

# SPERIMENTARE

L.2.000 LUGLIO/AGOSTO 79 RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA

# 7/8

## HIFI E MUSICA

STEREO AUTOFADER  
ANTENNE FM

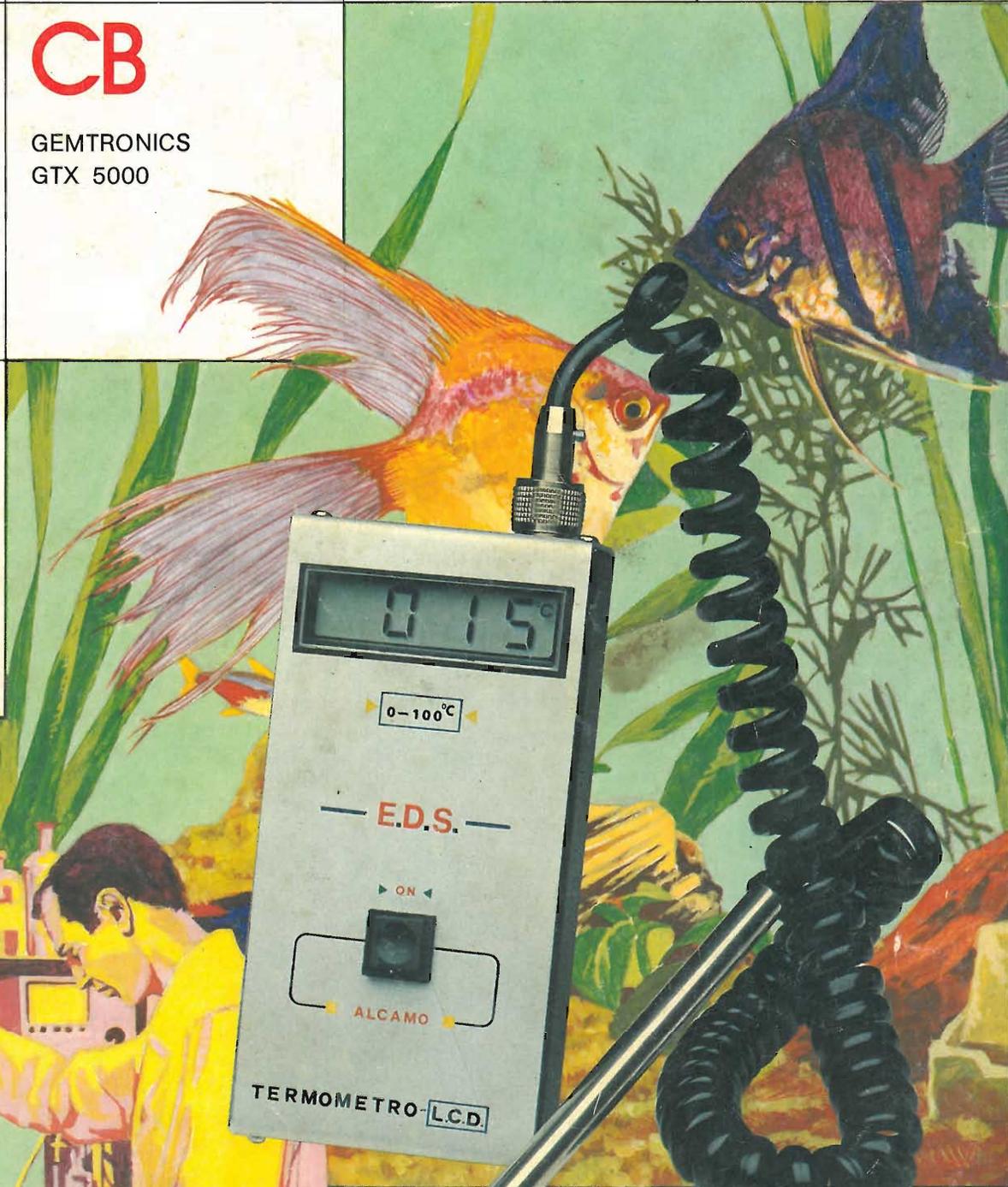
## CB

GEMTRONICS  
GTX 5000

## KITS E PROGETTI

TERMOMETRO  
DIGITALE  
A CRISTALLI LIQUIDI

GENERATORE  
D'ONDA QUADRA  
DA 700Hz ÷ 33MHz



**numero  
DOPPIO**

**numero  
DOPPIO**

**è in edicola ...**

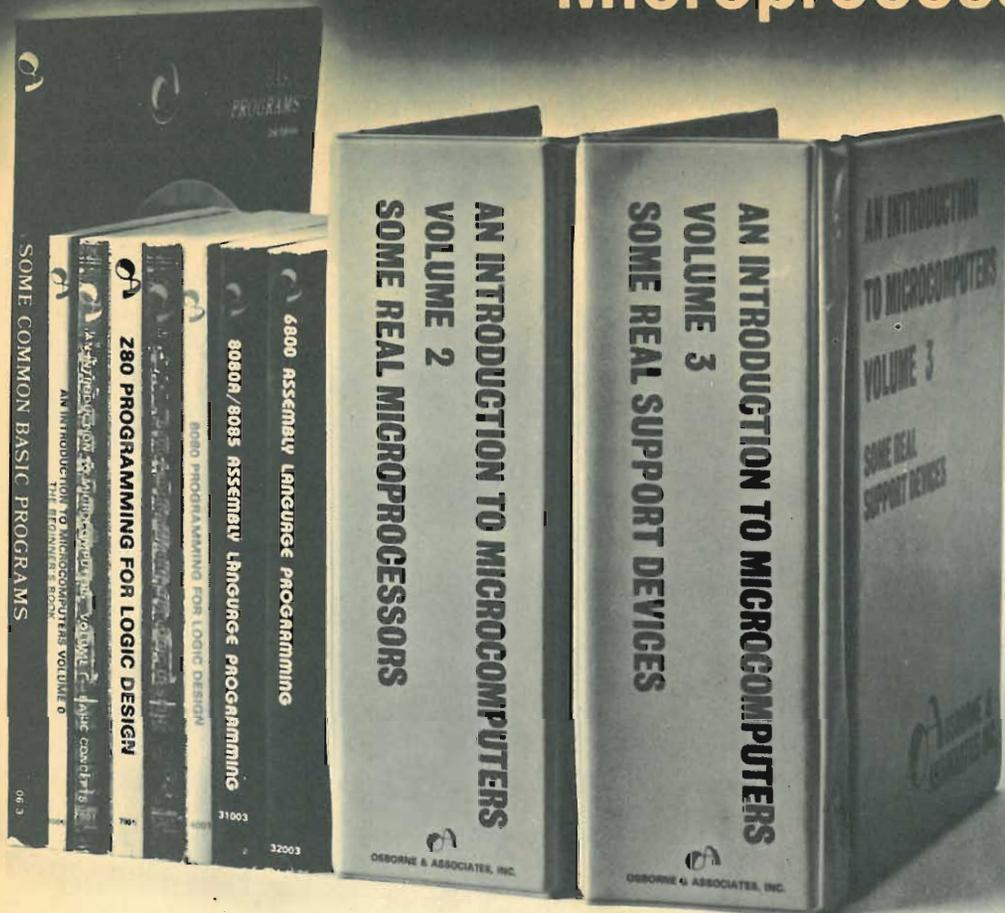
# elektor



**la prima  
rivista  
di elettronica  
che unisce  
l'Europa**

**+ di 100  
Circuiti e Progetti**

# Microprocessor Books



## Vol. 0 The Beginner's Book

Questo libro è dedicato ai principianti in assoluto. Chi ha visto i computer solo alla TV o al cinema può iniziare con questo libro che descrive i componenti di un sistema microcomputer in una forma accessibile a tutti. Il volume 0 prepara alla lettura del Volume 1.

circa 300 pagine L. 12.000 (Abb. L. 10.800)

## Vol. 1 Basic Concepts

Il libro ha stabilito un record di vendita negli Stati Uniti, guida il lettore dalla logica elementare e dalla semplice aritmetica binaria ai concetti validi per tutti i microcomputer. Vengono trattati tutti gli aspetti relativi ai microcomputer che è necessario conoscere per scegliere o usare un microcomputer.

circa 400 pagine L. 13.500 (Abb. L. 12.150)

## Vol. 2 Some Real Microprocessors

Tratta in dettaglio tutti i maggiori microprocessori a 4-8 e 16 bit disponibili sul mercato. Vengono analizzate a fondo più di 20 CPU in modo da rendere facile il loro confronto e sono presentate anche le ultime novità, come l'Intel 8086 e il Texas Instruments '9940.

Oltre ai microprocessori sono descritti i relativi dispositivi di supporto.

Il libro è a fogli mobili ed è fornito con elegante contenitore. Questo sistema consente un continuo aggiornamento dell'opera.

circa 1400 pagine L. 35.000 (Abb. L. 31.500)

## Vol. 3 Some Real Support Devices

È il complemento del volume 2. Il primo libro che offre una descrizione dettagliata dei dispositivi di supporto per microcomputers.

Fra i dispositivi analizzati figurano: Memorie, Dispositivi di I/O seriali e paralleli, CPU, Dispositivi di supporto multifunzioni, Sistemi Busses. Anche questo libro è a fogli mobili con elegante contenitore per un continuo aggiornamento. Alcune sezioni che si renderanno disponibili sono: Dispositivi per Telecomunicazioni, Interfacce Analogiche, Controllori Periferici, Display e Circuiteria di supporto.

circa 700 pagine L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

## 8080 Programming for Logic Design 6800 Programming for Logic Design Z-80 Programming for Logic Design

Questi libri descrivono l'implementazione della logica sequenziale e combinatoriale utilizzando il linguaggio Assembler, con sistemi a microcomputer 8080-6800-Z-80.

I concetti di programmazione tradizionali non sono né utili né importanti per microprocessori utilizzati in applicazioni logiche digitali; l'impiego di istruzioni in linguaggio assembler per simulare package digitali è anch'esso errato.

I libri chiariscono tutto ciò simulando sequenze logiche digitali. Molte soluzioni efficienti vengono dimostrate per illustrare il giusto uso del microcomputer. I libri descrivono i campi di incontro del programmatore e del progettista di logica e sono adatti ad entrambe le categorie di lettori.

circa 300 pagine cad. L. 13.500 (Abb. L. 12.150)

## 8080A/ 8085 Assembly Language Programming 6800 Assembly Language Programming

Questi nuovi libri di Lance Leventhal sono "sillabari" nel senso classico della parola, del linguaggio assembler.

Mentre con la serie Programming for Logic Design il linguaggio Assembler è visto come alternativa alla logica digitale, con questi libri il linguaggio Assembler è visto come mezzo di programmazione di un sistema microcomputer. Le trattazioni sono ampiamente corredate di esempi di programmazione semplice.

Un altro libro della serie, dedicato allo Z-80, sarà disponibile a breve termine.

circa 500 pagine cad. L. 13.500 (Abb. L. 12.150 cad.)

## Some Common BASIC Programs

Un libro di software base comprendente i programmi che riguardano i più diversi argomenti: finanziari, matematici, statistici e di interesse generale. Tutti i programmi sono stati testati e sono pubblicati con i listing sorgente.

Vengono inoltre descritte le variazioni che il lettore può apportare ai programmi.

circa 200 pagine L. 13.500 (Abb. L. 12.150)



OSBORNE & ASSOCIATES, INC.

Distributore esclusivo per l'Italia:



JACKSON ITALIANA EDITTRICE srl

**CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA** - Da inviare a Jackson Italiana Editrice s.r.l. - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

Spedizione contrassegno più spese di spedizione  Pagamento anticipato con spedizione gratuita.

Nome .....	Vol. 0 - The Beginner's Book	L. 12.000	(Abb. L. 10.800)
Cognome .....	Vol. 1 - Basic Concepts	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
.....	Vol. 2 - Some Real Microprocessors	L. 35.000	(Abb. L. 32.000)
Via .....	Vol. 3 - Some Real Support Devices	L. 20.000	(Abb. L. 18.000)
.....	8080 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
C.A.P. ....	6800 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Città .....	Z-80 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Data .....	8080A/8085 Assembly Language Progr.	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Firma .....	6800 Assembly Language Programming	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Codice Fiscale .....	Some Common Basic Program	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)

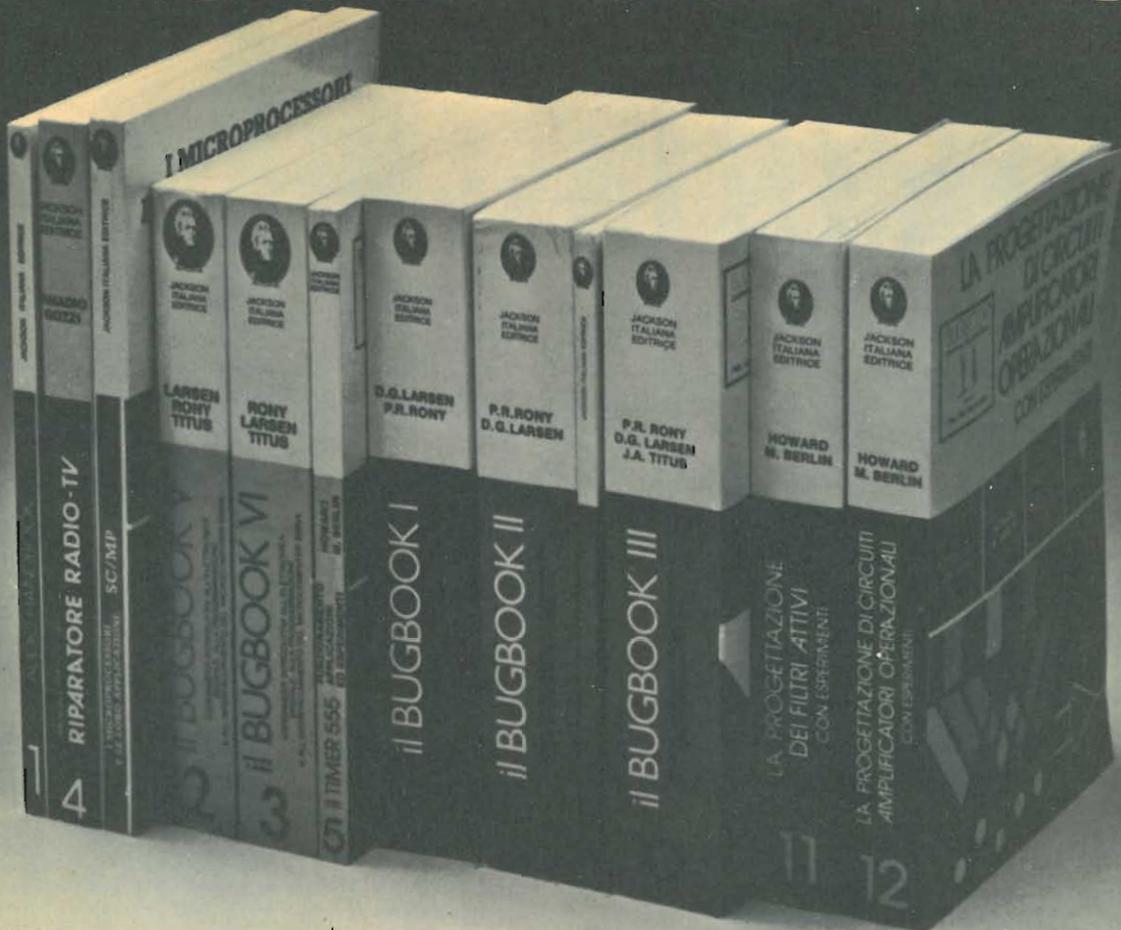
in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

Abbonato

Non abbonato

**SCONTO 10% PER GLI ABBONATI**

# i "best-sellers"



## AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

## MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Un autentico strumento di lavoro. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV b/n e colore. Il ricevitore AM FM. Apparecchi e BF e CB. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.

L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

## SC/MP

Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione e di programmi di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione anche a livello di realizzazione progettuale.

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

## IL BUGBOOK V E IL BUGBOOK VI

Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. I Bugbook V e VI costituiscono i primi veri testi organici a livello universitario sui microprocessori, con taglio nettamente sperimentale. Questi testi, oltre al Virginia Polytechnic Institute, sono utilizzati in corsi aziendali,

in seminari di aggiornamento tecnico e in scuole di tutto il mondo

L. 19.000 ogni volume (Abb. L. 17.100)

## IL TIMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo e numerosi esperimenti.

L. 8.600 (Abb. L. 7.750)

## IL BUGBOOK I E IL BUGBOOK II

Strumenti di studio per i neofiti e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari presentano esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.

L. 18.000 ogni volume (Abb. L. 16.200)

## IL BUGBOOK II/A

Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmittitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.

L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

## IL BUGBOOK III

Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura

tecnica sui microprocessori. Da ogni parte, sia da istituti di formazione che da varie case costruttrici, sono stati pubblicati manuali e libri di testo, ma nessuno raggiunge la completezza di questo Bugbook e, soprattutto, nessuno presenta l'oggetto "8080A" in un modo così didattico e sperimentale.

L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

## LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Tratta un argomento di notevole attualità, rendendolo piano e comprensibile a tutti. Le riviste di settore dedicano ampio spazio a questo aspetto dell'elettronica da oltre tre anni. Questo libro raccoglie tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi aggiungendovi numerosi esempi pratici ed esperimenti.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

## LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI

Gli amplificatori operazionali, in gergo chiamati OP-AMP sono ormai diffusissimi in elettronica. Il libro ne spiega il funzionamento illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. Le persone interessate all'argomento sono moltissime: dal tecnico esperto al semplice hobbista. Si tratta del miglior libro pubblicato nella materia specifica.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

### CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano.

Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più le spese di spedizione.

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_ Cap. \_\_\_\_\_

Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Pagamento anticipato senza spese di spedizione.

		<b>SCONTO 10% AGLI ABBONATI</b>
N. — Audio Handbook	.....	L. 9.500 (Abb. L. 8.550)
N. — Manuale del Riparatore Radio-TV	.....	L. 18.500 (Abb. L. 16.650)
N. — SC/MP	.....	L. 9.500 (Abb. L. 8.550)
N. — Bugbook V	.....	L. 19.000 (Abb. L. 17.100)
N. — Bugbook VI	.....	L. 19.000 (Abb. L. 17.100)
N. — Timer 555	.....	L. 8.600 (Abb. L. 7.750)
N. — Bugbook I	.....	L. 18.000 (Abb. L. 16.200)
N. — Bugbook II	.....	L. 18.000 (Abb. L. 16.200)
N. — Bugbook II/A	.....	L. 4.500 (Abb. L. 4.050)
N. — Bugbook III	.....	L. 19.000 (Abb. L. 17.100)
N. — La Progettazione dei Filtri Attivi	.....	L. 15.000 (Abb. L. 13.500)
N. — La Progettazione degli Amp. Op.	.....	L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

# Problemi di spazio?



## Mini radiosveglia digitale

**funziona anche  
in mancanza  
di corrente alternata**

Apparecchio radio con orologio digitale a cifre di colore rosso.  
Una pila da 9 V assicura il funzionamento dell'orologio anche in mancanza di corrente alternata (220 volt). Segnalatore di mancata tensione.

Dati tecnici e funzionali:

Gamme di ricezione: AM 520÷1.610 kHz  
FM 87,5÷104 MHz

Potenza d'uscita: 600 mW

Sveglia automatica con ronzatore o radio.  
Spegnimento automatico della radio regolabile da 1÷59 secondi. Intensità luminosa del display regolabile. Presa per auricolare e altoparlante ausiliare.

Alimentazione: 220 Vc.a. 50 Hz

Dimensioni: 210 x 155 x 58 mm

Mod. E-04A

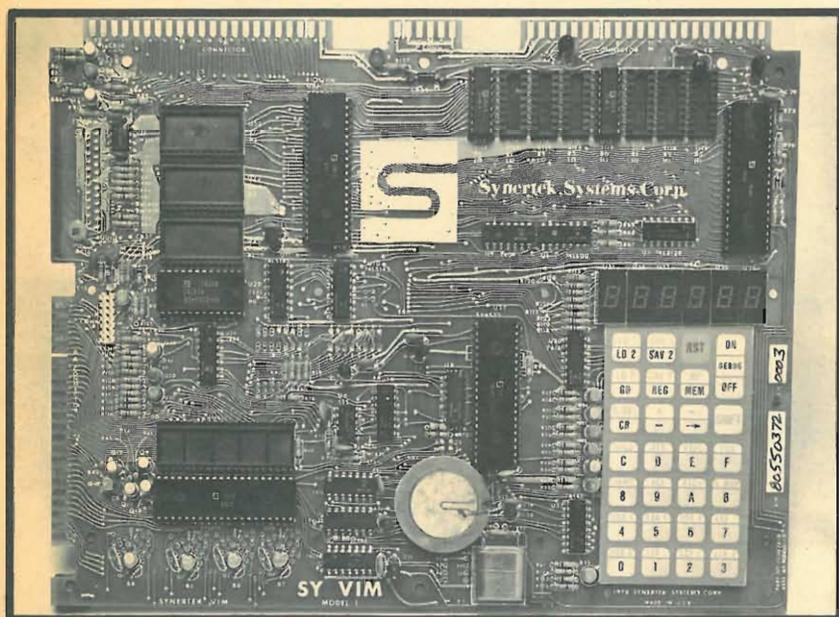
# ELBEX

# VIM-1 SYNERTEK

## il piú completo dei microcomputer

Il sistema di sviluppo ideale per:

- insegnanti
  - studenti
  - hobbisti
  - utenti industriali
- per la sua versatilità, espandibilità, affidabilità ed il suo basso costo.



Microcomputer



Configurazione tipica: VIM-1, KTM2, registratore, TV

### ALCUNE CARATTERISTICHE

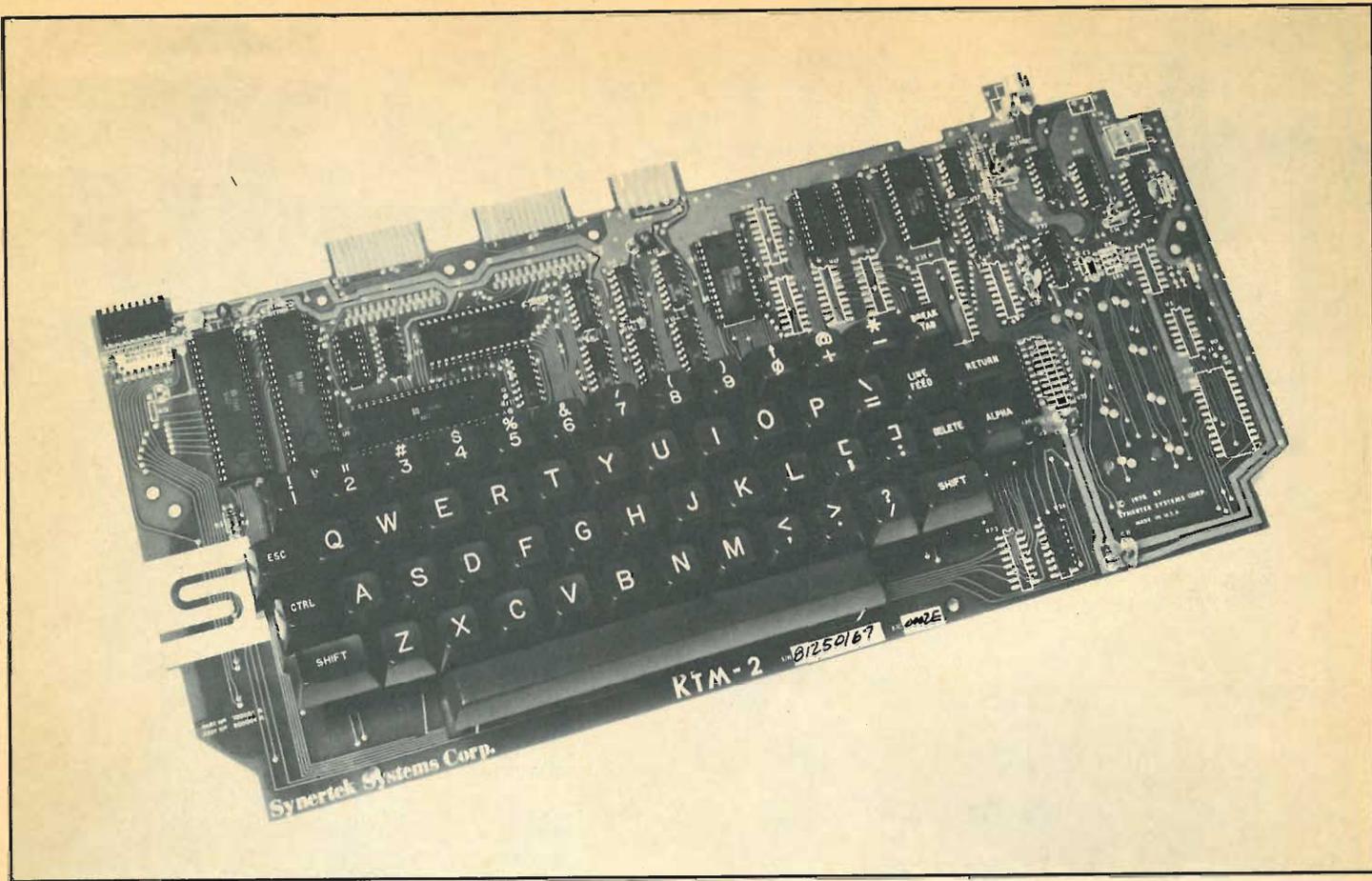
- Sistema assemblato e immediatamente operativo.
- Tastiera a 28 tasti con doppia funzione
- Utilizza il potente micro a 8 bits Sy 6502, uno dei piú venduti nel mondo.
- Tre "timers" programmabili, utilizzabili per funzioni di conteggio, monitoraggio, protocolli di comunicazione in tempo reale
- Programma Monitor residente su ROM da 4 K bytes.
- 1 K bytes di RAM con predisposizione per l'espansione su scheda a 4 K bytes.
- Equipaggiata con 3 zoccoli aggiuntivi per l'espansione PROM/ROM tipo 2716E o 2316/2332
- Le interfacce standard fornite comprendono:
  - 1) Interfaccia per Registratore audio a cassette con possibilità di operazione a 2 velocità (135 baud e 2400 baud).
  - 2) Interfaccia Teletype
  - 3) Interfaccia di espansione del "bus" di sistema
  - 4) Interfaccia per scheda di controllo TV
  - 5) Interfaccia compatibile CRT
  - 6) 15 linee TTL bidirezionali con possibilità di espansione.

Queste caratteristiche e la potenza del programma "monitor" residente (SUPERMON) fanno della scheda VIM-1 un sistema semplice ma straordinariamente potente, in grado di dare un notevole supporto a coloro che intendono accostarsi alle tecniche utilizzando il microprocessore.

Le prestazioni del VIM-1, non si esauriscono a livello didattico.

- E possibile completare il sistema con:
- Assembler/Editor residente (1 ROM)
  - Interpretatore BASIC (2 ROM)
  - Scheda interfaccia Tastiera TV

In questo modo l'utente ha a disposizione un sistema di sviluppo completo in grado di soddisfare le esigenze industriali.



# SCHEDA INTERFACCIA TASTIERA TV KTM-2 "Synertek"

La scheda KTM-2 della Synertek System è un terminale ad elevata affidabilità ed a basso costo: comprende una tastiera ASCII completa e la logica per la visualizzazione di 24 linee di 40 caratteri ciascuna. Con la sola aggiunta, da parte dell'utente, di un alimentatore da +5V e di un monitor televisivo, la scheda KTM-2 diventa un terminale video con elevate prestazioni, riscontrabili solo in sistemi molto più costosi.

La tastiera è composta da 54 tasti in grado di generare 128 caratteri ASCII (lettere maiuscole e minuscole, cifre, caratteri speciali e di controllo). Possono essere visualizzati contemporaneamente sia caratteri alfanumerici (lettere e cifre) sia simboli grafici. Questa prestazione è particolarmente significativa in applicazioni commerciali ed industriali. Inoltre il cursore può essere posizionato sullo schermo sia in modo assoluto che

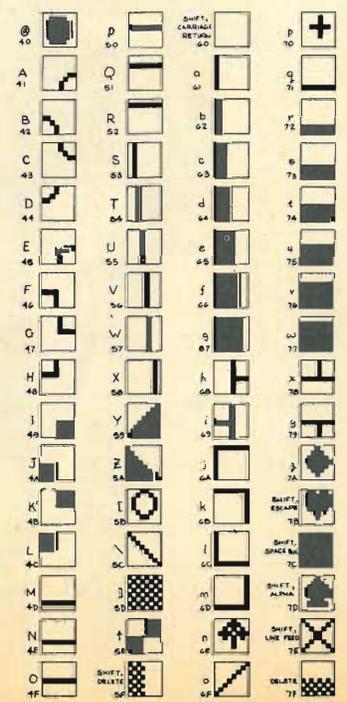
relativo e quindi i grafici possono essere facilmente spostati su tutto lo schermo.

Uno degli aspetti maggiormente curati nella progettazione della scheda KTM-2 è stata la possibilità grafica: per ciò si è scelto il formato di 24 linee di 40 caratteri ciascuna. Questo formato presenta caratteristiche grafiche superiori rispetto ad altri formati (ad esempio 16x64).

Inoltre la linea di 40 caratteri della scheda KTM-2 ha una larghezza di banda di 3,2 MHz e questa larghezza è compresa nelle prestazioni di un normale TV. È sufficiente quindi l'impiego di un modulatore video per utilizzare un normale apparecchio TV come monitor video.

La scheda KTM-2 ha due porte di comunicazione seriale: la prima viene normalmente connessa con un computer per il trasferimento delle informazioni, la seconda può essere collegata ad una stampan-

te. Entrambe le porte sono "full duplex", e quindi lo



scambio di informazioni può avvenire simultaneamente, sia in trasmissione che in ricezione.

Il carattere seriale è composto da: 1 bit di start, 7 bits di dati, 1 bit di parità (per il riconoscimento di errori nella comunicazione) e 1 o 2 bits di stop. La velocità di comunicazione seriale è selezionabile tramite commutatori, tra 8 valori possibili, compresi tra 110 e 9600 "bauds" (bits al secondo).

Altre prestazioni selezionabili tramite commutatori sono: parità pari, dispari, oppure nessuna parità; schermo intrallacciato o no; troncamento (lunghezza della linea fino a 40 caratteri) o sovrapposizione (agganciata alla linea successiva).

**REDIST Division**  
Distribuzione Componenti  
Elettronici Professionali

# È in edicola il nuovo numero

L. 2000



## **In questo numero:**

Software a basso costo:  
nuova realtà!

Sistemi gestionali realizzati  
con microcomputer

Volete farvi un "Picocomputer"?

Nuove istruzioni dello Z-80

L'accesso su memorie di massa in Basic

Note introduttive su Pascal

Giochiamo a dama con i computer!

Life (il gioco della vita)

Il nanocomputer NBZ80

General Processor: modello T

Amico 2000: un microcomputer  
anche in Kit

la rivista di  
hardware e software  
dei microprocessori,  
personal e home computer

## forze oscure

Il signor Ambrogio vide la moglie Elvira che ciabattava nel corridoio con un flacone in mano; stava recandosi in cucina per trangugiare le due compresse di Mogadon che buttava giù tutte le sere, con la tisana. Ruotò lo sguardo sul televisore. Mike Buongiorno, stava dicendo ad un vecchietto "stia bene attento, non mi caschi, che ci giochiamo cinque milioni, non mi sbagli la risposta eh!? Mi sembra un po' nervoso lei, sior, stasera! Hi-hi-hi" fece una risatina alla Ribot. Ad Ambrogio, Mike Buongiorno non piaceva e non per i tic, per la scarsa padronanza dell'idioma, per la gestualità da maestro d'asilo o da ammaestratore d'animali, ma perché gli rammentava che erano passati vent'anni da quando lo aveva visto la prima volta, ed ora, il pronunciato accenno di doppio mento del presentatore gli rammentava il proprio, così la calvizie indovinabile sotto al parrucchino, così le grinze malcenate dal cerone. Ambrogio, si specchiava nel coetaneo Buongiorno, ma non disponendo di paragonabili cure estetiche si trovava ancor più cadente, strapazzato. La vista dell'entertainer gli faceva quindi l'effetto della frase "fratello ricordati che devi morire" che si scambiano allegramente certi appartenenti ad ordine religiosi. Allorché la moglie ripassò, trascinando sulle gambe elefantescche i suoi 95 chili di ciccia informe, cambiò quindi canale e Starsky ed Hutch, i due detectives cretini e violenti lo minacciarono dal teleschermo con paurose Colt Cobra a canna corta, prima di mettersi a picchiare con ferocia un negro che passava di lì. Ambrogio assistette un poco al sanguinoso pestaggio, poi gli venne di pensare a quel somalo che qualcuno aveva bruciato vivo a Roma e cambiò programma.

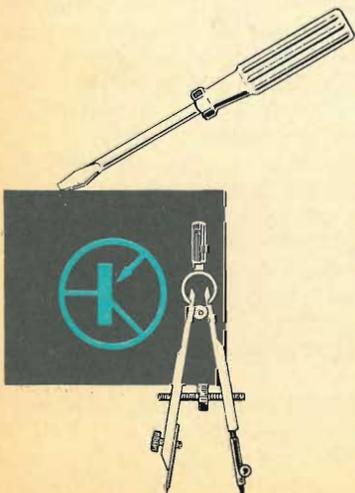
Tele-Family, l'emittente di quartiere balzò alla ribalta; la presentatrice bellina ed imbranata, tra papere e gaffes abituali tartagliò l'annuncio dello spogliarello di Cocò La France, e di certa Janine L'Amour. Subito dopo l'immagine fu sfumata, tra barre nere, crepitio dell'audio e ronzii, ed apparve una signora tra i quaranta ed i cinquanta, che sull'onda di un blues suonato da un'orchestrina da caffè concerto si toglieva una specie di baby-doll probabilmente prestato dalla nipotina. Ambrogio osservò con disapprovazione tenendo il collo: ma che roba! Anche lo spogliarello della massaia! Purtroppo, in quell'istante la porta del salotto si spalancò e la signora Elvira fece un ingresso clamoroso.

Aveva il faccione piatto ricoperto di una orribile biacca grigiastria, i radi capelli ristretti nei bigodini, il seno penzolante mostruosamente scoperto, le debordanti masse carnose in libertà. Puzza di naftalina, sudore e di qualcosa di dolciastro; indefinibile ma repellente.

Scambiando l'espressione a collo teso di Ambrogio per un libidinoso interesse, piantò il pugno sinistro sul fianco, tese il dito indice destro (che rassomigliava stranamente ad un wurstel) verso il televisore e sghignazzò: "ti ho scoperto eh, sporcaccione? Ero venuta per dirti di abbassare e non immaginavo minimamente che razza di spettacoli vedessi tu quando io vado a letto! Bravo, bravo - ringhiò - belle le donnine eh? Adesso mi spieghi!"

Ambrogio avvertiva uno strano miscuglio di sensazioni; da un lato avrebbe voluto ridere, ma dall'altro era troppo terrorizzato, pigolò quindi "ma io, sai cara, io veramente, beh è stato un caso che mi sia sintonizzato qui; vedevo Lascia o raddoppia, non mi piaceva e ..."

"Mascalzone!" muggì la signora Elvira. "Maniaco!" aggiunse per buona misura. "Porcaccione!" abbaiò. Teneva il wurstel diritto come la sciabola di un ufficiale di cavalleria che ordina la carica. Ambrogio allargò le braccia "ma insomma, sono spettacolini che vedono tutti, oggi e non mi sembra che ..."



"Vigliacco!" lo interruppe la donna "vigliacco; ecco cosa sei!

Ti piacciono le frascchette nude, eh?" Scosse il wurstel, si raggrinzì tutta, si dondolò tipo crotalo e spalancò gli occhiacci furiosi sul televisore. "Zap" all'istante l'immagine sparì lasciando lo schermo bianco. Ambrogio avvillò andò a spegnere, mentre si sentiva sulla schiena lo sguardo della signora Elvira che accarezzava tipo scudiscio.

Questa continuò a fissarlo con emanazioni ionizzanti, poi cupamente, minacciosamente, scandì: **"ti faccio vedere io, d'ora in poi ..."** Uscì sbattendo violentemente la porta.

Il giorno dopo, visto che l'UHF aveva cessato di funzionare, Ambrogio chiamò il riparatore TV, e costui, smontato il coperchio posteriore, con estrema meraviglia trasse un blocco annerito dall'interno e balbettò "ma scusi, cosa avete combinato a questo apparecchio? Vede il coso qui, questo affare fuso? È il tuner del secondo! Ma cosa è successo? È caduto un fulmine sull'antenna?" Ambrogio rispose che non lo sapeva, non gli risultava, non aveva idea, sebbene una certa idea, al contrario, avesse, iniziato a girargli in mente. Il tecnico scosse più volte la testa, portò il pezzo combusto vicino alla finestra per esaminarlo alla luce, e continuò a bofonchiare "alta tensione, eh sì, questa è alta tensione, ma chissà come ha fatto ad entrare dall'antenna?"

L'unica è proprio un fulmine ... Mai vista una faccenda del genere; mah!" Effettuata la sostituzione, ed intasate le 50.000 lire della fattura se ne andò.

La sera, Ambrogio chiese ad Elvira se avesse fatto qualcosa al televisore. La risposta fu solo un luccichio nei truci occhi della lardosa che ringhiò sottovoce "pensa alla salute buffone, che non si sa mai". Subito Ambrogio avvertì una fitta al duodeno. Il giorno dopo, la signora alle 14 si mise a strepitare come una poiana perché voleva essere portata dalla sorella, una vecchia incartapecorita nota come strega. Ambrogio invece sentiva che gli si chiudevano gli occhi, essendo abituato al sonnellino pomeridiano, ed oppose resistenza passiva. Elvira allora si fece al balcone, fissò intensamente la vecchia 128 del marito e disse sottovoce con aria molto tenebrosa **"ebbene, credo che allora andrai in ufficio a piedi per un bel po'".**

Un'ora dopo Ambrogio salì in macchina, girò la chiavetta d'avviamento e subito un fumo denso, giallo, acre si sviluppò sotto il cofano spandendo un fetore atroce di avvolgimento bruciato. Si udì un forte crepitio e dal regolatore di tensione sprizzò una lingua di fuoco che avvolse il motore. Ambrogio riuscì a soffocare l'incendio con secchiate d'acqua, una vecchia coperta, l'aiuto dei vicini, fu però colto da un malessere e dovette rimanere a riposo alcuni giorni.

Un pomeriggio che Elvira era andata dalla solita - un po' spaventosa - sorella, volle prepararsi un tè e frugando per cercare le bustine, nel pensile normalmente non usato della cucina scoprì un pacco di libri; scorse i titoli: "Voodoo, guida all'occultismo creolo" e "Magia nera nel quindicesimo secolo" ed ancora "Sorcery, la stregoneria inglese" ... così via. Un brivido percorse la colonna vertebrale di Ambrogio, come uno svelto millepiedi dalle zampe umide. Rammentò il televisore, il motorino d'avviamento, le strane allusioni. Rivide il dito-wurstel puntato e vibrante.

Scorse rapidamente le opere e tra i vari sortilegi, incantamenti, anatemi e formule vide una nota di un indubbio interesse; secondo il libro sul Voodoo, se si disponeva una croce metallica sotto ad un tappeto, la strega che vi poggiava i piedi sopra, perdeva ogni facoltà. Senza indugio, allora il nostro si recò nello stanzino dove compiva piccole esperienze di elettronica e si mise a saldare fili e barrette incrociate che poi dispose sotto tutte le stuoie, formando un fitto intrico, quindi tornò a letto.

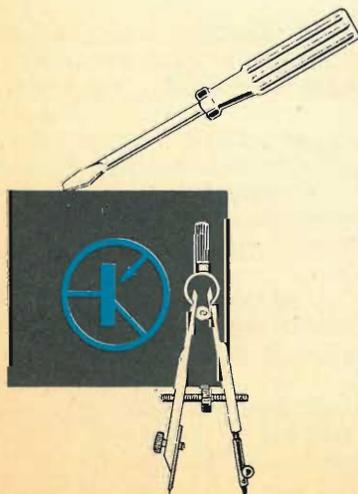
La signora Elvira rincasò sul tardi, carica di pacchi e pacchetti dal contenuto molto misterioso, brancolò alla ricerca dell'interruttore ma inciampò clamorosamente in una delle croci nascoste; fece un mezzo scivolone, una piroetta nell'aria e andò a stamparsi come una bomba dirompente sulla parete dell'ingresso, abbattendola con una immane craniata. Il palazzo rimbombò e vibrò dalle fondamenta, suonando decine di sirene d'allarme, vi fu un fuggi-fuggi, scene di panico, qualcuno accennò ad un attentato. Accorsero i pompieri, le guardie a cavallo, gli incursori lagunari con i bazooka, tre o quattro elicotteri pattugliarono la zona, decine di alfette cariche d'armati circondarono l'isolato.

L'immane corpaccione di Elvira fu portato all'ospedale con una gru del soccorso ACI. A parte alcune forti contusioni non aveva un gran che (la signora era più robusta di un rinoceronte, le mancava solo il corno) ma la gran craniata con la quale aveva abbattuto il muro le aveva lasciato una parziale amnesia. Mentre Elvira era in osservazione, Ambrogio bruciò i libri stregoneschi e rimosse le croci metalliche.

Quando la moglie tornò a casa, era mutata; sempre una goffa cicciona, ma ora mansueta, serena, distesa. Una sera, bussò alla porta del salotto e chiese timidamente ad Amrogio se poteva regolare la TV per ricevere lo spogliarello, così, per curiosità, per vedere come facevano quelle donne lì.

Ambrogio eseguì prontamente, e mentre girava il bottone andava dicendosi **"Urca boia, ma come funzionano quei suggerimenti lì, ma sono cose serie ..."**

Gianni Brazzoli



# SPERIMENTARE

Rivista mensile di elettronica pratica

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:  
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico:  
GIANNI BRAZIOLI

Capo redattore: GIAMPIETRO ZANGA

Vice capo redattore:  
GIANNI DE TOMASI

Redazione:  
SERGIO CIRIMBELLI  
DANIELE FUMAGALLI  
FRANCESCA DI FIORE  
MARTA MENEGARDO

Grafica e impaginazione:  
MARCELLO LONGHINI

Laboratorio: ANGELO CATTANEO

Contabilità: FRANCO MANCINI  
M. GRAZIA SEBASTIANI

Diffusione e abbonamenti:  
PATRIZIA GHIONI

Pubblicità:  
Concessionario per l'Italia e l'Estero:  
REINA & C. S.n.c.

Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano  
Tel. (02) 803.101 - 866.192  
Via S. Carmignano, 10 -  
00151 Roma

Tel. (06) 5310351

Direzione, Redazione:  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Telefono 6172671 - 6172641

Amministrazione:

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:  
Tribunale di Monza  
numero 258 del 28-11-1974

Stampa: Tipo-Lito Elcograf s.p.a.  
22050 Beverate (Como)

Concessionario esclusivo  
per la diffusione in Italia e all'Estero:  
SODIP - Via Zuretti, 25  
20125 Milano  
SODIP - Via Serpieri, 11/5  
00197 Roma

Spedizione in abbonamento postale  
gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.500  
Numero arretrato L. 2.500  
Abbonamento annuo L. 14.000  
per l'Estero L. 20.000

I versamenti vanno indirizzati a:  
J.C.E.

Via Vincenzo Monti, 15  
20123 Milano  
mediante l'emissione di assegno cir-  
colare, cartolina vaglia o utilizzando  
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo:  
allegare alla comunicazione l'importo  
di L. 500, anche in francobolli, e  
indicare insieme al nuovo anche il  
vecchio indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione o  
traduzione degli articoli pubblicati so-  
no riservati.

Questo mese . . . . .	pag.	575
Simulatore di rumore di un trenino . . . . .	»	579
Indicatore sonoro di direzione . . . . .	»	583
Termometro digitale a cristalli liquidi . . . . .	»	585
Stereo autofader - III parte . . . . .	»	593
Antenne FM . . . . .	»	599
Generatore d'onda quadra da 700 Hz ÷ 33 MHz . . . . .	»	605
Il mercatino di Sperimentare . . . . .	»	609
Home computer: Amico 2000 - VI parte La sintesi delle funzioni di commutazione (mappe di Karnaugh) I parte . . . . .	»	611
Millivoltmetro digitale a Led (KS 225) . . . . .	»	622
Gemtronics GTX 5000 . . . . .	»	629
Come funzionano le memorie - I parte . . . . .	»	633
Rappresentazione grafica dei componenti Radio-TV . . . . .	»	639
Multivibratore ad inverters . . . . .	»	647
Modulatore TV - VHF (KS 340) . . . . .	»	656
Citizen Band: JARGOON . . . . .	»	659
Cercametalli: "VLF 1000" . . . . .	»	663
Campanello elettronico . . . . .	»	667
La Scrivania . . . . .	»	673
Rassegna di circuiti . . . . .	»	676
Application note . . . . .	»	677
In riferimento alla pregiata sua . . . . .	»	683
		687

# CERCAMETALLI

Col **VFL 1000** il ricercatore esperto riesce a stabilire un'intesa perfetta. L'apparecchio trasforma l'intelligenza dell'uomo in sensibilità particolare. Raccomandato anche per usi industriali, per la sua ampia fascia di discriminazione che consente di selezionare i metalli di cui si vuole effettuare la ricerca.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- Strumento indicatore di sintonia ad alta sensibilità e precisione
- Controllo dello stato di carica delle batterie
- Presa per cuffia: 32  $\Omega$
- Alimentazione: 2 batterie da 9 V tipo II/0907-30
- Durata delle batterie: circa 60 ore
- Corrente max assorbita durante l'uso: 60 mA - Peso: 1,5 Kg.



## VFL 1000

**TR 400** sensibile ai metalli nobili, e, in genere, ai non ferrosi. Segnala in modo diverso gli oggetti sepolti, svelando prima dello scavo la natura del metallo di cui sono formati.

Ampia superficie di ispezione.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- Strumento indicatore di sintonia ad alta sensibilità e precisione.
- Controllo stato di carica delle batterie.
- Presa per cuffia: 32  $\Omega$
- Alimentazione: 2 batterie da 9 V tipo II/0907-30
- Durata delle batterie: circa 80 ore
- Corrente max assorbita durante l'uso: 40 mA
- Peso: 1,3 Kg



## IB 300

**IB 300** utilizza il principio del bilanciamento a induzione. La doppia regolazione della sensibilità consente il risultato ottimo nella penetrazione. Adattabile a ogni tipo di terreno, distingue con diversi segnali la natura dei metalli.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- Strumento indicatore di sintonia ad alta sensibilità e precisione.
- Controllo stato di carica delle batterie.
- Presa per cuffia: 32  $\Omega$
- Alimentazione: 2 batterie da 9 V tipo II/0907-30
- Durata delle batterie: circa 80 ore
- Corrente max assorbita durante l'uso: 40 mA
- Peso: 1,3 Kg



## TR 400



# CSCOPE

DISTRIBUITI DALLA GBC

# SIMULATORE DI RUMORE DI UN TRENINO

*Ora che i tecnici delle ferrovie si adoperano per rendere i viaggi più comodi e silenziosi, gli appassionati di modellini ferroviari cercano di dotare i plastici dei loro circuiti con i particolari più perfezionati per stare al passo coi miglioramenti. Si è pensato quindi di studiare una realizzazione, facile per l'amatore, che riproduca i vari rumori di un treno in corsa. Questo generatore può essere di grande utilità a chi desidera effettuare una registrazione di sottofondo per sonorizzare un filmato, etc. Il montaggio farà rivivere un viaggio in ferrovia, come chi si trova nello scompartimento o in corridoio. Le regolazioni si effettuano più per effetto auditivo che tecnico e, seguendo la vostra sensibilità, sentirete i "toc-toc" provocati dall'urto delle ruote con la giunzione delle rotaie ed i rumori generati dalla corsa (vento, sbuffi d'aria e di vapore).*

di T. Lacchini

## CONSIDERAZIONI TECNICHE

Per la realizzazione occorre avere a disposizione un'alimentazione stabilizzata, regolabile dai 5 ai 15 V con 250 mA.

L'apparecchio è costituito da due parti:

- 1) Gli oscillatori.
- 2) L'amplificatore.

## GLI OSCILLATORI

Generano rumori di fondo riproducenti la corsa ed i "toc-toc" dell'urto delle ruote in corsa.

- a) I rumori di corsa si ottengono grazie al diodo Zener DZ1 da 12 V, montato in serie al potenziometro P1 da 2,2 kΩ. Lo zener varia la sua corrente da 20 a 50 μA, secondo la regolazione di P1. È noto che i zener d'una determinata tensione (di regola superiore a 10 V) percorsi da una debole corrente, producano rumore bianco che si identifica in un soffio di notevole livello sul gomito della risposta; questo difetto viene messo a profitto in questa realizzazione per simulare i rumori della corsa, del vento o del vapore. Questo soffio viene applicato al punto B e tramite il condensatore C5 da 39 nF verso l'entrata dell'amplificatore BF. Noteremo che B, tramite C4 e C5, è il punto di collegamento di un sistema.

Vedremo al momento della messa a punto l'importanza della regolazione della tensione d'alimentazione agli effetti di un buon risultato finale.

Rimarchiamo la presenza di C1 da 100 μF, impiegato per il disaccoppiamento di BF.

- b) Rumori delle ruote: i "toc-toc".

Il cuore del nostro generatore è il transistor unigiunzione 2N2646.

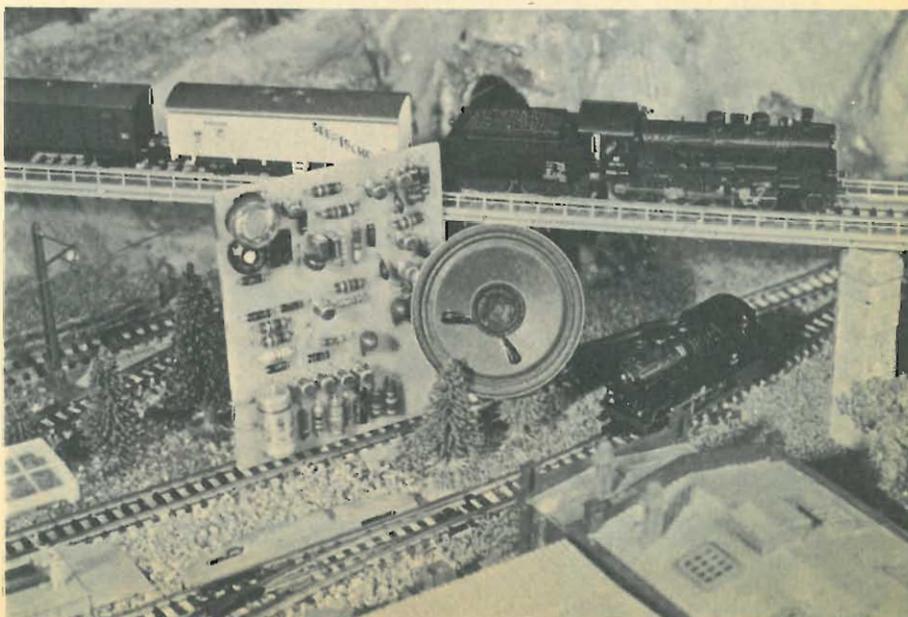
Questo transistor unigiunzione ci per-

mette di ottenere un oscillatore.

Nel montaggio due transistori unigiunzione generano i "toc-toc", che danno l'impressione dell'interruzione delle rotaie che si nota in un treno in corsa. esaminiamo quindi rapidamente il funzionamento di un UJT tipo N.

L'UJT è costituito da una barra di silicio ad alta resistività. Le estremità di questa barra sono chiamate base 1 e base 2.

Scorcio tipico di un plastico per ferromodellisti.



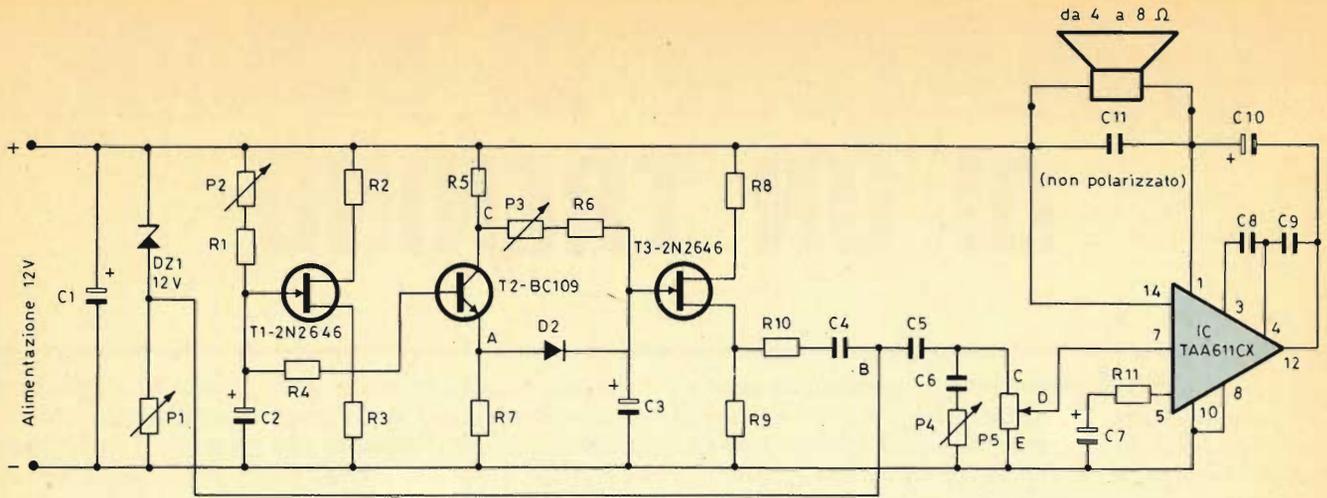


Fig. 1 - Schema elettrico del simulatore per termini di misure.

