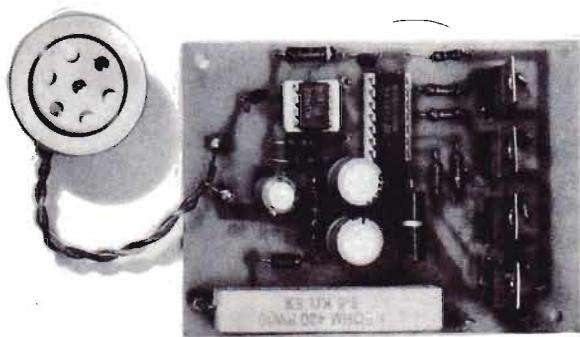
È dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).



## KIT PER LAMPEGGII PSICHEDELICI

**L. 22.500**



Un nuovo sistema di funzionamento che evita di mettere le mani sul riproduttore audio.

Non occorrono fili di collegamento, perché basta avvicinare il dispositivo a qualsiasi sorgente sonora per provocare una sequenza ininterrotta di suggestivi lampeggii psichedelici.

- CARATTERISTICHE**
- Circuiti a quattro canali separati indipendenti.
  - Corrente controllabile max per ogni canale: 4 A
  - Potenza teorica max per ogni canale: 880 W
  - Potenza reale max per ogni canale: 100 ÷ 400 W
  - Alimentazione: 220 V rete-luce

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del sistema di « LAMPEGGII PSICHEDELICI » sono contenuti in una scatola di montaggio posta in vendita al prezzo di L. 22.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIC - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

## AMPLIFICATORE CON TBA800

Trovandomi in possesso di alcuni integrati modello TBA800, vorrei con questi realizzare dei semplici amplificatori di bassa frequenza.

APREA ARRIGO  
Napoli

*L'integrato da lei citato è stato più volte da noi adottato nella progettazione di semplici amplificatori. Trattandosi comunque di un componente di grande interesse, ripubblichiamo volentieri uno schema applicativo.*

### Condensatori

C1	=	47 pF
C2	=	100 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C3	=	2.700 pF
C4	=	330 pF
C5	=	220 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)
C6	=	100.000 pF
C7	=	1.000 $\mu$ F - 16 VI (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	3.900 ohm
R3	=	56 ohm
R4	=	1 ohm

### Varie

IC1	=	TBA800
AP	=	altoparlante (16 ohm)

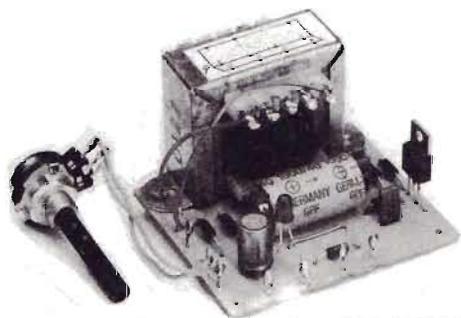
## ALIMENTATORE STABILIZZATO

In scatola  
di montaggio

### Caratteristiche

Tensione regolabile	5 ÷ 13 V
Corr. max. ass.	0,7A
Corr. picco	1A
Ripple	1mV con 0,1A d'usc. 5mV con 0,6A d'usc.
Stabilizz. a 5V d'usc.	100mV

Protezione totale da cortocircuiti, sovraccarichi e sovriscaldamenti.



**L. 18.800**

La scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato costa L. 18.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi 20 - Telef. 6891945.

## OMISSIS

Sul fascicolo di giugno dell'anno in corso, a pagina 335, non compare, nell'elenco componenti relativo al progetto dell'insettifuga ultrasonico, il modello di transistor adottato. Ci

scusiamo quindi con i lettori per questa involontaria omissione, ricordando a tutti che si tratta del BC237.