Una giunzione PN è realizzata presso la base 2, e costituisce l'emettitore; questa giunzione, che è unica per ambedue le basi, risulta spostata rispetto al centro della barretta, da qui il nome di "uni-giunzione". Per un UJT tipo N la base 2 è positiva, la base 1 è negativa.

Per certe tensioni (dette di picco), fra l'emettitore e la base 1, la giunzione E = B1 diviene passante e la corrente d'emettitore aumenta, in quanto la resistenza E - B1 diventa piccola.

Se un condensatore è piazzato tra E e B1 si verifica una corrente di carico, si avrà per un certo tempo, ai capi del condensatore, una tensione di picco.

A questo punto la giunzione E - B1 sarà passante, ed il condensatore si carica rapidamente. Si raccoglierà quindi sull'emettitore una tensione a dente di sega

(la carica esponenziale provoca l'arrotondamento del dente e la rapida scarica del condensatore forma un angolo vivo nella forma d'onda del dente).

Si possono così rilevare sulla base 1 e sulla base 2, livelli molto più deboli e di polarità opposte.

### FUNZIONAMENTO DEGLI OSCILLATORI

Come indicato nello schema di principio, il primo generatore di "toc" è costituito da un transistor unigiunzione 2N2646.

Partendo dal positivo 12 V, tramite il potenziometro P2 da 47 kΩ e la resisten-

za R1 da 27 kΩ, si carica un condensatore elettrolitico C2 da 10 μF.

L'emettitore del transistor 2N2646 è collegato al positivo dell'elettrolitico, mentre le B2 e B1 sono polarizzate dalle resistenze R2 da 150 Ω ed R3 da 330 Ω.

Queste resistenze limitano le diverse intensità che transitano per il transistor, ed assicurano una stabilità in temperatura.

Ne risulta un circuito tipico per un transistor unigiunzione.

Sull'emettitore si prelevano degli impulsi, la cui frequenza varia secondo la regolazione del potenziometro P2, in quanto il condensatore C2 è fisso.

Questi impulsi sono trasmessi tramite la resistenza R4 da 100 kΩ alla base del transistor T2.

T2 è un transistor NPN tipo BC 109. Il suo montaggio ha delle particolarità: esso provvede alla mescolazione dei "toc-toc" dei due generatori. Questo transistor ha la sua base polarizzata dagli impulsi provenienti dal transistor T1.

In assenza d'impulsi, il transistor T2 è bloccato, ed il condensatore C3 si carica tramite il positivo della resistenza R5 da 1 kΩ, il potenziometro P3 da 22 kΩ e la resistenza R6 da 6,8 kΩ.

Il circuito è collegato all'emettitore del transistor T3 avente un circuito analogo al precedente generatore.

Allorché un impulso porta in conduzione il transistor T2, tramite il diodo D2 esso lo trasmette al condensatore C3 da 4,7 μF. L'impulso blocca il ritmo normale di carico del circuito del condensatore C3 e crea così un secondo "toc" grazie al transistor T3.

I nostri "toc-toc" hanno origine dai recuperi effettuati sull'alta impedenza della base B1 del transistor unigiunzione T3.

La regolazione dei potenziometri P2 e P3 agiscono così sulla cadenza delle "interruzioni delle rotaie" che si nota in un treno in corsa.

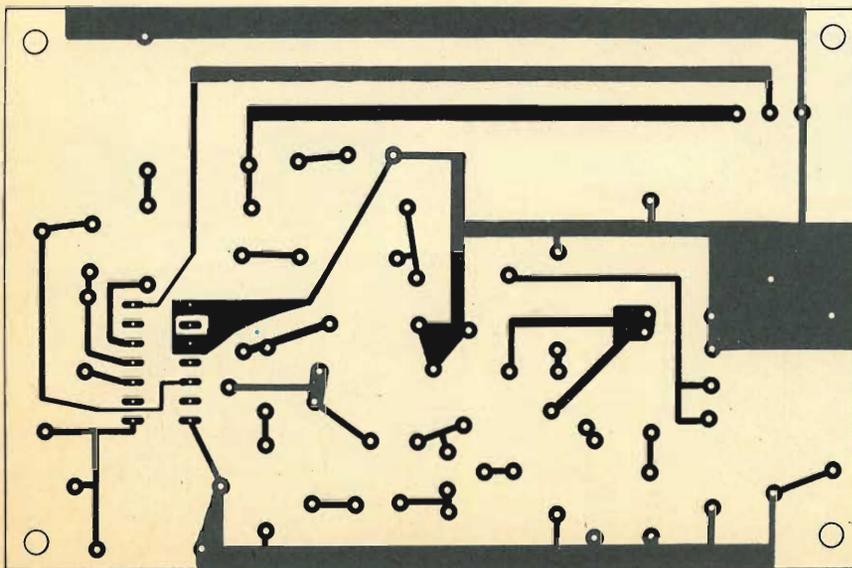


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato in grandezza naturale.

Se si misura la tensione positiva sul collettore e l'emettitore del transistor T2, si noterà una differenza di potenziale che va dai 4 V ai 6 V (punti A e C dello schema Fig. 1a).

Questa frequenza di "interruzione di contatto rotaie" viene trasmessa tramite la resistenza R10 da 6,8 kΩ ed il condensatore C4 da 0,22 μF al punto B (Fig. 1a).

La frequenza di rumore di marcia ed i rumori delle ruote sono trasmessi tramite il condensatore C5 ed un filtro formato da un condensatore C6 da 3,3 μF e dal potenziometro P4 da 22 kΩ. La regolazione del potenziometro agirà sulla tonalità dei rumori di viaggio. Infine troviamo, tra il condensatore C6 e la massa, il potenziometro P5 da 220 Ω che regola l'ampiezza dei segnali in ingresso al circuito integrato.

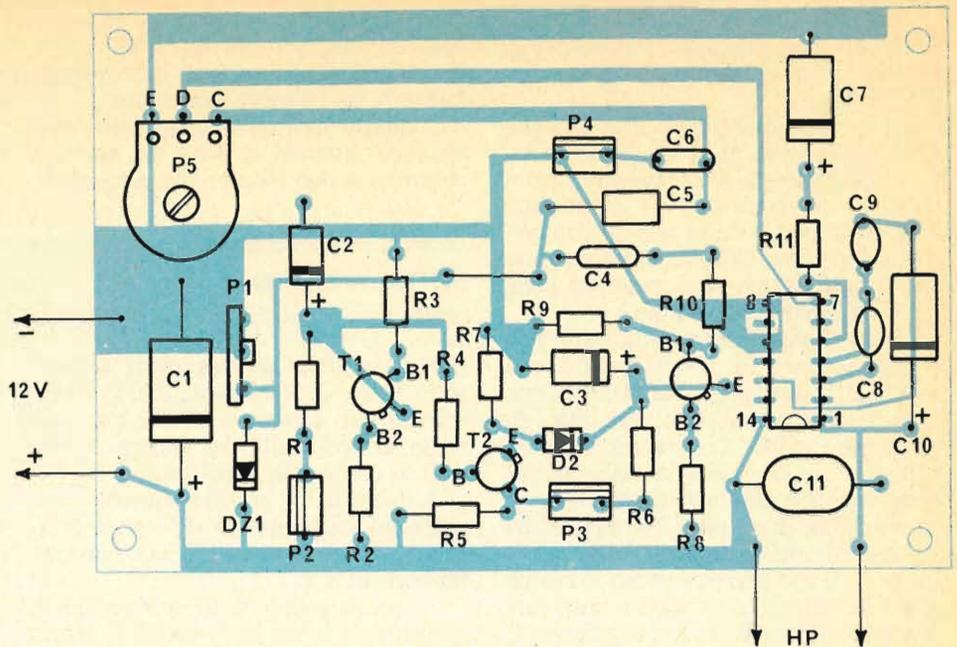


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta del simulatore di rumore.

## L'AMPLIFICATORE

L'amplificatore è stato realizzato in modo compatto grazie all'impiego di un circuito integrato TAA 611 CX. Questo circuito integrato viene montato su di uno zoccolo e prevede un radiatore.

La sua alimentazione può variare da 5 a 15 V; l'ingresso fa capo al piedino 7.

Dal piedino 5 parte una resistenza da 150 Ω avente in serie un condensatore elettrolitico da 22 μF costituente la contoreazione.

I piedini 10 - 8 vengono collegati al negativo, il piedino 14 al positivo.

I piedini 3 - 4 sono collegati al condensatore C8 da 68 pF, così come i piedini 4 - 12 al condensatore C9 da 1,5 μF; questo costituisce una rete di correzione alla curva di risposta.

Il piedino 1 è collegato all'altoparlante ed al positivo dell'elettrolitico C10 da

220 μF, il polo negativo di C10 viene collegato all'uscita amplificata del circuito (piedino 12). Si è scelto un valore molto basso per C10 al fine di limitare volutamente la banda passante dell'amplificatore, e rendere meno critica l'impedenza d'uscita.

Si noti la presenza del condensatore C11 da 10 μF non polarizzato che sarà posto in parallelo all'altoparlante.

L'impedenza dell'altoparlante può così variare dai 4 agli 8 Ω con una buona potenza d'uscita (circa 1,5 W). I componenti di questo amplificatore sono stati studiati appositamente per il circuito che si descrive. Solamente alla massima potenza si avrà una leggera distorsione in uscita.

L'altoparlante adatto dovrà avere un diametro di 12 cm oppure se ellittico 12 x 17.

Altoparlanti di dimensioni diverse portano a risultati non soddisfacenti.

## LA REALIZZAZIONE PRATICA

L'insieme è montato in forma modulare. Il circuito stampato (fig. 2) ha le dimensioni di 140 x 90 mm; esso contiene tutti i componenti.

Si provveda a realizzare il circuito stampato seguendo le tracce del disegno della figura.

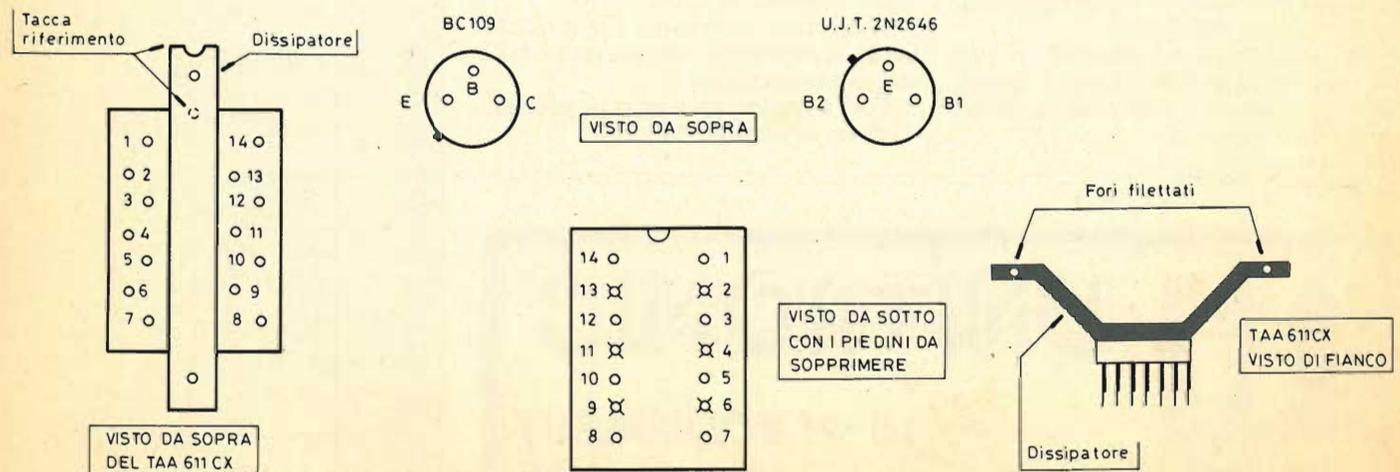


Fig. 4 - Disposizione dei piedini dei circuiti integrati impiegati

Si può quindi dare inizio al montaggio dei componenti seguendo sia lo schema elettrico (fig. 1), sia la raffigurazione pratica (fig. 3).

La realizzazione pratica è di una tale semplicità da non porre alcun problema.

Quindi ultimato il montaggio si provveda ad un controllo del montaggio.

A questo punto non rimane che collegare il circuito dell'alimentazione, prestando la massima attenzione alle polarità e collegare l'altoparlante.

Come si potrà notare dalla fig. 3, nella realizzazione il potenziometro che controlla il guadagno dell'amplificatore prevede una regolazione semifissa, da effettuarsi in fase di taratura. Qualora si desideri invece porre la realizzazione in un contenitore e nel contempo avere la possibilità di regolare l'ampiezza del segnale in uscita, si potrà sostituire il trimmer P5 con un potenziometro avente la stessa resistenza. In questo caso sarà consigliabile usare per i collegamenti C e D un cavetto schermato, saldando le calze al punto E (massa).

## IL CIRCUITO INTEGRATO

I piedini del circuito integrato TAA 611 CX sono montati nel contenitore su due linee parallele di sette pin per lato. La fig. 4 dà la progressiva numerazione dei piedini. Per la corretta lettura bisogna tener presente due fattori essenziali:

1° Il contenitore degli integrati è sempre dotato, nella sua faccia superiore, di un riferimento che indica il punto d'inizio della numerazione.

2° Per questo fatto la rappresentazione numerica è vista dal di sopra ed inizia dal lato sinistro.

Questi piedini sono molto vicini e fragili. Si consiglia quindi nel montaggio l'impiego di uno zoccolo a "14 pin", facilmente reperibile in commercio, da montare direttamente sul circuito e su questo infilare l'integrato.

In questo circuito i piedini 2 - 6 - 9 - 11 - 13 rimangono inutilizzati e quindi devono rimanere isolati pena la distruzione dell'integrato.

Se si desidera ottenere la massima potenza erogabile dal TAA 611 CX si dovrà anche applicare al suo normale radiatore un ulteriore dissipatore.

A questo punto il montaggio può considerarsi ultimato e dopo un ulteriore controllo si può passare alle regolazioni.

## MESSA A PUNTO

Portare tutti i potenziometri al massimo valore di R in uscita (basso rendimento), ad eccezione di P5 che sarà posto in prossimità del minimo valore di R in uscita (alto rendimento).

Alimentato il circuito, questo deve avere un assorbimento (P5 come detto tutto escluso) di circa 150 mA con una tensione di 8 V.

A questo punto si devono sentire in altoparlante i "toc-toc", quindi il primo problema da risolvere è quello di trovare il valore della tensione di Zener in grado di fornirci il soffio maggiore. Per ottenere questo basterà variare con P1 la tensione nominale di 12 V di  $\pm 0,3$  V (il punto esatto è molto preciso) sino a sentire un rimarchevole soffio sull'altoparlante. Così la prima regolazione ("rumore di viaggio") è ben eseguita e può essere ridotto di un po' (P5) per il segnale all'amplificatore e P2 e P3 per il rumore di rottura della rotaia.

L'azione su P2 e P3 modificherà un po' la cadenza e la rapidità dei "toc-toc"; si opererà quindi a volontà in modo da ottenere la simulazione preferita.

Infine agendo su P4 si perfezionerà secondo piacere la tonalità del soffio simulatore della corsa.

A questo punto dovreste aver raggiunto il risultato sperato. Caso contrario riprendere da capo le regolazioni e ultima ipotesi, sostituire l'altoparlante.

In ogni caso si deve raggiungere il risultato desiderato.

Tuttavia se il livello di soffio è troppo basso, sostituire lo Zener.

Si ribadisce comunque che a questo livello le regolazioni devono essere fatte con molta attenzione.

Così il vostro simulatore è ultimato e pronto all'impiego.

## ELENCO DEI COMPONENTI

### Transistori:

T1-T2 : UJT 2N2646

T2 : BC 109 oppure  
(BC 108 - 2N2222)

### Circuito integrato:

IC : TAA 611 CX

### Potenzimetri per circuito stampato

P1 : 2,2 k $\Omega$  lineare

P2 : 47 k $\Omega$

P3-P4 : 22 k $\Omega$

P5 : 220 k $\Omega$

### Diodi:

DZ1 : Zener 400 mV / 12 V

D2 : 1N4148 (1N914)

### Condensatori:

C10 : elettrolitico 220  $\mu$ F - 16 VL

C1 : elettrolitico 100  $\mu$ F - 16 VL

C2 : elettrolitico 10  $\mu$ F - 16 VL

C3 : elettrolitico 4,7  $\mu$ F - 16 VL

C7 : elettrolitico 22  $\mu$ F - 16 VL

C4 : poliestere 0,22  $\mu$ F

C5 : poliestere 39  $\mu$ F

C6 : poliestere 3300 pF

C9 : ceramico 1500 pF

C11 : tantalio 10  $\mu$ F

C8 : ceramico 68 pF

### Resistori:

R1 : 27 k $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R2 : 330  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R3 : 150  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R4 : 100 k $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R5 : 1 k $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R6 : 6,8 k $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R7 : 3,9 k $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R8 : 330  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R9 : 220  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R10 : 6,8  $\Omega$  - 1/2 W - 5%

R11 : 150  $\Omega$  1/2 - 5%

Altoparlante da 4 a 8  $\Omega$  - diametro 12.



# INDICATORE SONORO DI DIREZIONE

di L. Barrile

*Questo semplice circuito è destinato a tutti gli autoveicoli sprovvisti di indicatore sonoro di direzione. La realizzazione assai compatta rende il dispositivo adatto anche ai motociccoli.*

Quante volte guidando distrattamente assorti nei nostri pensieri, oppure distrutti da estenuanti code nel traffico ci dimentichiamo innestato il dispositivo di direzione dopo avere appena affrontato una curva; provocando non sempre la semplice ira del conducente dietro di noi, ma anche talvolta gravi incidenti.

Se una simile distrazione può accadere anche agli automobilisti in possesso di una vettura con l'indicatore sonoro di direzione è facilmente immaginabile cosa può succedere se nella auto non è previsto un simile accorgimento. Questo semplice ma funzionale circuito è indicato anche per le motociclette; infatti solo alcuni modelli sofisticati ed alquanto costosi sono provvisti di un simile dispositivo.

Con un tale marchingegno potremo così arricchire la nostra moto facendola somigliare sempre più alle ultra sofisticate sorelle di maggior cilindrata.

## Descrizione del circuito

Dallo schema elettrico rappresentato in figura 1 si nota che il cuore del circuito è il transistor unigiunzione TR2 funzionante come oscillatore. Prima di continuare nella descrizione del circuito è bene aprire una piccolissima parentesi sul funzionamento di tale componente. Finché la tensione di controllo  $V_e$  non raggiunge un certo valore, determinato dalla differenza di potenziale fra base 1 e base 2, la giunzione è polarizzata inversamente ed il dispositivo è essenzialmente interdetto (condizione off).

Quando la tensione di controllo supera il valore critico, la giunzione di emettitore diviene polarizzata direttamente; con un considerevole aumento della corrente di emettitore, portando il dispositivo alla piena conduzione (condizione on).

Chiarito entro certi limiti il funzionamento di un'unigiunzione, possiamo riprendere ad analizzare il circuito.



Prototipo del dispositivo a realizzazione ultimata.

Attraverso la rete composta da R1 e C1 la tensione impulsiva proveniente dal commutatore di direzione andrà a caricare il condensatore C1 secondo una legge esponenziale data dal prodotto delle due reattanze R e C, chiamato costante di tempo (T).

Quando la tensione ai capi di C1 avrà raggiunto e superato la differenza di potenziale fra B1 e B2, la giunzione emitter-base 1 sarà polarizzata direttamente, permettendo così, di far scorrere corrente attraverso R2. Terminato l'impulso il condensatore C1 si scaricherà attraverso R2 fino a quando la tensione ai capi di detto condensatore sarà uguale alla differenza di potenziale fra B1 e B2. Non appena tale tensione sarà superiore a quella presente ai capi di C1 l'unigiunzione, non essendo più polarizzata direttamente, rimarrà interdetta sino all'arrivo di un nuovo impulso. Durante la fase di carica abbiamo perciò presente su R2 una certa tensione che andrà

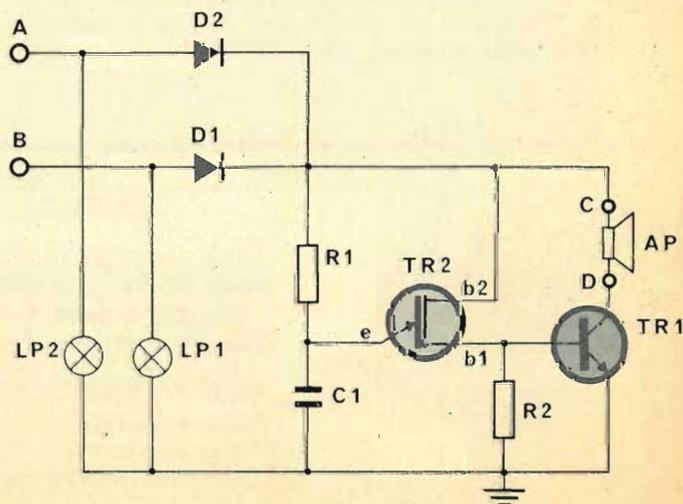


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'indicatore sonoro di direzione.

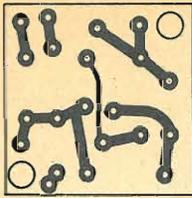


Fig. 2 - Circuito stampato visto dal lato rame.

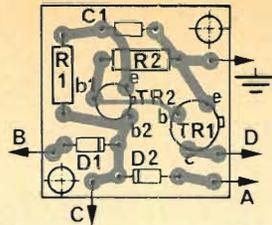


Fig. 3 - Disposizione componenti sulla basetta master.

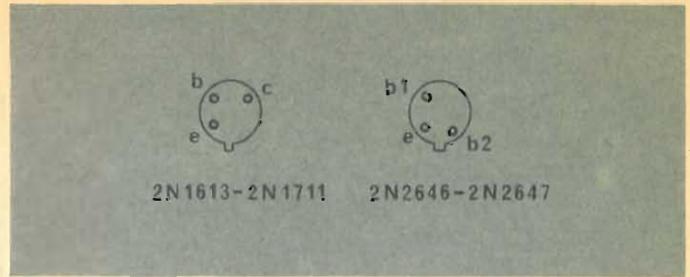


Fig. 4 - Zoccolatura dei semiconduttori impiegati in tale dispositivo.

a pilotare attraverso la base l'amplificatore costituito dal transistor TR1. Tale amplificatore serve a rendere sufficientemente udibile il susseguirsi degli impulsi che verranno riprodotti dall'altoparlante posto come carico sul collettore del transistor TR1. Volendo modificare il suono emesso dall'altoparlante si potrà giostrare sul valore di R1 sino ad ottenere il risultato a noi più congeniale.

I diodi D1 e D2 servono ad eliminare eventuali perturbazioni generate dal commutatore di direzione.

### Montaggio del circuito

Il nostro prototipo è stato realizzato su di una basetta ramata su supporto di vetronite (fig. 2) con il metodo dei caratteri trasferibili, ma nessuno vieta di usare altri metodi quali la fotoincisione o l'inchiostro, o addirittura, dato l'esiguo numero di componenti, servirsi di quelle piastre a piazzole già forate, usando come collegamenti degli spezzi di treciola isolata. Anche se il montaggio di tale circuito è molto semplice, alcuni consigli utili non sono mai da disprezzare a priori. Come in tutti i montaggi, anche i più complessi, i primi componenti da saldare sono le resistenze.

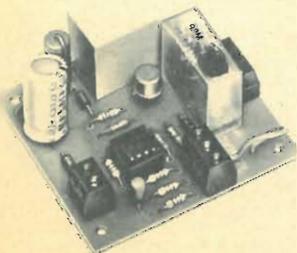
Questa sequenza vale anche per noi, infatti si monteranno per prime le resistenze R1 e R2 facendo attenzione a non surriscaldare troppo tali componenti, dato che sono molti gli sperimentatori convinti che i resistori possano sopportare temperature eccessive, non sapendo che oltre un certo limite la resistenza può cambiare il suo valore ohmmico anche definitivamente. Come seconda fase andranno montati i diodi D1 e D2, facendo particolare attenzione al verso di inserzione, infatti occorrerà distinguere il catodo contrassegnato con un anellino stampigliato sull'involucro. Anche in questo frangente attenzione alle saldature. Dopo i diodi si potranno cablare i componenti più "alti", quali il condensatore C1 ed i transistori TR1 e TR2. Prima di saldare tali semiconduttori è necessario

assicurarsi della loro zoccolatura, come chiaramente visibile in figura 4.

Terminata l'operazione di montaggio come da fig. 3 sarà opportuno eseguire un riscontro di tutti i componenti per assicurarsi di non avere commesso errori. Dopo essere certi del funzionamento del dispositivo si potrà collegare l'apparecchio al nostro autoveicolo. Una soluzione potrebbe essere quella di collegare l'ingresso del circuito direttamente al deviatore di posizione; questa possibilità potrebbe a prima vista apparire la più indicata: ma non tutti gli automobilisti sono disposti a smontare il cruscotto od il piantone dello sterzo per effettuare degli allacciamenti. Un'alternativa è invece quella di collegare il dispositivo direttamente ai terminali delle lampadine di direzione, semplificando così ogni manomissione all'autoveicolo; infatti i terminali A e B vanno in parallelo rispettivamente alle lampadine di destra e di sinistra. All'uscita C e D del circuito andrà allacciato un piccolo altoparlante di facile occultamento nell'abitacolo dell'auto.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

R1	: resistore da 10 k $\Omega$ - 0,25 W - 5%
R2	: resistore da 100 $\Omega$ - 0,25 W - 5%
C1	: condensatore poliestere da 100 nF
D1	: diodo 1N4148 oppure 1N914
D2	: diodo 1N4148 oppure 1N914
TR1	: transistor 2N1711 oppure 2N1613
TR2	: transistor unigiunzione 2N2646 oppure 2N2647
AP	: altoparlante 0,5 W - 8 $\Omega$



KS 155

### TEMPORIZZATORE PER LUCE SCALE KS 155

Sostituisce gli ingombranti e complessi dispositivi elettromeccanici usati finora, migliorandone le prestazioni di durata e precisione. Alimentazione dalla rete a bassissimo consumo. Impiegabile ovunque necessita un ritardo di durata costante compreso entro uno e cinque minuti.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

**Alimentazione:**

**Tempi di ritardo:**

**Carico del contatto relais:**

Kit reperibili presso i punti di vendita G.B.C. in Italia.

dalla rete di 220 Vc.a.

1½, 3, 4½ minuti circa

10 a ohmico

---

---

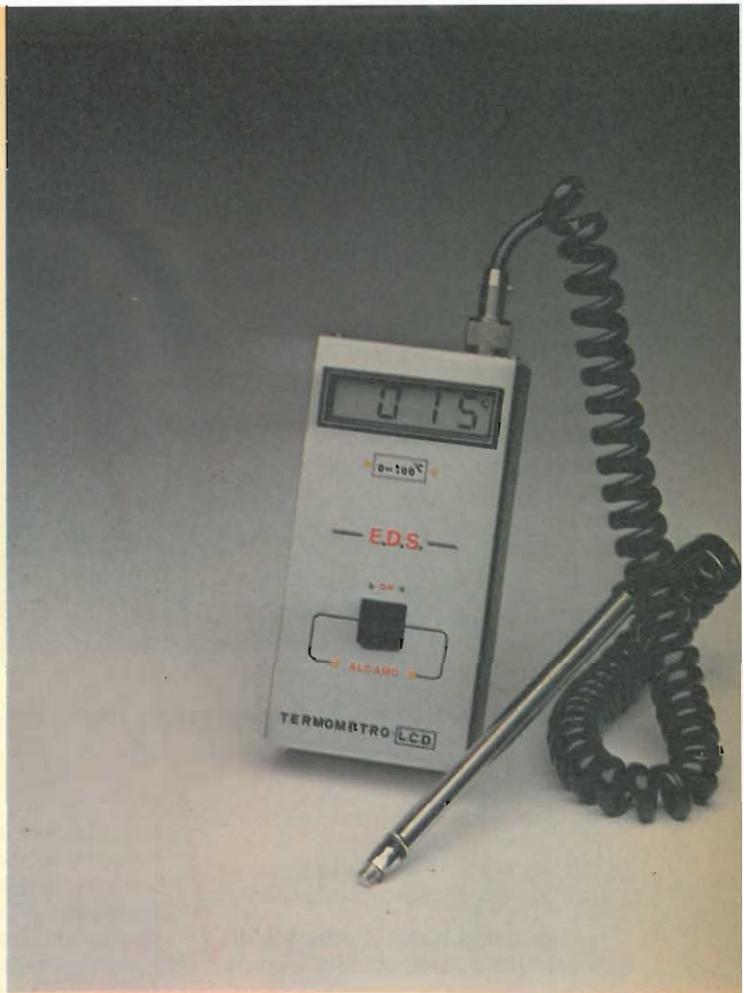
# TERMOMETRO DIGITALE A CRISTALLI LIQUIDI

---

di F. Pipitone

---

---



**E'** solo da pochi anni che i trasduttori termici al silicio, di tipo economico, vengono impiegati nell'Industria Civile.

Questi dispositivi hanno già viaggiato per un lungo periodo a bordo di satelliti scientifici militari per effettuare studi di termometria, superando condizioni ambientali pari a quelle dell'acqua calda che si trova in un vulcano attivo. Sono stati anche usati, nelle profondità degli oceani, per misurare le temperature dell'habitat sottomarino. Fino a pochi anni fa il costo dei componenti, di alta qualità, necessari per allestire trasduttori al silicio era talmente alto, che questi elementi sensibili alla temperatura, rimanevano esclusi dalle produzioni per le esigenze di mercato, mentre per quello scopo si usavano i trasduttori di vecchio tipo, più economico.

Inoltre l'industria a carattere militare ha sempre acquistato quasi tutta la produzione disponibile, dei trasduttori di nuovo tipo. Con lo sviluppo di tecnologie più avanzate e con il continuo aumento delle richieste di trasduttori al silicio per impieghi civili, i costi di produzione sono stati ridotti

a tal punto da consentire persino all'hobbista la realizzazione di termometri digitali portatili di basso costo, grazie anche allo sviluppo parallelo della Tecnica Digitale. Nella descrizione che segue vengono presi in esame quattro tipi di trasduttori termici: il tipo "AL PLATINO", il tipo "A TERMISTORE" il tipo "A TRANSISTORE" e il tipo "A DIODO AL SILICIO".

---

## SONDA AL PLATINO

---

Come si vede dalla Fig. 1, dove è illustrato il principio di funzionamento di un Termometro Digitale, questo è costituito da un partitore di tensione, formato dalle resistenze R1 e R2 e dal trimmer R3, il cui polo centrale è collegato ad un voltmetro digitale, sul cui ingresso vi è anche collegata (+), la Sonda al Platino, la cui scala è tarata direttamente in unità termica (°C).

Risulta chiaro quindi che le resistenze R1 ed R2 assieme al trimmer R3 e alla sonda al platino,

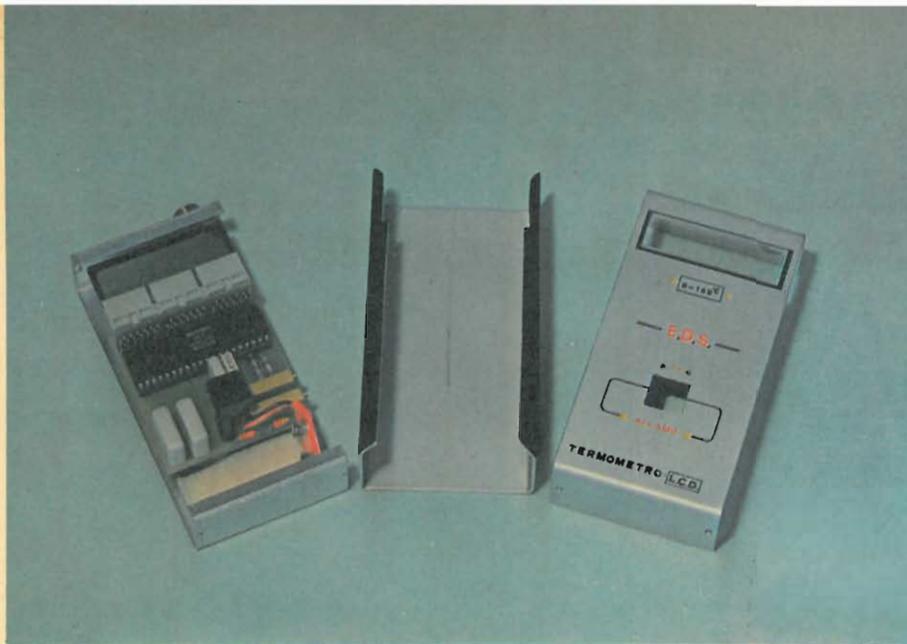
formano un ponte ad auto-regolazione, che rende disponibile una tensione di equilibrio o di squilibrio, letta appunto dal voltmetro digitale.

---

## SONDA A TERMISTORE

---

Il principio di funzionamento della sonda a termistore è illustrato in Fig. 2. Il termistore viene inserito in un ramo del circuito a ponte e più esattamente tra i punti "A" e "B". Il ponte viene ad essere alimentato attraverso il generatore "G", che è collegato tra i punti "A" e "C". Sulle due diagonali opposte del ponte, "B" e "D", è collegato uno strumento analogico, quando il ponte risulta in perfetto equilibrio lo strumento, rimarrà sulla posizione di base. Quando il ponte viene ad essere squilibrato attraverso la sonda a termistore, lo strumento indica la variazione di corrente, che lo attraversa, la cui scala viene direttamente tarata in °C.



Termometro digitale a cristalli liquidi a realizzazione ultimata prima dell'assemblaggio.

## SONDA A TRANSISTORE

In Fig. 3, è illustrato il principio di funzionamento di un circuito a ponte con l'utilizzo di una sonda a "Transistore", che nel nostro caso è il transistor TR1.

La base del transistor medesimo collegata a una diagonale del ponte, viene mantenuta ad una corrente

costante, che a sua volta mantiene costante la corrente di collettore, per cui la tensione presente ai capi, emettitore - base è una funzione lineare nei confronti della temperatura, attraverso l'amplificatore IC1, sulla cui uscita sarà prelevata una tensione lineare espressa in  $mV/^{\circ}C$ , utile a pilotare un VOLTMETRO DIGITALE, e quindi a leggere sul visualizzatore la temperatura misurata. Con una applicazione di questo genere si riesce

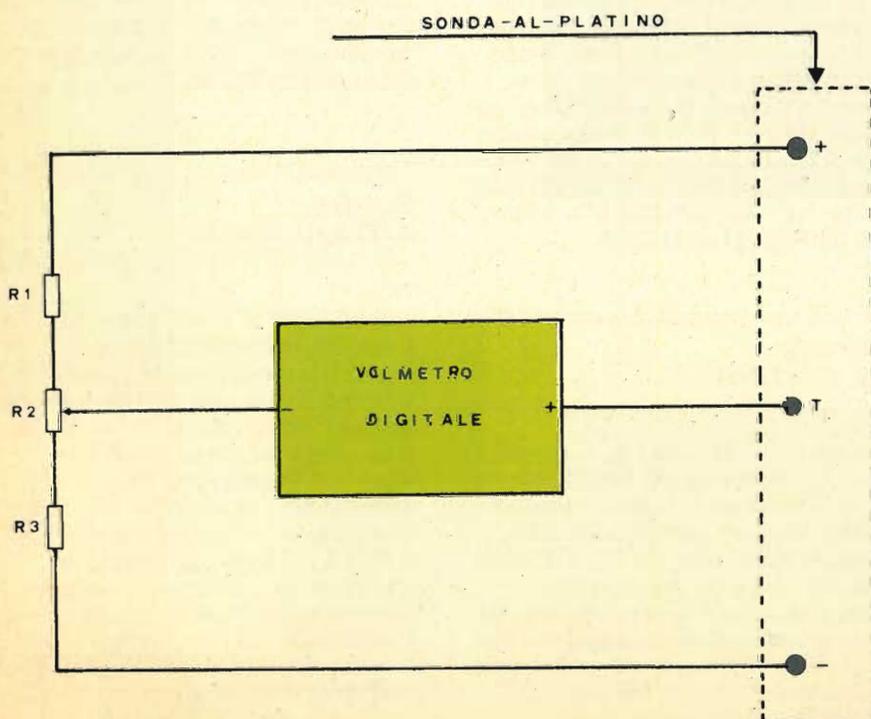


Fig. 1 - Principio di funzionamento di un termometro digitale.

a ottenere una linearità tipica entro  $\pm 0,05\%$ . Se però si desidera una linearità migliore, il guadagno a circuito aperto deve essere necessariamente aumentato, facendo uso di un amplificatore, che presenti una reazione maggiore.

## SONDA A DIODO AL SILICIO

Il termometro digitale a cristalli liquidi, oggetto di questo articolo, è stato realizzato dall'autore, nei laboratori della E.D.S. Alcamo, il cui principio di funzionamento viene illustrato in Fig. 3/A. Esso è costituito da un "Voltmetro Digitale a Cristalli Liquidi" e da un circuito d'ingresso rappresentato dal transistor TR1, che nel nostro caso funziona da diodo. La giunzione PN rappresentata dal transistor TR1 (2N2222), viene mantenuta ad una corrente costante, la cui variazione comporta uno squilibrio di corrente, che risulta lineare nei confronti della temperatura, nel caso in esame espressa in  $mV/^{\circ}C$ .

Come si vede dalla figura precedentemente citata la base-collettore di TR1, rappresenta l'anodo del diodo, il cui capo viene direttamente collegato attraverso la resistenza R1, la cui uscita è collegata verso la  $V_{DD}$ . L'anodo del diodo (base-collettore) è direttamente collegato sull'ingresso del voltmetro digitale (-) mentre il catodo (emettitore), attraverso il trimmer R2 viene collegato al COM. RF. Il circuito si chiude attraverso il polo centrale del trimmer R2, che fa capo alla resistenza R3, la cui uscita è collegata all'ingresso del voltmetro digitale (+). Il voltmetro digitale è costituito da un Convertitore Analogico-Digitale a doppia rampa, contenuto in un solo chip, ed è in grado direttamente di pilotare il visualizzatore a  $3\frac{1}{2}$  cristalli liquidi, costruito dalla SIEMENS (FAN-41050) reperibile presso tutte le sedi della G.B.C. assieme allo zoccolo tipo LZ102/3.

## SCHEMA ELETRICO

Nella Fig. 4, è illustrato lo schema elettrico dell'intero termometro a "CRISTALLI LIQUIDI", costituito dal circuito integrato IC1 (ICL 7106), che contiene l'intero sistema di un Convertitore Analogico-Digitale a doppia rampa, compreso lo stadio Driver, che fornisce in uscita una corrente di 0,5 mA, per segmento, utile a pilotare il visualizzatore a cristalli liquidi a  $3\frac{1}{2}$  (LCD = FAN 41050),

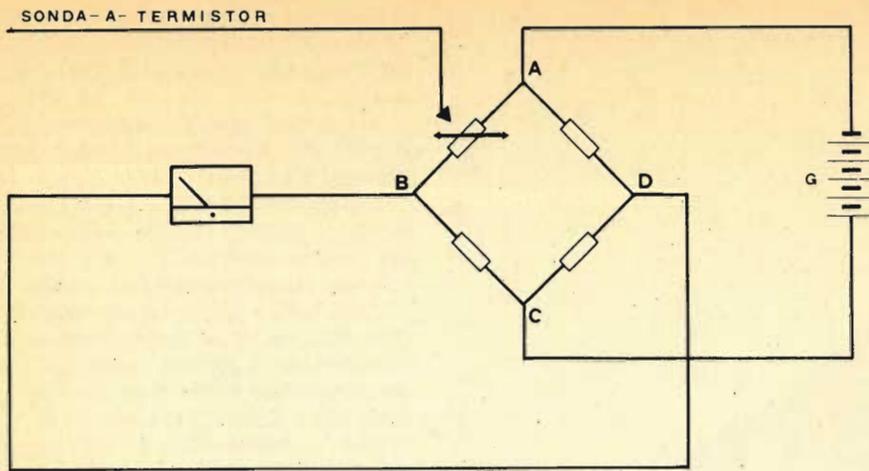


Fig. 2 - Principio di funzionamento di una sonda a termistore.

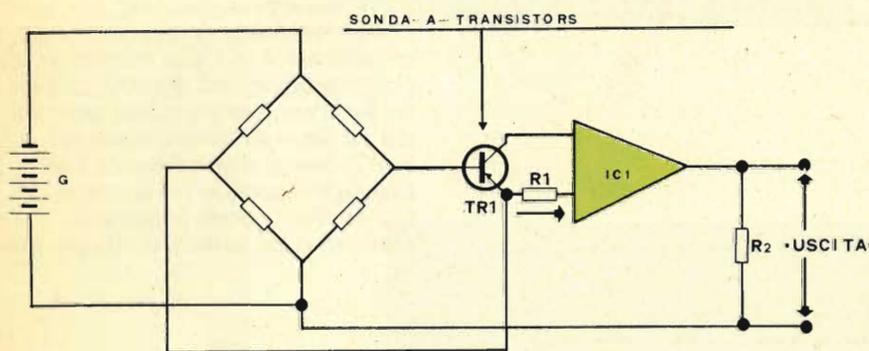


Fig. 3 - Principio di funzionamento di un circuito a pirote con l'utilizzo di una sonda a termistore.

mentre il polo comune dell'L.C.D. (BACK PLANE), viene collegato al piedino 21 di IC1. Il condensatore C1 assieme alla resistenza R1, collegati R1 al piedino 39 e C1 al piedino 38 e il polo comune della resistenza R1 e del condensatore C1, collegati sul piedino 40, formano il circuito clock, a 48 kHz. La resistenza R2 assieme al condensatore C3, fanno capo al condensatore C2, la cui uscita (C2) è applicata al piedino 27, cioè sull'integratore. Mentre la resistenza R2 e il condensatore C3, dall'altro lato, sono collegati rispettivamente, R2 sul piedino 28 e C3 sul piedino 29.

Il condensatore C4, collegato sui piedini 33-34, svolge la funzione di auto-zero, per l'intero sistema. Il potenziometro R4 (100 kΩ), assieme alla resistenza R3 (1 MΩ), fissa la tensione di riferimento del VOLTMETRO DIGITALE, tensione che nel nostro caso, serve a regolare il fondo scala, e cioè 100°C, con una risoluzione di 0,1 °C viene rappresentata

da 2 mV per °C. Il potenziometro R6 (100 kΩ) e la resistenza R7 (220 kΩ), il cui polo centrale è collegato alla resistenza R8 ed al condensatore C5 servono a regolare a zero il visualizzatore a cristalli liquidi (corrispondente a 0°C). L'alimentazione del circuito integrato IC1 è data da una batteria a 9 V (B1), il cui polo positivo è collegato al piedino 1, mentre il negativo attraverso il pulsante P1 è collegato al piedino 26.

Il transistor TR1 (2N222), rappresenta nel nostro caso l'elemento sensibile alla temperatura (0°C - 100°C), come si vede dalla Fig. 4, esso funziona da diodo, infatti il suo collettore è collegato alla base (S1) la cui uscita è collegata alla resistenza R5 ed al condensatore C5, che sono collegati rispettivamente sull'ingresso del circuito integrato IC1 (piedino 30). L'emettitore di TR1, che nel nostro caso rappresenta il catodo del diodo è collegato al circuito integrato IC1 e più esattamente ai piedini 32-35, e cioè al punto S.

## MONTAGGIO

Per il montaggio del termometro digitale è consigliabile procedere nel seguente modo, facendo riferimento alla Fig. 5, dove viene illustrato il

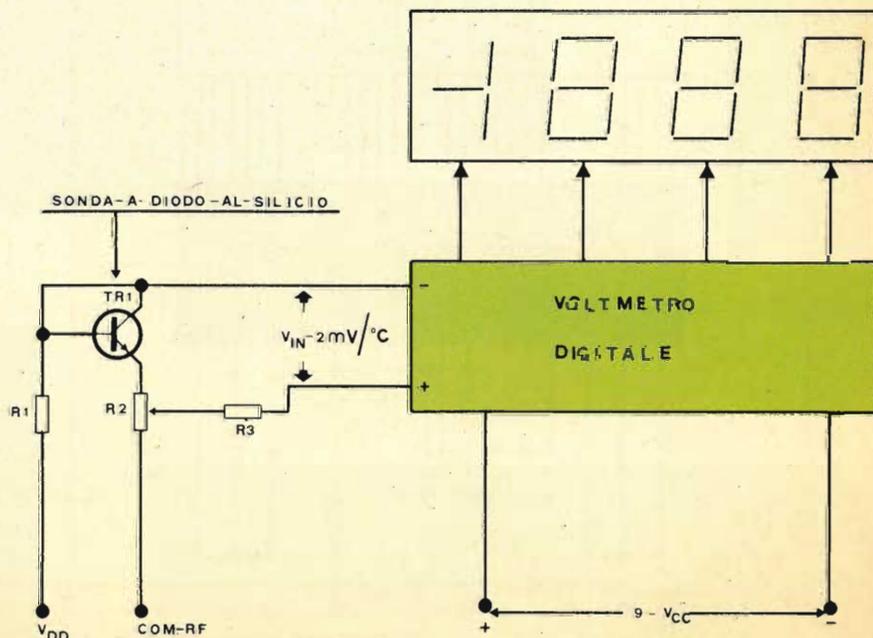
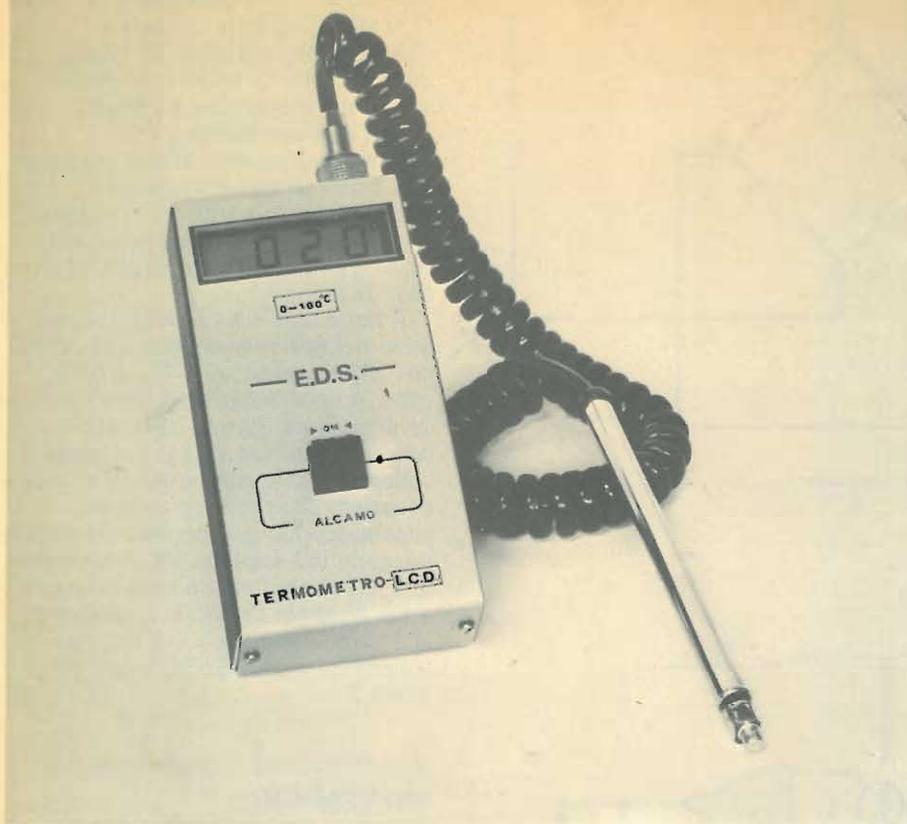


Fig. 3/A - Principio di funzionamento del termometro digitale a cristalli liquidi.



disegno serigrafico visto dal lato componenti, mentre in Fig. 6 è dato il circuito stampato in scala 1:1 visto dal lato rame.

Iniziate col cablare le resistenze R1, R2, R3, R5, R7, R8, poi montate i due trimmer R4 e R6 (100 k $\Omega$ ), quindi i condensatori C1, C2, C3, C4, C5, infine montate lo zoccolo a 40 piedini del circuito integrato IC1 (ICL 7106). Lasciate momentaneamente questo circuito base e passate al montaggio dello zoccolo, dove viene alloggiato il visualizzatore a cristalli liquidi (LCD) per questo fate riferimento alla Fig. 7, dove viene illustrato in scala 1:1 il circuito stampato, visto dal lato rame, quindi prendete lo zoccolo e inseritelo nel detto circuito, dal lato isolato, quindi procedete alla saldatura dello stesso. Con del filo di rame stagnato, del diametro di 0,5 mm. Fate uscire 36 fili di cui 18 dal lato rame e 18 dal lato isolato della vetronite.

Come avrete notato, questi punti corrispondono esattamente, con quelli di Fig. 5. Prendete lo zoccolo, precedentemente montato e infilatelo sui punti corrispondenti del circuito base, dal lato componenti, quindi procedete alla saldatura (il circuito stampato di Fig. 7, deve risultare montato verticalmente rispetto al circuito base di Fig. 5). Fatte queste operazioni, procuratevi tre pezzetti di filo bipolare

Termometro digitale a cristalli liquidi a realizzazione ultimata.

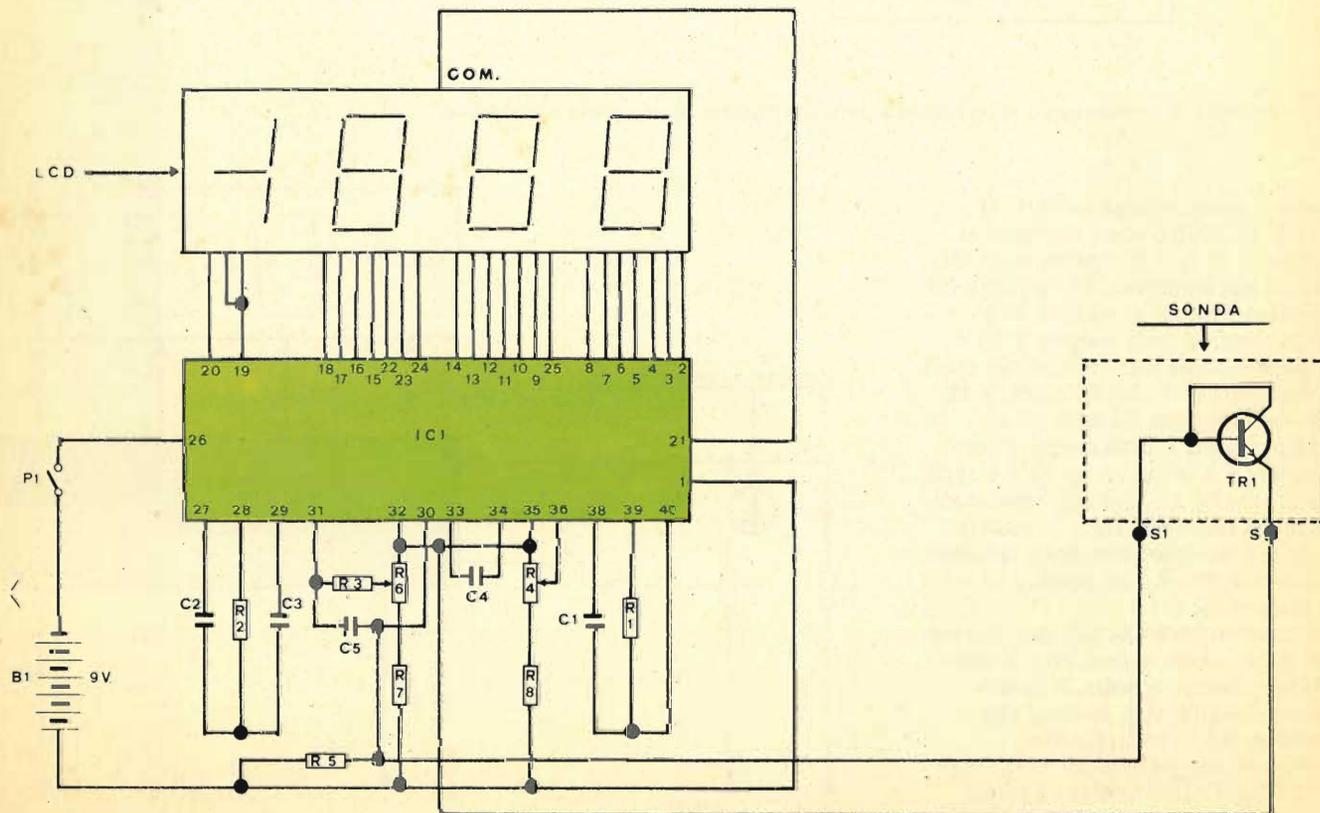


Fig. 4 - Schema elettrico del termometro a cristalli liquidi.

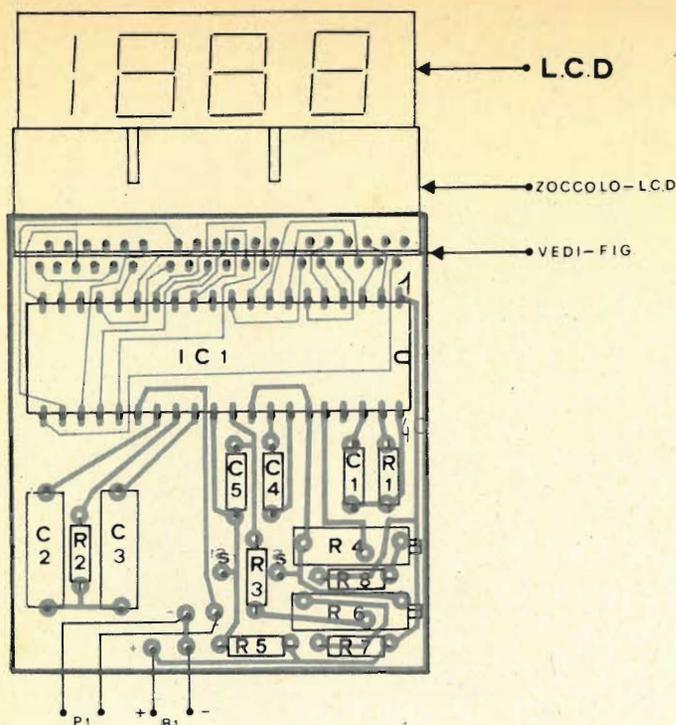


Fig. 5 - Disposizione dei componenti sulla basetta del termometro digitale a cristalli liquidi.

del diametro di 0,8 mm. circa, della lunghezza di 10 cm. circa, quindi collegateli rispettivamente, due per il pulsante P1, altri due sui punti S1 e S (uscita sonda) e i rimanenti altri due alla batteria B1, ricordandovi di rispettarne la polarità.

## COSTRUZIONE

La "Sonda" del prototipo pubblicato in questo articolo e così costituita:

- 1) Un supporto centrale di ottone

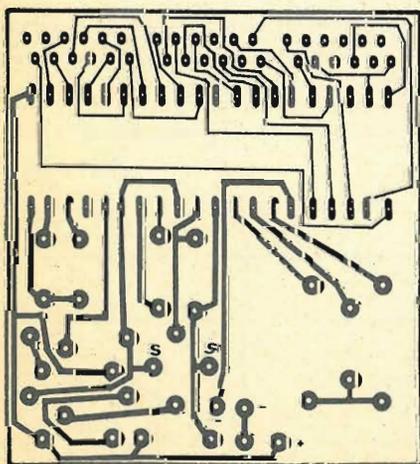


Fig. 6 - Circuito stampato del termometro digitale in grandezza naturale.

cromato della lunghezza di 11,5 cm., del diametro di mm 8

- 2) Da una rondella isolata serrafilo il cui diametro interno, da dove fuoriesce il filo è di mm 5.

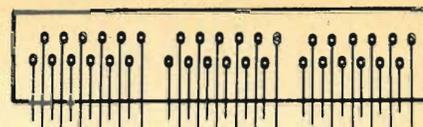


Fig. 7 - Zoccolo dove viene alloggiato il visualizzatore a cristalli liquidi, scala 1:1.

- 3) Il collegamento tra il Termometro e la "Sonda" è ottenuto da un filo nero della lunghezza di cm. 50, la cui estremità è collegata ad una presa metallica da pannello, il cui polo centrale, isolato, rappresenta il collettore-base del transistor, mentre l'emettitore rappresenta la massa della presa.
- 4) Sull'altra estremità del supporto centrale e cioè sulla punta anteriore, vi è alloggiato, attraverso un supporto isolante, il transistor TR1 (2N2222).

Per maggiori chiarimenti sulla costruzione della "Sonda", fate riferimento alla Fig. 9, dove viene illustrato il disegno completo della sonda.

## TARATURA

Per la taratura del termometro digitale fate riferimento ad una temperatura Campione di 100 °C (Ebollizione dell'Acqua 100 °C).

### ELENCO DEI COMPONENTI

R1	: 100 kΩ
R2	: 47 kΩ
R3	: 1 MΩ
R4	: trimmer 100 kΩ multigiri
R5	: 22 kΩ
R6	: trimmer 100 kΩ multigiri
R7	: 22 kΩ
R8	: 1 MΩ

### RESISTENZE

P1	: int. pulsante
PS1	: presa sonda

### CONDENSATORI

C1	: 100 pF
C2	: 0,22 μF
C3	: 0,47 μF
C4	: 0,5 μF
C5	: 0,01 μF
IC1	: ICL 7106
TR1	: 2N2222
L.C.D.	= FAN 41050 Siemens
Zoccolo per L-C.D.	= LZ 102/3 Siemens
B1	: batteria 9 V

### TABELLA I

TIPO DI SONDA	GAMMA DI TEMPERATURA	LINEARITÀ	STABILITÀ TERMICA	SENSIBILITÀ mV/°C
AL PLATINO	-220 +600 °C	± 0,5	± 0,1 °C	0,4 mV/°C
A TERMISTOR	- 55 + 85 °C	± 0,8	± 0,1 °C	20 mV/°C
A TRANSISTORI	-100 +150 °C	± 0,05	± 0,1 °C	10 mV/°C
A DIODO	-100 +150 °C	± 0,5	± 0,1 °C	2 mV/°C

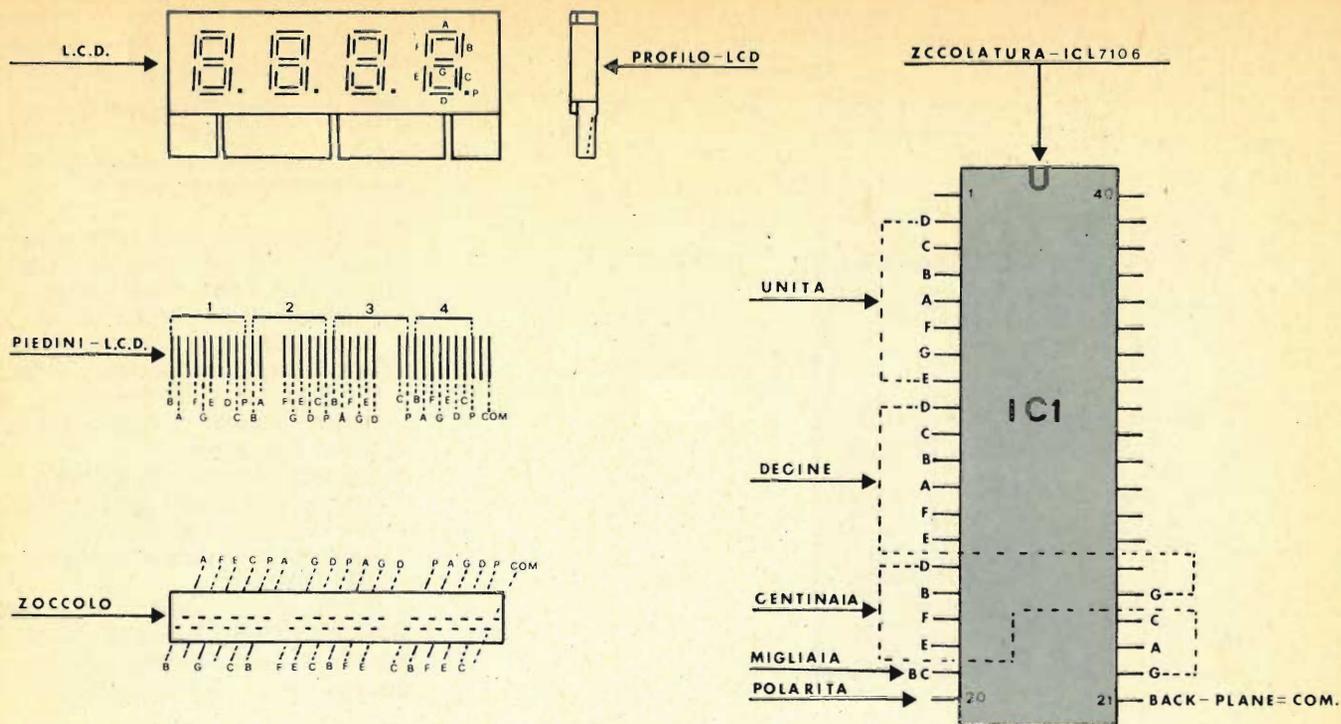


Fig. 8 - Disposizione dei piedini e relativa zoccolatura dell'ICL 7106.

Immergete quindi la sonda e regolate il trimmer R6 (100 kΩ), fino a leggere sul visualizzatore L.C.D. 100 °C, naturalmente questa operazione andrà fatta subito dopo aver regolato il trimmer R4 (100 kΩ) sullo 0 °C che corrisponde sul visualizzatore L.C.D. a 000.°C. Eseguite queste operazioni l'apparecchio è pronto per il normale funzionamento di routine. L'apparecchio è in grado a questo punto di misurare temperature che vanno da 0 °C - a 100 °C.

## CONSIDERAZIONI MECCANICHE

Il termometro digitale è stato inserito in un contenitore di alluminio auto-costruito così costituito:

- 1) Telaio interno. Dimensioni = 5 x 24 x 116 x 24 x 5 mm. Su detto telaio viene montata, la presa della sonda, tutto l'intero circuito e in più vi è alloggiata la batteria a 9 V (vedi foto del prototipo). Sempre sullo stesso, sono stati praticati 4 fori da 2 mm. per il fissaggio del coperchio anteriore.
- 2) Coperchio anteriore. Dimensioni = 25 x 119 x 25 mm. Su detto coperchio sono stati praticati 4 fori passanti da 3 mm., che servono per il fissaggio del coperchio sul telaio interno. Inoltre è stato praticato un foro passante per la presa della sonda, sul laterale superiore, una finestrella di cm. 5 x 1,5 sulla parte frontale dell'apparecchio, dove vi è inserito un pannellino di Plexiglass trasparente delle dimensioni di 4,9 x 1,4. Sempre sullo stesso

- frontale è stato ricavato un quadrato, da dove fuoriesce il pulsante P1 (ON - OFF dell'apparecchio).
- 3) Coperchio posteriore. Dimensioni = 5 x 26 x 61 x 26 x 5 mm.. Su questo coperchio, viene infilato a cassetto il telaio interno dell'apparecchio. Grazie a questo coperchio posteriore, si ottiene una elegante rifinitura dell'apparecchio, che consente l'eliminazione delle viti di fissaggio del circuito.

## FUNZIONAMENTO REGOLARE DEL TERMOMETRO "L.C.D."

Dopo aver terminato le fasi di taratura il funzionamento dell'apparecchio si presenta nel seguente modo:

- 1) Quando la "Sonda" non è inserita, sull'apparecchio premendo il tasto

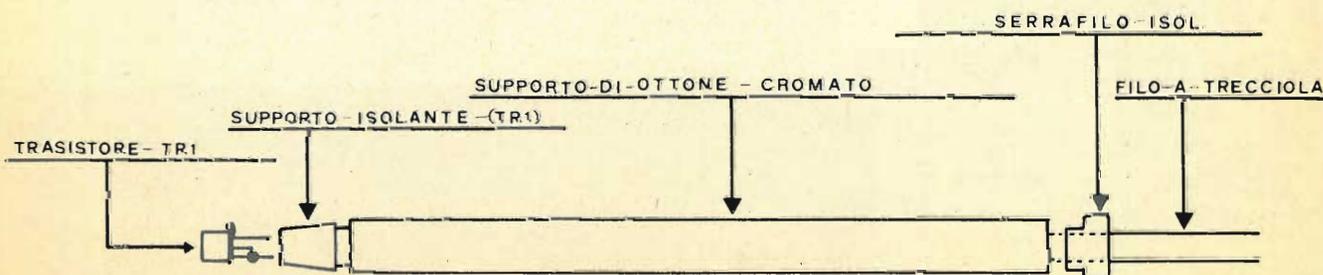


Fig. 9 - Cablaggio per la costruzione della sonda.

P1 (ON), sul visualizzatore a cristalli liquidi, viene visualizzato soltanto il numero "1" della mezza cifra più significativa.

- 2) Inserendo la "Sonda" sull'apparecchio e premendo il tasto P1 il visualizzatore a cristalli liquidi indicherà lampeggiando una volta al secondo circa, sulle 3/2, il numero 1 1 1 3/4/5 circa, mentre quando si appoggerà la "Sonda" sul corpo SC cui misurare la temperatura, il contatore si azzererà immediatamente segnando 000 °C, per partire da 001/002 fino a raggiungere la temperatura del corpo in misura, una volta raggiunta questa temperatura il contatore si bloccherà, subendo variazioni in funzione delle variazioni del corpo che si sta misurando.

## ANALISI DELLA PRECISIONE

Dall'esame della tabella "1" che viene illustrata, risulta evidente la precisione del Termometro L.C.D., (Sonda a diodo) rispetto ad altri Termometri che utilizzano tipi di sonde, molto costose.

### BIBLIOGRAFIA

*THE TRANSISTOR AND DIODE DATA BOOK TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED APPLICATION NOTE INTERSIL ICL 7106 OPTO ELECTRONIC LIQUID CRISTAL - DISPLAYS - SIEMENS.*

## AUDIO '79

Venezia

1-15 Luglio; 15-30 Settembre

Corsi di Registrazione di Musica Comparata e Musica Elettronica. Per ricevere il programma dei corsi scrivere o telefonare a:

## AUDIO '79

Via F. Frisi, 22  
20052 MONZA (MI)

Tel. 039/360021 (6 linee ric. aut.)

## SIAMO INFORMATI

che riviste italiane di elettronica hanno riprodotto progetti pubblicati dalla rivista internazionale ELEKTOR.

## DIFFIDIAMO

chiunque ne abbia l'intenzione, dall'attingere articoli o schemi od altro da detta rivista ovunque pubblicata, perciò anche dalle edizioni in lingue straniere.

Ci riserviamo di agire legalmente contro ogni violazione.

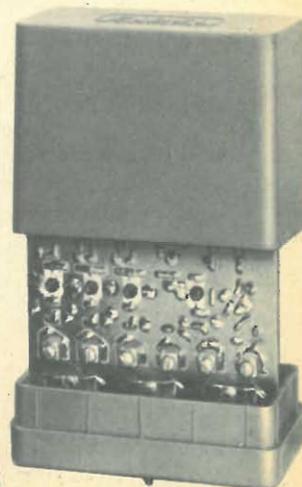
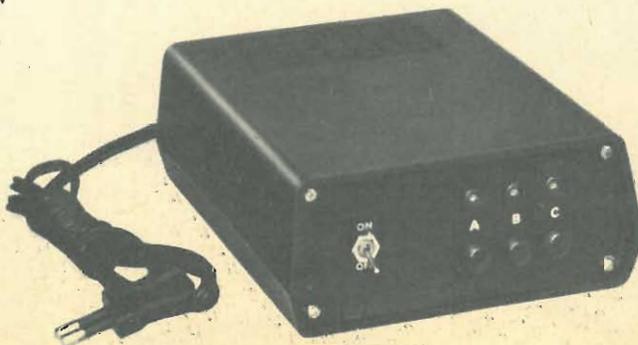
ELEKTOR

## SELETTORE ELETTRONICO PER 3 ANTENNE

### Selettore elettronico per antenne

- 3 ingressi commutabili: banda IV e V
  - Guadagno: 18 dB
  - 1 ingresso VHF (non amplificato) solo miscelato
  - 1 ingresso UHF banda IV (non amplificato) solo miscelato
  - Corredato di alimentatore e tastiera con LED, per la commutazione delle antenne
  - Consumo a 220 V: 35 mA
- NA/1368-06

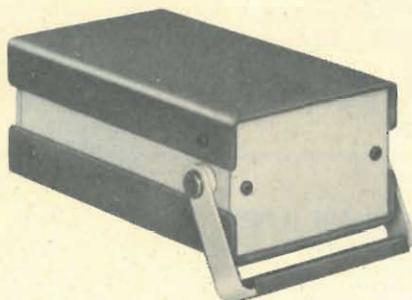
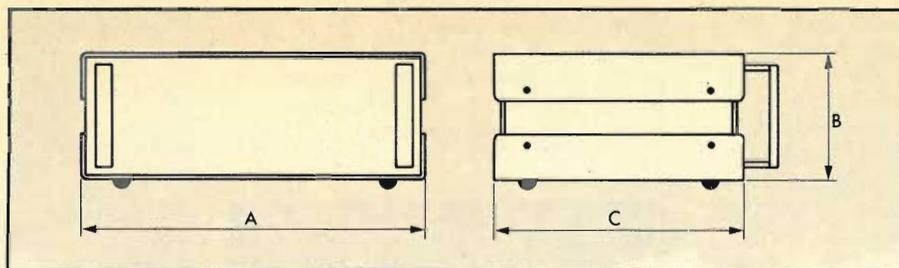
**FIDEL**  
— electronic —



**L. 55.000**

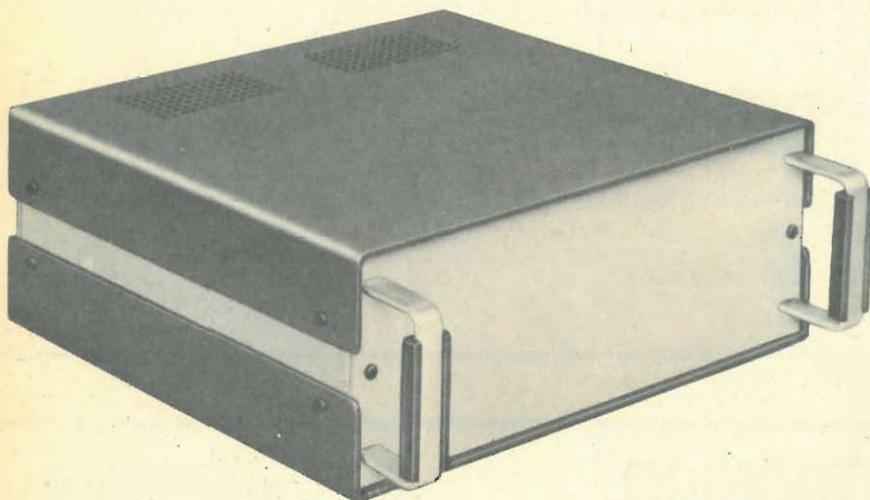
in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

# CONTENITORI METALLICI



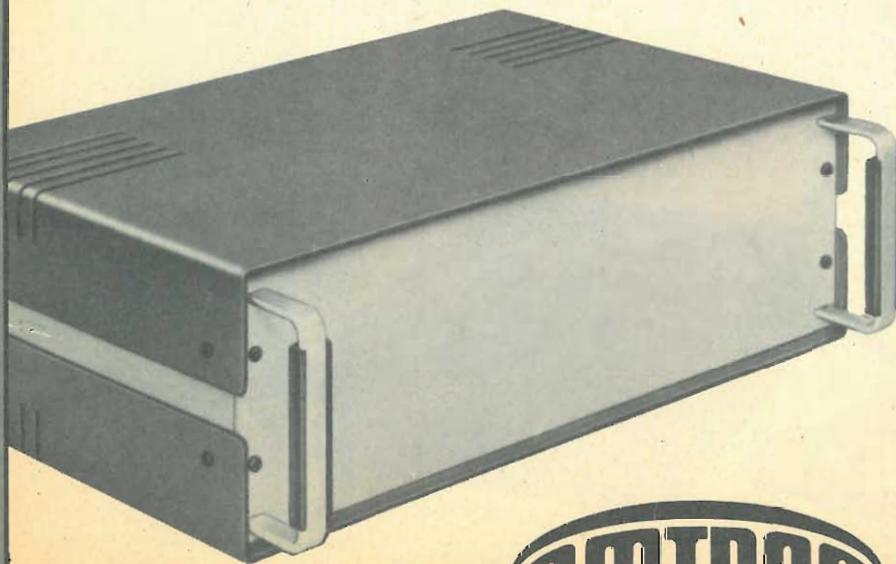
*Pannello frontale e posteriore:*  
alluminio satinato opaco  
*Fiancate:* alluminio satinato opaco  
*Coperchio e fondello:* alluminio  
verniciato nero opaco  
*Maniglia snodata:* profilato in al-  
luminio satinato opaco con impu-  
gnatura in materiale plastico nero.

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-00	82	54	145



*Pannello frontale e posteriore:*  
alluminio satinato opaco  
*Fiancate:* alluminio satinato opaco  
*Coperchio e fondello:* alluminio  
verniciato nero opaco  
*Maniglie frontali:* profilato in allumi-  
nio satinato opaco con impugnatura  
in materiale plastico nero  
*Completo di:* cave per aereazione,  
piedini antivibranti e profilato in  
gomma fissato al pannello frontale  
e posteriore.

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-10	472	76	198
00/3005-20	442	106	198
00/3005-30	373	76	198
00/3005-40	343	106	198



*Pannello frontale e posteriore:*  
alluminio satinato opaco  
*Fiancate:* alluminio satinato opaco  
*Coperchio e fondello:* alluminio  
verniciato nero opaco  
*Maniglie frontali:* profilato in allumi-  
nio satinato opaco con impugna-  
ture in materiale plastico nero  
*Completo di:* foratura per aerea-  
zione e piedini antivibranti in gomma

Cod. G.B.C.	A	B	C
00/3005-50	303	68	216
00/3005-60	283	88	216
00/3005-70	263	68	216
00/3005-80	243	88	216



# STEREO AUTOFADER

di L. Visintini — parte terza



**T**utti i componenti del circuito descritto nella seconda parte di questo articolo sono contenuti in un elegante mobiletto metallico, di discreto aspetto estetico. Il mobile è composto da una struttura interna a cui sono fissati i pannelli anteriore e posteriore e due elementi piegati ad "U" che realizzano i pannelli superiore ed inferiore. Il mobile è in alluminio sagomato, delle dimensioni approssimative di cm 215x125x70.

I comandi principali e gli indicatori sono posti sul pannello superiore del mobile, ed in particolare abbiamo: nella parte superiore del pannello la coppia di deviatori, sulla sinistra l'interruttore di alimentazione (SP - POWER ON/OFF) e sulla destra il comando per l'inserzione dell'automatismo (SF - AUTO ON/OFF) immediatamente sopra i due comandi troviamo i relativi indicatori, costituiti da una coppia di diodi elettroluminescenti verdi (L2 - POWER ON e L1 - AUTO ON). All'incirca al centro del pannello è situato il diodo elettroluminescente rosso (L3 - ATTACK) che indica l'innescio dell'automatismo. Nella parte bassa del pannello troviamo poi la coppia di potenziometri slider P1 e P2, e precisamente: sulla sinistra il comando di livello del segnale microfonico (P1 - MIKE LEVEL) e sulla destra il

comando di sensibilità dell'automatismo (P2 - SENS.).

Sulla fiancata anteriore del mobile troviamo le prese di ingresso: sulla sinistra la presa di ingresso per il segnale di linea (AUX), a fianco della quale sono situati i potenziometri semifissi di livello, separati per i due canali (P5 - AUX LEVEL R & L); sulla destra la presa di ingresso per il segnale microfonico (MIKE IN).

Sul pannello posteriore del mobile troviamo infine: la presa d'uscita (OUT), il comando semifisso per la regolazione del tempo di rilascio (P3 - RELEASE) ed il comando semifisso di livello del segnale di sottofondo (P4 - BACK - GROUND LEVEL); il fusibile di alimentazione (FUSE - 0,1 A) ed il cavo per l'allacciamento alla rete-luce.

Per le prese di ingresso ed uscita vengono impiegati prese tipo DIN normalizzato.

Il complesso è nell'insieme molto funzionale: sul pannello superiore sono infatti raggruppati tutti i comandi normalmente impiegati durante l'uso del dispositivo; sui pannelli anteriore e posteriore sono invece situati i comandi sui quali è necessario intervenire soltanto in fase di installazione del dispositivo.

Anche la meccanica interna è molto

semplice e razionale. Su un controllo in lamierina vengono fissati i potenziometri slider P1 e P2 ed i deviatori SP e SF; una piccola basetta stampata fissata meccanicamente ed elettricamente alla coppia di deviatori sorregge gli indicatori luminosi ed alcuni componenti passivi; la basetta stampata principale sorregge poi tutti i componenti i circuiti, le prese di ingresso e uscita, i regolatori P5, P3 e P4; il trasformatore di alimentazione. Ne consegue che il cablaggio meccanico ed elettrico è molto semplice e non richiede operazioni complesse.

## SEQUENZA DI MONTAGGIO

Illustriamo qui di seguito, molto brevemente, la corretta sequenza di montaggio per la realizzazione dello "Stereo Autofader". Ricordiamo comunque che qualsiasi altra soluzione di montaggio complessivo, può essere utilizzata dal lettore con buoni risultati, a patto che risponda alle esigenze tipiche richieste dai circuiti operanti in bassa frequenza (schermature, impedenze dei diversi punti del circuito, filatura di massa).

1) Allestimento delle due basette stampate. In fig. 1 ed in fig. 2 sono riportati

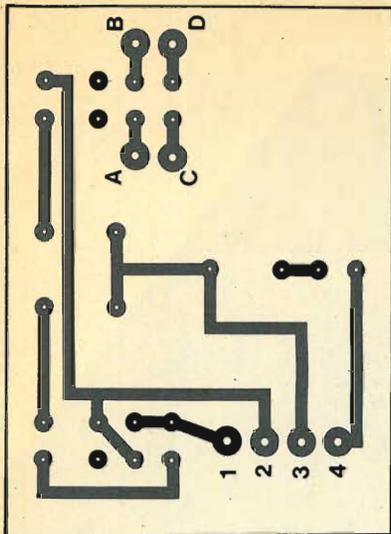


Fig. 1 - Disegno in grandezza naturale delle piste ramate della basetta stampata ausiliaria CSI.

i disegni delle piste ramate delle due basette CS1 e CS2 in grandezza naturale. Le figg. 3 e 4 indicano la disposizione di tutti i componenti sulle due basette stampate.

La prima fase del montaggio riguarda quindi la preparazione delle due basette stampate (si consiglia il metodo della fotoincisione su basette con supporto in vetronite) ed il montaggio di tutti i componenti su di esse. Valgono il metodo e le raccomandazioni tipiche per montaggio di questo tipo, che ci sembra inutile riportare.

2) Montaggio dei componenti sul pannello posteriore. Nel foro appositamente praticato fissiamo il portafusibile e a fianco di esso, attraverso un gommino passacavi, facciamo scorrere il cordone di rete. Il cordone stesso, interrotto un conduttore per il collegamento al portafusibile, deve giungere al circuito stampato CS2, dove è saldato ai terminali del doppio deviatore SP.

3) Montaggio dei componenti sul contropannello. Sul contropannello in lamiera fissiamo i due potenziometri slider P1 e P2 ed il circuito stampato CS1, usando come elementi di bloccaggio i dadi dei deviatori; i portaled attraversano il contropannello nei rispettivi fori.

4) Montaggio parziale del mobile. Fissiamo al contropannello le due fiancate interne (struttura interna) del mobile e a queste il pannello posteriore.

5) Cablaggio interno. Colleghiamo i potenziometri slider P1 e P2 alla basetta principale CS2 (punti 5, 6, 7, 8 e 9); colleghiamo la basetta CS1 alla basetta CS2 con l'ausilio di quattro spezzoni di filo (punti 1, 2, 3 e 4); colleghiamo il primario del trasformatore di alimentazione ai terminali di SP. A questo punto del montaggio devono essere effettuate

le operazioni di collaudo e taratura descritte più avanti.

6) Completamento del mobile. Fissiamo lo stampato CS2 alle fiancate interne del mobile; fissiamo il pannello anteriore; fissiamo i due pannelli superiore ed inferiore.

## COLLAUDO DELLO "STEREO" AUTOFADER

Avendo a disposizione gli strumenti indispensabili in un laboratorio per bassa frequenza (generatore audio, millivoltmetro e oscilloscopio) possiamo proce-

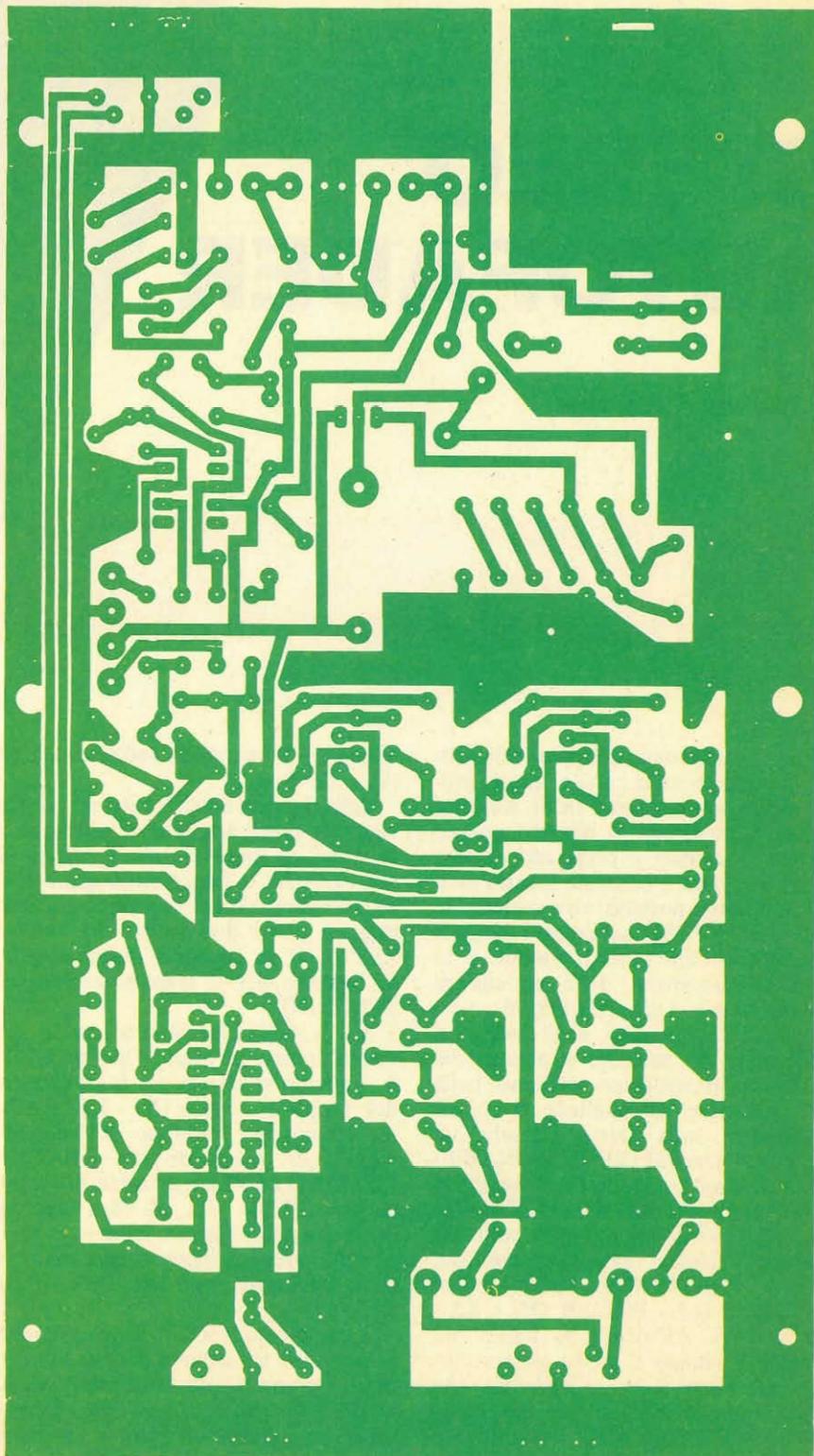


Fig. 2 - Disegno in grandezza naturale delle piste ramate della basetta stampata principale CS2.

dere alla verifica di tutti i parametri riportati nella tabella delle caratteristiche tecniche.

Tale controllo accurato non è però indispensabile, perché, salvo errori di montaggio, il dispositivo funziona subito e bene. Indichiamo qui di seguito alcune

semplici operazioni di collaudo che possono essere effettuate prima del completamento del montaggio del mobile onde verificare la correttezza complessiva del montaggio.

1) Verificare con un tester, a dispositivo acceso, l'esattezza della tensione

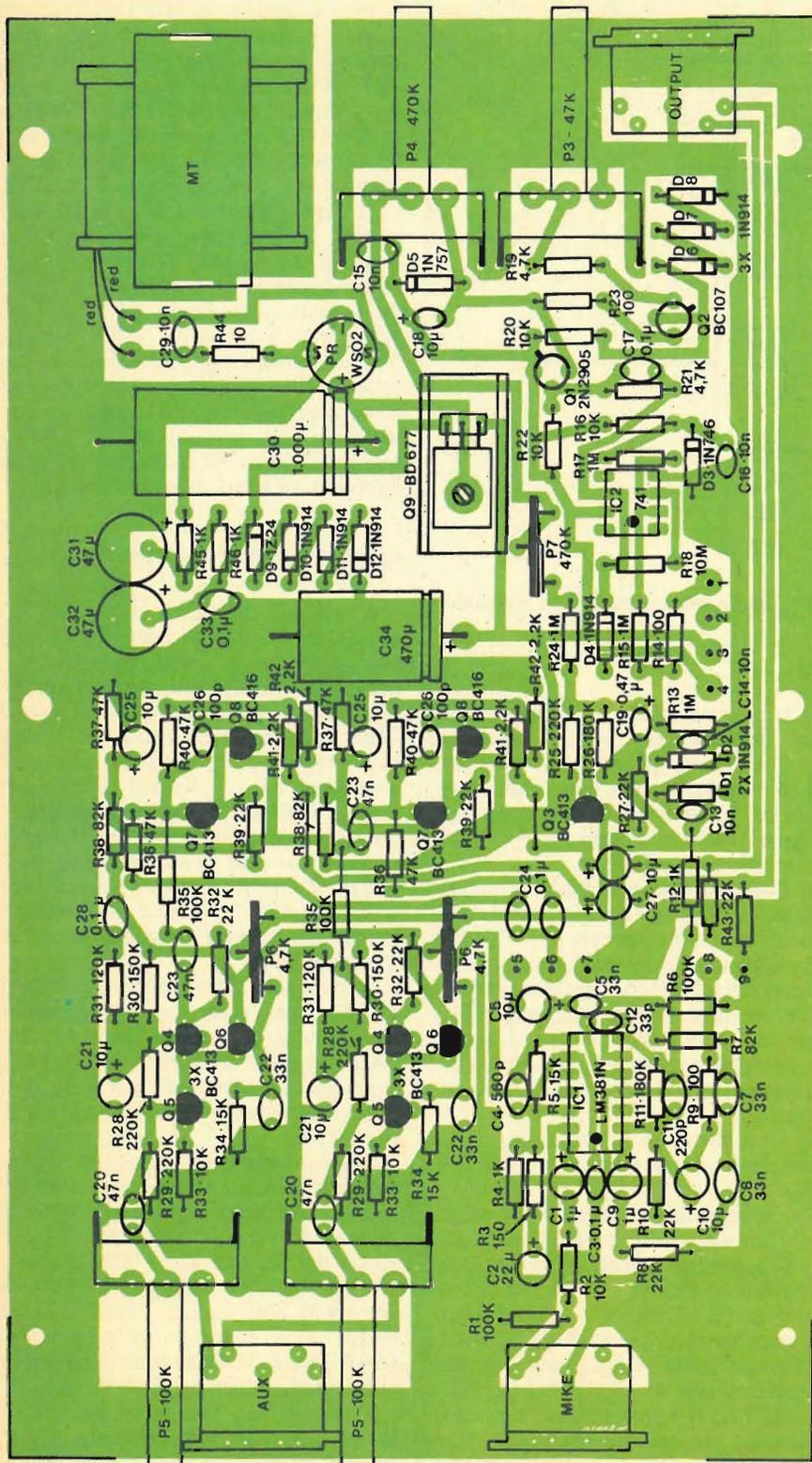


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta principale CS2.

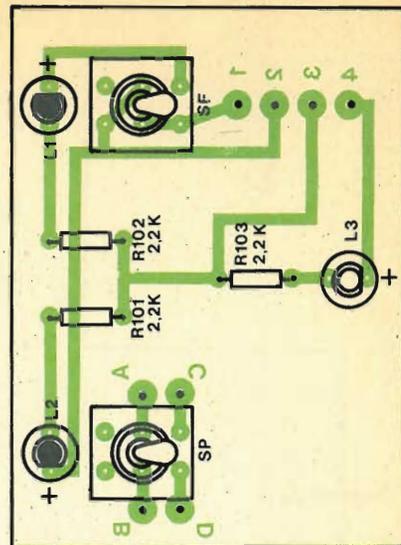


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta ausiliaria CSI: deve essere particolarmente curato il montaggio meccanico dei due deviatori, in quanto essi sostengono la basetta stessa.

di alimentazione. Collegando il tester fra la massa ed il terminale positivo di C34 dobbiamo leggere 24 V positivi (con una tolleranza del 10%).

2) Collegando all'uscita una catena amplificatrice audio ed all'ingresso AUX una qualsiasi sorgente ad alto livello (piastra di registrazione, sintonizzatore, ecc.), verifichiamo che il segnale attraversi senza distorsioni i circuiti di linea. L'intensità del segnale in uscita è regolabile agendo sui comandi AUX LEVEL R & L.

3) Sempre nelle condizioni del punto 2), e con il comando MIKE LEVEL al minimo ed il comando SENS. al massimo, verifichiamo se, inviando un segnale qualsiasi all'ingresso MIKE, si illumini l'indicatore ATTACK e se il segnale di linea venga attenuato.

## TARATURA

La taratura interna riguarda la corretta regolazione dei trimmer P6 e P7. Agiamo nelle condizioni illustrate nel punto 3) del precedente paragrafo dedicato al collaudo.

1) Regolazione del trimmer P7. P7 stabilisce l'intervallo di lavoro del potenziometro P4; l'intervallo migliore si ha quando è possibile determinare, agendo su P4, una attenuazione del segnale di linea (ad automatismo innescato) compresa fra 0 e infinito. Con un segnale qualsiasi applicato stabilmente all'ingresso MIKE, con il comando SENS. al massimo ed il comando MIKE LEVEL al minimo, quindi con l'indicatore ATTACK costantemente illuminato, poniamo i due trimmer P6 a metà corsa e successivamente regoliamo P7 fino ad avere per P4 l'intervallo di lavoro desi-

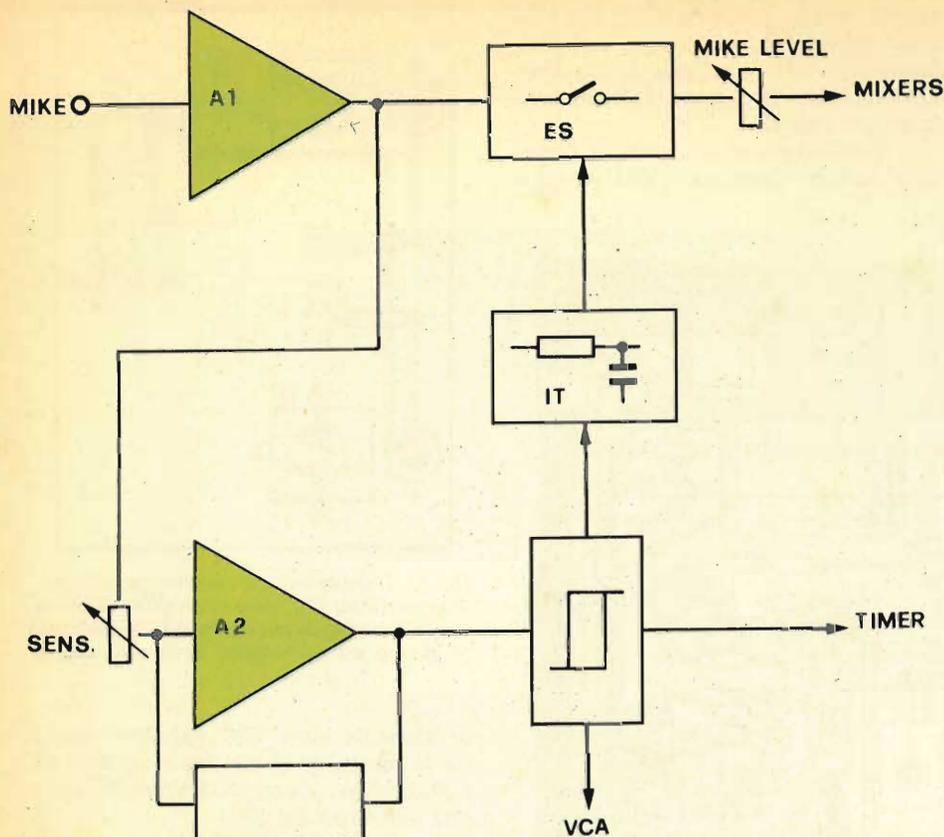


Fig. 5 - Introduzione della "porta di segnale" lungo il canale microfonico. ES = interruttore elettronico; IT = circuito integratore.

derato. Togliamo poi il segnale all'ingresso MIKE e con l'automatismo disinnescato (indicatore ATTACK oscuro) verificiamo che non vi sia alcuna attenuazione del segnale di linea. In caso contrario ritoccare la taratura di P7.

2) Sempre nelle condizioni di lavoro indicate sopra (automatismo costantemente innescato), regoliamo i trimmer P6 fino ad ottenere un'identica attenuazione sui due canali stereofonici di linea. Ripetere poi le operazioni indicate nel punto precedente riguardo alla regolazione di P7.

Effettuate le operazioni descritte, ultimiamo le operazioni di montaggio della basetta stampata CS2 e del mobile. La "STEREO AUTOFADER" è ora pronto per l'uso.

## MODALITÀ DI IMPIEGO

Per l'utilizzo dell'autofader sono necessari i seguenti collegamenti esterni:

1) Collegamenti alla sorgente ad alto livello (0,1 - 1 V RMS) che fornisce il segnale di linea: impieghiamo l'ingresso marcato con "AUX". Possono essere impiegate svariate sorgenti a seconda dell'uso stabilito per l'autofader; ad esempio: piastra di registrazione, sintonizzatore, preamplificatore audio, banco di missaggio, ecc.

2) collegamento del microfono all'ingresso marcato con "MIKE"; possono essere impiegati microfoni di qualsiasi tipo ed impedenza, date le versatili caratteristiche d'ingresso. Consigliamo comunque l'uso di microfoni tipo "electret" direzionali o a cardiode.

3) Collegamento alle apparecchiature successive; il segnale composto prelevato dalla presa contrassegnata con "OUT" può essere inviato ad una catena di amplificazione, ad un sonorizzatore per film, ad un modulatore per emittente radio, ad un banco di missaggio, ecc. L'intensità complessiva del segnale in uscita può essere variata agendo sui comandi di livello.

4) Collegamento del cordone di alimentazione ad una presa di rete a 220 V 50 Hz.

I collegamenti di ingresso e uscita audio devono essere eseguiti mediante cavetti schermati dotati di prese DIN normalizzate; è bene che il cavo di collegamento fra microfono e autofader non abbia una lunghezza superiore a 1-2 metri.

Effettuati tutti i collegamenti descritti, accendiamo sia lo "STEREO AUTOFADER" sia le apparecchiature ad esso collegate e procediamo alla regolazione dei comandi semifissi, e precisamente:

1) Regoliamo i due potenziometri P1 (AUX LEVEL R&L) per la corretta intensità del segnale linea in uscita; la

regolazione deve essere effettuata ad automatismo disinserito (AUTO OFF) e con il comando MIKE LEVEL a zero; 2) Regoliamo i comandi RELEASE e BACKGROUND LEVEL (P3 e P4) fino ad ottenere l'effetto desiderato.

In condizioni operative, agiamo sui comandi posti sul pannello superiore secondo quanto detto qui di seguito:

1) Il deviatore AUTO ON-OFF permette l'esclusione dell'automatismo; quando esso è nella posizione AUTO OFF, il dispositivo si comporta come un semplice miscelatore fra il segnale di linea ed il segnale microfonico; il livello di quest'ultimo può essere variato agendo sul comando MIKE LEVEL.

2) Con il deviatore AUTO ON-OFF su ON, l'automatismo è inserito, e cioè il livello del segnale di linea si attenua automaticamente in corrispondenza di un segnale proveniente dal microfono. Attraverso il comando SENS. è possibile variare il livello del segnale microfonico necessario per ottenere il corretto innescò dell'automatismo. Anche in questo caso, il comando MIKE LEVEL regola l'intensità del segnale microfonico applicato all'uscita del dispositivo.

## SUGGERIMENTI CONCLUSIONE

È caratteristica tipica dell'autore, nel presentare le proprie realizzazioni sulle pagine di questa rivista, concludere la descrizione con alcuni suggerimenti atti a migliorare le prestazioni o l'affidabilità d'uso dell'apparecchiatura presentata. Senza farne una filosofia, ciò suggerisce a suo parere che nulla può essere considerato "perfetto", che ogni lavoro di progetto termina in base a considerazioni economiche che necessariamente ne limitano l'ampiezza, ma è teoricamente senza limiti nella ricerca delle migliori prestazioni e della massima semplicità d'impiego.

A proposito dello "Stereo Autofader" qui descritto, sono due le annotazioni che l'autore si sente in dovere di fare onde suggerire al lettore come il progetto possa essere ampliato o adattato, in accordo con particolari esigenze d'utilizzazione.

1) Introduzione della "porta di segnale" sul canale microfonico. Deve essere ricordato che l'automazione introdotta dal meccanismo descritto riguarda l'attenuazione del segnale linea allorché il segnale microfonico supera un'intensità istantanea determinata; il canale microfonico e la funzione di miscelazione con il segnale di linea sono però sempre attivi, anche quando l'automatismo non è innescato. Ciò comporta che, o l'operatore interviene manualmente sul comando MIKE LEVEL, portando tale comando a zero quando non è utilizzato il microfono, oppure il segnale casualmente raccolto dal microfono, anche se

## ELENCO DEI COMPONENTI DELLO STEREO AUTOFADER

R1-R6-R35	: resistori da 100 k $\Omega$
R2-R16-R20-R22-R23	: resistori da 10 k $\Omega$
R3	: resistore da 150 $\Omega$
R4-R12-R45-R46	: resistori da 1k $\Omega$
R5-R34	: resistori da 15 k $\Omega$
R7-R38	: resistori da 82 k $\Omega$
R8-R10-R27-R32	: resistori da 22 k $\Omega$
R9-R14-R23	: resistori da 100 $\Omega$
R11-R26	: resistori da 180 k $\Omega$
R13-R15-R17-R24	: resistori da 1 M $\Omega$
R18	: resistore da 10 M $\Omega$
R19-R21	: resistori da 4,7 k $\Omega$
R25-R28-R29	: resistori da 220 k $\Omega$
R30	: resistore da 150 k $\Omega$
R31	: resistore da 120 k $\Omega$
R33	: resistore da 10 k $\Omega$
R36-R37-R40	: resistori da 47 k $\Omega$
R39-R43	: resistori da 22 k $\Omega$
R41-R42-R101- R102-R103	: resistori da 2,2 k $\Omega$
R44	: resistore da 10 $\Omega$

Tutti i resistori sono da 1/4 W - 5%

C1-C9	: condensatori elettrolitici da 1 $\mu$ F - 25 VL
C2	: condensatore elettrolitico da 22 $\mu$ F - 25 VL
C3-C17-C28-C33	: condensatori ceramici da 0,1 $\mu$ F - 30 VL
C4	: condensatore ceramico da 560 pF
C5-C7-C8-C22x2	: condensatori ceramici da 33 nF - 30 VL
C6-C10-C18- C21x2-C25x2-C27x2	: condensatori elettrolitici da 10 $\mu$ F - 25 VL
C11	: condensatore ceramico da 220 pF
C12	: condensatore ceramico da 33 pF
C13-C14-C15-C16-C29	: condensatori ceramici da 10 nF - 30 VL
C19	: condensatore elettrolitico al tantalio da 0,47 $\mu$ F - 25 VL
C20x2-C23x2	: condensatori ceramici da 47 nF - 30 VL
C24x2	: condensatore ceramico da 0,1 $\mu$ F - 30 VL
C26x2	: condensatore ceramico da 100 pF
C30	: condensatore elettrolitico da 1000 $\mu$ F - 33/40 VL
C31-C33	: condensatori elettrolitici da 47 $\mu$ F - 25 VL
C34	: condensatore elettrolitico da 470 $\mu$ F - 25 VL
P1	: potenziometri slider log. 10 k $\Omega$
P2	: potenziometro slider lineare 10 k $\Omega$
P3	: potenziometro da c.s. da 47 k $\Omega$
P4	: potenziometro da c.s. da 470 k $\Omega$
P5x2	: potenziometro da c.s. da 100 k $\Omega$
P6x2	: trimmer resistivo vert. da 4,7 k $\Omega$
P7	: trimmer resistivo vert. da 470 k $\Omega$
D1-D2-D4- D6-D7-D8- D10-D11-D12	: diodi tipo 1N914
D3	: diodo zener tipo 1N746
D5	: diodo zener tipo 1N757
D9	: diodo zener tipo 1Z24
P.R.	: ponte rettificatore tipo WSO2
IC1	: integrato tipo LM381N
IC2	: integrato tipo 741
Q1	: transistoro tipo 2N2905A
Q2	: transistoro tipo BC107
Q3-Q4-Q5- Q6-Q7	: transistori tipo BC413
Q8	: transistori tipo BC416
Q9	: transistori tipo BD677
L1-L2	: diodi elettroluminescenti verde
L3	: diodo elettroluminescente rosso
SP-SF	: doppi deviatori miniatura
3	: prese DIN 5 poli 180° da c.s.
3	: portaled da c.s.
M.T.	: trasformatore di alimentazione
2	: manopole per slider
1	: cordone rete
FUSE	: fusibile 0,1 A rapido
1	: portafusibile da pannello
1	: spezzone trecciola isolata
1	: aletta dissipatrice
9	: pin collegamento

di intensità inferiore alla soglia dell'automatismo, viene comunque miscelato al segnale di linea ed inviato all'uscita del dispositivo.

Ad ovviare tale incompletezza nell'automatismo, è possibile inserire una "porta di segnale" lungo il canale microfonico, la cui funzione è "chiudere" il canale quando l'ampiezza del segnale è inferiore ad una soglia determinata.

Lo schema di principio della modifica suggerita è in fig. 5. Notare che parte dei circuiti ausiliari dello Stereo Autofader (amplificatore a banda ristretta, trigger comparatore) vengono utilizzati per il pilotaggio della porta di segnale con l'interposizione di un semplice circuito integrato: ciò è possibile in quanto la soglia di intervento della porta di segnale può essere indicativamente identica alla soglia di intervento dell'automatismo.

2) Introduzione di un sistema di compressione sul canale microfonico. Tale introduzione permette di liberare l'operatore dal pericolo di lavorare con segnali microfonici troppo intensi o troppo ridotti, ottimizzando nel contempo l'omogeneità del segnale in uscita. Da notare che il preamplificatore microfonico può essere sostituito, qualora necessiti operare con più microfoni, da un banco di missaggio microfonico ausiliario, la cui uscita, attraverso il sistema di compressione, sarà connessa alla porta di segnale e ai circuiti di missaggio. Ciò estende in modo considerevole le possibilità di impiego dello "Stereo Autofader".

## École professionnelle supérieure Paris

Corsi di  
ingegneria per  
chi si deve  
distinguere  
con una  
preparazione ed  
un titolo a  
livello europeo

Informazioni presso:

Scuola Piemonte  
Lungo Dora  
Voghera 22  
tel. 837977  
10153 TORINO

# 25-240 Watt!

## HY5 Preamplificatore

L'HY5 è un preamplificatore mono ibrido ideale per tutte le applicazioni. Provvede ad assolvere direttamente a tutte le funzioni degli ingressi comuni (fonorilevatore magnetico, sintonizzatore, ecc.); la funzione desiderata si ottiene o tramite un commutatore, o con collegamento diretto al rispettivo terminale. I circuiti interni di volume e di tono necessitano solamente di essere collegati ad un potenziometro esterno (non incluso). L'HY5 è compatibile con tutti gli alimentatori e amplificatori di potenza I.L.P. Per facilitare la costruzione ed il montaggio, con ogni preamplificatore viene fornito un connettore per circuito stampato.

**CARATTERISTICHE:** Preamplificatore completo in contenitore unico. Equalizzazione multi-funzione - Basso rumore - Bassa distorsione - Alti sovraccarichi - Combinazione di due preamplificatori per stereofonia.

**APPLICAZIONI:** Hi-Fi - Mixer - Giradischi - Chitarra e organo - Amplificazione voce.

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE

**INGRESSI:** Fono magnetico 3 mV; Fono ceramico 30 mV; Sintonizzatore 100 mV; Microfono 10 mV; Ausiliario 3 - 100 mV; Impedenza d'ingresso 47 k $\Omega$  a 1 kHz.  
**USCITE:** Registratore 100 mV; Uscita linea 500 mV R.M.S.  
**CONTROLLO ATTIVO TONI:** Acuti  $\pm$  12 dB a 10 kHz; Bassi  $\pm$  12 dB a 100 Hz  
**DISTORSIONE:** 0,1% a 1 kHz; Rapporto segnale disturbo 68 dB  
**SOVRACCARICO:** 38 dB su fono magnetico; **ALIMENTAZIONE:**  $\pm$  16,50 V

## HY50 25 Watt su 8 $\Omega$

L'HY50 è il leader nel campo degli amplificatori di potenza. Esteticamente presenta una base di raffreddamento integrale senza nessun componente esterno. Durante gli ultimi tre anni l'amplificatore è stato migliorato al punto di diventare uno dei più attendibili e robusti moduli di alta fedeltà nel mondo.

**CARATTERISTICHE:** Bassa distorsione - Base di raffreddamento integrale - Solo cinque connessioni - Uscita transistor a 7 Amper - Nessun componente esterno.

**APPLICAZIONI:** Sistemi Hi-Fi di media potenza - Amplificatori per chitarra.

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE:** SENSIBILITÀ D'INGRESSO - POTENZA D'USCITA 25 W R.M.S. su 8 $\Omega$  - IMPEDENZA DEL CARICO 4-16 $\Omega$  - DISTORSIONE 0,04% a 25 W - 1 kHz - RAPPORTO SEGNALE/DISTURBO 75 dB - RISPOSTA DI FREQUENZA 10 Hz - 45 kHz - 3 dB - ALIMENTAZIONE  $\pm$  25 V - DIMENSIONI 105x50x25 mm

## HY120 60 Watt su 8 $\Omega$

L'HY120 potrebbe essere definito il "cucciolo" dei finali di potenza, studiati per utilizzi sofisticati, compresa la protezione termica e della linea di carico.

Nei progetti modulari, rappresenta un'idea nuova.