LA REDAZIONE



## OSCILLATORE VHF

Mi capita spesso di dover effettuare tarature sulla gamma FM o su quella dei 144 MHz. Per evitare quindi di lavorare ad "orecchio", ricorrendo alla presenza di emittenti campione, vorrei costruirvi un piccolo oscillatore in grado di coprire l'intera gamma tra gli 80 e i 144 MHz.

MARTINELLI PASQUALE  
Pistoia

Le proponiamo il circuito di un oscillatore veramente semplice, per il quale occorre far uso di un variabile demoltiplicato. Tuttavia, volendo limitare il servizio dell'apparato alla parte alta della gamma, lei potrà ridurre il valore capacitivo del variabile C5 sino a  $5 \div 10$  pF. Le raccomandiamo infine di stabilizzare opportunamente l'alimentazione, onde evitare slittamenti di frequenza. Gli avvolgimenti L1 - L2 si realizzano con filo di rame argentato del diametro di 0,8 mm. Per L1 occorrono 5 spire distribuite su una lunghezza di 2 cm. Per L2 servono 2 spire spaziate di 1,2 cm. Entrambi gli

avvolgimenti sono del tipo in aria, con diametro interno di 1 cm, posizionati sullo stesso asse, uno dopo l'altro.

### Condensatori

C1	=	1.000	pF
C2	=	500.000	pF
C3	=	1.000	pF
C4	=	4.700	pF
C5	=	25	pF (variabile ad aria)
C6	=	10.000	pF

### Resistenze

R1	=	10.000	ohm
R2	=	10.000	ohm
R3	=	10.000	ohm
R4	=	1.000	ohm

### Varie

TR1	=	2N708
L1-L2	=	bobine

# REGOLATORE DI POTENZA

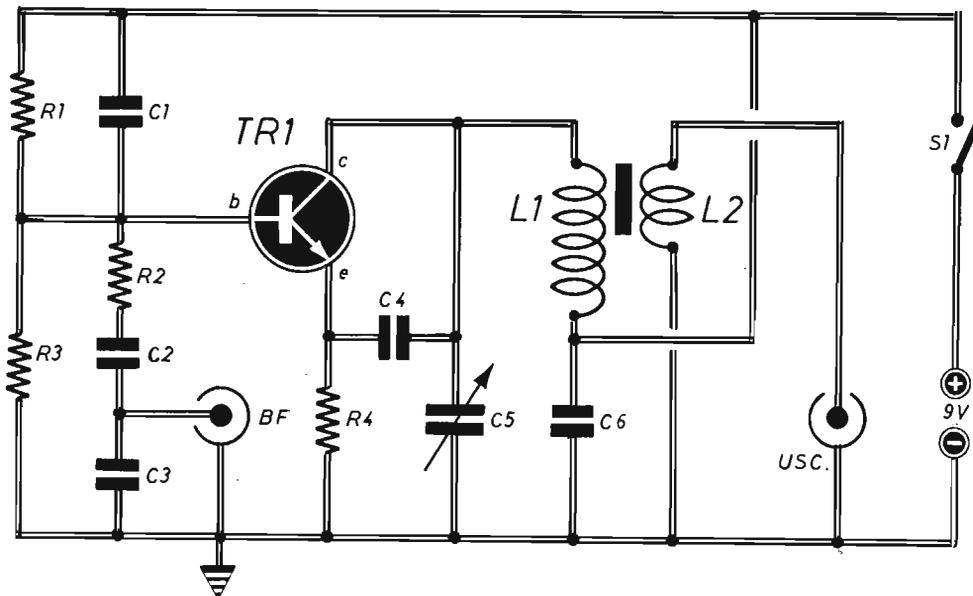
Con questo dispositivo è possibile controllare:

- 1 - La luminosità delle lampade e dei lampadari, abbassando o aumentando, a piacere, la luce artificiale.
- 2 - La velocità di piccoli motori elettrici.
- 3 - La temperatura di un saldatore.
- 4 - La quantità di calore erogata da un forno, da un fornello elettrico o da un ferro da stiro.