**CARATTERISTICHE:** Bassissima distorsione - Dissipatore integrale - Protezione della linea di carico - Protezione termica - Cinque connessioni - Nessun componente esterno.

**APPLICAZIONI:** Hi-Fi - Dischi di alta qualità - Impianti di amplificazione - Amplificatori - Monitor - Chitarre elettriche e organi.

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

**INGRESSO** 500 mV - **USCITA** 60 W su 8 $\Omega$  - **IMPEDENZA DI CARICO** 4-16 $\Omega$  - **DISTORSIONE** 0,04% a 60 W 1 kHz - **RAPPORTO SEGNALE/DISTURBO** 90 dB - **RISPOSTA DI FREQUENZA** 10 Hz - 45 kHz - 3 dB - **ALIMENTAZIONE**  $\pm$  35 V - **DIMENSIONI** 114 x 50 x 85 mm

## HY200 120 Watt su 8 $\Omega$

L'HY200, ora migliorato per dare in uscita 120 Watt, è stato progettato per sopportare le più dure condizioni d'impiego conservando inalterate le caratteristiche di alta fedeltà

**CARATTERISTICHE:** Interruzione termica - Distorsione bassissima - Protezione sul carico di linea - Base di raffreddamento integrale - Nessun componente esterno.

**APPLICAZIONI:** Hi-Fi - Monitor - Amplificazione di voce

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

**SENSIBILITÀ D'INGRESSO** 500 mV  
**POTENZA D'USCITA** 120 W R.M.S. su 8 $\Omega$ ; **IMPEDENZA DEL CARICO** 4-16 $\Omega$ ;  
**DISTORSIONE** 0,05% a 100 W - 1 kHz  
**RAPPORTO SEGNALE/DISTURBO** 96 dB; **RISPOSTA DI FREQUENZA** 10 Hz - 45 kHz - 3 dB;  
**ALIMENTAZIONE**  $\pm$  45 V; **DIMENSIONI** 114x100x85 mm

## HY400 240 Watt su 4 $\Omega$

L'HY400 è il più potente della gamma, produce 240 W su 4 $\Omega$ .

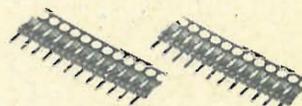
È stato ideato per impianti stereo di alta potenza e sistemi di amplificazione di voce. Se l'amplificatore viene impiegato per lunghi periodi ad alti livelli di potenza è consigliabile l'impiego di un ventilatore. L'amplificatore include tutte le qualità della gamma I.L.P. e tra di sé il leader nel campo dei moduli di potenza per l'alta fedeltà.

**CARATTERISTICHE:** Interruzione termica - Distorsione bassissima - Protezione sul carico di linea - Nessun componente esterno

**APPLICAZIONE:** Impianti Hi-Fi di alta potenza - Amplificazione di voce.

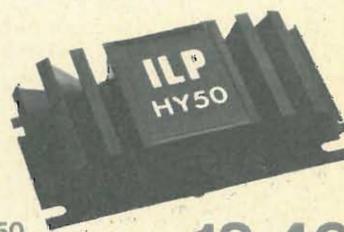
### CARATTERISTICHE ELETTRICHE

**POTENZA D'USCITA** 240 W R.M.S. su 4 $\Omega$  - **IMPEDENZA DEL CARICO** 4-16 $\Omega$  - **DISTORSIONE** 0,1% a 240 W - 1 kHz  
**RAPPORTO SEGNALE/DISTURBO** 94 dB - **RISPOSTA DI FREQUENZA** 10 Hz - 45 kHz - 3 dB  
**ALIMENTAZIONE**  $\pm$  45 V - **SENSIBILITÀ D'INGRESSO** 500 mV - **DIMENSIONI** 114x100x85 mm



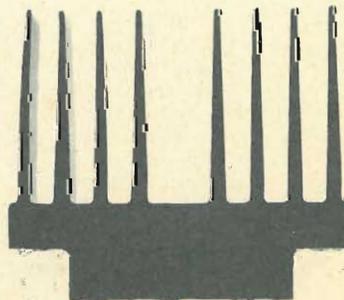
HY5

L.10.300



HY50

L.13.400



HY120

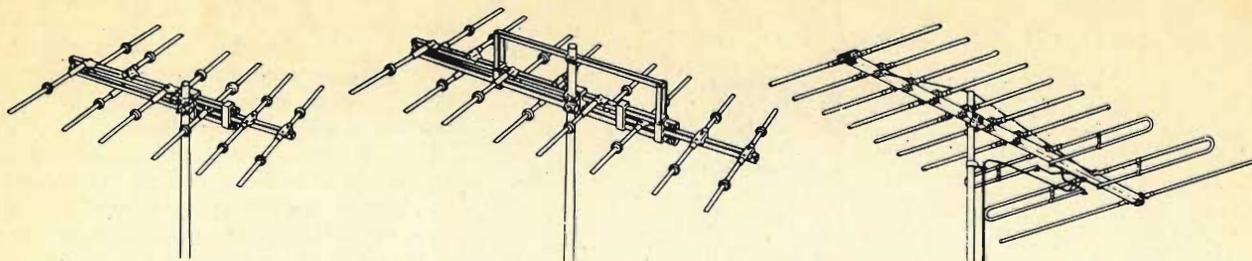
L.29.500

HY200

L.39.800

HY400

L.58.900



# ANTENNE FM

*Il vostro sintonizzatore, per quanto sia perfezionato, non potrà mai esprimersi al meglio delle proprie possibilità se non è collegato ad una antenna adatta. Il costo di questo accessorio è minimo se paragonato a quello degli altri componenti dell'impianto stereo, ma nonostante ciò, una antenna adatta e correttamente installata può migliorare la ricezione e quindi il "suono" di tutto l'impianto.*

a cura di A. Neri

**S**emplificando un po', l'antenna può essere definita come un conduttore elettrico (od un gruppo di conduttori) che capta l'energia delle radioonde che la investono e la invia ai terminali di ingresso di un sintonizzatore o alla parte sintonizzatrice di un ricevitore, che a sua volta provvederà ad amplificare questi debolissimi segnali a radiofrequenza e successivamente, provvederà alla demodulazione, cioè alla "estrazione" del segnale audio.

Gli attuali sintonizzatori sono abbastanza sensibili per accettare anche segnali radio piuttosto deboli, ma i migliori risultati relativi alla distorsione, al rumore di fondo ed alla dinamica, si ottengono solo con segnali di livello relativamente alto. Se quindi la vostra abitazione è situata in una zona in cui i segnali sono deboli si rende necessario un "rinforzo" del livello del segnale destinato al sintonizzatore; se viceversa l'area in cui è situata la vostra stazione ricevente è attraversata da segnali di elevata intensità, per una corretta ricezione può essere sufficiente un pezzo di filo elettrico, ma potreste aver bisogno di una antenna più elaborata per combattere eventuali fenomeni di interferenza o "multipath".

Tra queste due situazioni estreme vi possono essere tutte le situazioni inter-

medie che, unite alla estrema variabilità degli apparati di ricezione, rendono praticamente infinite le situazioni in cui si può trovare l'utilizzatore; di conseguenza la scelta dell'antenna più adatta andrà verificata di volta in volta.

## L'ANTENNA PIÙ SEMPLICE: IL DIPOLO

Il dipolo a mezza onda può, a ragione, essere considerato l'antenna più semplice, dato che la maggior parte delle altre

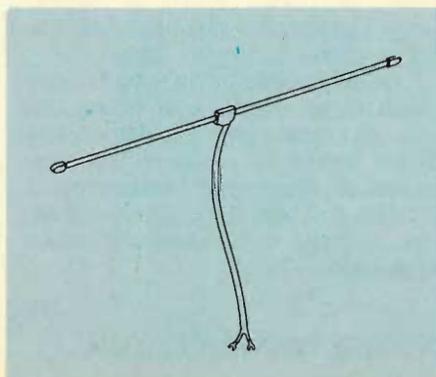


Fig. 1 - Dipolo ripiegato a "T", con piattina da 300  $\Omega$ , comunemente fornito in dotazione al tuner.

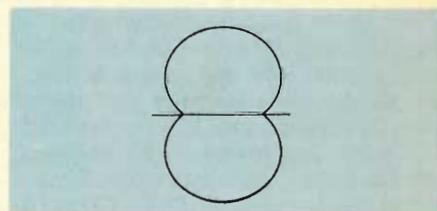


Fig. 2 - Il responso polare di un dipolo è a "figura di otto".

antenne derivano da esso. Come indica il nome, il dipolo convenzionale comprende due conduttori, ciascuno della lunghezza pari ad un quarto della lunghezza d'onda relativa alla frequenza considerata; in spazio libero il dipolo mostra una impedenza di 75  $\Omega$  alla frequenza di risonanza (cioè alla frequenza cui il dipolo ha una lunghezza pari a mezza lunghezza d'onda). Per esempio, un dipolo lungo 1,6 m risuona a 90 MHz, cioè nella parte più bassa dello spettro dei segnali a modulazione di frequenza; un dipolo di 1,4 m risuonerà invece a 105 MHz, all'estremo alto della banda FM.

Tutti i dipoli hanno una certa larghezza di banda (con un picco alla frequenza di risonanza) in cui sono dotati di una data efficienza: via via che ci si allontana fr, non solo l'efficienza si abbassa, ma possono sorgere problemi si-

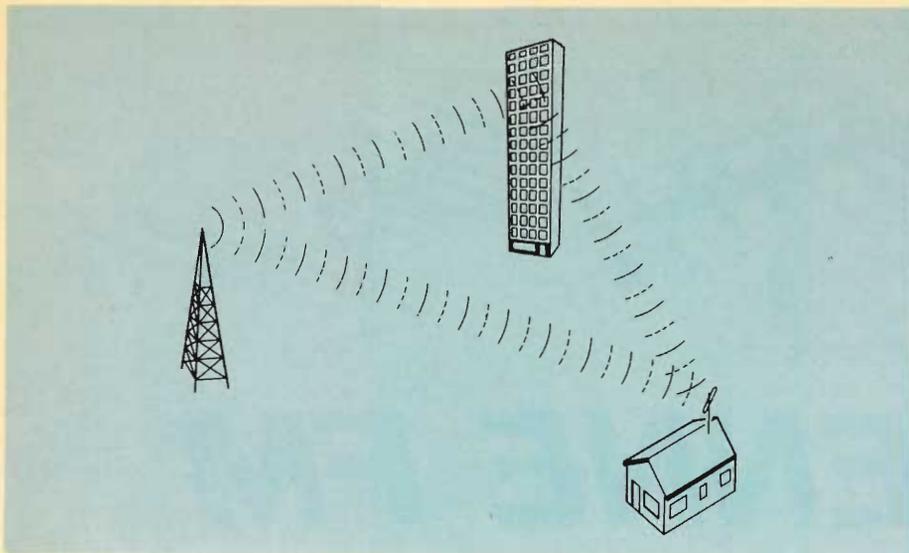


Fig. 3 - Il multipath avviene quando il segnale diretto ed il segnale ritardato interferiscono in corrispondenza dell'antenna ricevente.

mili a quello del "multipath" (interferenze multiple). Esistono comunque vari sistemi per allargare lo spettro di efficienza del dipolo: uno di questi è l'introduzione del "dipolo ripiegato" (v. figura 1) dove si impiega un filo elettrico di lunghezza totale pari ad una lunghezza d'onda; questo dipolo ha una superficie maggiore e perciò una larghezza di banda maggiore. Inoltre presenta una impedenza di 300  $\Omega$ , ed è il più usato nella ricezione della FM.

Un altro mezzo per allargare la banda di un dipolo è quello di aumentare la superficie dei conduttori: è per questa ragione (oltre che per motivi di robustezza) che nelle antenne per esterni FM e TV vengono usati tubolari metallici.

Il dipolo, sia semplice che ripiegato, possiede le due caratteristiche fondamentali di una antenna, la DIRETTIVITÀ ed il GUADAGNO, che sono strettamente correlate: la direttività è riferita al fatto che l'antenna è più sensibile a segnali che le arrivano da una determinata direzione rispetto a quelli provenienti da direzioni diverse. Il responso caratteristico di un dipolo a mezza onda è visibile in fig. 2. Come si può notare, il dipolo è più sensibile ai segnali che lo colpiscono di fronte che a quelli che lo colpiscono "di taglio" e va quindi orientato nella direzione da cui proven-

gono i segnali desiderati.

Questa direttività può diventare fastidiosa se si vogliono ricevere segnali da diverse direzioni ma più spesso è di effettivo aiuto per combattere il "multipath" e la distorsione che ne deriva: questo fenomeno compare quando arrivano all'antenna due o più segnali provenienti dallo stesso trasmettitore. Osservando la fig. 3 si vede come una parte del segnale generato dal trasmettitore arrivi direttamente all'antenna, un'altra parte colpisce un ostacolo (ad esempio un grosso edificio) che la riflette verso l'antenna: ciascun segnale segue quindi un cammino diverso ed impiega un tempo diverso per raggiungere il ricevitore. Nonostante sia una questione di microsecondi, questo sfasamento dei due segnali combinati in modo casuale, produce flutter, fading e distorsione.

Anche se in linea generale, maggiore la qualità del tuner, maggiore sarà la resistenza al "multipath", in molti casi sarà la direttività dell'antenna ad essere di notevole aiuto per eliminare l'inconveniente: infatti un dipolo può essere orientato nella direzione del segnale per limitare gli effetti deleteri dei segnali riflessi. Talvolta però sarà necessaria una antenna dotata di maggior direttività.

Il GUADAGNO, altra caratteristica basilare di un dipolo, è la misura del livello di segnale che una determinata antenna esibirà al confronto con una antenna di riferimento: solitamente il guadagno è riferito, dai costruttori di antenne, a quello di un classico dipolo a mezza onda.

## ANTENNE OMNIDIREZIONALI

Se si vogliono captare segnali da stazioni situato in differenti posizioni, se non si è (fortunatamente!) disturbati da

problemi di multipath e non è richiesto un elevato guadagno, si può comodamente far uso di una antenna omnidirezionale.

Comunemente si usano due tipi di antenne omnidirezionali: il dipolo a "S" (in verità poco o nulla diffuso in Italia) ed il dipolo incrociato.

Il dipolo a "S" è un tubolare metallico piegato ad esse (vedi fig. 4). Questa antenna mostra un responso polare sul piano orizzontale praticamente circolare quindi omnidirezionale.

Il dipolo incrociato (fig. 5) consiste di due dipoli ripiegati relativamente orientati ad angolo retto: anche in questo caso il responso è omnidirezionale.

Ricordiamo che in entrambi i casi la direzionalità è invece accentuata sul piano verticale.

## ANTENNE DIREZIONALI

Per ottenere degli effettivi vantaggi sia sul piano del guadagno che della soppressione del "multipath" bisogna ricorrere ad antenne altamente direzionali: per la ricezione della FM si utilizzano comunemente la "YAGI" e la "LOG PERIODIC".

La YAGI è costituita da un dipolo "attivo" ed uno o più elementi passivi accoppiati dal campo elettromagnetico; se un elemento passivo leggermente più lungo del dipolo è posto dietro a questo, tale elemento funge da riflettore, rinforzando il responso del dipolo ai segnali che per primi lo colpiscono.

Se un elemento più breve del dipolo è posto davanti a questo, si comporta da direttore e aumenta ulteriormente la sensibilità del dipolo ai segnali che lo raggiungono di fronte.

In fig. 6 è mostrata una YAGI a tre elementi ed il relativo responso polare: questa antenna ha un guadagno di 7 dB superiore a quello del dipolo mentre la direttività è molto maggiore.

L'aggiunta di ulteriori elementi aumenterà la direttività ed il guadagno dell'antenna; notiamo come il responso polare di una YAGI contenga un lobo principale ed alcuni lobi minori; con l'aggiunta di altri elementi il lobo principale si accresce a scapito dei lobi minori.

Accanto al guadagno vi sono altre importanti caratteristiche, di cui due relative alla direttività: la prima è il rapporto fronte/retro, che definisce in dB la capacità dell'antenna di discriminare segnali di uguale intensità provenienti da direzioni opposte avanti/dietro. Tipicamente si ottengono valori varianti tra 10 e 30 dB; a valore più elevato corrisponde maggior direzionalità.

La seconda è l'ampiezza del lobo principale, e considera i punti in cui la risposta dell'antenna scende di 3 dB di fig. 6.

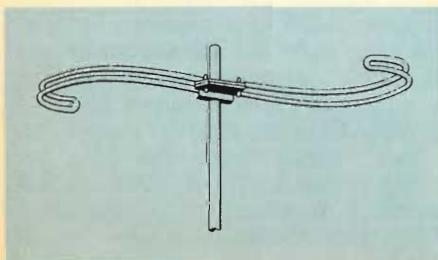


Fig. 4 - Il dipolo ad "S".

Le conseguenze pratiche di queste tre caratteristiche sono evidenti: un'antenna con elevati rapporti fronte/retro e fronte/fianco favorirà la ricezione di segnali provenienti da emittenti situate nella direzione del lobo principale. Questo rende la Yagi molto efficace contro il multipath: d'altra parte un'antenna con un angolo di campo molto ristretto dovrà essere accuratamente orientata per ottenere i migliori risultati. Se tutte le stazioni che si vogliono captare hanno le emittenti situate nella stessa direzione, l'antenna potrà essere orientata una volta per tutte; se le stazioni desiderate hanno le emittenti in direzioni diverse, sarà necessaria un'orientazione di volta in volta diversa dell'antenna (v. ROTATORI più avanti).

A questo punto la Yagi sembrerebbe veramente adatta per la ricezione della FM, ma in effetti non è priva di inconvenienti: il più serio è che si tratta di un dispositivo a larghezza di banda ridotta.

Un'altra antenna direzionale che offre molti dei vantaggi della Yagi, ma non è affetta da limitazioni di larghezza di banda è la "LOG PERIODIC" (vedi fig. 7). Come si può notare la Log Periodic è costituita da una serie di dipoli; all'estremità superiore della gamma FM i dipoli che servono come elementi attivi per le frequenze più basse diventano riflettori, mentre alcuni direttori si comportano da elementi attivi. All'estremità inferiore della banda i ruoli si invertono e quelli che erano elementi attivi diventano direttori, quelli che erano riflettori diventano elementi attivi.

La Log Periodic, grazie a questa particolarità costruttiva, può funzionare con guadagno, impedenza, rapporto fronte/retro ed ampiezza del lobo principale costanti per un arco di frequenza con rapporto 4:1, per esempio da 200 a 50 MHz.

Un difetto comune ad entrambe le antenne è l'ingombro: non è raro che per ottenere elevati guadagni ed alta direttività si debbano raggiungere dimensioni superiori ai tre metri; oltre ad essere poco pratiche, simili antenne richiedono un montaggio molto solido, eventuali rotatori di provata robustezza e a causa della larga superficie esposta, sono vulnerabili ad eventuali raffiche di vento.

## ANTENNE TELEVISIVE

Dato che la banda FM sta tra i canali 6 e 7 TV si può supporre che un'antenna TV a larga banda possa essere usata per la ricezione della modulazione di frequenza: in effetti non sempre ciò è vero.

Per ottenere un funzionamento ottimale su tutta la banda, diversi fabbricanti producono antenne che hanno due sezioni attive separate: una sezione copre i canali da 2 a 6, l'altra da 7 a 13. Queste

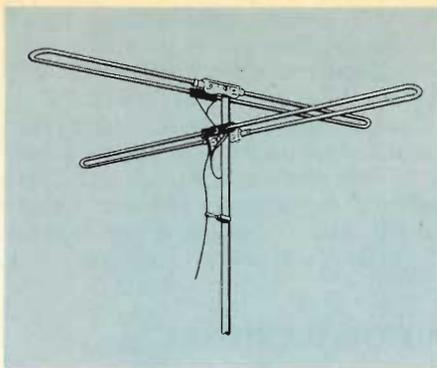


Fig. 5 - Dipoli accoppiati ad angolo retto.

antenne non offrono buone prestazioni in FM; inoltre possono essere prodotte altre antenne, disegnate intenzionalmente per essere poco sensibili alla FM, poiché forti segnali FM possono interferire con la corretta ricezione TV.

D'altra parte, esistono antenne "a larga banda" che sono in grado di offrire buone caratteristiche anche in FM: in tal caso è utile un demiscelatore che, posto all'uscita del cavo, divida i segnali relativi alla FM ed alla TV.

## ANTENNE PER USO INTERNO

Per ottenere i migliori risultati un'antenna dovrebbe essere posta il più in alto possibile e dovrebbe "vedere" in linea retta il trasmettitore: queste condizioni difficilmente si ottengono all'interno di un locale. D'altra parte vi possono essere diverse ragioni che non permettono il montaggio esterno di una antenna, vuoi per impossibilità pratica vuoi per impedimenti estetici. Cosa si può fare in simili situazioni?

Se il fabbricato ha un impianto centralizzato per TV, questo può spesso essere utilizzato per la ricezione della FM, utilizzando un adatto demiscelatore, ma la

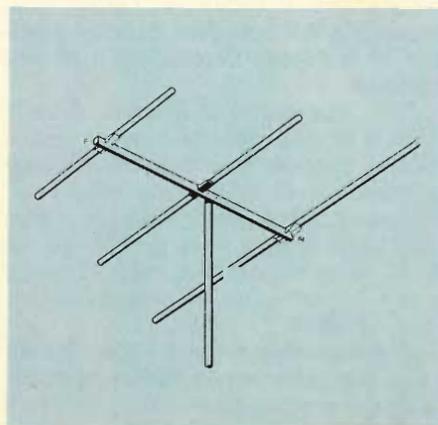


Fig. 6 - La Yagi è una antenna direzionale, in cui la sensibilità è maggiore per i segnali provenienti da una direzione (F) e minore per quelli provenienti da direzione opposta (R).

soluzione più comune rimane quella di un'antenna per interni.

Molti fabbricanti forniscono insieme ai propri tuner dei semplici dipoli ripiegati a T dipoli che vanno fissati al muro: a volte riescono a fornire risultati soddisfacenti, ma spesso non forniscono un segnale di intensità abbastanza elevata per un corretto funzionamento del tuner. Inoltre le condizioni di ricezione possono variare enormemente se una persona si muove attraverso la stanza. Se questi semplici dipoli sono insufficienti, si può optare per una antenna per interni, magari preamplificata: in ogni caso va ricordato che è SEMPRE preferibile una antenna esterna, dato che una antenna interna è purtroppo molto sensibile al posizionamento ed alla presenza di ostacoli fissi o mobili (persone).

## LA "LINEA DI TRASMISSIONE"

Il termine più corretto per definire il cavo che trasferisce il segnale captato dall'antenna ai terminali input del tuner è "linea di trasmissione".

Una buona linea di trasmissione avrà basse perdite ed impedenza costante, sarà comoda da installare e resistente contro gli agenti atmosferici.

I sistemi più comunemente usati in FM sono la piattina semplice il cavo coassiale e la piattina schermata.

La piattina, dotata di impedenza caratteristica di 300  $\Omega$ , consiste in due conduttori di rame, posti parallelamente ad una distanza di circa un centimetro, racchiusi in una striscia di plastica isolante. Nonostante abbia generalmente perdite molto basse, non è particolarmente adatta per uso esterno, dato che la perdita di segnale aumenta enormemente con l'umidità e l'esposizione ai raggi del sole.

La piattina è una linea di trasmissione (o di alimentazione, come talvolta si dice) di tipo bilanciato ed è un buon accoppiamento ad esempio con un dipolo ripiegato. Come i microfoni bilanciati usati negli studi di registrazione la linea bilanciata è efficace per la ricezione di disturbi esterni finché viene mantenuto un effettivo bilanciamento del sistema: se un conduttore è più vicino dell'altro ad esempio ad un telaio metallico di una finestra o ad un palo metallico di sostegno il sistema si sbilancerà e sarà suscettibile al rumore elettrico e ad eventuali interferenze; si può migliorare la situazione eventualmente torcendo su sé stessa la piattina.

Nell'intento di migliorare la resistenza agli agenti esterni della piattina, si sono usate speciali materie plastiche isolanti, a scapito però del costo.

Contrariamente alla piattina, il cavo coassiale, grazie alle caratteristiche costruttive, non è afflitto da fenomeni di prossimità a superfici metalliche. Qui un cavo interno di rame è circondato da

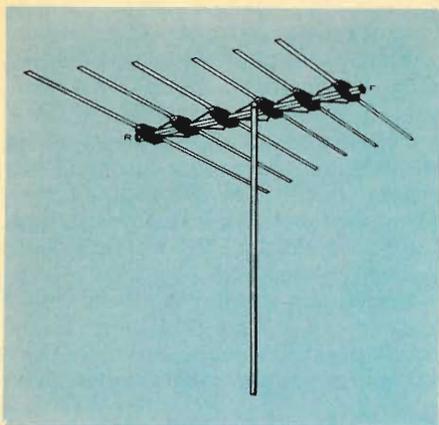


Fig. 7 - Anche la LOG PERIODIC è una antenna direzionale.

uno strato di materiale plastico isolante; una calza metallica (o un nastro di alluminio) è avvolta sopra lo strato isolante, a sua volta ricoperta da una camicia di materiale plastico, che ha il compito di proteggere l'insieme degli agenti esterni.

Oltre che da conduttore, la calza metallica ha funzione di schermo, ed un buon cavo coassiale può quindi provvedere ad un quasi completo isolamento dal rumore ed altri segnali spuri; può anche essere fatto passare vicino a sostegni metallici (addirittura dentro ad essi) senza disturbo delle prestazioni elettriche.

Inoltre un buon coassiale è molto resistente agli agenti atmosferici e può essere addirittura fatto correre sotto terra; mediamente si può stimare per questo tipo di cavo una vita di circa dieci anni.

Da un punto di vista elettrico, il cavo coassiale è una linea di trasmissione sbilanciata e per il tipo più usato in FM, cioè l'RG 59/U, l'impedenza caratteristica è di 5  $\Omega$ : queste due particolarità rendono necessario l'uso di un "balun" (abbreviazione di trasformatore bilanciato/sbilanciato) tra l'antenna (300  $\Omega$ ) e la linea di trasmissione.

A 100 MHz l'RG 59/U ha una perdita di segnale di 1 dB ogni dieci metri; nonostante offra risultati migliori di quelli di una piattina, va però ricordato come un buon coassiale abbia un prezzo nettamente superiore ad essa.

Le caratteristiche schermanti del cavo coassiale sono state variamente valutate e sono di beneficio in molte applicazioni; può, però, il conduttore esterno, sia esso una calza di rame o una fascia di alluminio, essere di notevole efficacia solo se copre tutta o quasi la superficie del conduttore interno: per questo motivo sono da evitarsi le maglie troppo allentate, tipiche di cavi di fattura scadente.

Ricordiamo per inciso la presenza sul mercato di piattine schermate che offrono i vantaggi di entrambi i sistemi di trasmissione sin qui esaminati e l'impedenza di 300  $\Omega$  permette il collegamento diretto senza balun; con una buona mes-

sa a terra, lo schermo si comporta come un freno al rumore e ad altri segnali indesiderati rendendo i conduttori interni insensibili all'effetto di prossimità di eventuali masse metalliche, tanto che, come il cavo coassiale, la piattina schermata può essere fatta passare all'interno del palo di sostegno. Anche in questo caso il costo è, ovviamente, più elevato di quello di una piattina semplice.

## ROTORI D'ANTENNA

Volendo ascoltare stazioni situate in diverse direzioni, mantenendo contemporaneamente i vantaggi di una antenna direzionale sarà necessario l'uso di un rotore d'antenna con telecomando.

Un gruppo rotore consiste tipicamente in un motore elettrico ad alta coppia torcente ed a bassa velocità montato direttamente sul palo di sostegno EP, in una scatola di controllo mediante la quale si può agire sul rotore dall'interno del locale di ascolto.

Sono presenti sul mercato diversi rotor, di prezzo più o meno elevato a seconda delle caratteristiche. Alcune scatole di controllo hanno un indicatore simile ad una bussola: posizionando la manopola nella direzione desiderata il motore orienterà l'antenna in tale direzione, quindi si metterà in posizione di riposo. In altri rotor si ottiene la rotazione in senso orario od antiorario agendo su due pulsanti: tale soluzione non dà però un'idea della direzione in cui è orientata l'antenna.

Dovendo acquistare un rotore, è sempre meglio orientarsi verso i modelli più costosi, dato che presumibilmente sono in grado di offrire migliori prestazioni.

## ALTRI ACCESSORI

Se si devono collegare più ricevitori ad una stessa antenna, si rende utile un accoppiatore o divisore di segnale che, a seconda del tipo, può introdurre una perdita di segnale di maggiore o minore intensità.

Se le impedenze di antenna, tuner e linea di trasmissione non dovessero coincidere, saranno invece necessari degli accoppiatori di impedenza (balun) per interni od esterni; ricordiamo che la perdita di inserzione varia tra 0,5 dB ed 1 dB, molto minore comunque di quella che si avrebbe con un accoppiamento non corretto.

Abitando in zone dove i segnali sono particolarmente deboli spesso si installano dei preamplificatori d'antenna, sia in prossimità di questa, che del tuner. Ovviamente dove i segnali sono estremamente deboli, la ricezione è praticamente possibile solo se si usano simili apparecchi, ma bisogna tenere in considera-

zione anche gli eventuali svantaggi che si introducono: qualsiasi preamplificatore, indipendentemente dalla qualità, introduce del rumore, ed in generale rischia di essere portato alla saturazione da segnali troppo elevati e da segnali "fuori banda" (CB, polizia, VVFF, radioamatori).

Anche qui il consiglio è di acquistare prodotti di marca, anche se la spesa dovesse risultare un po' superiore al previsto. Ricordiamo come un buon filtro passa alto possa mettere al riparo da interferenze causate dai CB.

Se il problema è l'opposto, cioè si ricevono segnali di elevata intensità, che possono saturare il front end del ricevitore, è possibile impiegare degli attenuatori, anche se nei moderni tuner la soglia di "overload" è tale da rendere quasi impossibile l'evenienza.

## SCELTA ED INSTALLAZIONE DI UNA ANTENNA

Le variabili da considerare nella scelta di una antenna sono la distanza dal trasmettitore, la sua potenza, la conformazione del terreno (eventuali colline, spazi ampi ecc.), la sensibilità del ricevitore, il rapporto di cattura e le caratteristiche di sovraccarico. Più si è lontani dal trasmettitore e maggiore è il guadagno che si richiede all'antenna; in zone con possibilità di multipath si richiede una antenna molto direttiva. Una volta valutati questi parametri si può scegliere l'antenna più adatta.

Se si ritiene di esserne in grado è possibile installare da se l'antenna, altrimenti ci si può rivolgere ad uno degli innumerevoli antennisti, con spesa variabile a seconda della complessità del lavoro. È chiaro che, per quanto esposto, sarà meglio servirsi di un cavo coassiale o di una piattina schermata: la maggior spesa sarà ammortizzata da una durata maggiore.

L'antenna andrà installata il più in alto possibile: di solito sono fissate a pali di sostegno di lunghezza variabile tra 1,5 e 3 metri, ma in alcuni casi si possono usare pali telescopici o torri. Si possono montare due antenne sullo stesso sostegno, provvedendo a lasciare uno spazio di almeno 1,5 metri tra di esse.

I pali di sostegno possono essere fissati a camini, grondaie, muri o più semplicemente sul tetto.

Il montaggio su camini prevede due staffe che vengono strette intorno al camino per ottenere il punto di supporto necessario; sono comunque più sicuri e più diffusi altri sistemi di montaggio, che generalmente prevedono l'uso di viti (per montaggio su travature di legno) o di tasselli ad espansione (su muratura).

Come abbiamo già accennato, è meglio tralasciare di servirsi di camini, non solo per una questione di solidità di

montaggio ma anche in considerazione del fatto che eventuali sostanze corrosive e la stessa cenere provenienti dalle canne fumarie investirebbero in pieno l'antenna con conseguente precoce invecchiamento.

Ricordiamo che quanto maggiore sarà l'altezza del palo di sostegno tanto più solido dovrà essere il sistema di montaggio. Quando si rende necessario porre l'antenna molto in alto si può ricorrere all'uso di torri od incastellature ancorate con dei tiranti. Alcuni sistemi, telescopici od a cerniera, permettono più facilmente una eventuale riparazione o manutenzione dell'antenna: inoltre possono venire abbassate in caso di venti di intensità eccessiva.

Non va assolutamente dimenticata l'importanza di una buona messa a terra del sistema di fissaggio e soprattutto bisogna SEMPRE assicurarsi di non trovarsi in vicinanza di linee di distribuzione dell'energia elettrica. Non pochi sono infatti gli incidenti relativi al contatto accidentale (magari in seguito a colpi di vento) del sistema antenna + sostegno con linee elettriche.

Abbiamo visto quante variabili implica la scelta di un'antenna adatta alle proprie esigenze, ma una volta afferrati i "criteri base" di scelta, è abbastanza facile ottenere una buona ricezione in FM ricezione dotata di tutta l'"alta fedeltà" che l'utilizzatore può desiderare.

## PRECISAZIONE

Nel numero 5

di Sperimentare

(pag. 403)

è sfuggito

un errore di stampa.

Il prezzo del modello

**SONY TF 4 A**

anziché L. 1.200.000

va inteso

**L. 1.350.000**

# PER CIRCUITI INTEGRATI

## ISO TIP®

**nuovo saldatore  
senza fili  
luce incorporata  
carica rapida**



LU/5800-00

*Nell'era dei microprocessori delle sofisticate tecnologie MOS e BIFET il saldatore WAHL-ISO-TIP risolverà tutti i vostri problemi di affidabilità relativi alle saldature.*

*Tecnici professionisti fatelo diventare uno strumento indispensabile per il vostro laboratorio.*

*Salvando anche uno solo dei sofisticati circuiti LSI avrete già pagato una grossa parte del costo di questo autentico gioiello.*

### ALCUNE CARATTERISTICHE:

- Si ricarica solamente in 4 ore.
- Indipendenza totale. Raggiunge la temperatura di saldatura in 5 secondi. Effettua fino a 125 saldature senza bisogno di ricarica.
- Le punte isolate eliminano le correnti parassite; non necessita quindi di messa a terra.
- Pulsante di riscaldamento per prevenire accidentali riscaldamenti della punta.
- Supporto con incorporato il circuito di ricarica
- Nuove batterie a lunga durata al nichel-cadmio
- Il tempo di ricarica è 3 volte inferiore rispetto alle batterie standard.
- La confezione comprende: 1 saldatore, 1 supporto carica batterie, 1 punta  $\varnothing$  1,8 mm, 1 punta  $\varnothing$  4,7 mm.
- Peso ..... 150 g.
- Lunghezza con punta ..... 20 cm
- Temperatura ..... 370 °C
- Potenza ..... 50 W
- Tensione di ricarica ..... 2,4 V
- Tensione di alimentazione ..... 220 V.c.a.

in vendita presso tutte le sedi GBC

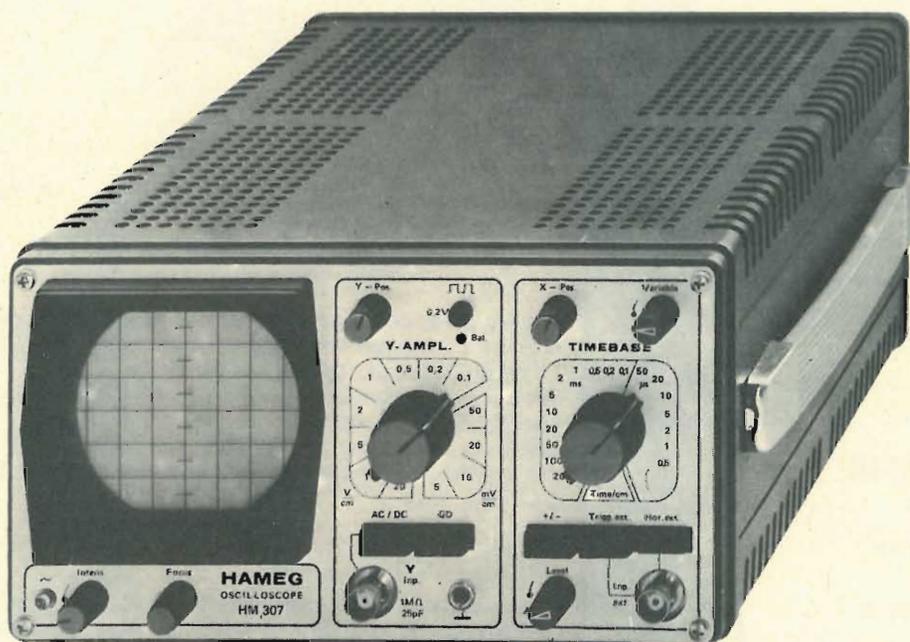
# HAMEG HM 307

L'oscilloscopio portatile triggerato da 3''  
ora in offerta speciale

a

340.000\* Lire

(completo di sonda 1:1 ed IVA 14%)



- Schermo da 3'' (7 cm)
- Banda passante: 0 ÷ 10 MHz a -3 dB
- Sensibilità: 5 mV ÷ 20 V/cm in 12 passi
- Base tempi: 0,2 ÷ 0,15 µs/cm in 18 passi
- Trigger: automatico manuale
- Sensibilità del trigger: 3 mm (2 Hz ÷ 30 MHz)



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO - VIA S. ANATALONE, 15 -  
TEL. 41.58.746/7/8  
00187 ROMA - VIA SALARIA, 1319  
TEL. 69.17.058/69.19.376

## TAGLIANDO VALIDO PER

- Sp. 7/8
- Offerta e caratteristiche dettagliate oscilloscopi HAMEG
  - Ordinazione di n. .... oscilloscopi HM307 completi di sonda 1 : 1 a 340.000\* Lire IVA 14% compresa + spese di spedizione. Pagamento contrassegno.

Nome ..... Cognome .....

Ditta o Ente ..... Tel. ....

Via ..... CAP .....

Validità 31-8-79 per parità Marco Tedesco 1 DM = 454 ± 3%.

# GENERATORE D'ONDA QUADRA DA 700 Hz ÷ 33 MHz

di T. Lacchini

Per controllare la banda passante di un circuito logico, di un contatore di frequenza o di un amplificatore operativo logico è necessario disporre di un generatore di segnale ad onda quadra che abbia la possibilità di variare progressivamente la frequenza.

L'apparato che si descrive in questo articolo possiede dodici gamme commutabili ed una regolazione continua della frequenza. Il segnale in uscita è di 4 V su bassa impedenza con un limite di 33 MHz spesso irraggiungibile per circuiti integrati T.T.L. è realizzato con il doppio trigger 7413.

## PERCHÈ LA SCELTA DEL 7413

Non mancano certo le soluzioni per realizzare degli oscillatori con dei circuiti integrati logici, si possono prendere delle porte NAND o NOR, dei C.I. TTL oppure C-MOS, ma quando si lavora con delle frequenze superiori al MHz è opportuno rinunciare ai C-MOS, in quanto il segnale "quadrato" diviene sempre più deformato in funzione dei tempi di transizione (in prossimità dei 10 ns) per effetto delle capacità parassite. In tal caso è opportuno giovare di due porte NAND oppure NOR e per realizzare l'oscillatore un solo trigger è sufficiente come può vedersi in figura 1.

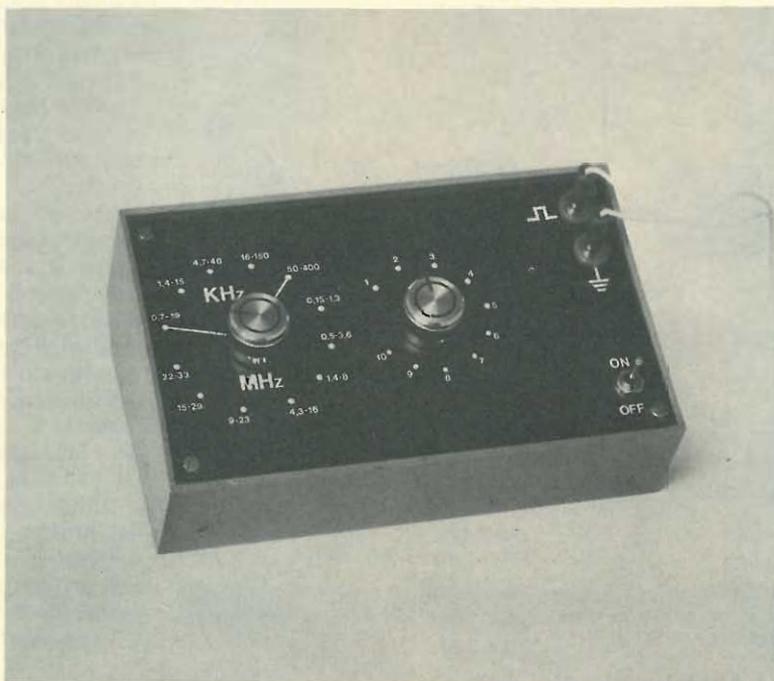
Come il suo stesso nome lo rivela, un trigger è in grado di fornire dei segnali quadri della maggiore perfezione possibile, partendo da un segnale "impuro".

Se disponete di un oscilloscopio potete controllare e realizzare rapidamente

dei montaggi simili a quelli rappresentati in figura 1 con  $R = 330 \Omega$  e  $C = 470 \text{ pF}$  ( $F \approx 5 \text{ MHz}$ ).

In pratica questi schemi d'oscillatori sono applicabili a ricevitori ad alta impedenza d'entrata (quali oscilloscopi).

Fatti funzionare su un carico di alcune centinaia di  $\Omega$  tutti i riquadri si avvicinano, bisogna quindi intercalare



alla uscita uno stadio "Booster", una porta montata in inversione o un secondo trigger.

Ogni trigger contenuto in un 7413 può essere considerato come una specie di porta NAND TTL che se collegata "in aria" è automaticamente a livello 1 mentre è sufficiente che una sola delle entrate sia posta a livello zero perché l'uscita passi a livello 1, è quindi inutile collegarle tutte insieme.

Su questo punto la pratica conferma la teoria ed a tutto vantaggio in quanto evita sei saldature inutili sull'integrato.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema di principio della figura 1/a è stato quindi perfezionato nei seguenti punti:

- Il secondo trigger è montato come "booster" dell'oscillatore ed in trigger propriamente detto;
- Un commutatore rotativo K1, permette la selezione di 12 condensatori di diverse capacità comprese tra i 3,3  $\mu\text{F}$  ed i 10 pF;
- Per stabilizzare la frequenza scelta viene impiegata un'alimentazione a 5 V perfettamente stabilizzata e filtrata da IC2, C13 e C14.
- Il diodo a commutazione rapida D1 attenua i picchi negativi alla discesa dei segnali, difetto caratteristico del 7413. La resistenza R2 sta a protezione dei cortocircuiti in uscita;
- La resistenza dell'oscillatore viene realizzata con un potenziometro da 470  $\Omega$  con in serie una resistenza R1 a protezione.

Ricordiamo la classica formula di calcolo della frequenza:

$$F = \frac{1}{R \cdot C} \quad (F \text{ in Hz, } C \text{ in farad})$$

rammentiamo che via via che C diminuisce F aumenta. Il rapporto R.C ci permetterà di graduare la variazione di R1 consentendo una lettura diretta della frequenza in uscita.

I circuiti integrati non permettono una grande variazione della resistenza di carico per cui 600  $\Omega$  è una variazione limite, che ci costringe all'impiego di una serie di condensatori aventi un ordi-

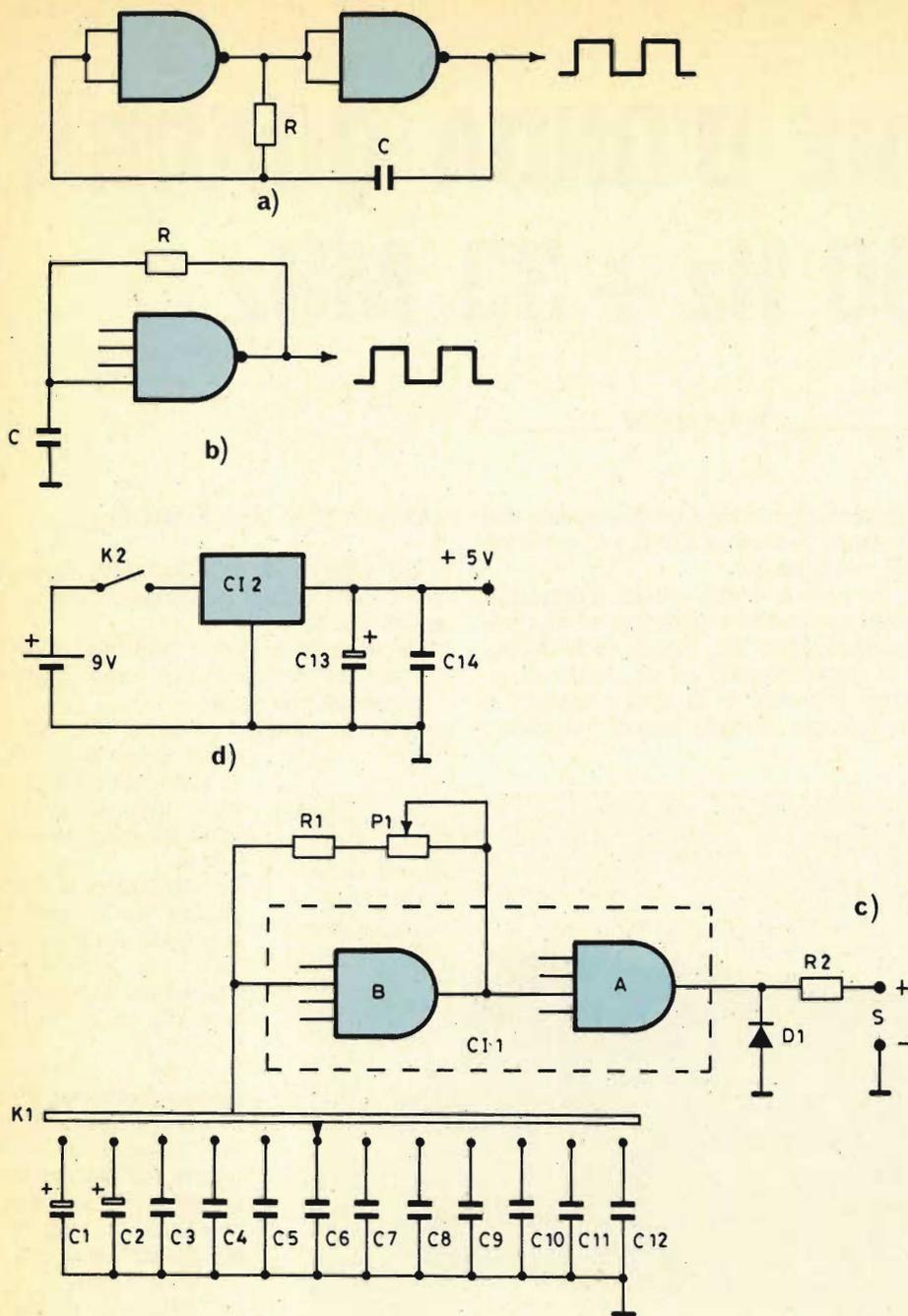


Fig. 1 e 2 - a) come realizzare un oscillatore con due porte logiche; b) gli ingressi non utilizzati possono essere lasciati in aria; c) il generatore si giova di due trigger del 7413; d) circuito del regolatore di tensione per il generatore.

ne progressivo con fattore per 3 e che nell'ordine vanno da 10 pF, 33 pF, 100 pF, 330 pF, ecc.

È grazie alla scelta della capacità adeguata che si riesce a coprire una così larga banda di frequenza. Si tenga presente che scegliendo una progressione con fattore di moltiplicazione 4,7 (10 pF, 47 pF, 220 pF, 1000 pF, 4700 pF ecc.) con un commutatore a dodici posizioni si potrà arrivare verso le basse frequenze ad un minimo  $\approx 10$  Hz. Se non siete in possesso di un generatore di bassa frequenza questo circuito rappresenta una variante interessante. Non dovrete che sostituire i condensatori da C1 a C12 indicati nello schema con i seguenti: 220  $\mu$ F - 47  $\mu$ F - 10  $\mu$ F - 2,2  $\mu$ F - 470 nF - 100 nF - 22 nF - 4,7 nF - 1 nF - 220 nF - 47 pF - 10 pF.

## IL CIRCUITO STAMPATO

Stiamo lavorando in un campo di alte frequenze ciò impone dei collegamenti corti.

La sola difficoltà del cablaggio sta nel montaggio del commutatore rotativo K1 a dodici posizioni una via.

Per scelta del commutatore è bene scartare il tipo a galletto il cui contatto rappresenta una notevole capacità.

Nella realizzazione è stato impiegato un commutatore tipo CK con protezione anti polvere a doppia molla e poco ingombrante.

Qualora non sia reperibile il tipo per circuito stampato potrà essere montato anche il tipo normale, i dodici terminali saranno piegati a 90° in modo da risultare tutti sullo stesso piano, ciò permetterà di fissarlo con facilità ed in modo robusto sul circuito stampato lato rame costituendo nel contempo anche quale fissaggio e supporto del circuito al frontale del contenitore. Le foto ci danno un'idea della realizzazione.

Il foro interno corrisponde al contatto del cursore, il contatto stesso non viene ripiegato in quanto dovrà essere collegato con un filo di circa 30 mm di lunghezza, attraverso il foro al punto K (porta del C.I.) vedere figure 3-4.

### ELENCO DEI COMPONENTI DEL GENERATORE D'ONDA QUADRA

IC1 : 7413 doppio trigger a quattro entrate TTL	C1 : 3,3 $\mu$ F tantalio (o 2,2 elettrolitico)	C10 : 100 pF ceramico
C12 : 78L05 regolatore 5 V/0.1 A	C2 : 1 $\mu$ F tantalio	C11 : 33 pF ceramico
R1 : 27 $\Omega$	C3 : 330 nF poliestere	C12 : 10 pF ceramico
R2 : 33 $\Omega$	C4 : 100 nF	C13 : 47 $\mu$ F elettrolitico
D1 : BA X 13 diodo di comm. rapida	C5 : 33 nF	C14 : 4,7 nF ceramico
P1 : potenziometro 470 $\Omega$ A	C6 : 10 nF	2 : bocchette con banana
K1 : commutatore monoblocco 1 via 12 posizioni	C7 : 3,3 nF	1 : circuito stampato
K2 : interruttore bipolare	C8 : 1 nF	1 : pila 9 V
	C9 : 330 pF ceramico	1 : ferma pila da 9 V
		1 : contenitore Teco 3/B

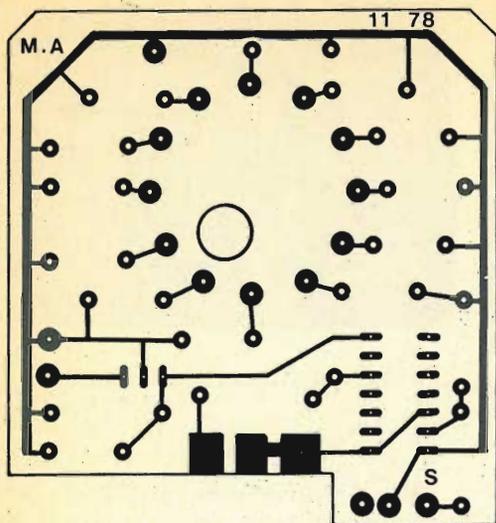
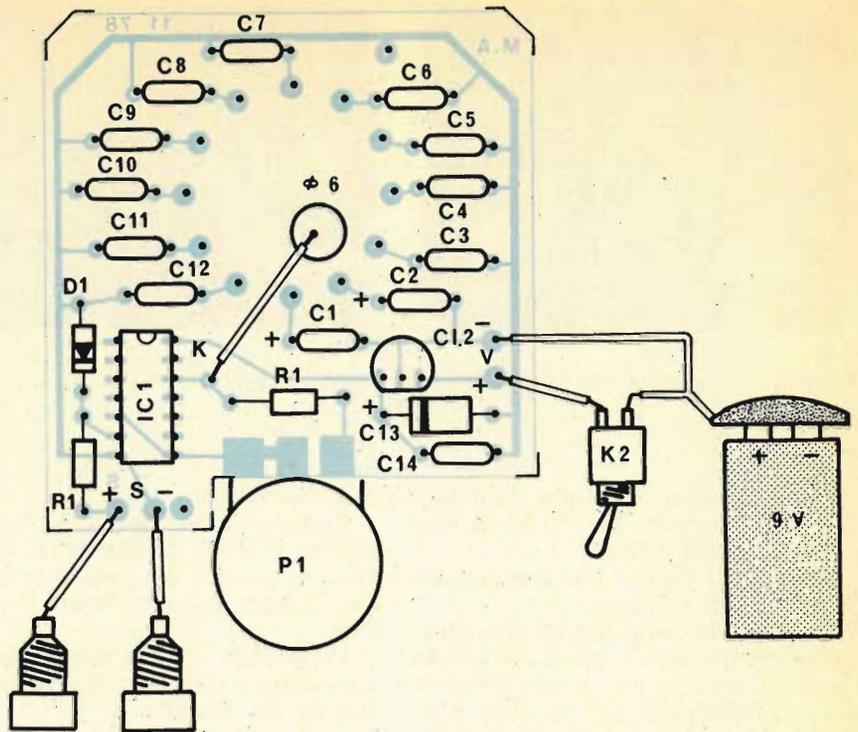


Figure 3 e 4 - Il potenziometro ed il commutatore saranno saldati direttamente sul circuito stampato qui rappresentato in scala 1:1. Lo ingombro dei componenti è stato calcolato per materiale normalizzato.



È opportuno tuttavia controllare che il vostro commutatore abbia le stesse dimensioni e gli stessi terminali del modello impiegato nella realizzazione del prototipo.

L'ultima posizione, girando in senso orario, corrisponde al condensatore C12 posto vicino al 7413.

Iniziate stagnando leggermente le dodici piastrelle circolari sul circuito stam-

pato e la parte inferiore di ogni piedino ripiegato del commutatore.

Presentare il commutatore, già dotato del filo di 30 mm sulla faccia ramata, quindi riscaldare uno ad uno i piedini. Eseguita questa delicata operazione potete saldare gli altri componenti sul circuito.

È consigliabile impiegare dei condensatori di piccole dimensioni a basse tensioni del tipo poliestere o tantalio. La marca non ha grande importanza quanto se possibile un controllo delle capacità fatto con capacimetro. Vi sono infatti degli elettrolitici con un valore reale superiore del 50% a quello indicato. A

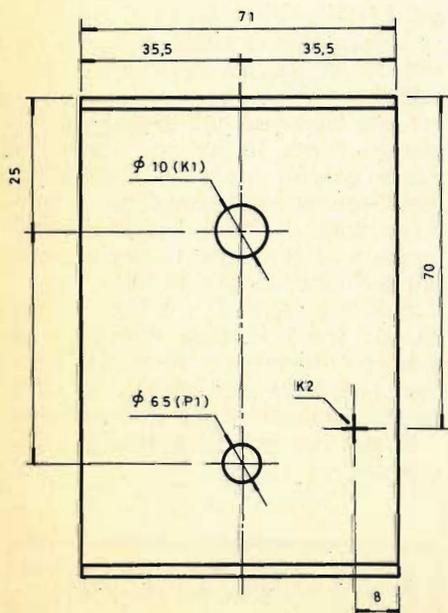
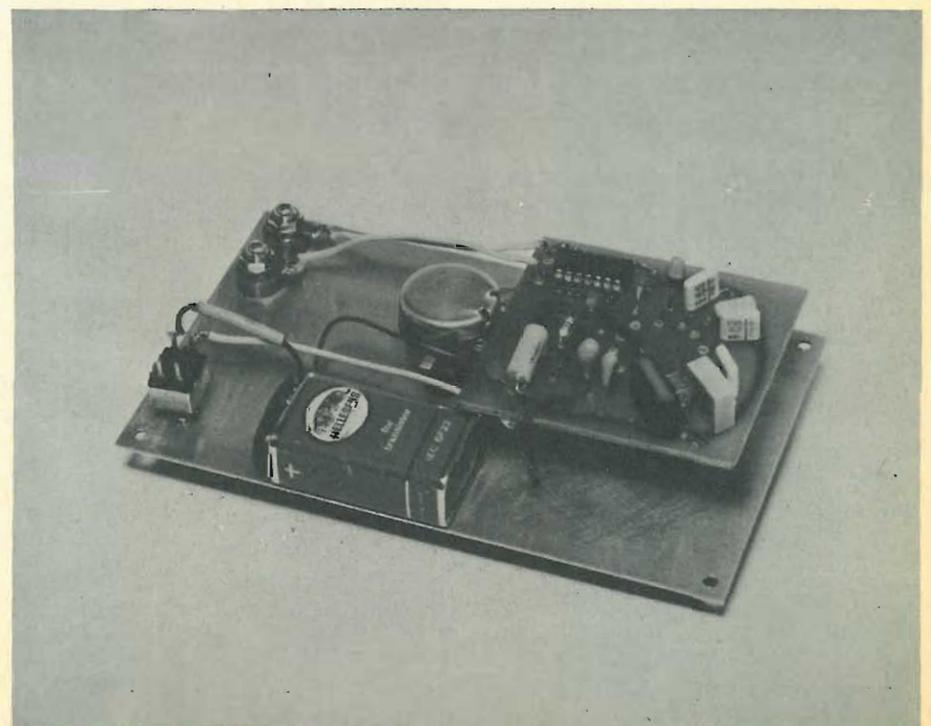


Figura 5 - Per facilitare la foratura del contenitore TEKO 3/B si da il piano di foratura.



Per assicurare la forma dei segnali, il circuito stampato deve risultare molto compatto e senza fili di collegamento volanti.

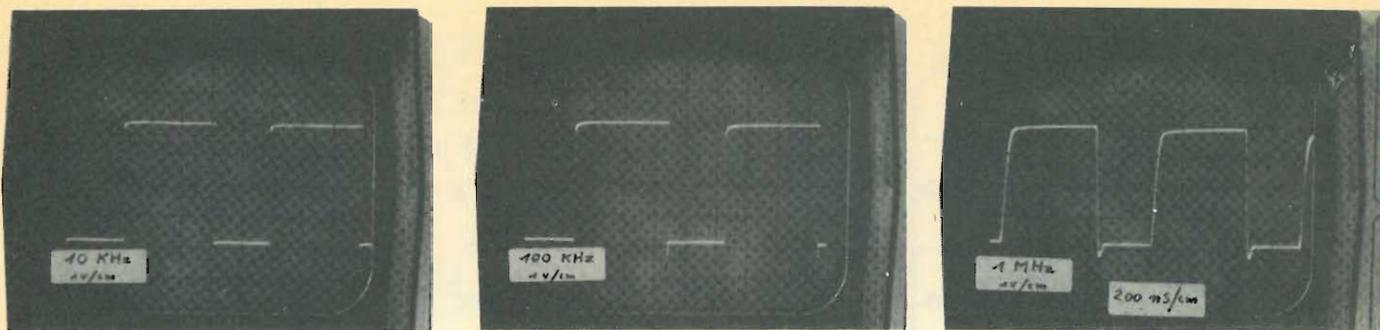


Figure 6, 7 e 8 - Forme d'onde create dal generatore e rilevato all'oscilloscopio.

titolo d'esempio il nostro nominale  $3,3 \mu\text{F}$  è marcato  $2,2 \mu\text{F}$  ed ha una capacità reale di  $3,42 \mu\text{F}$ .

È evidente l'effetto che una capacità errata ha sulla frequenza.

Per evitare capacità parassite i condensatori devono essere saldati per quanto possibile bassi, o per meglio precisare con i terminali più corti possibile. L'integrato 7413 non dovrà avere un supporto, dovrà essere saldato direttamente sul circuito stampato.

Infine K1 e di P1 devono essere collegati a massa con un filo breve e di resistenza nulla. A questo scopo sono previste, sul circuito stampato due piastrelle circolari, per il raccordo di massa tra C6 e C7 per K1 ed in prossimità dell'uscita "S" per P1.

## LA MESSA IN OPERA

Per evidenti motivi di schermatura, necessita un contenitore metallico, la nostra scelta è caduta sul modello Teko

3/B in alluminio.

Il modulo viene fissato al coperchio tramite il dado di bloccaggio di K1 l'asse in plastica del potenziometro P1 non fa altro che attraversare il coperchio.

Le boccole d'uscita sono poste sul contenitore e raccordate al circuito "S+" con un filo isolato e la "S-" con una trecciola o filo di rame di buona sezione.

Il contenitore metallico non deve essere collegato alla massa del circuito se non tramite un unico collegamento a chiusura del lato freddo del circuito commutatore K1.

La pila di 9 V sarà alloggiata sotto il corpo del potenziometro e si dovrà evitare che provochi corto circuiti fissandola sul fondo (vedere figura 5).

Il consumo s'aggira nell'ordine dei 25 mA.

Devono essere rispettate le quote rappresentate in fig. 5 almeno per quanto concerne l'asse di P1. In effetti l'interasse K1 P1 può variare secondo le dimensioni ed il modello del potenziometro.

Non è stato previsto un LED di controllo sull'efficienza della pila perché il consumo è di già sufficientemente elevato.

## LE PROVE ED I CONTROLLI

Possono essere eseguite con l'aiuto di un frequenzimetro o di un oscilloscopio calibrato impiegati per calibrare il massimo ed il minimo della frequenza ottenibile in variazione di P1. A titolo indicativo citiamo alcuni valori rilevati:

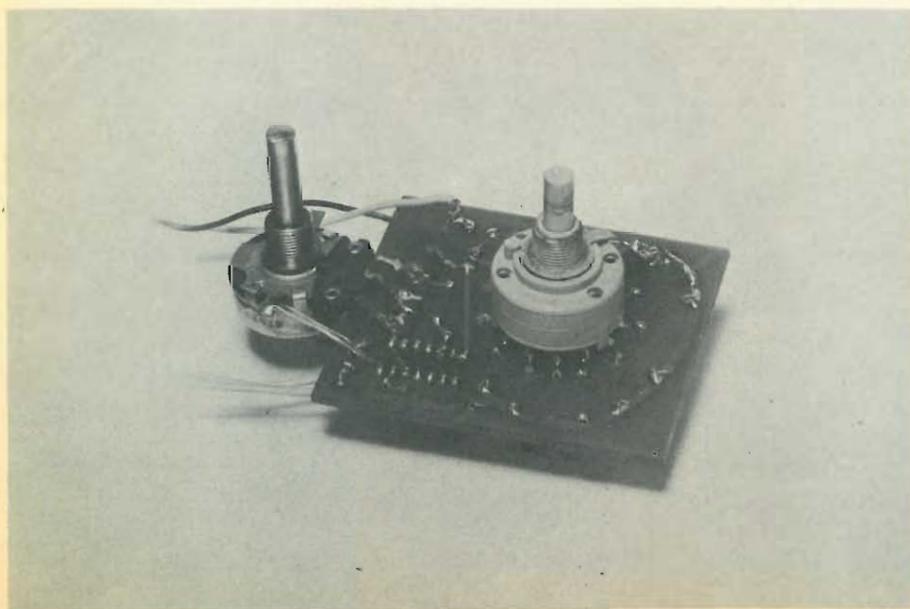
0,7 V a 19 kHz;	11,4 a 15 kHz;
4,7 a 46 kHz;	16 a 150 kHz;
50 a 400 kHz;	0,15 a 1,3 MHz;
0,5 a 3,6 MHz;	1,4 a 8 MHz;
4,3 a 16 MHz;	9 a 23 MHz;
15 a 29 MHz;	022 a 33 MHz;

Questi valori giustificano la limitazione che ne deriva nella gradazione di P1 graduata impropriamente da 1 a 10. Qualora sussistano dei particolari problemi di misura su determinate frequenze si dovrà realizzare una tavola di conversione che rapporti il valore di P1 alla frequenza per ognuna delle dodici scale calibrate.

Come mostrano le foto degli oscillogrammi l'onda ha un buon aspetto e risulta quadra, specie se si considera che il nostro oscilloscopio ha un tempo di salita di 28 ns e quindi non è in grado di riprodurre un segnale quadro dell'ordine di 10 o 33 MHz.

Nella foto 8 per  $F = 1 \text{ MHz}$  la rapidità del fronte in salita verticale corrisponde esattamente a 30 ns. Ciò significa che il nostro segnale reale in uscita ha una forma perfetta ad 1 MHz ed oltre.

Il suo funzionamento risulta molto semplice.



I terminali del commutatore a dodici posizioni vanno saldati direttamente sul circuito.



# il mercatino di SPERIMENTARE



Lo spazio che segue è posto gratuitamente a disposizione dei lettori, per richieste, offerte e proposte di scambio di materiali elettronici - I testi devono essere battuti a macchina o scritti in stampatello - non è possibile accettare recapiti come caselle postali o fermo posta - Non si accettano testi che eccedono le 40 parole - Inserzioni non attinenti all'elettronica saranno cestinate - Ogni inserzione a carattere commerciale-artigianale, è soggetta alle normali tariffe pubblicitarie e non può essere compresa in questo spazio - La Rivista non garantisce l'attendibilità dei testi, non potendo verificarli - La Rivista non assume alcuna responsabilità circa errori di trascrizione e stampa - I tempi di stampa seguono quelli di lavoro grafico, ed ogni inserzione sarà pubblicata secondo la regola del "primo-arriva-primo-appare". Non sarà presa in considerazione alcuna motivazione di urgenza, stampa in neretto e simili. Ogni fotografia che accompagni i testi sarà cestinata. I testi da pubblicare devono essere inviati a: J.C.E. "Il mercatino di Sperimentare" - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano).

Le richieste dei Kit senza indirizzo o recapito telefonico vanno indirizzate alla Redazione di Sperimentare.

**BOOSTER FM** amplificatore d'antenna per la banda FM 88 ÷ 108 dalle ottime prestazioni. Il circuito comprende un solo stadio di amplificazione da 10 dB formato da un transistor MOS dual gate. La realizzazione delle bobine e la taratura non presentano alcuna difficoltà.

**ALIMENTATORE 4 A** Alimentatore in grado di fornire all'uscita una tensione variabile da 7 a 26 Vc.c. con 4 A circa di corrente. Prevede l'uso di un circuito integrato e tre transistori di potenza. Viene fornito senza trasformatore.

**CIRCUITI STAMPATI PER CENTRALINA ANTIFURTO** l'articolo della centralina a cui si riferiscono gli stampati è apparso su "Sperimentare" n. 7/8 e 9 del '77. Tale centralina va interposta tra i rivelatori e la sirena d'allarme.

**TRASMETTITORE DA 5 W, 88 ÷ 108 MHz IN KIT** amplificatore R.F. per radio locali di piccola portata. È formato da tre stadi ed ha una sensibilità d'ingresso di pochi mW che lo adatta ai radiomicrofoni. In uscita presenta una impedenza di 50 Ω ed una potenza di 2 W R.F. effettivi.

**CERCO** capsula di carborundum oppure rivelatore a galena. Precisare pretese a Luigi Colombo, Via Goito, 3 - 20025 Legnano.

**VENDO** annate complete e incomplete Elettronica Oggi. Dal 71 al 73 L. 5.500 x annata, dal 74 al 75 L. 7.500 x annata, fino al 77 L. 9.000 x annata. Esegui circuiti stampati per conto dilettanti. Chiedere preventivi. Legati Paolo Via S. Maffeo, 45 - 20070 Rodero (Como).

**CEDESI CAUSA REALIZZO** impianto luci psichedeliche transistorizzato 3 canali da 1000 W ognuno con sensibilità regolabile su ogni canale e con presa per ingresso microfonico o dell'amplificatore (L. 28.000). Ricevitore VHF (Aerei polizia FM) completo di preamplificatore AF e BF (L. 12.000). Supereterodina 27 MHz 12 x 27 (L. 16.900). Riverbero UK 112 (L. 23.000). Tremolo UK 107 (L. 12.500). Alimentatore 7 - 35 V 2 A montato in elegante mobile completo di strumento (L. 23.000). Preamplificatore stereo UK 118 (L. 24.000). Amplificatore 50 + 50 W (L. 26.000). Scrivere o telefonare: Bruno Sergio, Via Giulio Petroni 43/D, 70120 Bari, tel. 36.77.36.

**FREQUENZIMETRO DIGITALE A 7 CIFRE** cedo per cambiamento attività. Max. frequenza misurabile in BF = 3-5 MHz; AF = 250-300 MHz; base dei tempi quarzata. Completamente montato in mobiletto metallico con frontalino stampato. Bisognoso unicamente di taratura finale. Allego schemi elettrici e spie-

gazioni montaggio. L. 150.000. Bertoni don Mario, via al Santuario 12, 21020 Bregano, tel. (0332) 706.655.

**CERCO** un oscilloscopio D.C. ÷ 5 MHz minimo possibilmente non a valvole. In cambio offro analizzatore HEWLETT PACKARD Mod. 410 C completo di sonda per letture fino a 700 MHz + molti componenti elettronici nuovi (100 circuiti integrati - transistori - diodi - condensatori - ecc.). Abbondio Enrica - Via Sacchetti, 21 - 20126 Milano - tel. 64.27.514 - ore 20.

**VENDO** ricetrasmittitore Pony, modello CB 75, potenza 5 W, canali 23 + 22 Alfa tutti quarzati, modulazione AM, alimentazione 220 Vc.a. - 12 Vc.c. L. 8.000. Gianni Favaretto - V.le Fossaggera, 22 - 31100 Treviso.

**STADIO HF** per trasmissioni FM comprendente trasmettitore 40 W, 2 alimentatori 8 A continui, direttiva 5 elementi, rotore per delta, cavo coax, accessori cambio con REVOX A77 MKIV. Stefano Pellegrinelli - Via Bigari, 6 - Bologna - tel. 051/361531.

**CERCASI** seria ditta per montaggi elettronici a domicilio dietro giusto ed onesto compenso. Massima serietà, perfezione tecnica e celerità dei montaggi. Per offerte e condizioni scrivere a: Maciocia Antonio - Via Valcatoio, 8 - 03036 Isola Liri (FR).

**VENDO** per cambio attrezzatura stazione completa C.B. comprendente TX. RX. Polmar UX 3000, 46 Canali quarzati con Alimentatore 12 V - 3 A antenna GP. ed eventualmente se interessati VFO da 1 MHz tutto come nuovo e con imballo. Prezzo da convenire con interessato. Ugazio Pierangelo - Via Carlo Mary, 44 - 27024 (Cilavegna - PV).

**REALIZZO** Kits di qualunque marca, anche piccole serie, per altri hobbyisti o appassionati. Costruisco accessori, su ordinazione, per Radio Private e svolgo assistenza e consulenza tecnica. Miti pretese. Telefonare dalle 13,30 alle 14,30 allo 0827/84292 Vito Cerreta - Via P. Berrilli, 28 - 83045 Calitri (AV).

**CONDIZIONATORE** d'aria perfettamente funzionante cambio con stazione C.B. oppure vendo a lire 300.000 trattabili. Scrivere o telefonare a: Francesco Di Chiara - Via XX Settembre Vico Amedeo S. Nicola la Strada - Caserta - tel. 0823/457.163.

**VALVOLA RF** di potenza RS 1016 Siemens-Fivre, (equival.: TB4/1250, RS631, CV 1351, 5868, TY 4-500, AX 9902) nuovissima ed ancora imballata dall'origine vendo. La valvola è accompagnata da opuscolo contenente i tipi di applicazione, curve caratteristiche e tensioni di lavoro. Nasoni Renzo, Via Rebuschini 45 - 21023 Besozzo (VA) - tel. 0332/770859 (dalle 20 alle 21,30).

**CONDENSATORI VARIABILI** ad aria, esecuzione professionale, doppia sezione, 400 e 500 pF., adatti per ricezione e strumenti vari, vendo in blocco da 50 o 100 pezzi. Nasoni Renzo - Via Rebuschini, 45 - 21023 Besozzo (VA) - tel. 0332/770859 (dalle 20 alle 21,30).

**TRASMETTITORE FM 88 ÷ 108 MHz** cedo causa cambiamento attività. Serve come base per stazioni radio private. Comprende tutti i componenti e basette quasi completamente montate dello stadio eccitatore, oscillatore quarzato, pilota e finale da 15 W. Progetto di una nota rivista di elettronica, di cui fornisco schemi elettrici e spiegazioni-montaggio L. 200.000. Bertoni don Mario - Via al Santuario, 12 - 21020 Bregano - tel. (0332) 706655.

**CEDO** da concorso TRONIC (PHILIPS - LA NOTTE) 2 scatole per esperimenti di elettronica ottime per collaudi di prototipi; valore commerciale a L. 80.000. Prezzo d'inizio L. 50.000. Per informazioni telefonare a: Ciceri Stefano - tel. (02) 681621 - Milano.

**VENDO** altoparlanti da 200 mW a 3 W anche elittici; tutti in buono stato, ottimi per radio: a partire da L. 500. Trasformatori da classificare; a partire da L. 800 - 1000. Rivolgarsi a: Damuggia Francesco - Via Bergamo, 11 - 35100 Padova - o telefonare al (049) 33312 ore pasti.

**MK 50240 OCTAVE GENERATOR** a lire 10.000 cedo, con schema. Rivolgarsi a: Esposito Francesco - Via Tommaso di Petta, 7 - 66100 Chieti - tel. 0871/3170.

**TENGO** una radio con vecchie valvole del 1934 che desidero ancora farla funzionare, ma mi manca la valvola 57 (2,5 ac.). Poteri sostituirla con altra 77 ma dovrei rifare il trasformatore d'accensione. Scrivere o telefonare indicando prezzo a: Mutti Achille Campomorone - fraz. Pietralavezzara - Via dei Marmi, 10 GE) - tel. 793012.

**CEDO** sparapunti, proiettori, cinepresa, amplificatore, alimentatore, strumenti, accensione elettronica, montaggi Amtron, giradischi, registratore. Cerco: piastra registrazione, sintoamp, casse, Black-Decker, ingranditore. Interessato: proiettori, cineprese, fotocamere, TV portatili, compatti, trapani, rotti-inutilizzabili per piccoli ricambi. Giuffrida Gaetano - Via L. da Vinci, 6 - 95010 S. Venerina (CT).

**STUDENTE** a corto di fondi e alle prime armi di radiotecnica ma con tanta passione desidererebbe che gentili lettori inviassero riviste contenenti fascicoli, schemi di radiorecettori a transistori e strumenti, anche da riparare. Iorio Iori - Via Marco Minghetti, 15 - tel. 67.59.80 - 50100 Firenze.

**CEDESI** generatori di luci psichedeliche a tre vie X 1800 W. Complete di mobiletto, sensibilità gene-

rale e per singola via. Prezzo L. 32.000. Anche tipo senza separazione o per soli: medi; alti; o bassi; a L. 10.000. Scrivere per accordi a: Francesco e Antonio Andreozzi, C.so Garibaldi - 84100 Salerno.

**VENDO** Mixer stereo professionale 5 canali con Sliders a lunga corsa. Marca 3 Perser MK 200 completo di doppio strumentino VU Meter. Perfettamente funzionante come nuovo prezzo di listino 150.000 lire cede invece a sole L. 90.000. Tiziano Corrado - C.P. 3 - Süersano - 73040 Lecce.

**TELAJETTI** trasmettitori STE AT/210, con modulatore AA3 e quattro quarzi vengo per L. 35.000. Telaie Philips modificati per 144, da revisionare L. 5.000. Telaio trasmettitori RC 30 26/30 MHz, con schema, da revisionare L. 5.000. Emilio Crescenzi - Via L. Boccherini, 3 - 00198 Roma - tel. 06/8444711.

**C.Q. ELETTRONICA** dal 1974 al 1978; Radio Rivista 1978 vengo L. 8.000 per annata più spese di spedizione. Emilio Crescenzi - Via L. Boccherini, 3 - 00198 Roma - tel. 06/8444711.

**OSCILLOSCOPIO** Tektronix tipo 502, dual beam, due canali differenziali, sensibilità 200 microvolt, professionale, come nuovo, completo di manuale, vengo a L. 600.000 trattabili. Telefonare dopo le 18,30 a Cesare - Milano - tel. 2825565.

**VENDESI** baracchino CB 40 canali (originali) 2 mesi di vita modello Pace 8030 perfettamente funzionante cede a L. 100.000. Per accordi scrivere al Sig. La Rocca Antonio - Via Roma, 1 - 04029 Sperlonga (Latina).

**HOBBISTA** elettronico di vecchia data vorrebbe sapere dove è possibile reperire o consultare le annate di "SISTEMA A", vecchia rivista hobbistica degli anni '50. Scrivere a Umberto Cordier - Casella Aperta - 17100 Savona.

**A P T** Satelliti Meteorologici: sincronizzatore segnali cercai, amplificatori d'antenna, ricevitori e quanto altro serve per formare una stazione ricevente con relativo display: scrivere a Salsi Gianfranco - Via Tassoni, 77 - 41100 Modena.

**VENDO** preamplificatore microfonico con compressore di dinamica (Speech Processor) autocostituito ma funzionante in modo favoloso + Wattmetro 10 - 100 W. Fondo scala marca Hansen. Il tutto a L. 60.000. Dò possibilità provare funzionamento Speech Processor a casa mia. Bucchioni Alberto - Via Boccaccio 19 - Vercelli.

**CEDO** lire 100.000 alcune annate Haute Parleur, Journal des Telecommunications, Uer Revue ed altre. Scrivere G. Carli presso Sperimentare.

**OFFRO** cause studi, universitari, frequenzimetro digitale 7 cifre N.E. sezione BF fino a 5 MHz, AF fino a 300 MHz con prescaler già previsto nel circuito stampato (219.000), sensibilità BF 8 mV, impedenza input 2 Hm. Prezzo L. 120.000. Per accordi scrivere a: Ferrari Massimo, Via Stazione, 158 - Ferentino (FR) c.a.p. 03013.

**VENDO** amplificatore 10+10 W (30000) 2 casse acustiche 2 vie 20 W (30000), scrivere o telefonare a: Plevani Paolo, Via Martinella, 29 - 24100 Bergamo - tel. 035-343365 (dopo le ore 13,30).

**COSTRUISCO** a privati e ditte pannelli e contenitori metallici per apparecchiature elettroniche, su misure del richiedente. Nappi Alfredo, Via Faccioliati, 57 - 35100 Padova - Tel. 049-755868 (ore pasti).

**POSSIEDO** vecchia radio, cerco schema di apparecchio anteguerra marca Radiomarelli - modello «Tami» - tipo ZO - grado ricompenserei a chi mi potesse spedire fotocopia. Scrivere o telefonare a: Espen Rizzardi Victor - Via Val di Fiemme, 1 - 25100 Brescia - Tel. 030-391183.

**DISPONGO** di vari esemplari di centralino antifurto per auto o casa completi di temporizzazione uscita-entrata allarme. Alimentazione 12 V. (da batteria o alimentatore). Completo anche di carica batterie L. 35.000. Scrivere a: Santoro Sergio, Via del Popolo, 4 - 85100 Potenza

**VENDO** annate dal 1959 in poi di Sistema A - Sistema Pratico - Tecnica Pratica - Radiopatica - CQ Elettronica edizioni C.D. - Quattrocose illustrate - Selezione Radio TV - Sperimentare. Dispongo inoltre di molto materiale elettronico. Chiedere elenco dettagliato telefonando al (030) 340079 o scrivendo a: Falone Lorenza - Via Codignole, 21/F - 25100 Brescia.

**CERCO** ricetrasmittente C.B. possibilmente 33-40 canali, alimentatore, antenna, oppure solo ricetrasmittente «Alan K350/bc» ad un prezzo accessibile, per inizio attività. Scrivere a: De Luca Francesco - P.zza S. Giovanni, 2 - 10123 Torino.

**VENDO** calcolatrice scientifica Texas SR50A, 10 cifre più 2 esponenziali. Funzioni aritmetiche, trigonometriche, iperboliche, logaritmiche, fattoriali, memoria. Completa di batterie ricaricabili, caricatore da rete, custodia, manuale di istruzione. Nuovissima L. 45.000. Alfonso Guerra - Via Chiaia, 235 - 80121 Napoli - Tel. (081) 412883 (dopo le 21).

**VENDO** Oscillatore SRE L. 100.000 trattabili; Oscillatore Modulato SRE L. 45.000; Generatore d'impulsi 0,1 a 10 MHz L. 15.000; Generatore di barre e punti TVC UK 995 L. 19.000. Tutti gli strumenti sono perfettamente funzionanti e completi di accessori. Monitorie Osvaldo - Via Resegone, 7 - 21055 Gorla Minore (VA).

**PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA** - Strumento studiato appositamente per «pick-up» magnetici di chitarra. È provvisto di regolazioni di volume, alti, bassi e presenza. L'uscita di tale preamplificatore è adattabile a qualsiasi stadio finale di potenza.

**PHASER BOX** - Scatola di effetto "Phasing" da interporre tra lo strumento musicale e l'amplificatore. La variazione di fase viene eseguita per mezzo di celle a circuiti integrati. L. 23.800.

**DIPLOMATO** 25 enne in Radio M.F. Stereo eseguirebbe per ditte e privati costruzioni apparecchiature elettroniche ed elettriche, impianti antenne ed antifurti. Garanti controlli e serietà, scrivere a: Pedrolli Giuseppe Via Milano, 114/5 - 38100 Trento.

**TRASMETTITORE FM 800 mW** - Forma la base per una stazione FM operante nella gamma 88 ÷ 108 MHz. L'oscillatore ha buone doti di stabilità essendo quarzato e la realizzazione si rileva compatta per l'uso di uno stampato a doppia faccia ramata. Lo stadio finale eroga 800 mW in radiofrequenza atti a pilotare successivi lineari. L. 98.000.

**LINEARE FM 6 W** - Stadio monostadio, fornisce 6 W in RF con un ingresso di 500 mW. In uscita la potenza raggiunge 10 W R.F., se lo stadio viene pilotato con 1,2 W effettivi L. 40.000.

**LINEARE FM DA 50 W** - Stadio funzionante in classe C, è in grado di quadruplicare la potenza applicata al suo ingresso. I 50 W vengono quindi raggiunti con un input di 12 W circa. Viene fornito con dissipatore e ventola di raffreddamento. L. 97.000.

**SOLO TRANSISTORE TP2123** - L. 52.000.

**LESLIE ELETTRONICO** - Scatola di effetto "Leslie" da inserire tra lo strumento musicale (in prevalenza organi) e l'amplificatore. Simula fedelmente l'effetto di rotazione degli altoparlanti sino ad ora ottenuto meccanicamente. È dotato di comandi di velocità di profondità di tono e di banda passante L. 24.500.

**VENDO** trasformatore 120 W 15 + 15 V - 4 A L. 10.000. 2 trasformatori 27 V 1,2 A schermati esecuzione professionale L. 6.000 l'uno. Trasformatore 30 V 2,5 A L. 7.000. Coppia crossover 2 vie taglio 12 dB/ott. 1200 Hz bobine avvolte in aria incassate in contenitori plastici fusi, potenza massima garantita 100 W RMS. Telefonare o scrivere a: Fabio Sironi - C.so Orbassano, 219 - Torino - Tel. 011/327206.

**VENDESI** ponte ripetitore TV (senza palo di sostegno e antenne) per zone «d'ombra» funziona sfruttando il «principio dei ponti caldi» sintonizzabile nelle bande III, IV, V e con la rispettiva portata di 4 - 3 - 2 km., alimentazione 220 V a.c. L. 60.000 + sp. intrattabili. Torretti Massimo - Via Monte Paranno, 8 - 06034 Scafalli - Foligno (Perugia).

**VENDO** Olivetti P 101 calcolatrice da tavolo scrivente programmabile su scheda magnetica, 10 registri di memoria, 120 istruzioni, perfettamente funzionante, completa del manuale originale, L. 200.000 trattabili. Iacono Ing. Lucio - Via Bari, 6 - 09100 Cagliari - Tel. 070/300757.

**VENDO** Speech-Processor (preamplificatore microfonico compressione di dinamica) autocostituito e perfettamente funzionante montato in elegante e piccolo contenitore con alimentazione entrocontenuta a L. 40.000. Bucchioni Alberto - Via Boccaccio, 19 - Vercelli

**VENDO** frequenzimetro digitale mod. TF. 2430 della «Marconi Instrument Ltd». Campo di misura 10 Hz 80 MHz. Sensibilità 25 mV R.M.S. Nuovo mai usato. L. 450.000 trattabili. Telefonare ore 20,00 al 9040283 - Fulvio

**BOX** acustici speciali, unici esemplari con altoparlanti professionali, alta potenza e fedeltà. Adatti per grandi locali. Filippo Bazzoli - Via S. Croce, 37 - 25013 Carpenedolo (BS) tel. (030) 969410.

**ALTOPARLANTI**, piccoli amplificatori, trasformatori, materiale elettronico vario vengo per realizzo. Per elenco dettagliato inviare busta affrancata con Vs. indirizzo a: Osvaldo Rossello - V.le Monza, 192 - 20128 Milano.

**VENDO** lire 500.000 radiorecettore tedesco costruito anno 1931, funzionante, completo di tubi e sintonizzatore di antenna. Ottimo apparecchio antiquariato. Scrivere P. Solari presso Sperimentare.

**VENDO** amplificatore 5 Watt mono completo di volume, tono, commutatore, 5 uscite, scatola in alluminio e alimentatore. Luca Mazzavillani - Via Col di Lana, 6 - 48100 Ravenna - Tel. 0544 - 36294

**PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE** - Apparecchio assai semplice, protegge gli altoparlanti degli impianti audio. È dotato di indicatori luminosi che denunciano eventuali inconvenienti nel funzionamento dell'amplificatore e rilevano l'intervento del circuito di protezione.

**DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA** - Dispositivo per alterare la forma d'onda generata dalla chitarra elettrica. Oltre come distorsore ha il comando di livelli impiegando un integrato. L. 18.000.

**MONITOR STEREO PER CUFFIA** - Stadio amplificatore formato da un integrato e due transistori finali. Può essere applicato tra amplificatore e stadio finale di potenza in qualsiasi amplificatore. Il basso rumore è la sua caratteristica principale. L'alimentazione è dual di 1 - 0 - 15 V. L. 16.300.

**ALIMENTATORE 1,5 A** - Alimentatore stabilizzato particolarmente adatto per stazioni CB avente una tensione di uscita che varia da 12 a 13 Vc.c. La corrente massima possibile è di 1,5 A a 13 Vc.c. L. 17.000.

**AUTOLIGHT** - Dispositivo di accensione automatico dei fari dell'auto in funzione della luminosità esterna, in particolare quando si transita in gallerie. L. 12.900.

**TELECOMANDO A ALTRASUONI** - Comprendente di trasmettitore e ricevitore funzionante sui 40 kHz. Tramite un relè permette il comando di apparati più disparati nel raggio dei 6 ÷ 7 metri. L. 23.000.

**MIXER MICROFONICO 5 CH** - E un "solid state" appositamente studiato per adattare microfoni di vario tipo, presenta agli ingressi una sensibilità variabile da 0,1 a 10 mV R.M.S.

**MIXER STEREO MODULARE 1 CH** - Miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato nelle stazioni delle radio locali. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 2 ingressi linea. L. 180.000. (Inviare anticipo L. 100.000).

**MIXER STEREO MODULATORE 10 CH** - Miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato per esecuzioni musicali dal vivo. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 6 ingressi linea. L. 240.000. (Inviare anticipo L. 150.000).

**CERCO** persone disposte a registrarmi, a prezzi modici, cassette stereo. Musica rock inglese e cantautori. Preferibilmente zone Lambrate, Città Studi Milano telefonare a Lorenzo 293618.

**CERCASI** Galactron MK 160 (100 x 4) o altro finale stereo solo se vera occasione. Telefonare dalle ore 18 alle ore 20 a Dario - 0331 - 567423.

**SVENDO** in blocco valvole nuove 6v4 n. 10 - 5965 n. 60 - 12AT7 n. 5 - EB91 n. 11 - 150C4 n. 2 - usate ma efficienti. 6v4 n. 11 - 5965 n. 43 - 150C4 n. 9 - 90C1 n. 8 - 12AU7 n. 4 - 12AX7 n. 3 - Tyratrons Mullard nuovi XG2-12 n. 2 - XG2-6400 n. 2. Fare modiche offerte- Foieri Mario - Via Don Bosco, 5 - Lanzo Torinese (TO).

**VENDO** cauro cambio frequenza: - Nidland 13-898 base 23 CH AM-SSB con micro tuner + 3B L. 250.000. - lineare ZG BV 130 L. 80.000. - Rosm. watt. ZG 201 L. 20.000. - "Firenze 2" L. 50.000 (ancora imballata). Bolla Mauro Piazza Vitt. Emanuele, 5 Castagnole P.te 10060 (TORINO)

**CERCO** un cercametri tipo VLF - gradirei in ogni caso entrare in contatto con un ricercatore nella zona da Gallarate a Milano per avere dei consigli. Cerco inoltre GRUNDIG C201 o 250 FM qualsiasi stato. Tommaso Cirmena Viale Montello, 15 - 21052 Busto Arsizio - Tel. 0331 - 621713.

**VENDO** coppia ricetrasmittitori PJE ex radiotaxi alimentazione 220 V., sprovvisti di quarzi; L. 70.000.

**VENDO** oscilloscopio Tektronix 2 tracce, 0,1 mV/cm - 20V/cm in 17 posizioni. Orizzontale 5 sec./cm - 1 microsec./cm. Calibratore incorporato. Misure dirette e differenziali. L. 440.000. Tel. 02/5691234 - Soncini R. Via Valsugana 8 (MI).

**OFFRO STEREO 8 VOXSON** autoradio riproduttore e cassette in ottimo stato L. 65.000 trattabili. Telefonare presso la Redazione 02/6172641 ore ufficio 9,00 - 12,50 e 14,10 - 18,10 - Sig. Mancini.

**VENDO** componenti elettronici di vario tipo, tutto materiale nuovo. Vendo inoltre sintonizzatore Amtron UK 541 tarato e collaudato a L. 35.000 e microscopio Stein Optik 1200 ingrandimenti a L. 30.000 - Telefonare dopo le ore 19,00 a Lorenzo tel. 293.618.

**CEDESI** causa realizzo impianto luci psichedeliche 3 canali da 1000 W ciascuno con sensibilità regolabile su ogni canale completo mobiletto metallico (L. 28.000); Preamplificatore stereo 3 ingressi OUT per registratore loudness montato in mobiletto di legno e metallo (L. 22.000); Filodiffusore Siemens ottimo per incasso (L. 12.000); Piastra DUAL 3G/45/78 con puntina diamante (L. 16.000). Riverbero elettronico (L. 16.500); Tremolo per chitarra (L. 10.000); Ricevitore quarzato per la CB Rx27 (L. 16.500); 20 Dischi 33 giri musica leggera (L. 24.000); Amplificatore 16-16 W completo di preamplificatore (L. 28.000); Amplificatore SOW (L. 15.000).

# HOME COMPUTER AMICO 2000

Questo articolo è totalmente dedicato al software, saranno dati cioè gli strumenti per poter lavorare maggiormente con la scheda AMICO 2000A con l'apprendimento di nuove importanti istruzioni del microprocessore 6502. Cominceremo con l'esaminare un'altra importante operazione matematica: la sottrazione. Saranno poi visti nel dettaglio gli altri bit del registro di Status e i salti condizionati determinati proprio dal valore di questi bit. Sarà esaminato poi in dettaglio il concetto di flow chart, i suoi simboli, la sua costruzione. In questo articolo viene presentata e spiegata la tabella delle istruzioni del microprocessore che costituisce una guida fondamentale per la creazione di programmi da far girare sul sistema AMICO 2000A.

a cura della A.S.E.I. s.r.l. - parte sesta

## LA SOTTRAZIONE

### I numeri negativi

Tutte le operazioni fatte fino a questo momento hanno preso in considerazione solo numeri positivi; le nostre operazioni infatti hanno utilizzato cifre dalla 00 alla FF (numeri di 8 bit) senza che ci fosse ombra di segno. Una domanda che viene spontanea è: come si possono rappresentare i numeri con il segno?

Il sistema che esamineremo per rispondere a questa domanda si chiama **COMPLEMENTO A DUE** ed è universalmente usato.

I numeri che prendiamo in considerazione sono sempre di otto bit, ma nell'ambito di questi otto bit introdurremo anche il segno. Come si fa?

È molto semplice, basta prendere atto di questa convenzione:

i numeri che hanno il 1° bit (quello più significativo) uguale a 1 sono **NEGATIVI**; i numeri che hanno il 1° bit uguale a 0 sono **POSITIVI**.

Per chiarire le idee si osservi la fig. 1. Bisogna prestare attenzione a questo particolare: in un numero formato da otto bit, sette di questi rappresentano il numero vero e proprio in valore assoluto, mentre l'ottavo - il più significativo - rappresenterà il segno.

Abbiamo allora che con 7 bit possiamo rappresentare  $2^7 = 128$  numeri diversi; considerando ora sia quelli positivi che quelli negativi essi raddoppiano e diven-

tano 256, ritroviamo cioè il valore  $2^8 = 256$  che già conosciamo per i numeri da 8 bit.

Secondo la convenzione suddetta diciamo dunque che i numeri FF (1111 1111), 82 (1000 0010), A0 (1010 0000), e 95 (1001 0101) sono numeri **negativi** (il primo bit è a 1) mentre i numeri 00 (0000 0000), 14 (0001 0100), 7E (0111 1110) e 39 (0011 1001) sono numeri **positivi** (il primo bit è a 0).

Facciamo notare che in questa convenzione il numero 0 è considerato come numero positivo.

Il problema immediatamente successivo da risolvere è il cambiamento di segno di un numero positivo e viceversa.

Per esempio il nostro numero 1 sappiamo che in esadecimale si scrive 01; il nostro -1 allora come si scrive in esadecimale con numeri da 8 bit?

La regola generale dice che bisogna prendere il numero positivo, negarlo bit per bit, quindi sommare 1. Cioè in pra-

tica riferendoci alla fig. 2 abbiamo che secondo questa regola:

$$\begin{aligned} +1 &= 01 \\ -1 &= FF \end{aligned}$$

Attenzione, per evitare di farvi confondere le idee vi rammentiamo che se consideriamo il numero FF in valore assoluto (come abbiamo fatto fino ad ora), esso è il numero più grande da 8 bit e vale  $255_{10}$ ; nella convenzione di complemento a due però, nella quale il primo bit è quello di segno, FF è il numero negativo -1.

Sembrirebbe ora che col nostro microcomputer si possano sommare e/o sottrarre numeri non superiori a +127 e non inferiori a -128. Questo avviene solo se lavoriamo con numeri contenuti in una sola locazione di memoria (8 bit); naturalmente nella matematica che ci costruiremo i numeri potranno essere contenuti in più locazioni di memoria:

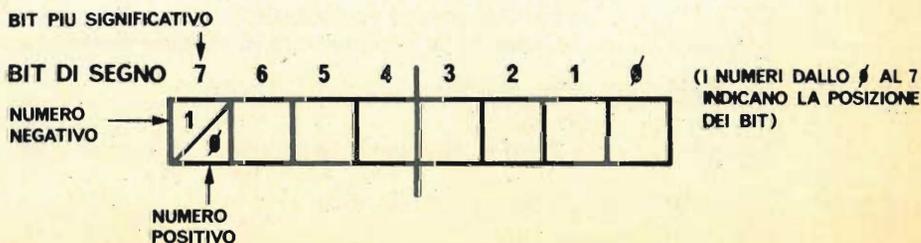
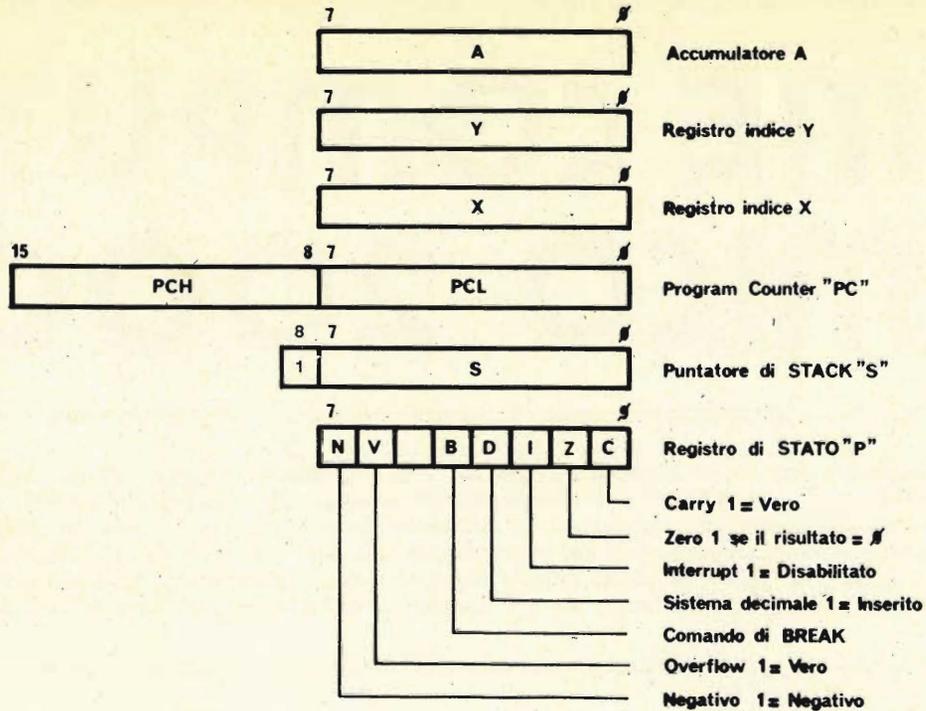


Fig. 1 - Segno di un numero di 8 bit (di cui sette costituiscono il valore assoluto del numero e uno, il più significativo, il segno).

## SCHEMATIZZAZIONE DELLA CPU 6502



per esempio tre successive.

Riprendiamo ora il discorso del numero positivo e negativo e proviamo ad eseguire la somma:

12 + (-1).

Eseguiamola prima sulla carta:

0001	0010	+	(12)
1111	1111	=	(FF)
1	0001	0001	(11)

↑ Carry

Come risultato della operazione otteniamo 11. Il Carry esce dalla operazione a 1, ma in questo caso non se ne tiene conto.

In questo modo abbiamo sottratto 1 al numero 12.

Eseguiamo ora la stessa operazione sull'AMICO 2000A con questo semplice programma:

Eseguendo il programma verrà immediatamente visualizzato il risultato.

Modifichiamo il programma per rendere più agevole il cambiamento dei dati:

0200	18	CLC	
1	D8	CLD	
2	A5	LDA 00	Carico il dato della locazione 00 in accumulatore
3	00		
4	65	ADC 01	Sommo il contenuto della locazione 01
5	01		
6	85	STA 00	Riporto il risultato nella locazione 00
7	00		
8	4C	JMP MONITOR	
9	22		
A	FE		

I dati vanno introdotti nelle locazioni 00 e 01. Scriviamo allora il programma, cari-

0200	18	CLC	Clear del Carry
1	D8	CLD	Funzionamento esadecimale
2	A9	LDA #\$12	Carico 12 in accumulatore in maniera immediata
3	12		
4	69	ADC #\$FF	Sommo FF in maniera immediata
5	FF		
6	85	STA 00	Porto il risultato nella locazione di memoria 00
7	00		
8	4C	JMP MONITOR	Torno al monitor. Stop.
9	22		
A	FE		

chiamo il Program Counter per utilizzare il tasto REG (alle locazioni 00F6 e 00F7 in modo che richiami l'indirizzo 0200 poi premiamo i tasti nella sequenza

[RES] [DA] 12 [↑] FF

[REG] [RUN].

Il risultato (11) compare immediatamente nel display dati.

Per cambiare i dati di partenza basta introdurla alle locazioni 00 e 01, quindi far partire il programma.

A questo punto vi insegnamo un piccolo programma che permette di calcolare il numero negativo una volta dato il numero positivo. Attenzione! Se volete non guardate ciò che segue e provate a farlo voi; con un po' di pazienza dovreste riuscire poiché avete tutte le cognizioni richieste.

Ad ogni modo il programma è il seguente:

0300	18	CLC	
1	D8	CLD	
2	A5	LDA 00	Prelevo il dato da trasformare dalla locazione 00
3	00		
4	49	EOR #\$FF	Nego il numero contenuto in accumulatore
5	FF		
6	69	ADC#1	Sommo 1
7	01		
8	85	STA 00	Riporto il dato nella locazione 00
9	00		
A	4C	JMP MONITOR.	Stop.
B	22		
C	FE		

In sostanza questo programma esegue la procedura di calcolo prima indicata: negazione del numero e somma con 1 trascurando il Carry.

Per usare il programma procediamo come al solito introducendo nella locazione di memoria 00 il numero del quale si vuole calcolare il negativo per ottenere nella stessa locazione 00 il risultato cercato.

Vi diamo alcuni numeri con il loro corrispondente negativo:

(p)	(n)	
00	00	(il negativo di 0 è ancora 0)
01	FF	
0E	F2	
47	B9	
7F	81	

Notate che nell'ambito dei numeri da 8 bit non esiste un numero positivo che abbia come numero negativo 80.

Questo perché i numeri positivi vanno, in decimale, da 0<sub>10</sub> a +127<sub>10</sub>, quelli negativi da -1<sub>10</sub> a -128<sub>10</sub>, in tutto 256 numeri (compreso lo zero).

le particolarità da tener presenti sono dunque:

- con 8 bit si possono rappresentare 128 numeri positivi 0 ÷ 127
- 128 numeri negativi -1 ÷ -128.

Il numero negativo corrispondente a 0 è ancora 0.

Il programma appena illustrato è ovviamente in grado di trasformare un numero negativo nel suo corrispondente positivo. Verificate i seguenti risultati:

(n)	(p)
B9	47
C4	3C
98	68
8F	71

### Sottrazione tramite i numeri negativi

A questo punto è evidente che la differenza fra due numeri si può sempre riportare alla somma fra due numeri.

Infatti  $13 - 7A = 13 + (-7A) = 13 + 86 = 99 = -67$ .

Tenete sempre presente che si tratta di numeri esadecimali.

Per utilizzarlo, una volta scritto, è molto semplice: premete i tasti [AD] 0200 [RUN].

Premete il tasto [C] e sul display indizzi compariranno tre zeri. Scrivete ora il numero che intendete trasformare, premete il tasto [F] se volete farlo diventare

negativo (e viceversa): contemporaneamente sul display dati compare il risultato. Da notare che questo programma è stato scritto per evitare che commettiate errori: tutti i numeri fuori della portata -128 ÷ +127 non vengono accettati. Oltre a questo programma riportiamo nella tabella 1 una tavola di conversioni da numeri negativi (sopra) e positivi (sotto) in sistema decimale a numeri negativi e positivi in sistema complemento a due (e viceversa).

Usare queste tavole è molto semplice, facciamo un esempio.

Vogliamo sapere a cosa corrisponde il numero -77 (in decimale) nel sistema complemento a due.

Cerchiamo 77 all'interno della tavola in alto (numeri negativi), sulla riga del 77 a sinistra troviamo il numero B sulla colonna "1<sup>a</sup> cifra"; sulla colonna del 77 troviamo in alto il numero 3 sulla riga "2<sup>a</sup> cifra": la traduzione sarà quindi B3. Procedete all'inverso per trasformare un numero da complemento a due a decimale.

### L'Overflow

Analizziamo ora un'altro bit dello status, quello di *overflow*. Il concetto di overflow nasce dall'introduzione dei numeri con segno appena fatta. Infatti abbiamo sempre detto che la somma di due numeri può generare un riporto (Carry) se il risultato eccede la dimensione degli otto bit che abbiamo a disposizione.

Nel caso di numeri col segno però abbiamo solo 7 bit per il numero, dato che il bit più significativo è stato utilizzato per il segno. Può succedere che sommando due numeri negativi si ottenga un numero positivo o sommando due numeri positivi si ottenga un numero negativo; questo perché il risultato eccede

0 0 0 0	0 0 0 1	+1	
1 1 1 1	1 1 1 0	(+1)	Il numero precedente viene negato bit per bit, cioè dove c'era uno "zero", si scrive un "uno" e dove c'era un "uno", si scrive uno "zero".
	+		
0 0 0 0	0 0 0 1	=	+1
1 1 1 1	1 1 1 1		Si somma 1 al risultato della negazione.
			Risultato FF

Fig. 2 - Trasformazione del numero 01 positivo in negativo (-1) nel sistema complemento a due: il risultato è FF.

**UK 11W**



**SIRENA  
ELETTRONICA  
DI ELEVATA  
POTENZA  
E RIDOTTO  
CONSUMO  
UK 11 W**

Circuito elettronico completamente transistorizzato con impiego di circuiti integrati. Protezione contro l'inversione di polarità. Facilità di installazione grazie ad uno speciale supporto ad innesto. Adatta per impianti antifurto - antincendio - segnalazioni su imbarcazioni o unità mobile e ovunque occorra un avvisatore di elevata resa acustica.



**L. 15.200**

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

Alimentazione: 12 Vc.c.  
Resa acustica: > 100 dB/m  
Assorbimento: 500 mA max  
Dimensioni: Ø 131 x 65

i 7 bit andando ad influenzare l'ottavo bit, cioè quello di segno.

Chiariamo subito le idee con qualche esempio:

$$\begin{aligned} 1111 \ 0111 &+ \ (F7 = -09) \\ 1111 \ 1110 &= \ (FE = -02) \end{aligned}$$

1 1111 0101 (F5 = -0B)  
Carry

Nel risultato il bit di disegno (il primo a sinistra) è 1 e il numero è quindi negativo, infatti esso non eccede il limite dei 7 bit.

Vediamo ora la somma di due numeri negativi più grandi:

$$\begin{aligned} 1001 \ 0110 &+ \ (96 = -6A) \\ 1000 \ 1111 &= \ (8F = -71) \end{aligned}$$

1 0010 0101 (25 = +25)  
Carry

Il risultato è un numero che ha cambiato segno. Il bit di segno infatti è 0, si è ottenuto cioè un numero positivo sommando due numeri negativi!

Operando in matematica con complemento a due bisogna tener conto di questi cambiamenti di segno per evitare errori. Si può dimostrare che, sviluppando una funzione di questo genere:

$$V = A_7 \cdot B_7 \cdot R_7 + \bar{A}_7 \cdot \bar{B}_7 \cdot R_7$$

in cui:

A<sub>7</sub> è il bit più significativo del primo addendo; B<sub>7</sub> è il bit più significativo del secondo addendo; R<sub>7</sub> è il bit più significativo del risultato. La barretta sopra il segno del bit sta per negato; Il · è il simbolo della operazione di AND; Il + è il simbolo della operazione di OR.

- se V = 0 non ci sono stati errori nella operazione.

- se V = 1 c'è stato un cambiamento di segno nell'operazione.

Verifichiamo V per i due esempi appena fatti.

1° esempio: A<sub>7</sub> = 1, B<sub>7</sub> = 1, R<sub>7</sub> = 1  

$$V = 1 \cdot 1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \cdot 1 = 0$$

Il risultato è dunque esatto.

2° esempio: A<sub>7</sub> = 1, B<sub>7</sub> = 1, R<sub>7</sub> = 0  

$$V = 1 \cdot 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 \cdot 0 = 1$$

C'è un cambiamento di segno nel risultato. V si chiama "bit di overflow" e viene calcolato automaticamente dalla CPU ad ogni operazione che lo condiziona.

In generale, in forma molto semplice possiamo dire che la CPU pone V = 1 se il risultato dell'operazione eseguita esce dai limiti permessi per un numero con segno da 8 bit (7 di valore assoluto e 1 di segno) cioè se è al di fuori del campo -128 ÷ +127.