Potenza elettrica controllabile:  
700 W (circa)

La scatola di montaggio del REGOLATORE DI POTENZA costa L. 13.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente il tipo di kit desiderato e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

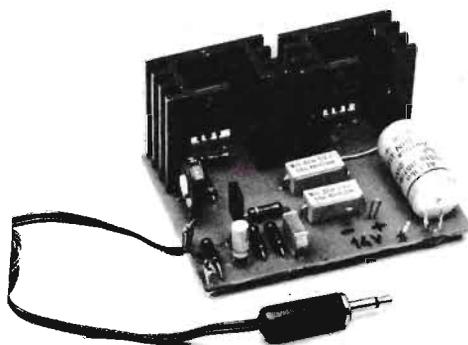


## KIT - BOOSTER BF

Una fonte di energia complementare in scatola di montaggio

**L. 15.500**

PER ELEVARE  
LA POTENZA DELLE  
RADIOLINE TASCABILI  
DA 40 mW A 10 W!



Con l'approntamento di questa scatola di montaggio si vuol offrire un valido aiuto tecnico a tutti quei lettori che, avendo rinunciato all'installazione dell'autoradio, hanno sempre auspicato un aumento di potenza di emissione del loro ricevitore tascabile nell'autovettura.

La scatola di montaggio costa L. 15.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente l'indicazione « BOOSTER BF » ed intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

# offerta speciale!

## NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.



L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

# ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
L. 34.000

- STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A



Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

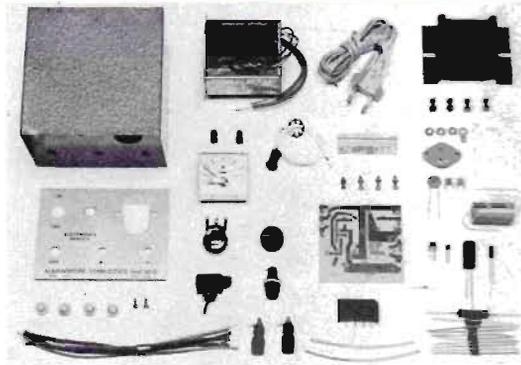
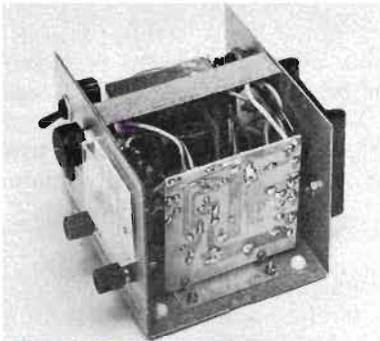
## CARATTERISTICHE

- Tensione d'entrata: 220 Vca
- Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
- Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
- Stabilizzazione: — 100 mV
- Corrente di picco: 3 A
- Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
- Corrente di cortocircuito: 150 mA

## il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- n. 3 Condensatori elettrolitici
- n. 3 Condensatori normali
- n. 3 Transistor
- n. 1 Diodo zener
- n. 1 Raddrizzatore
- n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- n. 1 Circuito stampato
- n. 1 Bustina grasso di silicone
- n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)



- n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- n. 2 Boccole (rossa-nera)
- n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- n. 1 Porta-fusibile completo
- n. 1 Interruttore di rete
- n. 1 Manopola per potenziometro
- n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- n. 1 Pannello frontale serigrafato
- n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 34.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione - Kit dell'Alimentatore Professionale - ed intestando a - STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

# MICROTRASMETTITORE

## FM CON CIRCUITO INTEGRATO

### CARATTERISTICHE

Tipo di emissione : in modulazione di frequenza  
Gamma di lavoro : 88 ÷ 108 MHz  
Potenza d'uscita : 10 ÷ 40 mW  
Alimentazione : con pila a 9 V  
Assorbimento : 2,5 ÷ 5 mA  
Dimensioni : 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)



Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

## in scatola di montaggio

## L. 12.700



Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 12.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).