**L'istruzione SBC**

Questa istruzione esegue la differenza (sempre operando nella convenzione dei numeri negativi ovvero del complemento a due) fra il contenuto dell'accumulatore, il contenuto di una locazione di

memoria e il negato del bit di Carry. L'operazione in forma simbolica si scrive:

$$A - M - \bar{C} \rightarrow A$$

Cioè la differenza fra l'accumulatore, il dato in memoria, il negato del Carry, va a finire nell'accumulatore. Questa istruzione può operare sia in sistema decimale che esadecimale, a seconda se la CPU sta lavorando in maniera decimale o meno.  $\bar{C}$  (negato del bit di Carry) si chiama in inglese *borrow* ed è il riporto dell'operazione. La presenza del  $\bar{C}$  è un artificio del microprocessore per poter calcolare in codice binario complemento a due.

Tenete presente una regola molto importante: quando eseguite delle somme dovete sempre mettere, prima dell'esecuzione della operazione di somma, il C = 0.

Quando fate delle sottrazioni tramite l'istruzione SBC dovete sempre mettere, prima dell'esecuzione della differenza, il C = 1.

Ci sono ancora delle particolarità molto importanti da tener presenti: l'istruzione SBC mette a 1 il bit di Carry se il risultato dell'operazione è maggiore di 0; mette a 0 il bit di Carry se il risultato dell'operazione è minore di 0.

Il bit di overflow viene messo a 1 se il risultato dell'operazione non è compreso fra +127 e -128, altrimenti viene messo a 0.

Eseguiamo ora l'operazione di calcolo di numero negativo già descritta in precedenza utilizzando questa volta l'istruzione SBC. (Posizionatevi su una locazione di memoria a piacere per cominciare a scrivere il programma).

```
D8 CLD
38 SEC (notate che mettiamo il Carry a 1)
A9 LDA #00 Carico il numero 0 nell'accumulatore
E5 SBC $00 Sottraggo il dato da complementare
85 STA $00 Metto il risultato in locazione 00
4C JMP MONITOR, Stop
22
FE
```

Abbiamo fatto un programma che calcola 00 - NUMERO = - NUMERO

Il numro (dato di ingresso) viene prelevato all'inizio dell'operazione dalla locazione dalla locazione di memoria 00 e alla fine viene ancora depositato nella locazione 00 con il segno cambiato.

Verificate con questo semplice programma le operazioni di calcolo precedentemente eseguite verificandone la corrispondenza.

**STATUS**

I bit che fanno parte del registro di status sono riportati tutti nella tabella delle istruzioni del 6502; abbiamo già

visto alcuni di questi bit, comunque di seguito li riesaminiamo tutti insieme.

**C = Carry**  
 - Bit di Carry. È il riporto in varie operazioni, per esempio in quella di somma.

**Z = Zero**  
 - Questo bit dello stato viene messo a 1 se il risultato dell'ultima operazione eseguita è uno zero. Molte istruzioni modificano questo bit. Per esempio quella di Somma, Load, quelle logiche di AND, OR, EOR.

**I = Richiesta di interrupt**  
 - Se questo bit è a zero risulta abilitato l'interrupt in ingresso alla CPU. In un capitolo dedicato esamineremo questo aspetto dell'hardware.

**D = Modo di funzionamento decimale**  
 - Se questo bit è a uno la CPU sta operando in matematica decimale. Questo bit può essere posizionato a zero o a uno tramite due apposite istruzioni (CLD - SED).

**B = Comando di BRK**  
 - Questo comando sarà esaminato in seguito.

**V = Bit di overflow**  
 - È il bit esaminato nelle operazioni differenza. Molte operazioni lo condizionano.

**N = Bit di negativo**  
 - Viene messo a uno se il risultato dell'ultima operazione eseguita è negativo. In pratica è il bit più significativo del risultato dell'ultima operazione eseguita. Viene condizionato da molte operazioni sia aritmetiche che logiche.

I bit di status I e B sono legati essenzialmente alla circuiteria esterna al microelaboratore e non li esamineremo finché non avremo a che fare con questi dispositivi.

In questo momento i bit di status che maggiormente ci interessano sono quattro, e cioè: C - Z - V - N.

Questi bit in generale vengono condizionati automaticamente dalla istruzione che stiamo eseguendo e ci permettono, eseguita l'istruzione, di prendere delle decisioni in base al risultato della operazione eseguita.

Sono proprio queste decisioni che rendono l'elaboratore "intelligente".

Le istruzioni che prendono una decisione in base ai risultati delle operazioni, sono le istruzioni di BRANCH (salto condizionato).

## Le istruzioni di BRANCH

È una categoria di istruzioni molto importante, che permette di eseguire o non eseguire un salto da un punto all'altro del programma in base al risultato di una operazione precedente.

Queste istruzioni sono:

BCC il salto viene eseguito se il bit di Carry	è = 0: codice op.	90
BCS il salto viene eseguito se il bit di Carry	è = 1: codice op.	B0
BEQ il salto viene eseguito se il bit di Zero	è = 1: codice op.	F0
BMI il salto viene eseguito se il bit di Negativo	è = 1: codice op.	30
BNE il salto viene eseguito se il bit di Zero	è = 0: codice op.	D0
BPL il salto viene eseguito se il bit di Negativo	è = 0: codice op.	10
BVC il salto viene eseguito se il bit di Overflow	è = 0: codice op.	50
BVS il salto viene eseguito se il bit di Overflow	è = 1: codice op.	70

Vediamo ora quale è il significato di alcune di queste istruzioni indipendentemente dai bit di status, ovvero come se non dovessimo tener conto del valore di essi.

Ci spieghiamo meglio.

Spesso le istruzioni di Branch vengono utilizzate subito dopo le istruzioni di comparazione ("compare" in inglese) come CMP, CPX (che vedremo fra poco), CPY; di decremento come DEC, DEX (che vedremo fra poco), DEY o di incremento come INC, INX (che vedremo fra poco) e INY.

Tutte queste istruzioni eseguono una certa operazione: nella comparazione, ad esempio, la CPU esegue una sottrazione fra i due dati da comparare dando un certo risultato che influenza i bit di Status interessati (si veda la tabella riassuntiva delle istruzioni del 6502). In pratica quando i due dati che vengono comparati sono uguali il risultato di questa sottrazione è 0, ma noi non lo vediamo. Questo risultato però mette a 1 il bit Z dello Status.

Premesso ciò vediamo il significato per esteso delle seguenti istruzioni:

BEQ Salta se il risultato (della operazione precedente) è = 0
BMI Salta se il risultato (della operazione precedente) è < 0 (negativo)
BNE Salta se il risultato (della operazione precedente) è ≠ 0
BPL Salta se il risultato (della operazione precedente) è ≥ 0 (positivo)

Ricordiamo che 0 nel sistema di numerazione complemento a due è un numero positivo.

Visto questo, se a una comparazione facciamo seguire la istruzione BEQ otteniamo che verrà eseguito un salto quando i due dati messi a confronto saranno uguali (la differenza fa 0, quindi va a 1 il bit di Status Z, quindi BEQ esegue il salto).

Per riassumere diremo allora che se qualsiasi operazione eseguita immediatamente prima di BEQ dà come risultato 0 (potrà essere una somma, una differenza, una operazione logica tipo AND, OR, ecc.), verrà eseguito il salto.

Lo stesso ragionamento vale per le altre istruzioni: BMI ad esempio eseguirà un salto se il risultato di una operazione immediatamente precedente è negativo (cioè se il bit più significativo del risultato è = 1, cioè quando il bit di Status N = 1).

Una ultima nota sulla istruzione BVC:

questa può essere usata per correggere un errore in un operazione di sottrazione.

Facciamo notare che tutte le istruzioni di salto (Branch) sono formate sempre da due byte di cui il primo è il codice operativo (es. 90), il secondo rappresenta l'entità del salto, ovvero il numero di byte che si devono saltare nell'esecuzione del programma. Quest'ultimo numero è espresso in complemento a due, cioè il salto rispetto alla posizione in cui il Program Counter è in quel momento, può essere negativo (numero di byte indietro) o positivo (numero di byte in avanti). A ben comprendere e saper utilizzare le diverse istruzioni di Branch si imparerà man mano che verranno presentati esempi di programma. L'importante per ora è che impariate a memoria le condizioni che provocano il salto per ogni istruzione di Branch.

Vediamo subito di utilizzare alcune di queste istruzioni per costruire un programma che analizza un numero n.

Se  $n \geq 0$  il microelaboratore dovrà scrivere 00 nella locazione di memoria 0000;

se  $n < 0$  si scrive FF nella locazione di memoria 0000.

Questo programma può essere scritto sotto forma di svolgimento logico o diagramma di flusso come rappresentato in Fig. 3.

Vediamo in questa figura due simboli nuovi, il rettangolo e il rombo, usati rispettivamente per indicare una operazione da eseguire e una domanda che ci si pone. Più avanti si analizzerà in dettaglio questo tipo di rappresentazione grafica.

Scriviamo ora il programma proposto. Il numero di cui vogliamo analizzare il segno sia contenuto nella locazione di memoria 0001.

0320	A5	LDA 01
1	01	
2	10	BPL AVA1
3	07	
4	A9	LDA #5FF
5	FF	

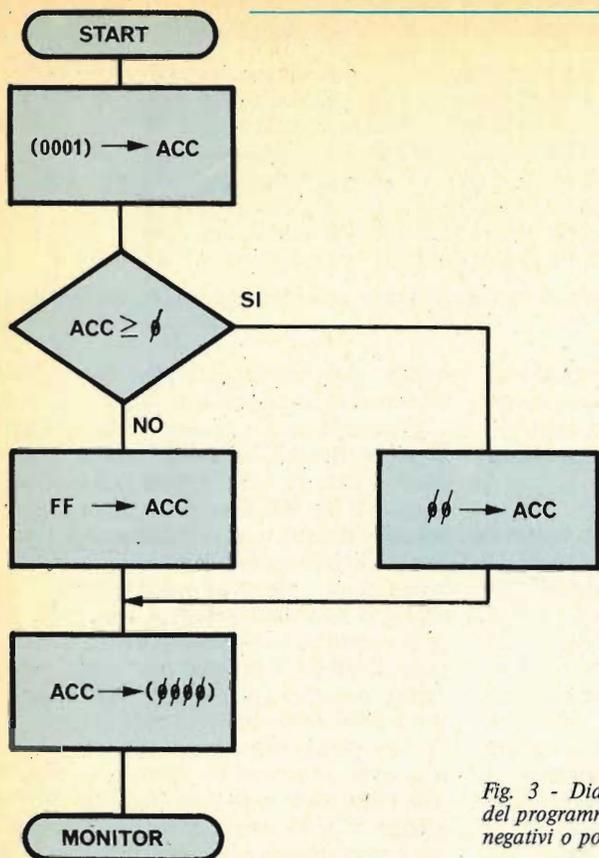


Fig. 3 - Diagramma di flusso (o flow-chart) del programma per il riconoscimento di numeri negativi o positivi.

6	IND1	85	STA 00
7		00	
8		4C	JMP Monitor
9		22	
A		FE	
B	AVA1	A9	LDA #00
C		00	
D		F0	BEQ IND1
E		F7	

Commentiamo di seguito per esteso il programma che è stato appena scritto.

**1ª istruzione: LDA 01** - Si carica il contenuto della locazione di memoria 0001 (pagina zero) nell'accumulatore. Automaticamente la CPU influenza i bit di stato Z e N, per cui nella istruzione successiva possiamo andarne a controllare uno (in particolare N) per decidere se eseguire il salto condizionato.

**2ª istruzione: BPL AVA1** - Abbiamo "etichettato" questa istruzione con un nome di fantasia (AVA1). Questa procedura è molto comoda nella stesura dei programmi perché serve ad indicare dove dobbiamo eseguire il salto. Con l'istruzione BPL la CPU va a vedere se il bit di negativo (N) è = 0. Notiamo che è l'istruzione che precede (la prima) che ha condizionato il bit N. Se N = 0 (contenuto dell'accumulatore  $\geq 0$ ) il salto viene eseguito, diversamente si prosegue nella esecuzione del programma con la istruzione immediatamente successiva.

**3ª - 4ª - 5ª - 6ª istruzione** - Nessun commento salvo che alla 4ª è stato attribuito il nome IND 1.

**7ª istruzione: BEQ IND1** - Notiamo subito che la 6ª istruzione ha caricato in maniera immediata zero nell'accumulatore. Quindi il risultato della 6ª istruzione è sempre e comunque uno zero; allora dopo questa istruzione avrò sempre e comunque Z = 1. È chiaro allora che l'istruzione BEQ in questa posizione equivale ad un salto incondizionato, cioè il salto viene sempre e comunque eseguito. (LDA #00 infatti genera sempre Z = 1, BEQ va a controllare che, se è uguale a uno, salta: quindi esegue sempre il salto in questo caso).

Analizziamo ora l'entità di questi salti. Nel microprocessore 6502 il Branch è sempre relativo alla posizione del Program Counter. Ciò significa che quando si esegue il Branch, il numero che segue il codice operativo del Branch viene sommato al valore del Program Counter in quel momento, quindi l'esecuzione del programma continua dal nuovo Program Counter generato.

Nel nostro esempio la CPU preleva dalla memoria alle locazioni 0322 - 0323 puntate dal Program Counter l'istruzione 10, 07 (BPL AVA1) posizionandosi subito dopo alla locazione successiva 0324 e preparandosi, se non succede niente, ad eseguire la istruzione contenuta in questa locazione. Prima della esecuzione della BPL ci troviamo quindi nella seguente condizione:

PC = 0324.

Se il salto deve essere eseguito bisogna posizionarsi sulla locazione 032B, ovvero

il PC deve essere incrementato di 032B - 0324 = 07. Notiamo subito che 07 è il 2º byte dell'istruzione di branch. Esso rappresenta, come si suol dire, il "displacement" del Program Counter ed è relativo al P.C. medesimo, è cioè indipendente dalla locazione di memoria nella quale abbiamo cominciato a caricare il programma (per esempio il programma può girare anche se caricato alla locazione di memoria 0210 invece che alla 0320). Lo stesso conto per spostare il Program Counter può essere fatto nel salto negativo (ultima istruzione). In questo caso bisogna saltare dalla locazione 032F, dove si trova posizionato il P.C., alla 0326. Vale allora la relazione "displacement" = 0326 - 032F = -(032F - 0326) = -09 = F7, che è appunto il 2º byte della istruzione BEQ IND1. In pratica quando scriviamo un programma lasciamo uno spazio bianco dopo le istruzioni di Branch: il valore del salto viene definito a conclusione del programma.

Per calcolare i numeri positivi o negativi che rappresentano le entità del salto si può utilizzare con vantaggio un comodo programma (presente del Monitor) che fino ad ora non abbiamo adoperato, ma che è stato previsto proprio per questo scopo.

Questo programma parte dalla locazione di memoria FF97. Premiamo allora i tasti **AD** **FF97** **RUN**.

A questo punto riprendiamo per esempio il programma che abbiamo precedentemente analizzato: il primo salto (BPL AVA 1) doveva essere fatto dalla locazione 0322 (con questo metodo non dobbiamo tener conto della posizione del P.C. poiché ci pensa il programma) alla 032B. Ora basterà semplicemente battere sulla tastiera nella successione:

1) la parte bassa (2º byte) dell'indirizzo di partenza: 22.

2) la parte bassa dell'indirizzo a cui si vuole saltare: 2B.

Sul display indirizzi comparirà 222B e sul display dati il numero 07, che è il valore relativo al salto nel sistema complemento a due.

Stessa procedura per il salto all'indietro: battete sulla tastiera 2D (l'istruzione BEQ IND1 è infatti all'indirizzo 032B poi 26 (infatti bisogna saltare alla locazione 0326) e otterrete il risultato cercato F7.

Il tutto, come si è visto, è molto semplice: ogni volta che serve basta richiamare questo programma che è sempre lì, registrato permanentemente nella PROM del Monitor.

Si fa notare infine che i salti in avanti e indietro possono essere fatti nel campo dei numeri positivi e negativi del sistema complemento a due; per salti più lunghi si associa alla istruzione di Branch quella di JMP (salto incondizionato) che consente di andare in qualsiasi punto dell'intera memoria.

In particolare osserviamo che il pro-

gramma per il calcolo del salto che abbiamo descritto permette di eseguire salti in avanti fino a +129 posizioni e indietro fino a -126 posizioni (127+2=129 e -128+2=V=-126 poiché il programma tiene conto delle due posizioni più avanti del P.C.).

## Index X

In questo paragrafo introduciamo un nuovo registro interno alla CPU: il registro indice X.

Fino ad ora della CPU abbiamo visto tre soli registri: l'Accumulatore A, il Program Counter P.C., e la Status S. Vedremo che c'è ne sono ancora tre; cominciamo ad esaminare il primo di questi.

Il registro indice X è un registro di 8 bit sul quale è possibile eseguire dei calcoli, o, cosa più importante, indirizzare la memoria con metodi nuovi rispetto a quelli visti fino ad ora.

Analizziamo prima questo ultimo aspetto considerando il metodo di indirizzamento tramite il registro X.

Premettiamo che le istruzioni che usano questo tipo di indirizzamento sono sempre formate da due byte, di cui il primo è come sempre, il codice operativo, il secondo è un byte così detto di spostamento (in inglese *displacement*).

## Indirizzamento in pagina zero indicizzato

Per i codici operativi di questa istruzione si faccia riferimento anche alla tabella riassuntiva di tutte le istruzioni del 6502 pubblicata in questo articolo.

Usando il sistema di indirizzamento indicizzato, l'indirizzo della locazione di memoria sulla quale si vuole operare, viene calcolato dalla CPU sommando il contenuto del secondo byte dell'istruzione con il contenuto del registro indice, senza tener conto del Carry. Il risultato di questo calcolo (che avviene sempre in codice esadecimale) è un numero da 8 bit che rappresenta la parte bassa dell'indirizzo essendo la parte alta 00 perché si opera in pagina zero.

Per chiarire meglio le idee vediamo subito un esempio pratico.

Ammettiamo che sia  $X = 3B$  (registro indice  $X = 3B$ ). Se si esegue la istruzione

B5 LDA 02, X  
02

la CPU calcola l'indirizzo della locazione di memoria il cui contenuto viene portato in accumulatore eseguendo la operazione

$3B +$  (contenuto dell'indice X)  
 $02 =$  (2° byte dell'istruzione)  
 $3D$  (indirizzo della locazione di memoria interessata)

N.B. B5 è il codice operativo della istruzione LDA con il sistema di indirizzamento in pagina zero indicizzato.

La domanda che sorge ora è l'uso che si può fare di questo sistema.

Innanzitutto premettiamo che esiste un certo numero di istruzioni che operano su X che sono:

CPX: Confronto di X con un numero.  
DEX: Decremento di uno il valore di X ( $X = X - 1$ ).

Tabella 1 - Tavole di conversione da numeri in codice decimale a numeri in complemento a due e viceversa.

### NUMERI NEGATIVI

2 <sup>a</sup> cifra \ 1 <sup>a</sup> cifra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
8	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113
9	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97
A	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
B	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
C	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
D	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
E	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
F	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

### NUMERI POSITIVI

2 <sup>a</sup> cifra \ 1 <sup>a</sup> cifra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
3	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
4	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
6	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
7	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127

# UK 506



## RADIO SVEGLIA DIGITALE UK 506

Apparecchio di elegante aspetto e di ingombro contenuto che fornisce tutte le prestazioni di un preciso orologio digitale e di sensibile e fedele radiorecettore AM-FM. Non deve mancare sul vostro comodino per un gradevole risveglio e sulla vostra scrivania per un buon proseguimento della giornata.



### CARATTERISTICHE TECNICHE:

Alimentazione in c.a.: 220 V - 50 Hz  
Gamma di ricezione  
O.M. 515-1640 kHz  
F.M. 87,5-104,5 MHz  
Sensibilità O.M.: 40 µV/m  
Consumo  
Sensibilità FM (30 dB S/N): 2µV  
Potenza d'uscita: 400 mW  
Visualizzazione a L.E.D.: 1/2 pollice

UK 506 - in Kit L. 45.000

INX: Incremento di uno il valore di X ( $X = X + 1$ ).  
 LDX: Carico X con un certo valore immediato o no.  
 STX: porto il valore di X in una certa locazione di memoria.  
 TAX, TXA: porto il contenuto dell'accumulatore in X e viceversa.

Detto questo vediamo di risolvere un semplice problema che utilizzi queste istruzioni: scrivere un programma che porti a zero tutte le locazioni di memoria comprese fra 0020 e 002F. Si noti che questo tipo di operazione viene normalmente fatto nei programmi di inizializzazione di un elaboratore all'atto della accensione.

Il diagramma di flusso del programma può essere quello rappresentato in fig. 4.

Scriviamo allora il seguente programma:

0000	A2	LDX #00	Carico X con 0 in modo immediato
1	00		
2	8A	TXA	Copio il contenuto di X in Accumulatore
3 Loop	95	STA 20,X	Memorizzo il contenuto dell'Acc. nella locazione di memoria X + 20
4	20		
5	E8	INX	Incremento X ( $X = X + 1$ )
6	E0	CPX #10	Confronto X con 10, cioè $X = 10?$
7	10		
8	D0	BNE LOOP	Se X non è uguale a 10 torno ad eseguire la istruzione STA
9	F9		
A	4C	JMP Monitor	Stop
B	22		
C	FE		

Scrivete il programma nell'AMICO 2000A, fatelo girare e controllate che tutte le locazioni di memoria dalla 0020 alla 002F contengano ora 00.

Il programma può sembrare un tantino complicato, vediamo allora di descriverlo in modo discorsivo in modo da comprendere ogni passaggio.

Per prima cosa si è caricato nell'index X il numero 00 (dato immediato), quindi, siccome ci interessa che anche nell'accumulatore ci sia 00 si copia il contenuto di X in accumulatore.

Questo è stato fatto per risparmiare un byte di programmazione (l'alternativa era LDA #00, cioè A900 = 2 byte). A questo punto inizia un "loop", che viene identificato con una etichetta sulla prima istruzione, che è STA e cioè il trasferimento del contenuto dell'accumulatore nella locazione di memoria il cui indirizzo è 20 + X. Al primo passaggio di questo giro (loop) questa locazione sarà 0020 + 00 = 0020 e cioè la prima locazione di memoria che deve essere portata a zero. A questo si incrementa il contenuto del registro indice X di uno. Si noti che con questa istruzione (INX) il contenuto di X viene incrementato nel sistema di numerazione esadecimale anche se la macchina è in funzionamento decimale. Dato che devo portare a zero 16 locazioni di memoria mi chiedo se  $X = 10_{16}$  (questa uguaglianza verrà verificata al 17° passaggio, infatti  $10_{16} = 17_{10}$ ) e cioè se ho finito il mio lavoro (ad ogni loop X si incrementa di uno perchè

si passa attraverso l'istruzione INX). La istruzione seguente è quella di Branch e viene eseguita se X non è uguale a 10. Ricordiamo che F9 significa -7, la CPU cioè riparte da 7 byte indietro cioè dalla prima istruzione del loop.

Notiamo che con questo programma si è eseguita una operazione di STA per 16 volte successive, sempre in posizioni diverse e con pochissime istruzioni. Abbiamo fatto un loop, come si dice in inglese, incrementando ad ogni giro l'indirizzo di memorizzazione del dato, cosa resa possibile dal sistema di indirizzamento indicizzato. Ripetiamo ancora una volta che stiamo operando con locazioni di memoria site in pagina zero.

Lo stesso programma può essere scritto almeno in altre due maniere diverse risparmiando qualche istruzione, provateli e mandateci la soluzione.

## Il Flow-Chart

Le operazioni logiche che si eseguono nella stesura di un programma possono venir rappresentate tramite un sistema grafico detto dei diagrammi di flusso o *flow-chart*. Questo sistema è molto utile per rappresentazioni visivamente immediate e comprensibili di un programma e utilizza dei simboli grafici come quelli rappresentati in fig. 5.

Alcuni di questi simboli sono già stati visti; di essi sono particolarmente interessanti i blocchi 2 e 3. Il 2 indica una operazione che bisogna eseguire che in generale può essere indicata come aritmetica o di movimento dati; questo blocco ha un ingresso e una uscita.

Il blocco 3 è quello decisionale; sta ad indicare una domanda che ci si pone, domanda che ha sempre due risposte, SI e NO. Questo blocco ha dunque un ingresso e due uscite, una uscita per il SI e una per il NO.

Il blocco 1 caratterizza le operazioni di ingresso e di uscita dall'elaboratore. Ad esempio lo si usa per indicare il prelevamento di un dato da una tastiera. I blocchi 4 e 5 verranno descritti in una altra sede. L'incrocio indicato al punto 6 è chiaro: esso indica un punto di rientro

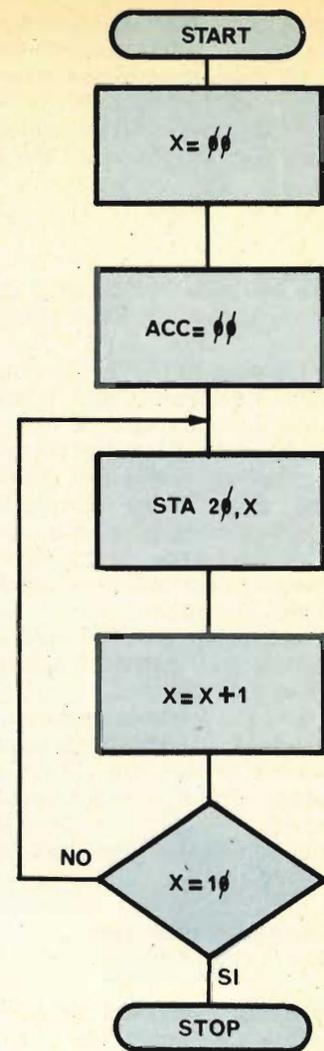


Fig. 4 - Diagramma di flusso per l'azzeramento di una zona di memoria.

su un altro flusso, quando, per esempio si effettua un rientro da un test (blocco 3). Il simbolo al blocco 7 indica l'inizio o la fine di un programma.

Generalmente quando si affronta un problema di programmazione per prima cosa si stende una sequenza logica di operazioni che risolvono il problema usando i diagrammi di flusso. Questi diagrammi sono immediatamente comprensibili e di facile correzione. Il vantaggio che offrono è che la stesura del diagramma è indipendente da come verrà scritto il programma effettivo; per esempio è indipendente dal particolare set di istruzioni della CPU che poi eseguirà il programma.

Una volta verificata la correttezza delle operazioni logiche descritte nel diagramma di flusso si può cominciare a scrivere il programma stesso nel linguaggio della macchina che si vuole utilizzare. Il primo passo è sempre il più importante perchè è quello che risolve effettivamente il problema. Il secondo è solo la fase realizzativa del tutto. Se infatti supponiamo

di avere un programma scritto in linguaggio Assembler per un certo microprocessore diverso dal nostro, ci accorgeremo subito che è estremamente difficoltoso riscriverlo nel linguaggio del nostro computer. Se però abbiamo il flow-chart relativo a quel programma riscriverlo sarà una cosa molto semplice.

### Le istruzioni del 6502

In questo numero pubblichiamo una tabella che riassume tutte le istruzioni del microprocessore 6502 utilizzato nel nostro AMICO 2000. Di tutte le istruzioni riportate molte vi sono ormai note. Oltre che per ricordare i vari codici operativi, la tabella fornisce altre importanti indicazioni. Vediamo come si legge.

Nella prima riga in alto sono riportati i vari sistemi di indirizzamento, alcuni dei quali sono stati già analizzati.

Nella seconda riga troviamo, dopo la rappresentazione mnemonica della istruzione e l'operazione ad essa associata, tre simboli di cui diamo il significato: OP sta per Codice Operativo N è il numero di byte che formano la istruzione:

# rappresenta il numero dei cicli macchina (Nel caso dell'AMICO 2000 il numero dei microsecondi impiegati per eseguire l'istruzione).

Nell'ultima colonna di questa stessa riga sono riportati i nomi dei bit dello Status che abbiamo già analizzato. Se l'istruzione influenza qualcuno di questi bit, in corrispondenza si vede un segno v, diversamente appare un trattino -.

Per meglio comprendere facciamo un esempio pratico.

Si voglia tradurre l'istruzione LDA #S05.

Dalla tabella vediamo che si tratta di una istruzione di 2 byte, che viene eseguita in 2  $\mu$ s, il cui codice (per lo indirizzamento immediato) è A9 e che influenza i bit N e Z.

La traduzione di questa istruzione in linguaggio macchina è quindi semplice: A9 05.

I simboli che compaiono nella colonna OPERAZIONE verranno spiegati via via che verrà analizzata l'istruzione.

### Esercizi

Questa volta vi faremo fare un po' di esercizi per abituarvi a prendere confidenza con le istruzioni fino ad ora imparate.

Per questi esercizi non vi daremo qui la soluzione, ma la aspettiamo da voi: potrete spedircela se volete. In ogni caso nel prossimo articolo vi presenteremo tutte le soluzioni che poi confronterete con le vostre.

1° esercizio - Scrivere un programma

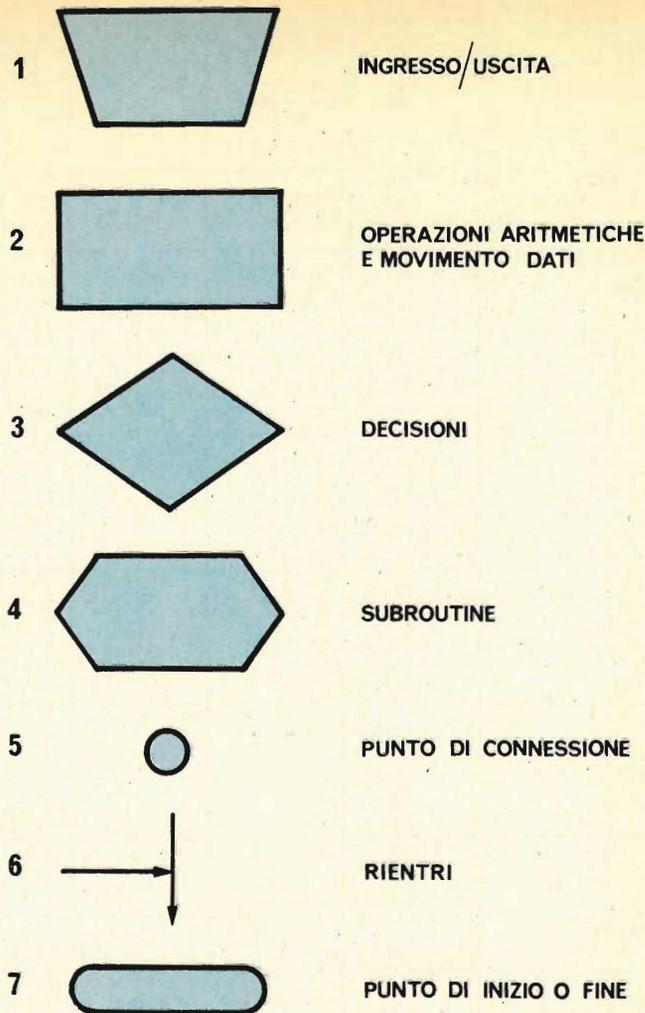


Fig. 5 - Simboli grafici usati nella costruzione di un programma per mezzo della flow-chart.

che esegue la somma di due numeri ciascuno da due byte (le somme che abbiamo fatto fino ad ora sono sempre state fra due numeri di 1 byte ciascuno) e positivi. Estendere poi il programma a numeri di più byte.

Per aiutarvi ricordiamo che se la somma di due numeri ha un riporto questo va automaticamente nel Carry. Se ad esempio scriviamo  $93 + 75$ , il risultato è di 1 68 cioè 68 e 1 nel Carry. Se ora sommiamo due numeri formati da quattro cifre come  $1393 + 7275$  potremmo fare come segue:

```

13 93+
72 75=
-----
scomponiamo
      93+
      75=
-----
1 68
  e
  13+
  72+
  1=
-----
  86

```

il risultato finale è 8668.

Utilizzare lo stesso metodo per scrivere il programma tenendo presente ancora una volta che il Carry è automatico e che in quattro successive locazioni di memoria potreste mettere rispettivamente il 1° e il 2° byte del primo numero e il 1° e il 2° byte del secondo numero; in altre due locazioni di memoria successive potreste mettere il 1° e il 2° byte del risultato.

Sviluppando il programma per la somma di numeri di più byte vi facciamo notare che un numero di 4 byte arriva a 4 miliardi!

2° esercizio - Scrivere un programma che esegua la moltiplicazione di due numeri da 8 bit (1 byte).

Il metodo più immediato, per tutto ciò che fino ad ora avete appreso, è quello di caricare il 1° numero nell'index X e sommare l'altro tante volte quanto è il contenuto di X; questo è possibile se ad ogni loop si decrementa X. Attenzione però che X si decrementa (e incrementa) sempre in esadecimale.

3° esercizio - Scrivere un programma che carichi automaticamente dalla locazione 0000 alla 0050 numeri crescenti

MINEMONICO	ISTRUZIONE	OPERAZIONE	IMMEDIATE		ABSOLUTE		ZERO PAGE		ACCUM.		IMPUED		(IND.) X		(IND.) Y		Z, PAGE, X		ABS. X		ABS. Y		RELATIVE		INDIRECT		Z, PAGE, Y		CONDITION CODES																
			OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	OP	N	#	N	Z	C	I	D	V							
A DC	A+M+C → A	(4) (1)	69	2	2	6D	4	3	65	3	2								61	6	2	71	5	2	75	4	2	7D	4	3	79	4	3							√	√	√	-	-	√
A ND	A ∧ M → A	(1)	29	2	2	2D	4	3	25	3	2								21	6	2	31	5	2	35	4	2	3D	4	3	39	4	3							√	√	-	-	-	-
A S L						0E	6	3	06	5	2	0A	2	1													16	6	2	1E	7	3							√	√	√	-	-	-	
B C C	BRANCH 'ON C=0	(2)																																											
B C S	BRANCH ON C=1	(2)																																											
B E Q	BRANCH ON Z=1	(2)																																											
B I T	A ∧ M					2C	4	3	24	3	2																																		
B M I	BRANCH ON N=1	(2)																																											
B N E	BRANCH ON Z=0	(2)																																											
B P L	BRANCH ON N=0	(2)																																											
B R K																																													
B V C	BRANCH ON V=0	(2)																																											
B V S	BRANCH ON V=1	(2)																																											
C L C	0 → C																																												
C L D	0 → D																																												
C L I	0 → I																																												
C L V	0 → V																																												
C M P	A-M	(1)	C9	2	2	CD	4	3	C5	3	2																																		
C P X	X-M		E0	2	2	EC	4	3	E4	3	2																																		
C P Y	Y-M		C0	2	2	CC	4	3	C4	3	2																																		
D E C	M - 1 → M					CE	6	3	C6	5	2																																		
D E X	X - 1 → X																																												
D E Y	Y - 1 → Y																																												
E O R	A ∨ M → A	(1)	49	2	2	4D	4	3	45	3	2																																		
I N C	M + 1 → M					EE	6	3	E6	5	2																																		
I N X	X + 1 → X																																												
I N Y	Y + 1 → Y																																												
J M P	JUMP TO NEW LOC					4C	3	3																																					
J S R	JUMP SUB					20	6	3																																					
L D A	M → A	(1)	A9	2	2	AD	4	3	A5	3	2																																		
L D X	M → X	(1)	A2	2	2	AE	4	3	A6	3	2																																		
L D Y	M → Y	(1)	A0	2	2	AC	4	3	A4	3	2																																		
L S R						4E	6	3	4E	5	2	4A	2	1																															
N O P	NO OPERATION																																												
O R A	A ∨ M → A		09	2	2	0D	4	3	05	3	2																																		
P H A	A → Ms	S-1 → S																																											
P H P	P → Ms	S-1 → S																																											
P L A	S+1 → S	Ms → A																																											
P L P	S+1 → S	Ms → P																																											
R O L						2E	6	3	26	5	2	2A	2	1																															
R O R						6E	6	3	66	5	2	6A	2	1																															
R T I	RTRN. INT.																																												
R T S	RTRN SUB																																												
S B C	A-M-C → A	(1)	E9	2	2	ED	4	3	E5	3	2																																		
S E C	1 → C																																												
S E D	1 → D																																												
S E I	1 → I																																												
S T A	A → M					8D	4	3	85	3	2																																		
S T X	X → M					8E	4	3	86	3	2																																		
S T Y	Y → M					8C	4	3	84	3	2																																		
T A X	A → X																																												
T A Y	A → Y																																												
T S X	S → X																																												
T X A	X → A																																												
T X S	X → S																																												
T Y A	Y → A																																												

- (1) Aggiungere 1 a "N" se si passano i limiti di pagina. X Registro Indice X + Somma. M7 Bit 7 della loc. di memoria (MSB).
- (2) Aggiungere 1 a "N" se il BRANCH rimane nei limiti della pagina. Y Registro Indice Y - Differenza. M6 Bit 6 della loc. di memoria.
- (3) Carry Negato = BORROW. A Accumulatore ∧ AND. N N. di cicli.
- (4) Se si è in funzionamento "DECIMALE" il Flag Z non è valido. Bisogna eseguire un test dell'accumulatore per rivedere il risultato zero. M Locaz. di memoria puntata dallo STACK POINTER. ∨ OR esclusivo. # N. di Bytes. - Non modificato.

**METODI DI INDIRIZZAMENTO**

**IMM** - Indirizzamento immediato. - L'operando è contenuto nel 2° byte dell'istruzione.

**ABS, X - ABS, Y** Indirizzamento indicizzato assoluto. - L'indirizzo effettivo viene calcolato sommando il registro indice al secondo e terzo byte dell'istruzione.

**ABS** - Indirizzamento assoluto. - Il secondo byte dell'istruzione contiene gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Il terzo byte contiene gli 8 bit più alti dell'indirizzo effettivo.

**(IND, X)** Indirizzamento indicizzato indiretto. - Il secondo byte dell'istruzione viene aggiunto al registro indice X (senza tenere conto del carry). Il risultato punta su una locazione in pagina zero, che contiene gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Il byte successivo della pagina zero, contiene gli 8 bit più alti dell'indirizzo effettivo.

**Z Page** - Indirizzamento in pagina zero. - Il secondo byte dell'istruzione contiene gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Gli 8 bit più alti sono zero.

**(IND, Y)** Indirizzamento indiretto indicizzato. - Il secondo byte dell'istruzione punta su una locazione in pagina zero. Il contenuto di questa locazione di memoria viene aggiunto al registro indice Y. Il risultato è gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Il carry della prima somma viene aggiunto al contenuto della successiva locazione di memoria di pagina zero e il risultato è gli 8 bit più alti dell'indirizzo effettivo.

**A** - Accumulatore. - Istruzioni da 1 byte che agiscono sull'accumulatore.

**Z, Page, X - Z, Page, Y** Indirizzamento indicizzato in pagina zero. - Il secondo byte della istruzione viene sommato al registro indice (il Carry viene ignorato) per formare il byte basso dell'indirizzo effettivo. Il Byte alto dell'indirizzo effettivo è zero.

**Programma 1 - Trasformazione di numeri decimali negativi e positivi in corrispondenti nel sistema complemento a due.**

```

0200 A5 11 F0 0C A2 00 F8 18 E8 69 99 C9 00 D0 F8 8A
0210 18 D8 A6 10 F0 02 69 64 60 EA A8 29 0F AA ED EA
0220 FF 85 0F 98 4A 4A 4A AA BD EA FF 60 EA EA EA
0230 A9 00 AA 95 00 E8 E0 9F D0 F9 A5 11 20 1A 02 85
0240 91 A5 0F 85 92 A5 12 20 1A 02 85 93 A5 0F 85 94
0250 A5 10 D0 04 A9 3F D0 02 A9 06 85 90 20 7E FF EA
0260 F8 20 2D FF D0 04 85 0A F0 D0 A5 0A D0 CC E6 0A
0270 A9 99 8D 03 FD 20 57 FF C9 15 D0 09 A9 40 45 8F
0280 85 8F 4C 99 02 C9 10 B0 44 48 A5 11 0A 0A 0A 0A
0290 26 10 85 11 68 05 11 85 11 A9 01 25 10 85 10 F0
02A0 1B A5 8F D0 0D A5 11 C9 27 90 05 A9 27 85 11 18
02B0 90 0A A5 11 C9 28 90 F8 A9 27 D0 F1 20 00 02 A6
02C0 8F F0 05 49 FF 38 69 00 85 12 4C 3A 02 C9 12 D0
02D0 F9 4C 30 02
    
```

**Programma 2 - Gioco del "master mind". Il programma deve essere fatto partire (RUN) una volta caricato dalla locazione 02A0.**

```

0200 20 0C FF 20 2D FF D0 04 85 0D F0 F4 A5 0D D0 F0
0210 E6 0D F3 A9 99 8D 03 FD 20 57 FF C9 15 F0 28 EA
0220 EA EA EA C9 10 E0 D9 A2 04 06 FA 26 FE CA D0 F9
0230 05 FA 85 FA 4C 00 02 EA EA EA 48 29 0F 95 01 68
0240 4A 4A 4A 4A 95 00 60 A5 FA A2 03 20 3A 02 A5 FE
0250 A2 01 20 3A 02 A9 00 85 09 85 0A A0 04 A2 01 B5
0260 00 D5 04 D0 02 E6 09 D5 04 D0 02 E6 0A E8 E0 05
0270 D0 F5 20 85 02 88 D0 E5 A5 09 0A 0A 0A 0A 05 0A
0280 85 F9 4C 00 02 A2 01 B5 00 95 FF E8 E0 09 D0 F7
0290 B5 FB 95 FF B5 F7 95 FE 60 EA EA EA EA EA EA EA
02A0 A9 00 85 F9 85 FA 85 FE A2 05 18 F8 A5 0C 29 07
02B0 75 00 29 0F 95 00 C6 0C E8 E0 09 D0 EF A9 00 85
02C0 0B A2 05 B5 00 D5 01 D0 0E 48 18 69 01 29 0F 95
02D0 01 68 E6 0E 4C C1 02 E8 E0 08 D0 E9 C6 0E F0 06
02E0 20 85 02 4C C1 02 20 0C FF A9 99 8D 03 FD 20 57
02F0 FF C9 12 D0 03 4C 00 02 4C AC 02
    
```

in codice esadecimale dallo 00 al 50 (in pratica sul display dati si dovranno vedere numeri sempre uguali alla parte bassa dell'indirizzo fino alla locazione 0050).

**Un gioco: il "master mind"**

Ed ora, dopo tanto lavorare con software, istruzioni, esercizi etc., ci sembra opportuno un attimo di relax con un giochino molto simpatico e molto conosciuto sotto il nome di "master mind".

Si tratta in sostanza di un programma che fa generare casualmente all'AMICO 2000A 4 numeri diversi (o meglio un numero di quattro cifre) che dobbiamo indovinare. Si tratta di un gioco interattivo cioè di un gioco in cui il microcalcolatore dialoga con noi dando delle risposte. Come? Spieghiamo subito il gioco. Il programma è riportato a fine articolo (viene dato il cosiddetto codice oggetto) e si carica a partire dalla locazione di memoria 0200.

Per farlo partire, una volta caricato,

bisogna posizionarsi all'indirizzo 02A0 poi premere RUN.

A questo punto tutte le cifre del display lampeggiano con una frequenza abbastanza elevata: in questa situazione il microelaboratore sta scegliendo le cifre che compongono il numero.

Per arrestare questa operazione di ricerca dei numeri e per cominciare quindi il gioco si preme il tasto C, a questo punto tutte le cifre sono zeri.

Cominciamo il gioco battendo sulla tastiera una successione di quattro numeri qualunque (all'inizio tutti possono essere quelli buoni) che appariranno sul display indirizzi.

Premiamo ora il tasto F, sul display non apparirà qualcosa (può rimanere anche 00):

- La cifra a destra del display dati indica quante cifre su quattro sono state indovinate;

- la cifra a sinistra del display dati indica quante cifre di quelle indovinate sono al loro giusto posto.

In base a queste indicazioni batteremo sulla tastiera altri numeri o li di-

sporremo in maniera differente fino a che il display dati non indica 44: questo significherà che abbiamo trovato il numero esatto scelto dal microelaboratore (quattro cifre esatte tutte al loro posto).

Ricordate di battere sempre il tasto F dopo aver introdotto i nuovi numeri per avere la risposta del microelaboratore.

Per aiutarvi nei ragionamenti è meglio scrivere su un foglio di carta i numeri introdotti e la relativa risposta.

La bravura del giocatore sta nell'indovinare con il minor numero di tentativi (qualche volta si tratterà anche di fortuna, quella c'entra sempre!).

Il programma è piuttosto lungo da inserire a mano, vi consigliamo quindi di registrarlo subito, dopo averlo caricato la prima volta e averne verificato il buon funzionamento.

Attenzione, un ultimo avvertimento: il numero generato dal micro ha sempre tutte le cifre diverse; nel tentare di indovinarlo inserite sempre NUMERI CON CIFRE UNA DIVERSA DALLA ALTRA.

**ATTENZIONE.** Molti lettori hanno scritto lamentandosi che le PROM scaldano troppo. La loro temperatura di funzionamento normale è intorno ai 60-70°C, tanto da non potersi tenere il dito sopra. Non bisogna perciò preoccuparsi di questo apparente surriscaldamento.  
**ERRATA CORRIGE.** Nel programma della tombola pubblicato a pag. 524 del numero 6 Giugno 1979 di Sperimentare ci sono due errori di stampa nelle istruzioni: il codice operativo della istruzione 0294 da 4F (errato) diventa 4B (corretto), mentre quello della istruzione 02F1 da 0F (errato) diventa 0B.



**MODULATORE DI LUCE MICROFONICO**

Questa scatola di montaggio consente la modulazione della luce a mezzo di microfono. Pratico per la realizzazione di giochi di luci psichedeliche, non sono necessari collegamenti elettrici all'amplificatore; l'UK 726 può essere infatti semplicemente avvicinato alla cassa acustica, oppure all'altoparlante di una radio o di un registratore, oppure all'orchestra al Disc Jockey al cantante ottenendo risultati sorprendenti l'apparecchio è dotato di una regolazione della sensibilità che, al suo massimo valore, consentirà di ottenere l'effetto psichedelico solamente con dei sussurri.

**Caratteristiche tecniche**  
 Alimentazione rete: 220 V - 50 Hz  
 Potenza max delle lampade: 500 W  
 Kit reperibili presso i punti vendita G.B.C.

# LA SINTESI DELLE FUNZ

ovvero:

## di tutto un po' sulle mappe

*Variabili logiche, operazioni logiche, funzioni di commutazione, mappe di Karnaugh... concerti da "addetti ai lavori" soltanto? Diciamo piuttosto che si tratta di un modo "diverso" di affrontare i problemi, quasi un modo diverso di "pensare"; però ci interessa mostrare quanto questo modo, il "modo di pensare dei cervelli elettronici"; sia sostanzialmente semplice, quasi banale e comunque alla portata di chiunque voglia conoscerlo e usarlo. Non saremo certo noi a farne una filosofia; piuttosto pensiamo possa essere in grande aiuto nel lavoro di progettazione e sperimentazione dei nostri lettori.*

**N**elle diverse parti che compongono questo articolo affronteremo innanzi tutto l'appoggio "binario" a qualsiasi problema logico, poi descriveremo alcuni metodi grafici per la risoluzione dei problemi logici soffermandoci soprattutto sulle cosiddette "mappe di Karnaugh", sia perchè introducono una semplificazione notevole nel progetto di circuiti logici, sia perchè sono ingiustamente sconosciute alla maggior parte degli sperimentatori. In conclusione affronteremo dettagliatamente il progetto di un circuito combinatorio nato per gioco e fatto per giocare.

Cominciamo allora ad osservare che i nostri discorsi sono fatti di affermazioni come "piove", "sono senza soldi", "la radio non funziona", ecc. che possono essere vere oppure false.

Più spesso queste affermazioni costituiscono la condizione perchè altre affermazioni diventino vere, come ad es. "se il baracchino funziona, posso fare il solito QSO".

Per semplificare il nostro discorso e per trasformare subito le affermazioni in forma "matematica" (in modo da poterle elaborare più facilmente), introduciamo gli elementi di scrittura binaria.

Se indichiamo con la lettera A la condizione "il baracchino funziona" e con B "faccio il collegamento", la frase precedente può essere indicata con  $A = B$ . A e B sono due "variabili logiche", mentre il simbolo = indica che sono equivalenti, cioè:

se A è vera anche B è vera e viceversa.

Per chiarezza e brevità si è soliti scrivere "1" al posto di VERO e "0" al posto di FALSO.

Spesso capita che siano due o più affermazioni a determinarne una terza. Ad es. quando dico: "Se pioverà e avrò la febbre, resterò a letto".

La terza affermazione (C) è vera solo se la prima (A) e la seconda (B) sono vere, non lo è se anche solo una delle due è falsa.

Una frase di questo tipo viene scritta così:

$C = A \text{ AND } B$  oppure  $C = A \cdot B$  oppure  $C = AB$

e si dice che C è il risultato di un'operazione di AND (cioè, in italiano, operazione di "E" perchè E è la congiunzione usata nel discorso), oppure di moltiplicazione logica (perchè moltiplicazione? ma perchè, come nell'aritmetica, se uno dei fattori è zero il risultato è zero).

Talvolta si dice: "Questo montaggio non funziona perchè c'è una saldatura fredda oppure un transistor difettoso".

In questo caso basta che una delle prime due affermazioni (A o B) sia vera perchè la terza (C) sia vera, il che si scrive così:

$C = A \text{ OR } B$  oppure  $C = A + B$  e l'operazione si chiama OR (che in inglese significa OPPURE) o anche ad-

dizione logica (perchè, ancora come nella aritmetica,  $A + 0 = A$  cioè se una delle due condizioni è falsa il risultato coincide con l'altra).

Se per il lettore è chiaro quanto detto fin qui, proviamo ad affrontare insieme questo divertente problemino, complicato solo in apparenza:

"Pierino ha deciso di andare al cinema se Alice andrà con lui e se potrà usare la macchina del padre. Invece Alice ha deciso di andare al mare se non piove e se la temperatura è superiore a 20 °C. Il padre di Pierino ha in programma di usare la macchina per far visita a degli amici se piove o se la temperatura è superiore a 20 °C.

Sotto quali condizioni Pierino andrà al cinema?"

Rileggendo con calma vedrete che il problema contiene delle affermazioni e per abbreviare la scrittura usiamo le lettere in questo modo:

C : Pierino va al cinema  
A : Alice va al cinema  
M : la macchina è libera  
P : piove  
T : la temperatura è superiore a 20° C

Il problema può essere affrontato in due modi: il primo utilizzando le regole ed i concetti della cosiddetta logica binaria, il secondo un metodo grafico che è la sintesi di tali regole e che praticamente risulta più semplice. Vediamoli entrambi.

# IONI DI COMMUTAZIONE

## di KARNAUGH

di Lucio e Livio Visintini

parte prima

1) La prima frase del problema dice che  $C = A \cdot M$ . La seconda invece ci dice che Alice *non* andrà al cinema ( $A$  è falso, cioè il contrario di  $A$  è vero) se  $P$  è falso e  $T$  è vero. Se indichiamo con  $\bar{A}$  il contrario (che si dice anche complemento) di  $A$ , e  $\bar{P}$  il contrario di  $P$  scriveremo:  $\bar{A} = \bar{P} \cdot T$  oppure  $A = P \cdot \bar{T}$  (Alice va al mare se non è vero che non piove e fa caldo) oppure più semplicemente  $A = P + \bar{T}$  (Alice va al cinema se piove o non fa caldo; è sempre lo stesso non è vero?). Infine il problema dice che la macchina *non* è libera se piove o fa caldo:  $\bar{M} = P + T$  oppure  $M = \bar{P} + \bar{T}$  oppure ancora  $M = \bar{P} \cdot \bar{T}$  (la macchina sarà libera se non piove e non fa caldo).

Concludendo il problema dice che  $C = A \cdot M$  ma  $A = P + \bar{T}$  e  $M = \bar{P} \cdot \bar{T}$  cioè  $C = (P + \bar{T})(\bar{P} \cdot \bar{T}) = P\bar{P}\bar{T} + P\bar{T}\bar{T}$  (le operazioni di moltiplicazione si eseguono come nell'algebra). Ora osserviamo che  $P\bar{P} = 0$  perché non può mai succedere che piova e non piova, mentre  $\bar{T}\bar{T} = \bar{T}$  e quindi  $C = 0 \cdot \bar{T} + P \cdot \bar{T} = P \cdot \bar{T}$ .

Concludiamo che Pierino va al cinema se non piove e non fa caldo.

Per il lettore che non ha troppa dimestichezza con l'algebra binaria e che ha capito poco o niente della prima soluzione proposta, ci sentiamo in dovere di aprire una prima parentesi.

### PRIMA PARENTESI

Nel risolvere il problemino presentato nel testo si è fatto uso di alcuni passaggi di tipo "algebrico" che sono stati spiegati molto semplicemente mostrandone il significato a parole.

Chi ha già qualche esperienza in questi argomenti sa che esistono molte proprietà delle espressioni logiche che talvolta sono comode per semplificare espressioni complesse.

Sono state usate le due eguaglianze

P	T	$\bar{P}$	$\bar{T}$	$\bar{A}$	$\bar{M}$	A	M	C
Falso	Falso	Vero	Vero	Falso	Falso	Vero	Vero	Vero
Falso	Vero	Vero	Falso	Vero	Vero	Falso	Falso	Falso
Vero	Falso	Falso	Vero	Falso	Vero	Vero	Falso	Falso
Vero	Vero	Falso	Falso	Falso	Vero	Vero	Falso	Falso

$\bar{A} \cdot \bar{B} = \overline{A + B}$  e  $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$  che vengono anche chiamate "teoremi di De Morgan".

provate a convincervi che sono vere ragionandovi sopra oppure scrivendo le tabelle della verità.

Altre uguaglianze utili sono:

$$X + X = X \quad X + X = 1 \quad X \cdot X = X \\ 1 + X = 1 \quad 1 \cdot X = X \quad X \cdot X = 0 \text{ ecc.}$$

Non meravigliatevi se vedrete scritto  $X + X = X$ , non è un errore di stampa. Ricordate che in questo caso il segno + non indica un'addizione aritmetica ma è solo il simbolo di un'operazione logica. Dire che  $X = X + X$  significa dire che  $X$  è vero se  $X$  è vero oppure se  $X$  è vero. Ovvio no?

È bene aggiungere ancora che le operazioni di OR e AND non sono le uniche possibili fra variabili logiche. Altre operazioni sono:

- OR esclusivo o XOR: è un'operazione simile all'OR ma che dà risultato 1 solo quando o l'una o l'altra delle variabili valgono 1, mentre dà 0 quando entrambe valgono zero o uno. Si indica con il simbolo  $\oplus$ ;

- NOR: ha per risultato esattamente l'operazione di OR. NON ha un suo simbolo; noi, anziché  $\overline{A + B}$ , scriveremo  $A \text{ NOR } B$ ;

- NAND: è l'opposto dello AND. Anche questa non ha un suo simbolo ma

per comodità noi scriveremo  $A \text{ NAND } B$  al posto di  $\bar{A} \cdot \bar{B}$ .

2) Un secondo modo, più semplice (ma non sempre!) per arrivare a questo risultato è quello di costruire la "tabella della verità". Osserviamo innanzi tutto che  $C$  dipende da  $A$  e da  $M$ , ma sia  $A$  sia  $M$  dipendono da  $P$  e  $T$ , quindi  $C$  dipende da  $P$  e  $T$ .

Possono darsi solo questi quattro casi:

P	T
falso	falso
falso	vero
vero	falso
vero	vero

Vogliamo vedere in ciascuno di questi casi cosa succede alle altre variabili del problema.

Come abbiamo visto; il problema ci dice che  $C = A \cdot M$ ,  $\bar{A} = P \cdot T$  e  $\bar{M} = P + T$ . Possiamo costruire di conseguenza la tabella 1.

Le colonne  $P$  e  $T$  riportano il complemento di  $P$  e  $T$ .  $\bar{A}$  riporta il risultato di  $P \cdot T$  e  $\bar{M}$  quello di  $P + T$ .  $A$  e  $M$  sono il contrario di  $\bar{A}$  e  $\bar{M}$ .  $C$  è dato da  $A \cdot M$ . Osservando la colonna  $C$  si vede che  $C$  è vero (pierino va al cinema) solo quando  $P$  e  $T$  sono entrambi falsi. Utilizzando i simboli "0" e "1" e trascurando le variabili intermedie possiamo comporre la tabella 2, più semplice della precedente.

TABELLA 2		
La variabile C è in funzione delle variabili P e T; la tabella in figura è sintesi della precedente tabella 1 dove al posto di vero e falso sono usati i simboli binari 1 e 0.		
P	T	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

	P	
	0	1
T	0	1
	1	0

Fig. 1 - Quadrato di KARNAUGH relativo alla funzione descritta nella tabella 2.

TABELLA 3			
Le otto combinazioni possibili delle variabili A, B e C. La variabile F è in funzione di A, B e C.			
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

	AB			
	00	01	11	10
C				
0			(*)	
1				

	AB			
	00	01	11	10
C				
0	0	1	1	1
1	1	1	1	0

Fig. 2 - A) Costruzione della mappa di Karnaugh per una funzione contenente tre variabili indipendenti A, B e C. B) Trascrizione nella mappa di Karnaugh della funzione descritta nella tabella 3.

La medesima tabella può essere scritta anche in un modo più "compatto" e più intuitivo con il procedimento seguente. Prendiamo un quadrato e dividiamolo in parti uguali; su ciascun lato riportiamo i possibili valori di una delle variabili P e T. Così il quadrato N° 1 (vedi fig. 1) corrisponde ai valori P = 0 e T = 0, il N° 2 a P = 1 e T = 0, ecc.; in ogni quadrato scriviamo il valore di C che corrisponde ai valori di P e T propri di quel quadrato.

Questa è la mappa di Karnaugh relativa alla funzione C considerata.

Nel caso del nostro piccolo problema, la variabile C dipende solo da due altre variabili, P e T.

Vediamo ora come si disegna la mappa quando abbiamo a che fare con una variabile (F) dipendente da più di due altre variabili.

Ad esempio se F dipende dalle tre variabili A, B e C, la tabella della verità comprenderà otto casi possibili (tab. 3).

In questo caso la relativa mappa di KARNAUGH è costituita da due quadrati affiancati (ricordate: ogni volta che si aggiunge una variabile la superficie della mappa raddoppia). Sul lato più lungo si segnano i valori di tutte le possibili combinazioni di due variabili (ad es. A e B), sul minore i due valori possibili per la terza. Si ottiene il rettangolo di fig. 2/a.

Bisogna avere l'avvertenza i assegnare a colonne adiacenti coppie di valori che differiscano per una sola delle due cifre: accanto a 01 vi può essere solo 00 e 11, non 10. Ogni casella corrisponde ad un possibile valore delle tre variabili: la casella (\*) corrisponde a A = 1, B = 0,

C = 0; in ogni casella riportiamo i valori corrispondenti di F, ottenendo la mappa di fig. 2/b.

Nel caso di una funzione di quattro variabili A, B, C, D, la mappa sarà fatta da un quadrato di sedici caselle: su ciascun lato riportiamo i valori possibili di una coppia di variabili; vedi ad es. il quadrato di fig. 3.

E così via... Per cinque variabili si useranno due di questi quadrati adiacenti in cui sul lato più lungo si segnano le otto possibili variazioni di tre delle variabili, eccetera. eccetera.

Quando le variabili diventano molte, la scrittura e l'uso delle mappe di Karnaugh divengono complesse, ma succede piuttosto raramente di avere a che fare con più di quattro variabili.

### A COSA SERVONO LE MAPPE DI KARNAUGH ?

Sono un grande aiuto (quando si è abituati non si sa più farne a meno) per la sintesi (il "progetto") delle funzioni logiche (che sono chiamate anche "funzioni di commutazione").

Permettono, partendo dalla tabella della verità, di arrivare all'espressione matematica della funzione (del tipo di quella C = P · T vista sopra). L'espressione che indica quali operazioni vanno compiute sulle singole variabili per ottenere il risultato voluto, è il primo passo per realizzare una "macchina logica" di qualunque tipo che esegua la funzione considerata: noi, contagiati dall'elettronica, abbiamo a disposizione i circuiti già pronti che eseguono le operazioni logiche su dei segnali elettrici codificati che rappresentano le variabili in gioco; quindi conoscendo l'espressione della funzione possiamo direttamente passare ad uno schema elettrico di massima.

Con l'aiuto delle mappe di Karnaugh è però possibile fare di più: arrivare, per semplificazioni successive, all'espressione della funzione considerata che contiene il minor numero possibile di operazioni logiche e di conseguenza che richiede il minor numero di componenti nella fase realizzativa.

E questo è importante perchè, nel caso di funzioni logiche complesse, ogni complicazione inutile si trasforma in uno spreco di tempo, di spazio e soprattutto in costi.

Andiamo ora a vedere da vicino come si usano le mappe di Karnaugh. La prima cosa che dobbiamo imparare è come ricavare dalla mappa l'espressione (logica) della funzione considerata.

Vi sono per questo scopo due metodi "standard" che ci permettono di arrivare alla corrispondente funzione di commutazione. Consideriamo la funzione di commutazione contenente le tre variabili A, B e C e la cui mappa di Karnaugh è in fig. 2/b.

Il primo metodo è detto "somma di prodotti", in quanto la funzione è scritta come somma (logica, cioè OR) di una serie di prodotti (sempre logici, cioè AND). Ad esempio:

$$F = ABC + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$$

è una somma di prodotti.

Il secondo metodo è detto "prodotto di somme", cioè per esempio:

$$F = (\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)(A + B + C)$$

Una volta che la funzione è stata scritta sotto una di queste due forme è immediato tracciarne lo schema per mezzo di componenti AND e OR (con l'ausilio di invertitori NOT che forniscono il complemento).

Per scrivere la funzione come *somma di prodotti* svogliamo queste operazioni intermedie:

1) Scriviamo di seguito i valori delle variabili corrispondenti a tutte le caselle che contengono il valore 1; nell'es. considerato: 010 110 100 011 111 (vedi figura 2/b).

2) Al posto di ogni "1" poniamo il simbolo della corrispondente variabile; al posto di ogni "0" mettiamo la variabile complementata; facciamo il prodotto delle variabili che compongono ogni termine  
 $\bar{A}BC \quad \bar{A}BC \quad \bar{A}BC \quad \bar{A}BC \quad \bar{A}BC$

3) Sommiamo i termini ottenuti:  
 $\bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}BC$ .

Questa è la funzione F cercata. Il procedimento è molto semplice; il risultato in questo caso è molto pratico, perchè la sua realizzazione richiederebbe ben 3 invertitori, 5 AND a 3 ingressi e 1 OR a 5 ingressi (fig. 4).

Ma procediamo senza scoraggiarci.

Per scrivere la funzione come *prodotto di somme* il procedimento è quasi uguale, basta scambiare le parole prodotto e somma e le parole zero e uno. Infatti:

1) Prendiamo i valori delle variabili corrispondenti alle celle della mappa che contengono zero:

$$000 \quad 001 \quad 101$$

2) Sostituiamo gli zero col simbolo della variabile e gli uno con la variabile complementata e interponiamo il + tra le variabili di ogni termine (cioè facciamo la somma):

$$A + B + C \quad A + B + \bar{C} \quad \bar{A} + B + \bar{C}$$

3) Eseguiamo il prodotto dei termini così ottenuti:  
 $(A+B+C) \cdot (A+B+\bar{C}) \cdot (\bar{A}+B+\bar{C})$ .

Questa è ancora la funzione F, anche se è scritta in altro modo. Questa forma è un po' più semplice perchè richiede due invertitori, 3 OR a 3 ingressi e 1 AND a 3 ingressi (fig. 5).

Vediamo ora come è possibile, per mezzo delle mappe, ottenere delle espressioni più semplici che riducano il numero di componenti necessari. Esistono naturalmente due forme minime, una del tipo "somma di prodotti" e una del tipo "prodotto di somme". Cominciamo dalla prima.

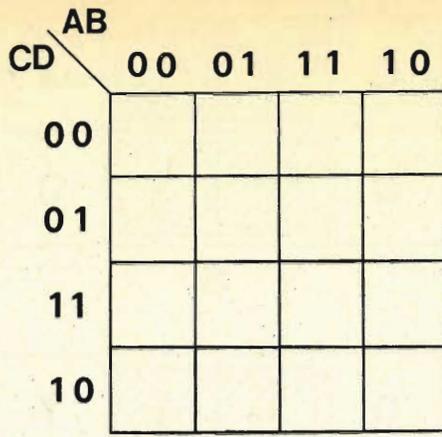


Fig. 3 - Costruzione della mappa di Karnaugh per una funzione con quattro variabili indipendenti.

Bisogna innanzi tutto individuare sulla mappa le aree costituite da più "1" adiacenti e aventi la forma di quadrati o rettangoli di lato 2x1, 2x2, 1x4, 2x4, 4x4 cc. (cioè lati lunghi 1, 2, 4, 8, caselle). Nel nostro esempio ci sono cinque aree 2x1 ed una sola area 2x2 (fig. 6), mentre non esistono aree di altre dimensioni.

Abbiamo visto che quando si costruisce l'espressione "somma di prodotti" si parte dalle singole celle che contengono "1", ad ogni cella corrisponde un prodotto di tutte le variabili più o meno complementate e bisogna sommare tutti questi prodotti.

Ad un'area del tipo 2x1 corrisponde invece il prodotto di tutte le variabili meno 1, ad un'area 2x2 o 1x4 il prodotto di tutte le variabili meno 2 e così via (regola pratica: ogni cella singola corri-

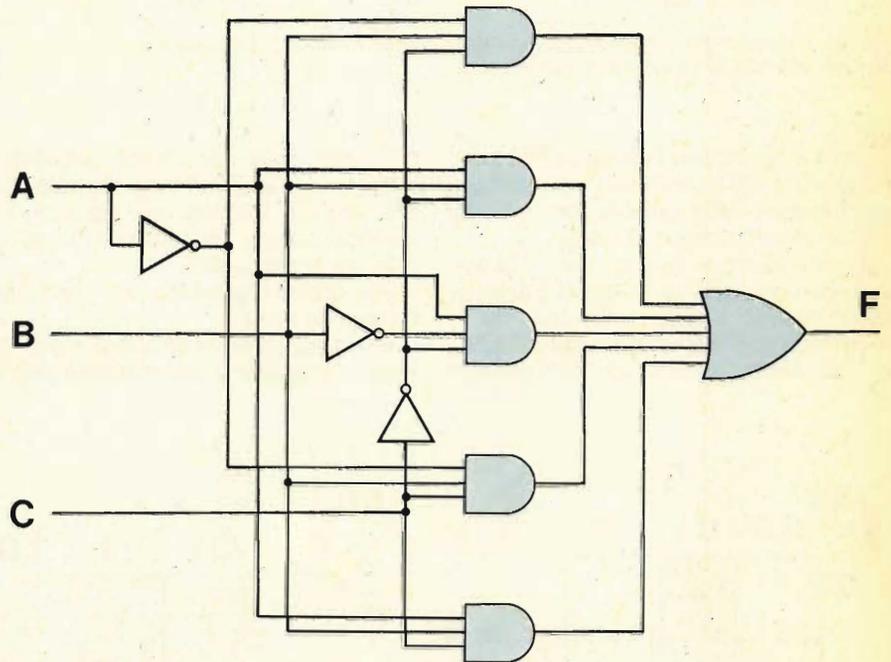


Fig. 4 - Schema logico della funzione F (A, B, C) descritta nella mappa di fig. 2/b. Il diagramma è ricavato con il procedimento chiamato "somma di prodotti".

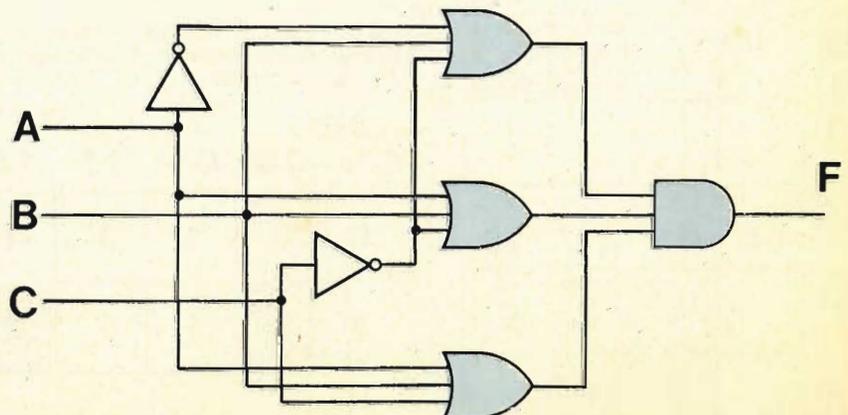


Fig. 5 - Diagramma logico della funzione descritta in fig. 2/b ottenuto con il procedimento del "prodotto di somme".

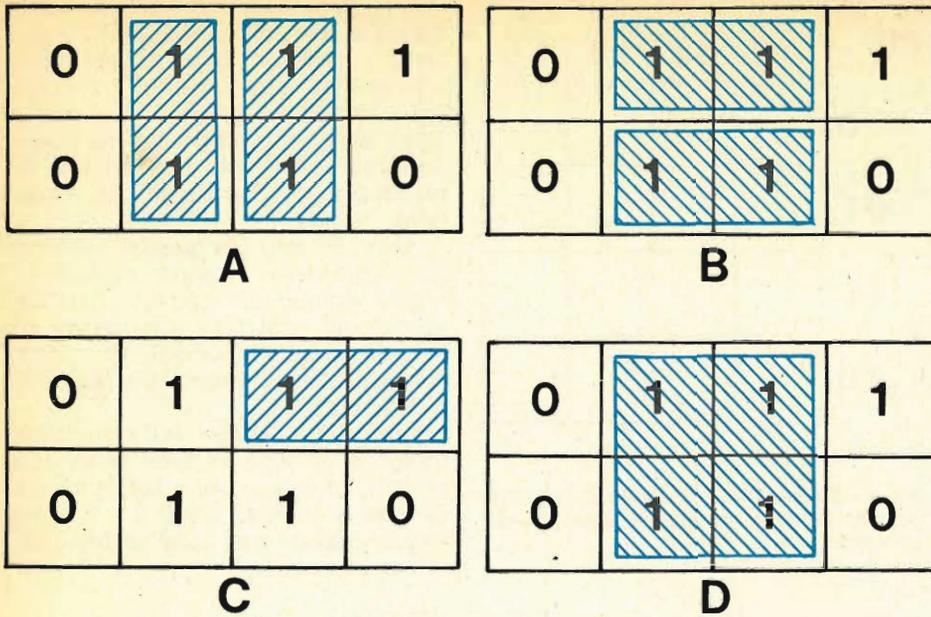


Fig. 6 - Procedimento di minimizzazione della funzione ricavata dalla mappa di Karnaugh di fig. 2/b: individuazione delle aree contenenti 1.

sponde a un prodotto comprendete tutte le variabili. Ogni volta che l'area raddoppia il numero delle variabili che formano il prodotto diminuisce di uno).

L'espressione della funzione è ottenuta ancora sommando i termini prodotto corrispondenti a tutte quelle aree che è necessario considerare per "coprire" tutte le celle della mappa che contengono

"1". Ogni cella può essere considerata anche più di una volta ma naturalmente per ottenere l'espressione più semplice bisogna cercare di utilizzare il minor numero possibile di aree.

Ma qual'è il prodotto corrispondente a ciascuna area?

Semplicissimo. Nello stesso modo già visto si prendono i valori corrispondenti

alle varie celle dell'area, si sostituiscono con le variabili corrispondenti od il loro complemento, con la differenza che si trascura quella o quelle variabili che nelle due o più celle dell'area assumono entrambi i valori "0" e "1".

Ad esempio (vedi fig. 7):

a) A e B valgono 0 e 1, C vale 0 nella cella sopra e 1 in quella sotto. Si elimina C e il prodotto da usare è  $\bar{A} B$ ;

b) A vale sempre 1 e C vale 0; B vale sia 1 che 0; allora il prodotto è  $A \bar{C}$ ;

c) Sia A che C assumono tutti i possibili valori. Resta solo B che vale sempre 1, quindi il termine prodotto è B.

Nel nostro esempio (vedi fig. 2/b e fig. 6) tutte le celle contenenti 1 possono essere coperte con due sole aree (fig. 8) che corrispondono, come si è visto, ai due termini  $B$  e  $A \bar{C}$ ; l'espressione della funzione cercata è:

$$F = B + A \bar{C}$$

In questo modo vediamo che la funzione di commutazione considerata può essere realizzata praticamente usando soltanto 1 invertitore, 1 AND a due ingressi e 1 OR a due ingressi.

Una bella semplificazione, vero?

Chi non fosse convinto che questa funzione è proprio quella che volevamo costruire, ricavi la tabella della verità per verificare che coincide con quella da cui siamo partiti.

Vediamo ora, brevemente, come si ottiene l'espressione: minima del tipo "prodotto di somme". In questo caso bisognerà considerare le aree formate da tutti "0".

A prima vista si direbbe che ci sia una sola area  $2 \times 1$  e una cella isolata (fig. 9); invece nel cercare le aree formate da zeri o 1 bisogna sempre immaginare la mappa come "chiusa su se stessa" con le celle del bordo destro a contatto con quelle del bordo sinistro, quelle sopra con quelle sotto. Così si può vedere una seconda area  $2 \times 1$  costituita dai due 0 posti agli estremi del rigo inferiore.

La prima area corrisponde ad  $A = 0$ ,  $B = 0$  mentre C va trascurato. Il termine somma corrispondente è allora  $A + B$  (ricordarsi che le regole sono contrarie a quelle relative alla "somma di prodotti"). Per la seconda area si trova  $B = 0$  e  $C = 1$ , quindi  $B + \bar{C}$ . La funzione è data dal prodotto.

$$F = (A + B) (B + \bar{C})$$

Questa forma richiede 1 invertitore, 2 OR a due ingressi ed 1 AND a due ingressi e quindi è un po' meno conveniente della forma "somma di prodotti", che, per questa funzione, è quella che richiede il minimo di componenti. In generale, è bene ricavare tutte e due le forme perchè non è possibile sapere a priori quale sarà la più conveniente.

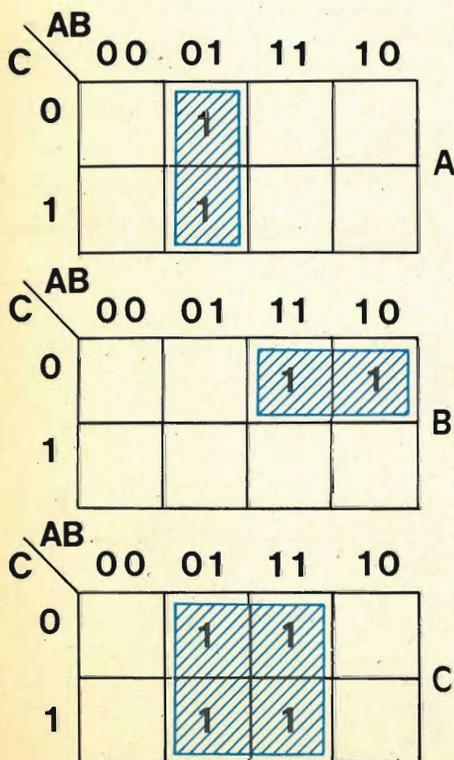


Fig. 7 - Esempi di aree formate da tutti "1".

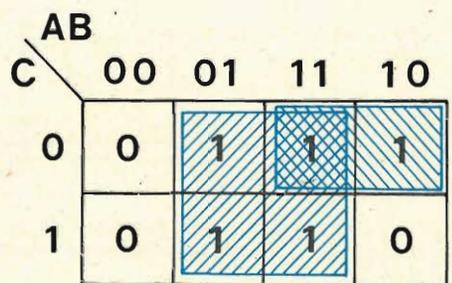


Fig. 8 - Con due sole aree possiamo coprire tutte le caselle contenenti 1 della mappa di Karnaugh di fig. 2/b.

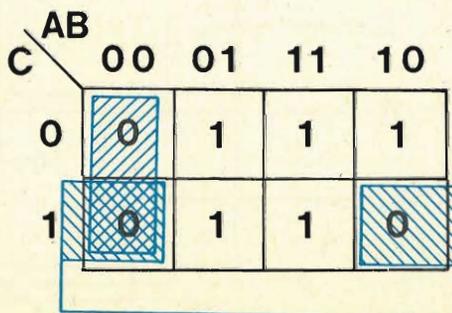


Fig. 9 - Procedimento di minimizzazione secondo il metodo del "prodotto di somme": individuazione delle aree formate da tutti "0".

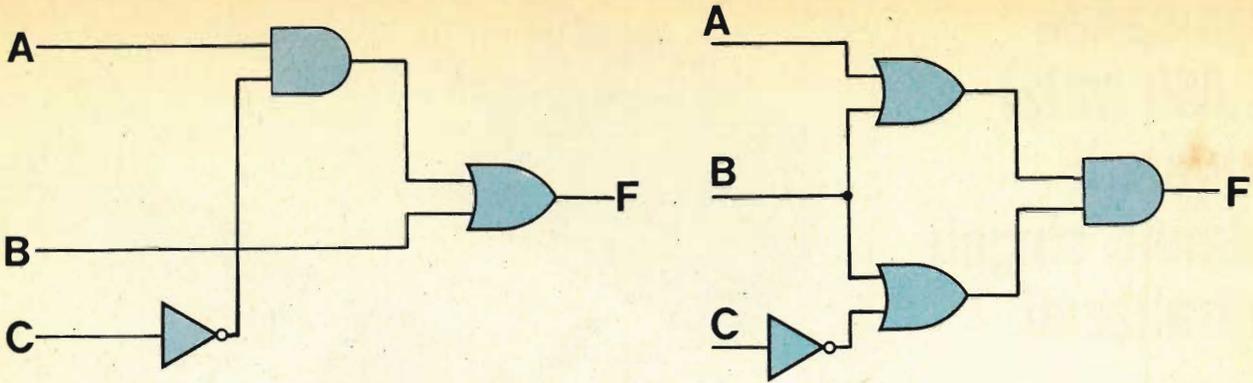


Fig. 10 - Diagrammi logici relativi alle funzioni semplificate ottenute a partire dalla mappa di Karnaugh della fig. 2/b con i procedimenti descritti nel testo.

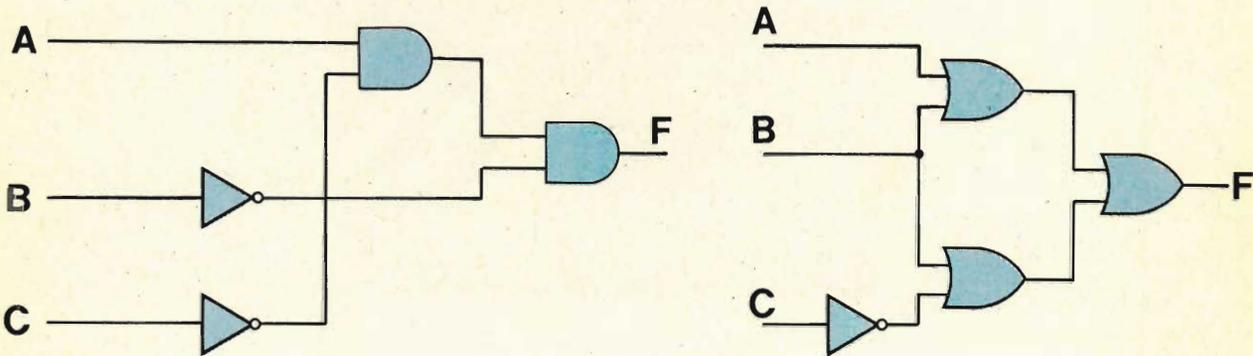


Fig. 11 - Trasformazione dei diagrammi di fig. 10 per l'impiego di sole NAND o NOR.

In figura 10 sono presentati gli schemi relativi alle due realizzazioni possibili della funzione considerata.

## SECONDA PARENTESI

Chi fra i lettori possiede una discreta esperienza nella realizzazione di circuiti logici sa che i componenti integrati più comuni realizzano funzioni inverse del tipo NAND e NOR, e ci porrà la seguente domanda: "a cosa serve ricavare un circuito che richiede il minimo numero possibile di porte AND e OR, quando i circuiti integrati commerciali realizzano esclusivamente parte del tipo NAND e NOR?".

Dalle espressioni del tipo "somma di prodotti" o "prodotto di somme" è possibile ricavare immediatamente le espressioni che utilizzano il minimo numero di porte NAND e NOR.

Il procedimento necessario è descritto qui di seguito.

1) Per avere il circuito che utilizza solo porte NAND basta prendere l'espressione del tipo "somma di prodotti" e sostituire tutte le operazioni con operazioni di NAND con queste avvertenze:

- se esistono termini della somma costituiti da variabili isolate queste devono essere complementate;
- se la funzione è costituita da un unico termine prodotto il risultato deve essere complementato.

Esempi:

$$F = B + A \bar{C} \text{ diventa } F = B \text{ NAND } (A \text{ NAND } \bar{C})$$

$$F = A \bar{B} C \text{ diventa } F = A \text{ NAND } \bar{B} \text{ NAND } C$$

2) per avere il circuito di tipo NOR bisogna partire dal circuito "prodotto di somme" e sostituire tutte le operazioni con dei NOR sempre con l'avvertenza di complementare le variabili isolate che costituiscono termini prodotto o tutta l'espressione quando sia costituita da un solo termine.

Esempi:

$$F = (A + B) (B + \bar{C}) \text{ diventa } F = (A \text{ NOR } B) \text{ NOR } (B \text{ NOR } \bar{C})$$

$$F = (A \text{ NOR } B) \text{ NOR } (B \text{ NOR } \bar{C})$$

$$F = A (B + C) \text{ diventa } F = \bar{A} \text{ NOR } (B \text{ NOR } \bar{C})$$

$$F = A + B \text{ diventa } F = A \text{ NOR } B$$

I circuiti relativi all'esempio sviluppato nel testo, effettuata la trasformazione descritta, assumono la forma riportata in fig. 11.

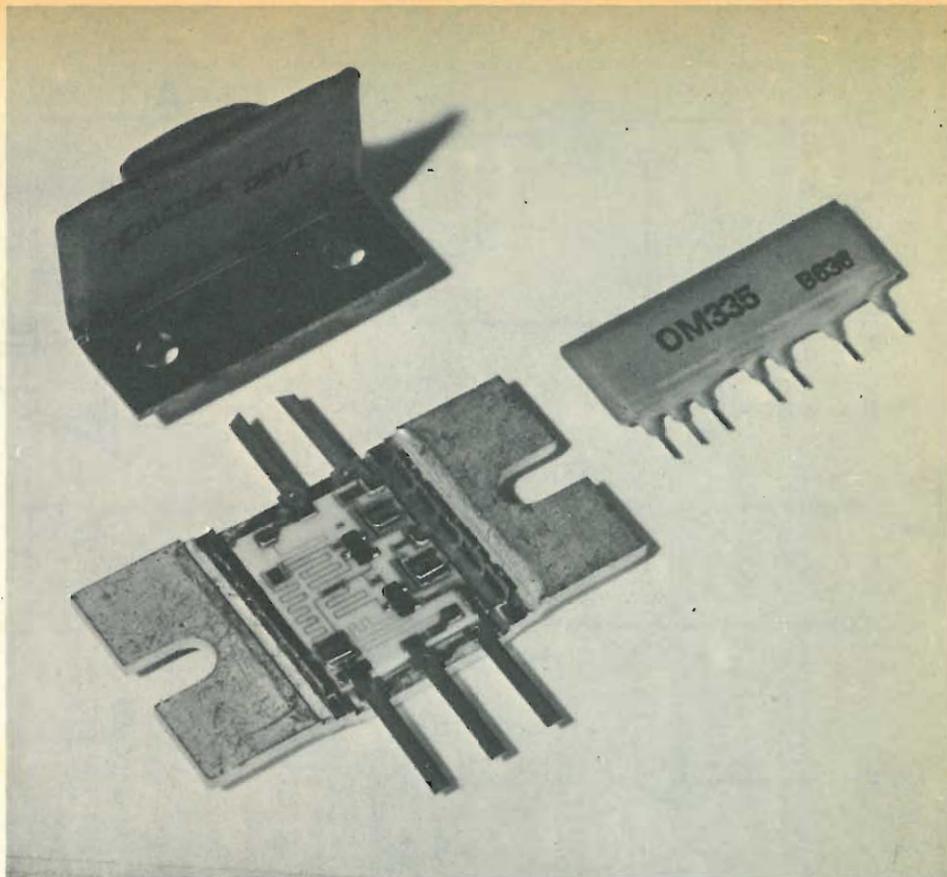
In pratica la trasformazione può essere eseguita direttamente sullo schema sostituendo i simboli di tutte le porte con dei NAND o rispettivamente dei NOR e con l'avvertenza di complementare quei segnali di ingresso che sono collegati direttamente alla porta di uscita oppure l'uscita stessa quando lo schema sia costituito da una sola porta NAND o NOR.

Chiusa anche la seconda parentesi. Per questa volta ci sembra di aver parlato abbastanza. Arriverci alla seconda parte dell'articolo dove affronteremo il progetto di due semplici apparecchi logici, impiegando i criteri e i metodi descritti.

(continua)



# Amplificatori a larga banda (40 ÷ 860 MHz) per impianti di antenna singoli e centralizzati



Sono attualmente disponibili sei tipi di amplificatori a larga banda (40...860 MHz). La tecnologia impiegata è quella dei circuiti ibridi a film sottile. Grazie a questa tecnologia, questi amplificatori posseggono:

- fattore di rumore basso
- dimensioni estremamente ridotte
- stabilità ed elevata sicurezza di funzionamento.

Le caratteristiche elettriche comuni ai sei tipi presentati sono:

- banda passante da 40 a 860 MHz
- impedenza d'ingresso e d'uscita  $75 \Omega$
- tensione di alimentazione  $24 V \pm 10\%$
- temperatura ambiente di lavoro da  $-20^\circ C$  a  $+70^\circ C$
- temperatura di immagazzinamento da  $-40^\circ C$  a  $+125^\circ C$

Questi amplificatori a larga banda possono essere impiegati come:

- preamplificatori ed amplificatori in impianti d'antenna singoli e collettivi (FM-TV/VHF/UHF)
- amplificatori di piccoli segnali nei ripetitori TV (VHF/UHF)
- amplificatori a frequenza intermedia a larga banda nelle apparecchiature radar
- amplificatori nei sistemi di trasmissione TV via cavo
- preamplificatori negli apparecchi di misura.

## Dati tecnici principali

	OM 320	OM 321	OM 322	OM 323	OM 335	OM 337
Guadagno nominale (dB)	15	15	15	15	26	26
Tolleranza nel guadagno (dB)	+ 3 - 2	+ 3 - 2	$\pm 1$	$\pm 2$	+ 5 - 3	$\pm 3$
Tolleranza nella curva di risposta (dB)	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
Rapporto onda stazionaria <sup>1)</sup> : ingresso	2,2	2,5	1,7	1,5	1,9	1,7
: uscita	2,5	2,0	1,7	1,5	3,2	1,7
Livello segnale all'uscita <sup>2)</sup> : (dB $\mu$ V)	92	98	103	113	98	113
: (mV <sub>eff</sub> )	40	79	141	447	79	447
Potenza d'uscita <sup>3)</sup> (mW)	—	—	10	—	—	50
Fattore di rumore (dB)	5,5	6	7	8	5,5	7

1) Valore massimo riscontrabile entro tutta la banda amplificata.

2) I prodotti d'intermodulazione si trovano a  $-60$  dB (secondo norme DIN 45004 - sistema delle tre frequenze).

3) Con riduzione del guadagno di 1 dB.

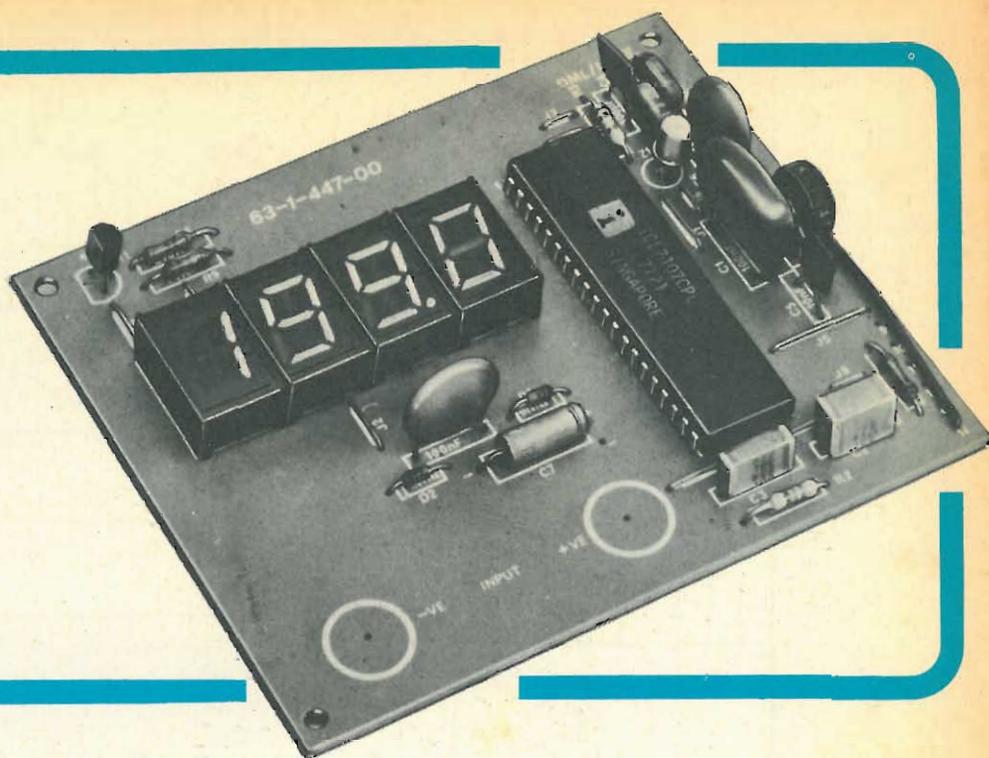
PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 69941

# PHILIPS



Electronic  
Components  
and Materials

Questo sensibile misuratore di tensione digitale ad alta precisione, munito di un display a tre cifre e mezza, è facile da costruire e da mettere a punto. Può essere trasformato in voltmetro con l'impiego di semplici partitori resistivi posti all'ingresso, in più se lo si usa con il convertitore analogico/digitale KS 225, diviene un interessantissimo multimetro digitale.



# MILLIVOLTMETRO DIGITALE A LED

di L. Turrini

L'apparecchio di cui trattiamo, è un millivoltmetro LED che si aggiunge ai precedenti modelli già in produzione presso la Ditta Kuriuskit, ampliando e completando la linea. Di base, ha le caratteristiche qui di seguito elencate:

Fondo scala: 199,9 mV  
 Impedenza d'ingresso: > 50.000 MΩ  
 Dimensioni: 100 per 83 mm  
 Alimentazione: da 4,5 a 6 V  
 (6 V è il valore massimo assoluto)

Assorbimento: 160 mA (massimo)

In più, dispone delle indicazioni automatiche di "overrange" (tensione all'ingresso troppo elevata e della polarità; si azzerava automaticamente ponendo in corto i puntali).

Come si vede, le prestazioni complessive sono ottime, tanto più che l'ingresso, oltre ai 200 mV può accettare qualunque altra tensione CC superiore, se si impiegano semplici partitori resistivi che presentino al sistema di lettura la tensione di 199,9 mV. Per esempio, portate aggiuntive dal comune impiego, sono 2 V, 20 V, 200 V e persino 1.000 V.

Se oltre alla lettura delle tensioni continue interessa anche quella delle tensioni

alternate, delle correnti (continue ed alternate), delle resistenze, il millivoltmetro può essere munito del convertitore analogico/digitale Kuriuskit modello KS 205 ed in tal modo si ottiene un modernissimo multimetro digitale dal costo ridotto e dalle prestazioni eccellenti.

Vediamo comunque lo strumento nella sua forma basilare.

Praticamente, tutto il sistema di valutazione e conteggio, è compreso nell'IC "ICL 7107 CPL" che è recentissimo, quindi migliorato rispetto ai precedenti, specie nelle protezioni. Il funzionamento è del tipo a "doppia rampa" che ha il vantaggio di non richiedere una precisione per il clock particolarmente fine e nel contempo di presentare un'ottima linearità ed una notevole reiezione al rumore.

Il numero di campionamento delle tensioni è di 2 - 3 al secondo.

Osserviamo ora il circuito elettrico: figura 1.

La frequenza della base dei tempi (clock) è determinata da R3 e C4, e risulta pari a 48 kHz; il partitore R1 - RV1 - R4 in unione allo Zener Z1 fornisce una tensione che è confrontata con

quella di riferimento interna e consente la calibrazione.

Il filtro passabasso inserito all'entrata R5 - C5 elimina i segnali parassitari a frequenza bassa (ronzii causati da campi elettromagnetici dispersi, "burst" a 100 Hz o simili) che potrebbero disturbare la misura, essendo captati dall'ingresso che ha una impedenza altissima, come abbiamo visto: *insolitamente* alta, il che è certo un pregio nel normale lavoro, visto che non "carica" assolutamente il circuito o settore circuitale sottoposto a misura, ma appunto, in assenza di sistemi di protezione potrebbe risultare anche eccessiva.

I condensatori C2 - C3, con la resistenza R2 formano una rete d'integrazione. Il display utilizza indicatori LED a sette segmenti del tipo "DL 507" che hanno dimensioni notevoli ed irradiano un'ottima luminosità. Le cifre sono tre, più la "mezza" significativa che provvede anche all'indicazione della polarità (nessun segno se la connessione è corretta negativo se è inversa, ossia non coincide con la polarizzazione degli ingressi).

Ovviamente, per poter essere tanto luminoso, il display assorbe una certa

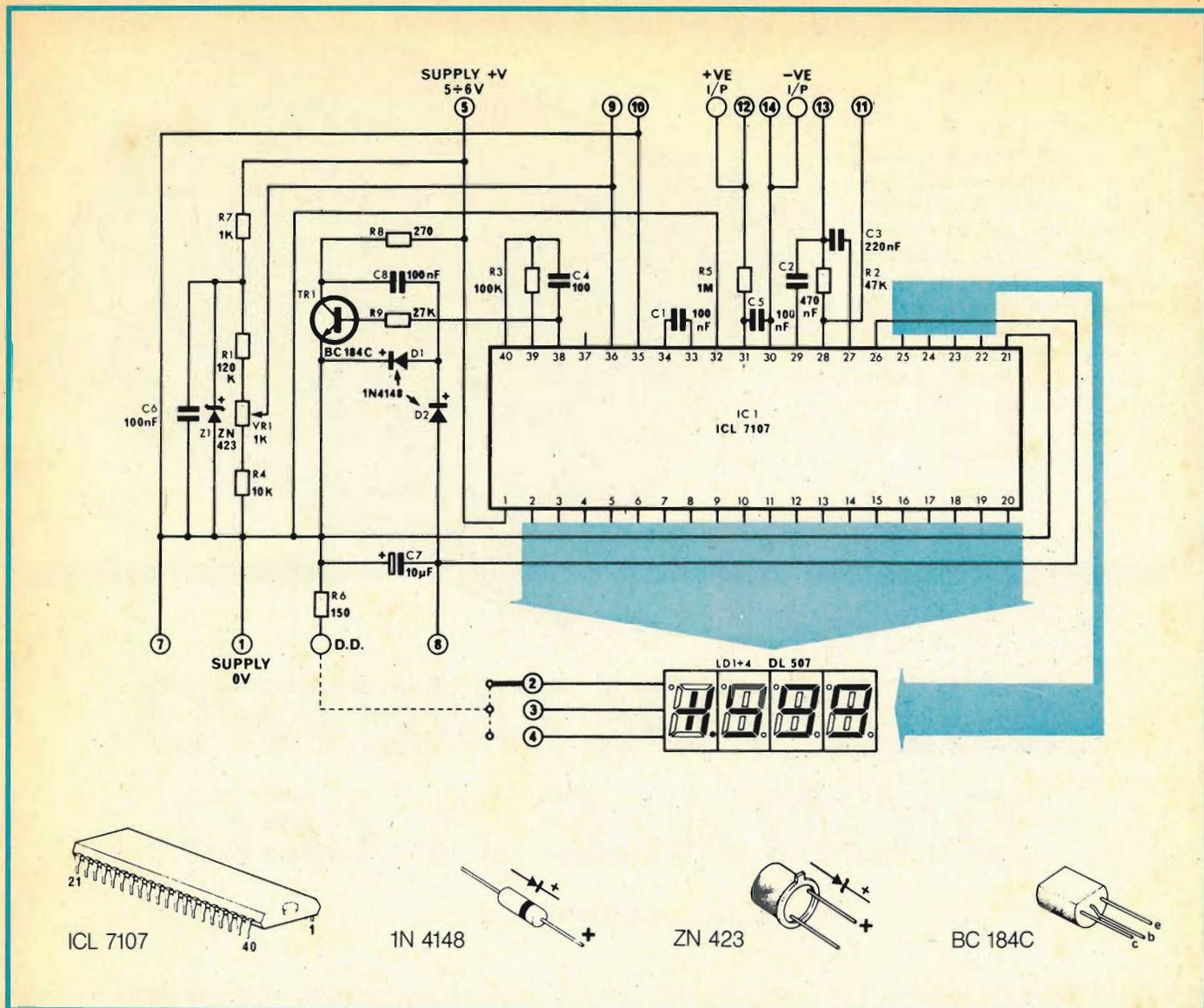


Fig. 1 - Schema elettrico e semiconduttori impiegati nel millivoltmetro digitale a Led KS 225 della KuriusKit.

corrente: 160 mA quando i segmenti sono accesi nella massima combinazione; in tal modo, per l'alimentazione dello strumento è bene evitare le normali pile a secco, preferendo una batteria ricaricabile ad elettrolita pastoso (del tipo utilizzato nei flash elettronici, nelle sirene antifurto indipendenti, nei radiocomandi e simili) oppure la rete, tramite un adatto rettificatore, spianatore, meglio se stabilizzato con un normale IC a tre terminali. In tutta evidenza, se è richiesta la portatilità, è da preferire la prima soluzione.

## IL MONTAGGIO

Anche per questo apparecchio, come per tutti gli altri che impiegano circuiti stampati dalle tracce accostate e semiconduttori piuttosto elaborati, si deve impiegare, durante l'assemblaggio, un

saldatore dalla potenza (25 - 30 W) munito di punta sottile.

È bene lasciare l'IC nel suo imballo antistatico sino al momento di montarlo, evitando di maneggiarlo inutilmente e di toccare i piedini con le mani; malgrado il progresso, questi IC tanto sofisticati, mantengono sempre una certa "permalosità".

L'assemblaggio può iniziare completando le piste con i ponticelli in filo di rame nudo stagnato che nella figura 2 sono indicati con le sigle da J1 a J11 ("J" sta per "jumper" che in inglese significa appunto collegamento a ponticello). I terminali 7 e 14 saranno uniti con una trecciola isolata.

Le prime parti da sistemare sulla base, sono, come sempre, le resistenze fisse, da R1 ad R9. Seguiranno i diodi D1 - D2 che prima del montaggio devono essere osservati per distinguere il lato positivo (o "catodo") contrassegnato da

una fascettina sull'involucro. Le polarità devono corrispondere al circuito ed alle serigrafie.

Anche per lo Zener, da collegare subito di seguito, valgono le medesime considerazioni.

Procedendo con i semiconduttori, il TR1 sarà montato facendo attenzione a non confondere i terminali E, B, C.

Ora si passerà al trimmer di calibrazione VR1, che deve essere *gentilmente* spinto sullo stampato, sino a far penetrare completamente i terminali, ma curando che questi non subiscano la minima deformazione. Le relative saldature saranno eseguite, come sempre, cercando di impiegare la minima quantità di stagno possibile, e curando che siano ottime: lucide all'aspetto, sicuramente "calde".

I condensatori che non sono polarizzati, ovvero C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C8 sono diversi per il tipo di dielettrico, oltre che per i valori non devono essere

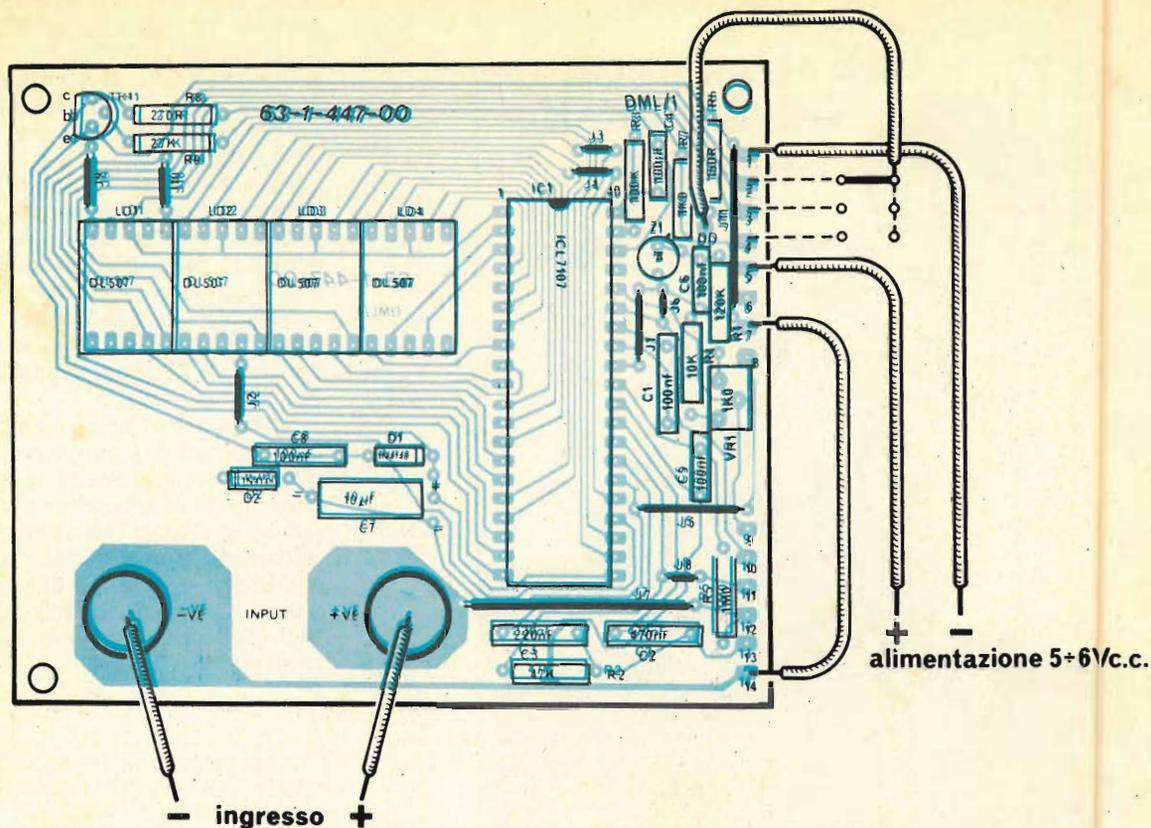


Fig. 2 - Disposizione dei componenti e cablaggio del millivoltmetro a Led KS 225 della Kuriuskit.

assolutamente confusi: C4, C5, C6 e C8 sono normali ceramici, mentre C2 e C3 appartengono al moderno tipo in policarbonato; infine C1 è in poliestere metallizzato a bassa tolleranza.

Le figure mostrano le differenze, quindi procedendo con la necessaria cautela è impossibile errare.

Il condensatore C7 è del tipo elettrolitico, quindi prima di montarlo (a differenza dai precedenti che hanno un verso non determinante) si deve identificare bene il terminale positivo e quello negativo, infilando correttamente i terminali nei fori appositamente previsti nello stampato.

Mancano ora solamente le parti dal maggiore ingombro, ovvero i display e l'IC. I primi, devono essere posti in loco con le precauzioni di rito, ovvero delicatamente, senza forzare in alcun modo, e curando che gli orientamenti siano corretti: il punto a colore di riferimento deve essere rivolto verso "l'alto" del circuito stampato, ovvero verso LD1 etc. Il dorso di ciascun elemento deve essere bene appoggiato sulla plastica, la saldatura, come sempre deve essere cauta, rapida per quanto si può e perfetta.

L'IC deve essere sfilato dalla spugna carboniosa che protegge i terminali stringendolo con indice e pollice sulle due superfici minori, e portato sulla base generale facendo bene attenzione che l'orientamento sia esatto. Un C-MOS come questo, se connesso alla rovescia può essere considerato perso perché durante lo smontaggio lo si guasta quasi certamente, quindi attenzione "prima!".

La figura 2 mostra il verso di inserzione corretto, con riferimento alla tacca o al puntino che contraddistingue il piedino 1.

Ora l'apparecchio è completo e deve essere esaminato con grandissima cura; avviene infatti che gli sperimentatori riescano a completare strumenti "difficili" senza incontrare problemi al termine del lavoro perché consci della loro scarsa preparazione applicano a ciascuna operazione una cura somma e puntigliosa, mentre proprio i tecnici si trovano nelle panie perché forti della loro esperienza non curano i dettagli. Sia che si detenga una preparazione infima, sia ottima, consigliamo quindi di eseguire i seguenti controlli:

A) i valori delle resistenze fisse; anche il miglior "manico" può infatti soffrire

di un certo daltonismo che si manifesta in condizioni di luce imperfetta.

B) i valori capacitivi; oggi, molte aziende usano l'assurdo vezzo di marcare i loro condensatori in modo volutamente poco comprensibile.

C) le polarità delle parti polarizzate.

D) le saldature.

Se ogni cosa è più che verificata, si può alimentare lo strumento per la prima volta con una tensione, diciamo TTL, in ogni caso non superiore a 6 V. I punti relativi sono "1" per il negativo, e "5" per il positivo. Se gli ingressi + VE e -VE sono cortocircuitati, il display deve segnare "000" con il segno "meno" che appare per circa metà del tempo. Se il display indica "001" o "002" si deve staccare l'alimentazione e pulire il circuito stampato con il metanolo, perché evidentemente vi sono delle dispersioni tra le piste causate dal deossidante dello stagno, che normalmente sarebbero trascurabili, ma in questo caso, vista la sensibilità dell'apparecchio è l'impedenza d'ingresso si fanno percettibili.

Allorché la base sia ben netta, l'indicazione spuria deve scomparire. Per la taratura, ovviamente serve una sorgente di tensione di riferimento, un campione:



## CB402

**Ricetrasmittitore  
CB-40 canali  
per auto,  
natanti  
e stazioni fisse**

**ELBEX**



Il "CB402" è un ricetrasmittitore operante sulla banda cittadina (CB) in AM - 27 MHz. Utilizza un circuito sintetizzatore di frequenza in PLL per generare con precisione la frequenza dei 40 canali. Funziona sia su mezzi veicolari, sia in stazione fissa con alimentatore esterno a 13,8 Vc.c. stabilizzati.

### Caratteristiche tecniche

- 40 canali tutti quarzati
- Strumento indicatore S/RF
- Controllo volume, squelch
- Commutatori canali PA-CB
- Limitatore automatico di disturbi
- Prese per: microfono (600Ω), altoparlante (8Ω), cuffia (8Ω), alimentazione 13,8 Vc.c. antenna (50Ω).

### Sezione ricevente

- Supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità: 0,25 μV per 10 dB S/N a 1 kHz
- Potenza uscita BF: 3 W

### Sezione trasmittente

- Potenza input: 4 W
- Tolleranza di frequenza: ±0,005%
- Soppressione spurie: -60 dB
- Semiconduttori: 22 transistor, 12 diodi, 1 integrato, 1 Zener, 1 Varicap.
- Alimentazione, 13,8 Vc.c.
- Dimensioni: 195 x 150 x 55

ZR/5033-95

DISTRIBUITI DALL'ORGANIZZAZIONE DI VENDITA GBC

il valore relativo può essere compreso tra 100 mV e 199 mV. Applicandola all'ingresso con la polarità corretta si regolerà VR1 sino a vedere sul display la cifra corrispondente. Se per esempio si usa una pila al mercurio con un partitore 10 : 1, visto che il campione è 1,34 V la lettura divisa per dieci deve essere di 134 mV.

Per visualizzare il punto decimale, occorre collegare la piazzola DD dello stampato alla pista 2 o 3 o 4 a seconda della posizione nella quale si vuole ottenere il decimale.

Nell'impiego, una sovratensione d'ingresso spegne tutte le cifre significanti e resta solo la prima a sinistra con l'indicazione del segno.

Una volta che ogni collaudo sia espletato lo strumento può essere racchiuso in un contenitore adatto, meglio se metallo; ma la rifinitura dipende dalle prestazioni richieste. Nel caso che il millivoltmetro sia inteso come parte di un multimetro, preghiamo di leggere attentamente l'articolo relativo al convertitore "KS 205" che è apparso nello scorso numero.

### ELENCO DEI COMPONENTI - KS 225 MILLIVOLTMETRO DIGITALE A LED DELLA KURIUSKIT

- |                 |  |
|-----------------|--|
| R1              | : resistore da 120 kΩ ± 5% 0,25 W                  |
| R2              | : resistore da 47 kΩ ± 5% 0,25 W                   |
| R3              | : resistore da 100 kΩ ± 5% 0,25 W                  |
| R4              | : resistore da 10 kΩ ± 5% 0,25 W                   |
| R5              | : resistore da 1 MΩ ± 5% 0,25 W                    |
| R6              | : resistore da 270 Ω ± 5% 0,25 W                   |
| R7              | : resistore da 27 kΩ ± 5% 0,25 W                   |
| R8              | : resistore da 159 Ω ± 5% 0,25 W                   |
| R9              | : resistore da 1 kΩ ± 5% 0,25 W                    |
| VR1             | : trimmer 1 kΩ lineare                             |
| C1-C5           | : condensatori poliesteri da 0,1 μF ± 10% 100 V    |
| C2              | : condensatore policarbonato da 0,47 μF ± 5% 100 V |
| C3              | : condensatore policarbonato da 0,22 μF ± 5% 100 V |
| C4              | : condensatore ceramico da 100 pF ± 5% 50 V        |
| C6-C8           | : condensatori ceramici da 0,1 μF ± 20% 25 V       |
| C7              | : condensatore elettrolitico da 10 μF 10 V m.a.    |
| Z1              | : diodo zener ZN423                                |
| D1-D2           | : diodi 1N4148 (1N914)                             |
| TR1             | : transistor BC 184C (184K)                        |
| IC1             | : circuito integrato ICL 7107 CPL                  |
| LD1-2-<br>LD3-4 | : display DL 507                                   |
| C.S.            | : circuito stampato                                |
| 1               | : cornicetta nera                                  |
| cm. 20          | : filo rame stagnato                               |

# GEMTRONICS GTX 5000 PLL A 40 CANALI

*Questo sorprendente ricetrasmittitore CB, dimostra come si possa ottenere il meglio da ogni elemento attivo, impiegandolo nello stadio che gli è più congeniale. Utilizza infatti contemporaneamente IC dell'ultima generazione, transistori e tubi elettronici. Si tratta di un apparecchio robusto, stabilissimo, rispondente alle rigide norme F.C.C. (USA) per i radiotelefoni classe D, modulazione in ampiezza "6A3".*

**D**a anni si parla della superiorità dei transistori sui tubi elettronici, oppure al limite non se ne parla nemmeno più, dandola per scontata. Indubbiamente, negli apparati portatili e compatti, i semiconduttori, non hanno rivali. Se però da questi l'attenzione si sposta sui sistemi alimentati a rete, e non necessariamente piccolissimi, forse, allo stato attuale delle conoscenze tecniche dimenticare completamente i tubi non è saggio.

Per esempio, com'è noto, due tra le maggiori Case che producono sistemi Hi-Fi nel mondo, realizzano una linea di apparati a valvole e sembra che proprio loro abbiano coniato il termine "transistor sound" per bollare i complessi della concorrenza che sono accusati di mostrar un buon funzionamento all'oscilloscopio, ma di rendere assai meno all'ascolto, all'orecchio umano che nota un certo che di metallico, un suono innaturalmente "secco".

Si dirà che il ragionamento è scandalosamente di parte, eppure non tanti mesi addietro, sulla materia hanno conteso



esperti di acustica dalla celebrità internazionale prendendola *molto sul serio*.

Se noi infatti non consideriamo la potenza spesa per alimentare il filamento, l'ingombro ed il calore irradiato (questi tre fattori negativi hanno poca rilevanza negli impianti elettronici "fissi") le valvole possono ancora essere prese in considerazione per vari impieghi, con la massima serietà, e non solo nel campo dell'audio. Per esempio, nei trasmettitori, i tubi offrono diversi vantaggi, e prima di ogni altro quello della *robustezza*. Quest'ultima affermazione può

metallo al punto di fusione. Se a questo punto chi usa l'apparecchio si accorge del guasto e lo spegne, può parere strano *ma non succede nulla*. La valvola stracaricata, arroventata, si raffredda e dopo il funzionamento riprende a funzionare come se nulla fosse. Al contrario, un transistor "power" non giunge ad arroventarsi, a raggiungere il calor rosso perché fonde molto prima ed è da sostituire. Chi lavora nel campo dei transistori ben sa come sia facile porre fuori uso dei costosi "stripline" a causa di un maledetto *istante* di disattenzione durante

suonare assurda, pensando che se un bulbo cade va in mille pezzi "imploendo", ma noi non parliamo di resistenza meccanica, bensì "elettronica". Ci spieghiamo meglio: una valvola finale che a causa del distacco del carico o altro accidente si trovi a lavorare in condizioni di dissipazione esagerata, ovviamente surriscalda: dopo qualche tempo, il calore degli elettrodi può raggiungere un valore talmente elevato da portare all'arrossamento dell'anodo, e persino il

le tarature o le prove. Con i tubi ciò non succede; il fuori uso avviene solo se la situazione proibitivo permane a lungo ed in molti casi, elementi con gli elettrodi sottoposti ad un inizio di fusione continuano a funzionare, sebbene con prestazioni leggermente ridotte, una volta raffreddati!

Con questo, non vogliamo minima-

mente promuovere un ritorno ai circuiti del passato, intendiamo solo ribadire che *non in tutti i casi e non in ogni situazione* i semiconduttori superano i tubi.

Tale, deve essere stato il ragionamento che ha spinto i tecnici della Gemtronics (una Ditta specializzata in sistemi di telecomunicazione) ad adottare un certo numero di tubi nell'odierno radiotelefono

"GTX-5000" che denuncia la data di progettazione con il fatto che è PLL (Phase-locked-loop) e che in questo settore utilizza IC ultimissimi. In altre parole, i progettisti devono aver calcolato il pro ed il contro di ciascun elemento attivo in ogni funzione e la scelta dei tubi deve essere dipesa da quanto abbiamo detto. Comunque, l'elettronica è

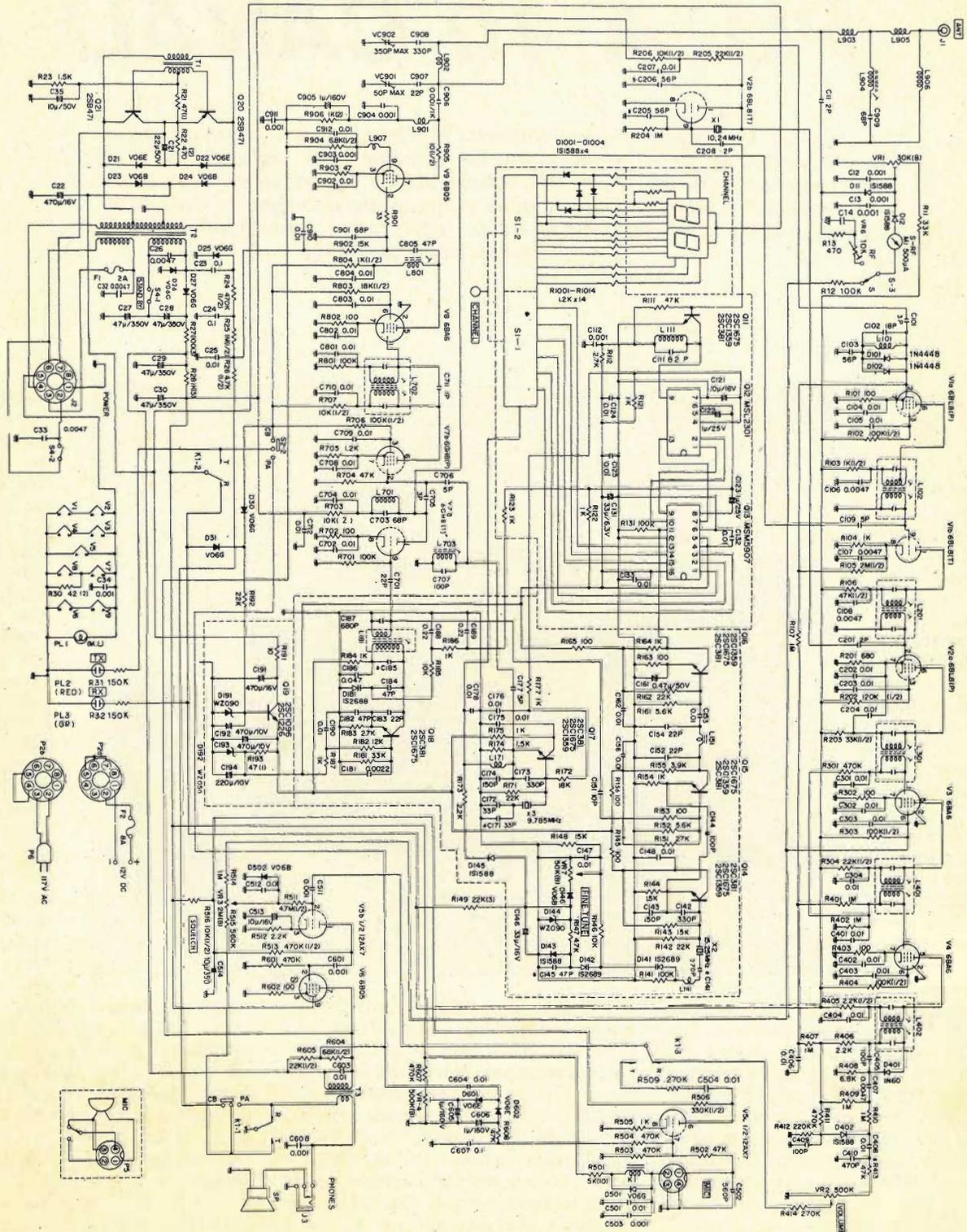


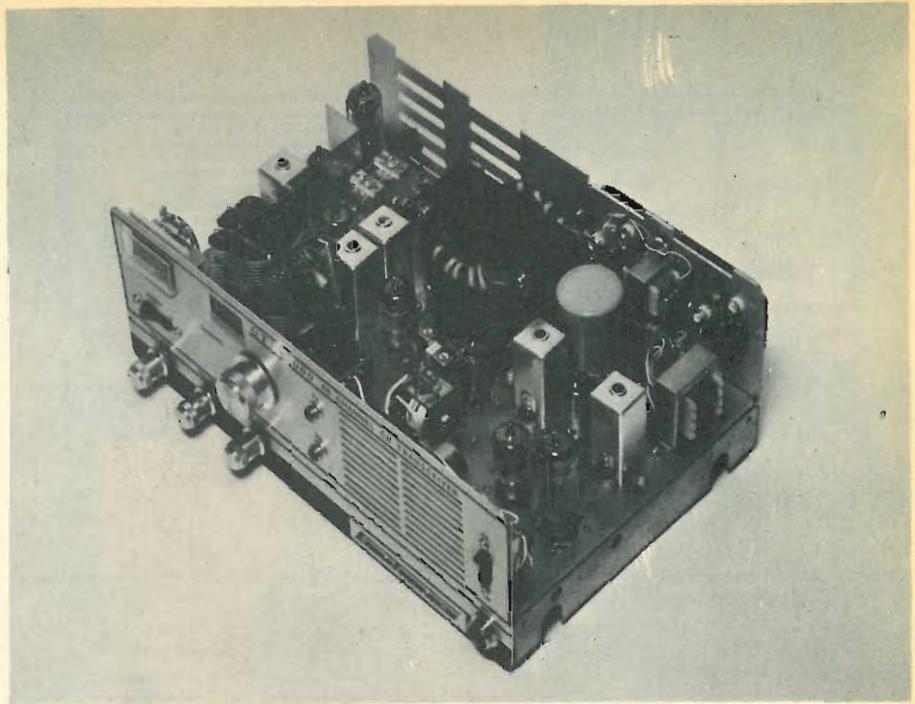
Fig. 1 - Schema elettrico del radiotelefono Gemtronics "GTX-5000".

una scienza esatta, e le soluzioni si valutano dai risultati; il "GTX-5000" è brillante, come ricetrasmittitore, quindi la idea di riprendere l'uso degli elementi a vuoto (sebbene di tipi modernissimo) mostra la sua validità.

Il circuito del "GTX-5000" è riportato nella figura 1, e per la migliore comprensione, nella figura 2 appare il relativo schema a blocchi.

In questo, così come nel circuito elettrico, il settore più... "misterioso" per chi non abbia letto le nostre descrizioni precedenti, è il PLL. Di cosa si tratta? Beh del "cuore" dell'apparecchiatura, del generatore dei segnali che servono per stabilire la canalizzazione della sintonia. Parliamone. Come si sa, i radiotelefoni a 23 canali, erano controllati a quarzo per assicurare una buona stabilità. Un tempo si avevano addirittura 46 quarzi per apparecchio, 23 per l'emissione ed altrettanti per la ricezione.

In seguito, i progettisti U.S.A. idearono i sintetizzatori a traliccio, che con 6 più 4 più 4 quarzi riuscivano a creare con la somma e la sottrazione delle frequenze tutti i canali desiderati. In tempi ancora più recenti, i tecnici asiatici (veri specialisti in queste rielaborazioni) riuscirono a comprimere ancora i costi riducendo a dodici i quarzi necessari: quattro in funzionamento "continuo" ovvero sempre attivi sia in trasmissione che in ricezione e due quartine ulteriori che si alternavano in RX ed in TX. Gli ultimi "ventitré canali" erano più o meno tutti concepiti in questo modo. Chi ha impie-



Il "Gemtronics 5000" con vista dei componenti superiori l'apparecchio.

gato, come noi, molti radiotelefoni, di varie marche, avrà notato che quelli molto economici con il traliccio 4+4+4 non di rado tendevano a dare diverse noie, in relazione alla sintonia; "slittavano" ed anche i due o tre kHz di spostamento dalla frequenza desiderata erano già molti

per un buon lavoro. Le comunicazioni altrui giungevano alterate, stridenti, con una forte attenuazione; altrettanto agli altri arrivavano distorte e deboli quelle irradiate attraverso un RTX, come dicono i tecnici, "shiftato" (da "shift" = spostamento).

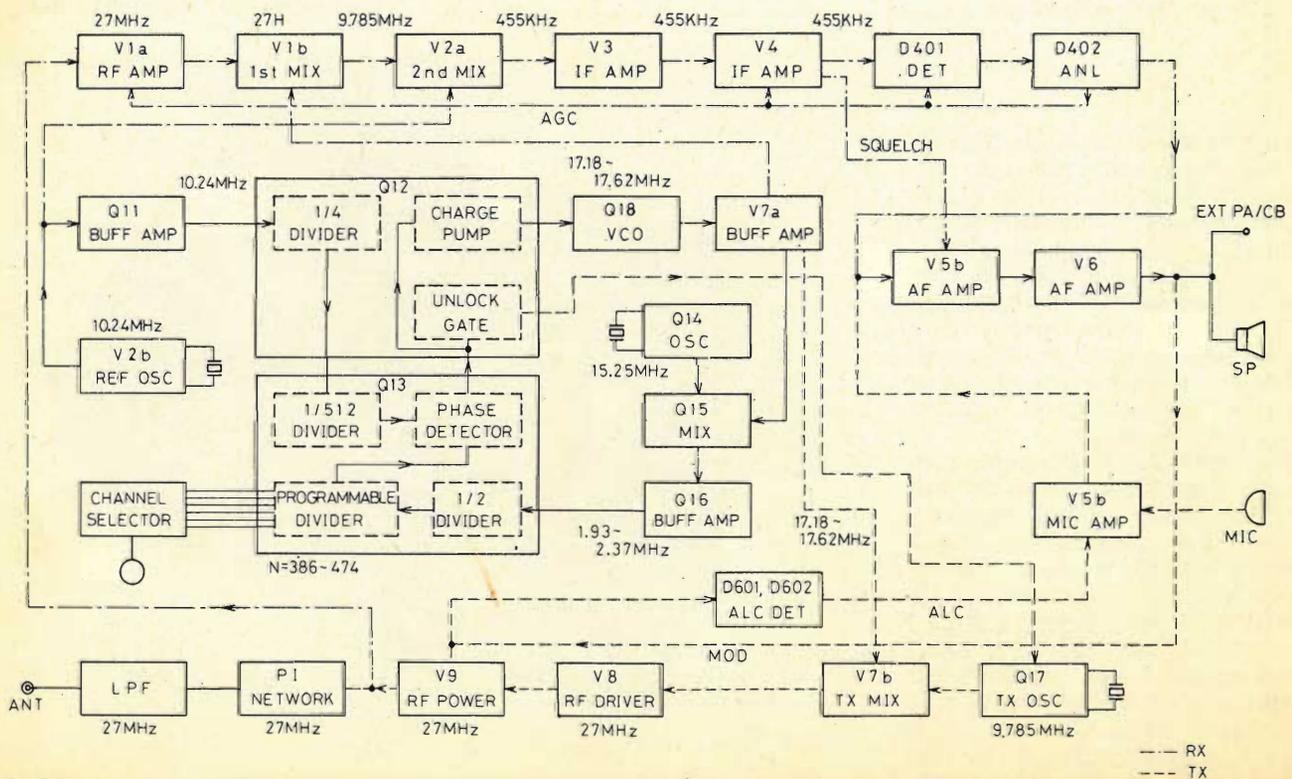


Fig. 2 - Schema a blocchi dell'apparato.

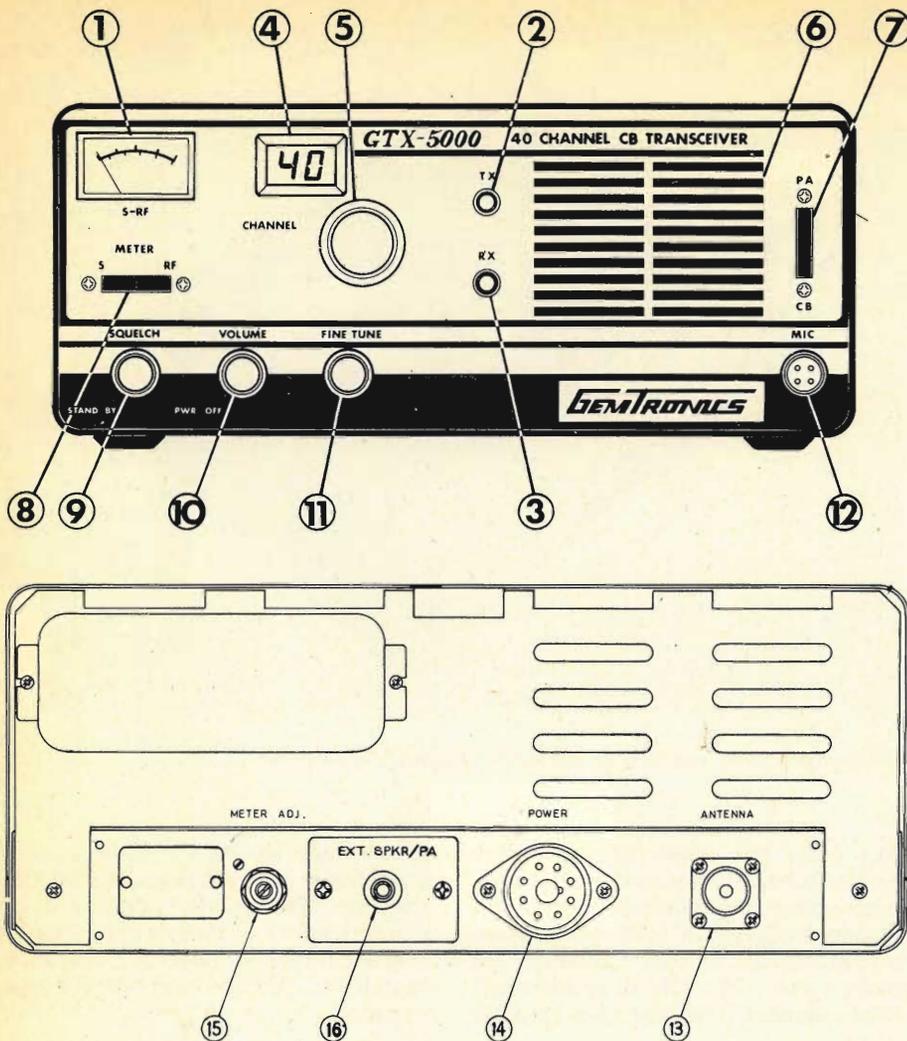


Fig. 3 - Controlli e prese dell'apparato.

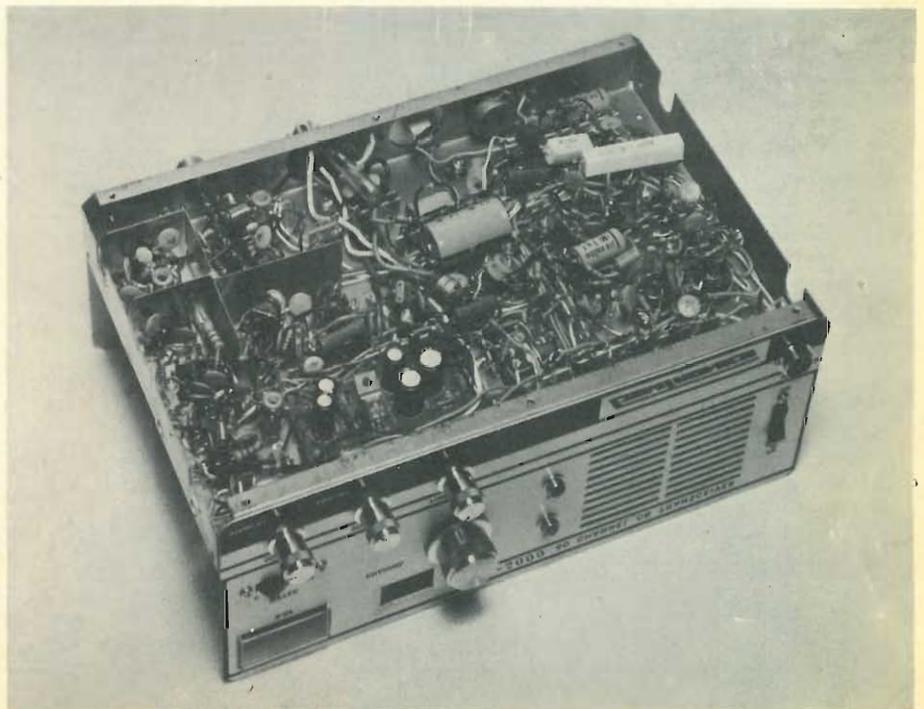
per i radiotelefonni da utilizzare; non potevano essere accettati quelli che avessero presentato una stabilità inferiore allo 0,005%, tra l'altro.

Queste norme, da un lato decretarono la fine delle "mezze-caricasse" sfornate da innumerevoli ditte site ad Hong-Kong, in Corea e Taiwan (i giapponesi, cheché si dica, sono sempre stati più seri) e dall'altro promossero una ricerca *forzata* (!) per migliori circuiti, più stabili, più accurati, di tipo quasi "militare" per le prestazioni garantite. Chi non sottostava, non poteva più esportare negli U.S.A., il più grande mercato del mondo, nel campo della CB, quindi tutti misero in azione la materia grigia. Ora, notoriamente noi italiani non abbiamo costruttori di radiotelefonni dalla rinomanza internazionale e dal peso rilevante, quindi i nostri importatori hanno continuato a distribuire le stesse marche con i ricetrasmittitori migliorati, che all'inizio costavano molto, ma odiernamente hanno raggiunto le quotazioni dei ventitré canali "vecchia maniera". In sostanza, il dettato F.C.C. ha prodotto un miglioramento generale degli apparecchi.

Ma "come" è avvenuta questa svolta? Appunto, principalmente adottando il PLL, che è un particolare generatore di segnali ultrastabili che impiega un oscillatore di riferimento professionale, un VCO, visore programmabile di tipo digitale ed un sistema di controllo che paragona di continuo la frequenza d'uscita a quella del campione, e se necessario effettua correzioni a velocità elettronica. In tal modo, la frequenza dei segnali irradiati non può più "andare a spasso", anzi non può discostarsi dal valore dichiarato, un tempo definito "teo-

Ma perché accadeva tutto questo? Beh, principalmente perché i quarzi dei "baracchini" ultraeconomici erano a loro volta "straeconomici" cioè realizzati con poca professionalità e quindi soggetti ad una notevole fluttuazione termica oltre che ad un deterioramento piuttosto rapido e la cosa era molto seria, perché a causa del funzionamento, un solo quarzo difettoso produceva il lavoro erroneo su di un gran numero di canali, o addirittura su tutta la banda.

Al corrente di questa situazione, molti costruttori provvedevano i loro elaborati di un "Delta tuning", ovvero di un compensatore della frequenza che poteva spostare la sintonia in alto o in basso di alcuni kHz, ma era un palliativo, più che una "cura" seria. Anche la F.C.C. l'ente americano che presiede al controllo delle telecomunicazioni e dei mezzi per telecomunicazioni conosceva molto bene il problema, e promuovendo all'uso 40 canali CB invece dei vecchi 23, tre anni addietro, emanò di colpo nuove norme



Componenti superiori dell'apparecchio visti da un'altra angolazione.

rico". Nella figura 2, vediamo lo schema a "blocchi" che costituiscono il PLL del GTX-5000, ovvero Q11, V2b, Q12, Q13, Q14, Q15, Q16, Q18 e V7a. Il tutto, come si vede non potrebbe essere più ibrido, impiegando tubi IC e transistori; ma funziona più che perfettamente (rammentiamo che questo radiotelefono ha superato l'omologazione U.S.A.).

Le funzioni di ciascun elemento, hanno riscontro all'applicazione che si scorre pratica nel circuito elettrico di figura 1. Qui vediamo con sorpresa che rispunta il Delta tuning definito "fine tune": niente paura! Il controllo serve solo a permettere di captare i segnali degli operatori (che sono tanti) muniti dei vecchi radiotelefoni a 23 canali con quarzi a traliccio. Infatti il PLL, agisce anche in ricezione, ed in assenza di compensazioni, centra perfettamente la frequenza desiderata, e non tiene conto degli eventuali scarti dell'apparecchio del corrispondente. La presenza del "fine tune" è quindi un gesto di ... "magnanimità" verso i più arretrati tecnicamente.

Sul circuito del GTX-5000 vi sarebbe molto da dire, ma ci limitiamo all'indispensabile; per la migliore selettività il ricevitore è a doppia conversione (9,7 MHz e 455 kHz); il trasmettitore impiega un accurato filtraggio in uscita che attenua a -60 dB le armoniche (!) per soddisfare le norme specifiche FCC (altra ottima specifica!).

L'alimentazione normalmente è a rete (220 V), infatti a nostro parere, contestabilissimo, questa è una tipica stazione-base. Il circuito però prevede anche un survoltore push-pull (Q20 - Q21) che eroga la tensione anodica ai tubi se si vuole adibire il radiotelefono all'uso mobile, con l'ingresso a 12 Vcc. Se si utilizza la rete, il push-pull non funziona.

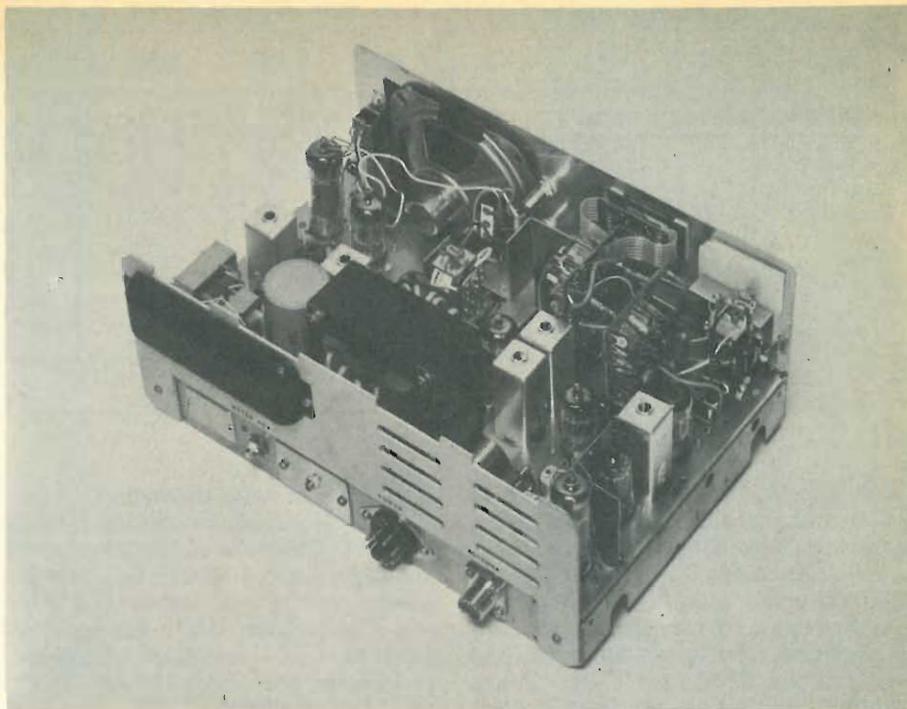
Lasciamo al lettore il divertimento di scoprire gli altri dettagli curiosi ed originali dello schema, che sono tanti; esponiamo le prestazioni:

#### RICEVITORE

**Impedenza d'ingresso:** 50 - 52  $\Omega$   
**Sensibilità:** 0,8  $\mu$ V per 10 dB  
 nel rapporto S + N verso N  
**Selettività:** banda passante 6 kHz a -6 dB  
**Valori di accordo degli amplificatori di media frequenza:** 9,785 MHz e 455 MHz  
**Reiezione alla frequenza-immagine:** -75 dB  
**Potenza d'uscita audio:** 4 W  
**Cuffia o altoparlante esterno (impedenza):** 8  $\Omega$

#### TRASMETTITORE

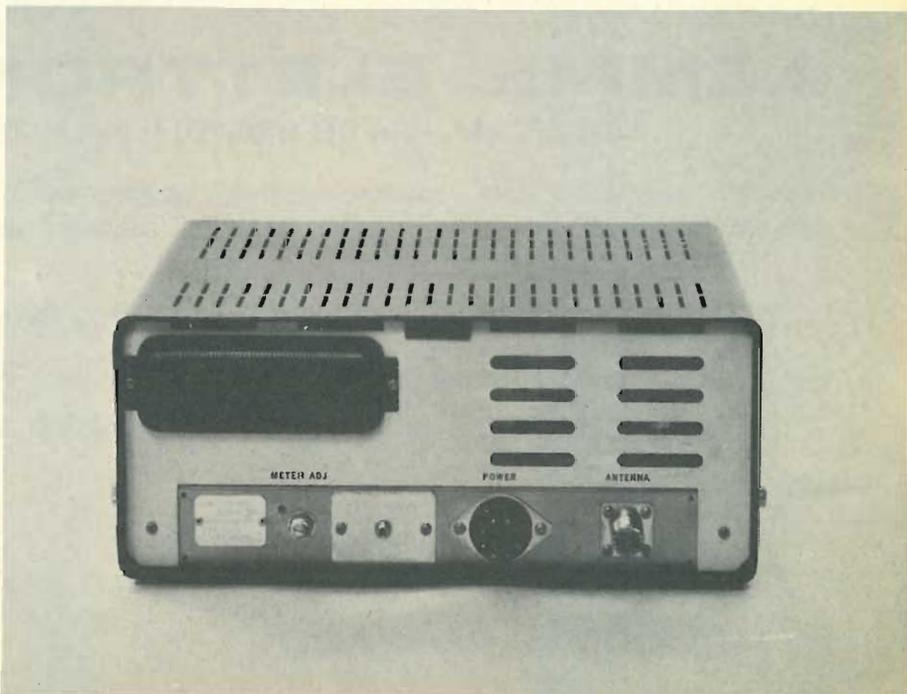
**Potenza di uscita RF (indistorta):** 4 W  
**Modulazione:** AM tipo 6A3 (specifiche F.C.C. per CB)  
**Soppressione delle armoniche:** migliore di -60 dB  
**Stabilità:** migliore dello 0,005%  
**Impedenza d'uscita:** 50 - 52  $\Omega$



Componenti sottostanti il "Gemtronics GTX-5000".

Inutile, ci sembra, ogni commento ai dati; si nota una più che rispettabile professionalità, tipica dell'ultima generazione di radiotelefoni. nella figura 3, riportiamo i controlli e gli attacchi, che sono i seguenti: (1) indicatore illuminato. Misura L'intensità di campo in unità "S" e l'uscita del trasmettitore, a secon-

da se si è in ricezione ed in trasmissione. (2) Spia del funzionamento in trasmissione, rossa. (3) Spia del funzionamento in ricezione, verde. (4) Indicatore digitale dei canali (si tratta di un accessorio tutt'altro che superfluo; in molti radiotelefoni CB che prevedono la lettura direttamente sulla manopola del



Vista posteriore delle varie prese.

CHANNEL INDICATION NUMBER VS CHANNEL FREQUENCY CHART

MHz	CH	MHz	CH	MHz	CH	MHz	CH
26.965	11	27.085	11	27.215	21	27.315	31
26.975	2	27.105	12	27.225	22	27.325	32
26.985	3	27.115	13	27.255	23	27.335	33
27.005	4	27.125	14	27.235	24	27.345	34
27.015	5	27.135	15	27.245	25	27.355	35
27.025	6	27.155	16	27.265	26	27.365	36
27.035	7	27.165	17	27.275	27	27.375	37
27.055	8	27.175	18	27.285	28	27.385	38
27.065	9	27.185	19	27.295	29	27.395	39
27.075	10	27.205	20	27.305	30	27.405	40

Fig. 4 - Elenco delle frequenze canalizzate.

commutatore, l'indicazione è incerta a causa della piccolezza dei numeri e dei trattini che li dividono). (5) Manopola del selettore dei canali. (6) Altoparlante; un modello molto robusto e professionale del diametro da 10 centimetri affacciato al pannello. (7) Commutatore CB/PA; com'è noto, la funzione di "Public Adress" o megafono, in Italia è quasi completamente disusata. (8) Commutatore del milliamperometro; si veda il punto (1). (9) Squelch, o controllo stand-by; serve a silenziare i rumori naturali della gamma, che non a caso fu definita "noiseband"; ruotando in senso orario si attenua la sensibilità e quindi il fracasso. In tal modo però i segnali lontani o provenienti da stazioni di piccola potenza non possono più essere captati. Normalmente, per poter ascoltare ogni genere di portante, il controllo sarà tenuto com-

pletamente in senso antiorario. (10) Controllo di volume con interruttore incorporato. (11) Controllo di sintonia fine per ascoltare stazioni slittate via dalla frequenza normale di lavoro. (12) Presa per il microfono dato a corredo della stazione. (13) Connettore di antenna, si accoppia con i plug del tipo PL-259 (coassiale standard).

(14) Connettore di alimentazione; si veda la figura 1. (15) Regolatore della sensibilità dello strumento: si tratta di un controllo semifisso tarato dalla fabbrica, che può essere spostato se si desidera una particolare scala: 3 dB per tacca, oppure 4 dB e simili. (16) Presa per cuffia o altoparlante esterno.

È ora tempo di conclusioni, dopo i dati e le specifiche: ovvero possiamo ora esporre le nostre esperienze.

Noi abbiamo impiegato il GTX-5000

nelle peggiori condizioni immaginabili. Poiché una tempesta aveva sradicato le nostre antenne esterne, in Ostia-Lido altro punto di collaudo per i radiotelefoni di Sperimentare, abbiamo impiantato in una mezzoretta un dipolo *interno* a mezza onda al pianterreno(!) di uno stabile alto sette piani, completamente circondato da altri stabili: il classico "secchio di cemento" In queste infernali condizioni dopo la taratura a ROS 1:1,2, abbiamo portato avanti i nostri QSO con le stazioni Bruna, Don Carlos, Picchio Rosso, Airone, Fiorella, Raggio di luna, U.F.O., Sigma 2, Charlie Mike, Corsaro, Lupo Grigio, Freccia, Zodiac, Scorpione Barracuda, Lambrusco, Beta e Zeno (*in ordine di apparizione sul nostro LOG*) ricevendo controlli variabili in Santiago da 6 a 8 (!!) ed in tutti i casi ricevendo complimenti per la pulizia e la nettezza della modulazione: da Radio 3 a Radio 5.

Sempre con l'impossibile dipolo abbiamo contattato la stazione Turco da Ostia Antica, circa 6 km di distanza, la stazione Charlie Lima da Casalpalocco e Papa India (QRA Italo) da Infernetto. In un momento di propagazione aperta abbiamo collegato Azzurra (QRA Claudia) da Santa Marinella, oltre 30 km di distanza, e Silvestro da Fregene nonché la sedicente "superstation" Tifone a bordo della barca Astrid, *al limite delle acque territoriali*; un simpatico operatore con accento tipicamente francese.

In assenza di portanti di disturbo, quindi, anche con l'antenna di fortuna il radiotelefono si è comportato eccezionalmente bene.

# AEMME ELETTRONICA

DI  
TESTAGUZZA  
PASQUA

00159 ROMA - VIA DEI CRISPOLTI 9 a/c - TEL. (06) 432820

COMPREL - FAIRCHILD - FEME - GENERAL ELECTRIC - GENERAL INSTRUMENT - HEWLETT PACKARD - LESA SEIMART - MOTOROLA - NATIONAL - PHILIPS - SGS-ATES - SIEMENS - SILVANIA - TEXAS - TRW - TUNGSRAM

Ci preghiamo comunicarVi che dal 1° settembre 1978 abbiamo ampliato la gamma dei prodotti elettronici da noi distribuiti, inserendo la linea dei: «TRANSISTOR - DIODI & OPTOELECTRONICS» di produzione «HEWLETT PACKARD» con materiale pronto a stock.

Disponibili per informazioni e contatti



Aemme Elettronica - Roma

# COME FUNZIONANO LE MEMORIE

parte prima

di F. Pipitone della E.D.S. e dell'Ing. R. Frulla della DTE/C

Tutti i dispositivi capaci di realizzare funzioni logiche complesse necessitano di organi in grado di immagazzinare informazioni e di restituirle quando è richiesto. L'immagazzinamento avviene in fase di iscrizione e la restituzione in fase di lettura. Lo studio di questi dispositivi o memorie comporta la definizione di parametri generali o elementi specificativi delle memorie stesse.

Ad esempio alcune memorie devono essere destinate alla conservazione di dati che interessano ciascuno una volta sola nella soluzione di un problema ed in istanti ben precisi. Altri tipi di memoria servono ad immagazzinare dati che ricorrono con una certa frequenza. Altri tipi ancora si adoperano per la conservazione di risultati intermedi di calcolo, a reimpiego immediato e da conservarsi per periodi brevissimi di tempo. È evidente che per i tre tipi di memorie esemplificati si richiederanno caratteristiche diverse.

## ELEMENTI SPECIFICATIVI DI UNA MEMORIA

I principali elementi specificativi di una memoria sono i seguenti:

### a) Capacità dell'intera memoria

È il numero di informazioni che la memoria può conservare (per l'informazioni a lunghezza fissa) ovvero numero di celle elementari (ciascuna può conservare un carattere solo) se l'informazione è a lunghezza variabile.

### b) Capacità di una cella

È la lunghezza dell'informazione o il numero di caratteri numerici contenuti in ciascuna cella.

### c) Tempo di accesso

È l'intervallo di tempo che intercorre

fra l'istante in cui l'organo di comando richiede un'informazione e l'istante in cui l'informazione stessa è disponibile ai capi di un opportuno circuito di lettura. Questo può variare da frazioni di msec. ad alcuni msec.

### d) Tempo di ciclo

È un parametro valido nel caso in cui la lettura della memoria sia distruttiva, cioè quando essa alteri l'informazione

contenuta nella memoria. In tal caso è necessario riscrivere l'informazione appena letta ed il tempo di ciclo risulta dalla somma del tempo di accesso e del tempo di scrittura. Nel caso di memoria con lettura non distruttiva il tempo di ciclo è uguale al tempo di accesso.

### e) L'abilità

Alcune memorie presentano l'inconveniente di perdere la registrazione del-

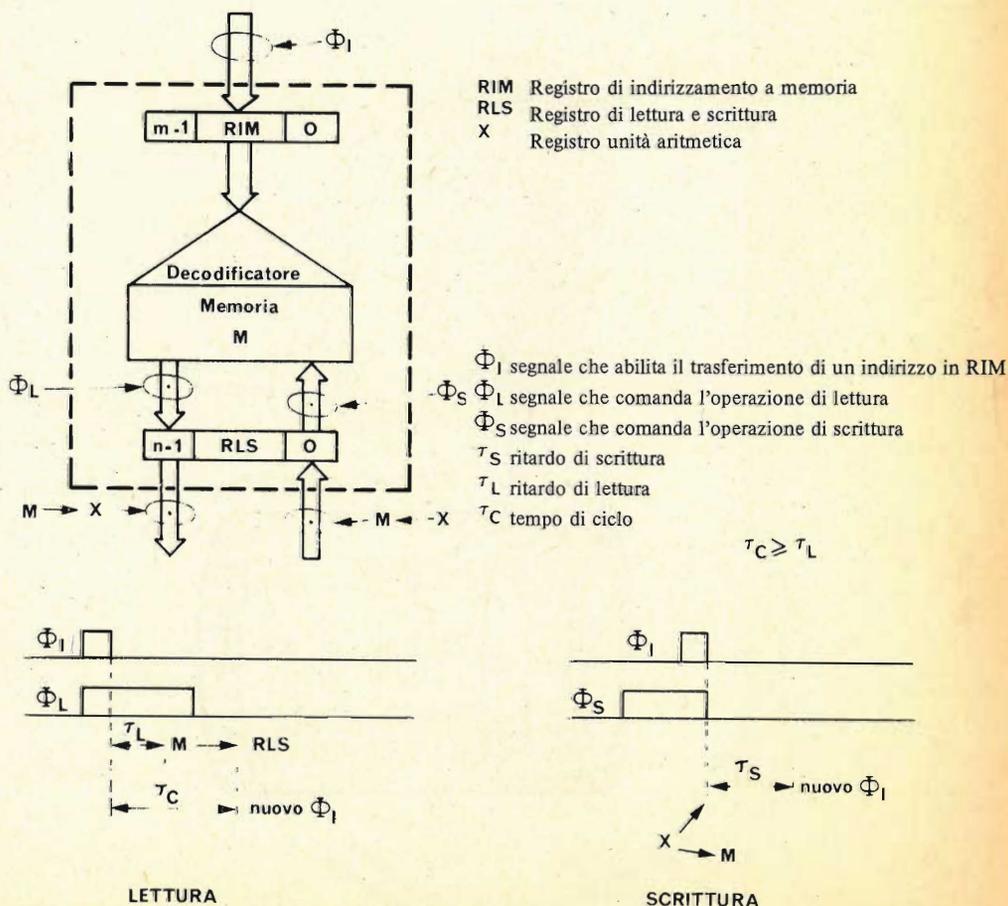


Fig. 1 -

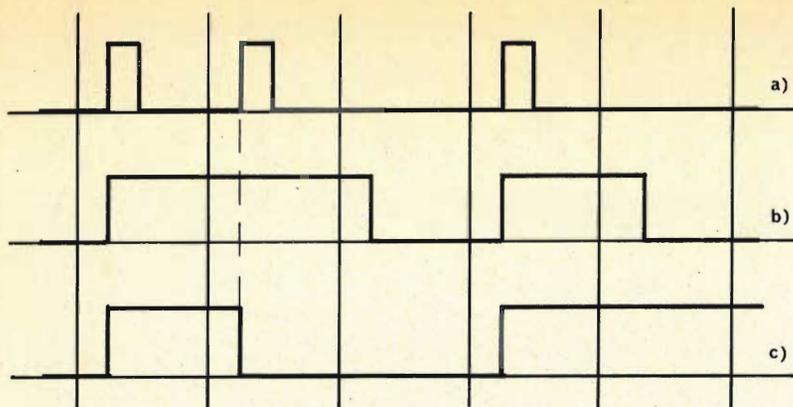


Fig. 2 -

l'informazione contenuta o in caso di mancanza di corrente o anche solo a seguito della lettura della informazione. Contro quest'ultimo inconveniente è indispensabile provvedere all'immediata riscrittura dell'informazione perché compito di una memoria è quello di ricordare ciò che in essa si registra finché non venga sostituita da una nuova registrazione.

*f) Modalità di trasferimento delle informazioni*

Il tipo di memoria definisce in genere il modo con cui le informazioni vengono

trasferite: su un solo canale (in serie) o su parecchi (in parallelo o serie parallelo). Esistono organi che provvedono al passaggio delle informazioni in serie (serializzatori) e in parallelo (parallelizzatori).

*g) Potenza dissipata*

È la potenza che occorre spendere per mantenere l'informazione nella memoria. In genere è indicata in unità di potenza per informazione elementare cioè in W/bit. Nei grandi sistemi di memoria, la potenza dissipata è un parametro molto importante.

*h) Costo*

Normalmente viene espresso in costo/bit e può essere riferito al costo d'acquisto o al costo d'esercizio.

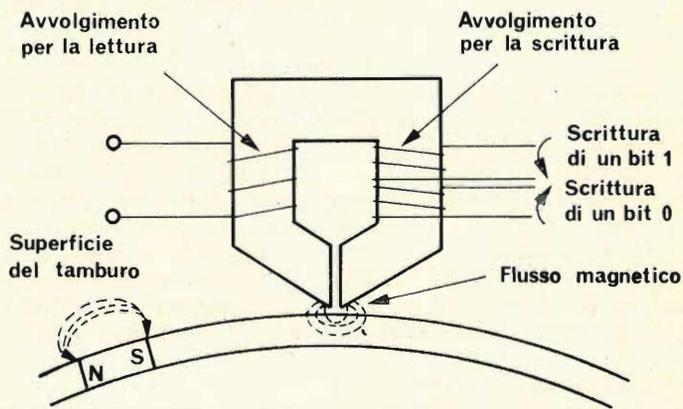


Fig. 4 -

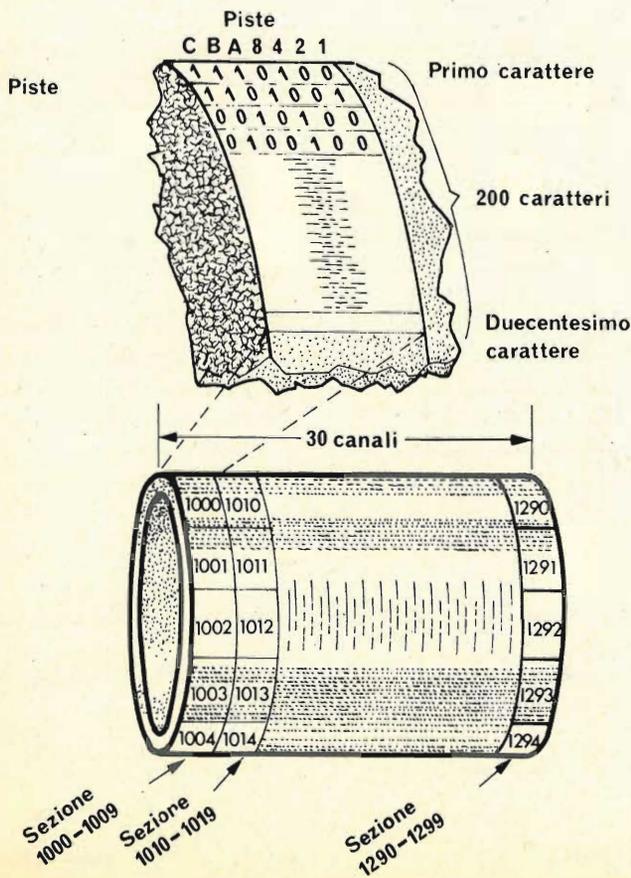


Fig. 3 -

*i) Sistema di accesso*

Il sistema di accesso in memoria può essere: casuale: quando i dati possono essere inseriti in memoria od estratti da essa in un momento qualsiasi senza necessità di cadenze fisse. Fisso: quando i dati possono essere letti o scritti solo secondo una determinata cadenza di ciclo.

**SCHEMA DI MEMORIE**

Senza entrare, per il momento, nel merito della tecnologia utilizzata ma restando unicamente sul piano logico funzionale, è possibile dividere una memoria nei seguenti componenti fondamentali (fig. 1):

- un'insieme di registri o di parole ciascuno univocamente associato ad un indirizzo;
- un registro di indirizzamento a memoria (RIM);
- un registro di lettura e scrittura (RLS).

I due modi di funzionamento della memoria sono la lettura della memoria e la scrittura in memoria. Occorre che, sia la lettura che la scrittura di un'infor-

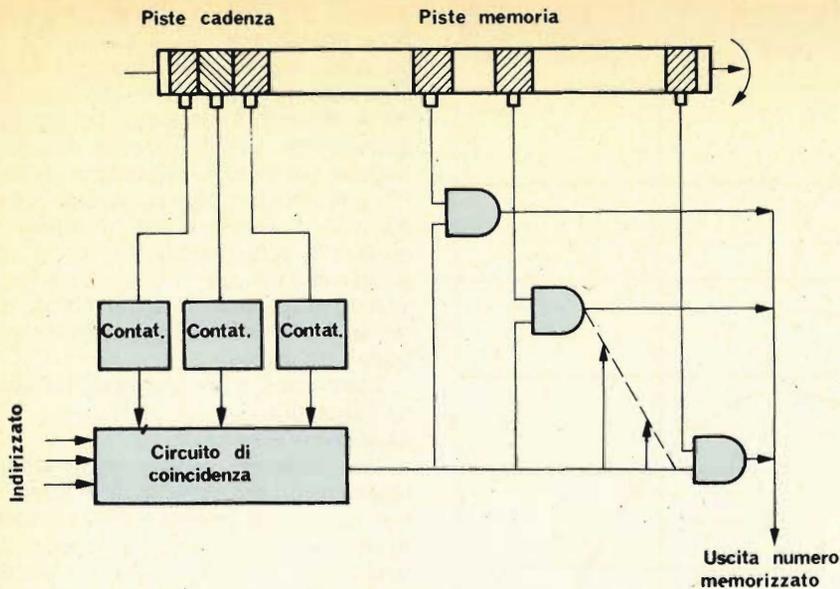


Fig. 5 -

Tecnologia	Velocità	Capacità	Costo/bit	Tipi di memorie	
	•••••	•	•••••	S T A T I C H E	P R I N C I P A L I
NUCLEI	•••	••	••••		
DISCHI	••	••••	••	D I N A M I C H E	D I M A S S A
NASTRI	•	•••••	•		

mazione non modifichino l'informazione stessa. Dalla fig. 1 si vede che fra RIM e memoria M è interposto un decodificatore la cui uscita, di volta in volta, corrisponde all'indirizzo selezionato in RIM. Nella fase di lettura il contenuto del registro il cui indirizzo si trova in RIM, viene trasferito in RLS. Cioè in termini letterali e sintetici: se con M-RIM indichiamo la parola di memoria della quale RIM contiene l'indirizzo, si può scrivere per la fase di lettura (M-[RIM]-) → RLS.

Nella fase di scrittura il contenuto di RLS viene trasferito nella parola di memoria il cui indirizzo è contenuto in RIM. In termini sintetici (RLS) → M-[RIM]-.

Riferendoci sempre alla fig. 1, esaminiamo in dettaglio la sequenza di lettura:

*a) Lettura*

Il segnale  $\Phi_1$  abilita il trasferimento di un indirizzo in RIM (l'indirizzo è contenuto nella parte indirizzo di una istruzione). Il segnale  $\Phi_L$ , avvenuto questo trasferimento e la decodifica per la locazione del registro di memoria, comanda l'operazione di lettura con il trasferimento del contenuto del registro RLS. Il tempo  $T_L$  detto "ritardo di lettura", è il tempo dopo il quale (M-[RIM]-) si trova in RLS. Un nuovo segnale può essere applicato solo dopo il tempo detto "tempo di ciclo". Nel caso di una memoria a lettura distruttiva (es.: memorie a nuclei), in cui occorre che l'informazione letta sia ripristinata nella parola di origine è sempre:

$$T_C > T_L$$

*b) Scrittura*

Il segnale  $\Phi_S$  che comanda l'operazione di scrittura è già presente quando compare  $\Phi_1$ : può avvenire così il trasferimento (RLS) → M (RIM).

Il tempo  $T_S$  detto "ritardo di scrittura", è il tempo dopo il quale si può applicare un nuovo segnale  $\Phi_1$ .

**TIPI DI MEMORIE**

Allo scopo di inquadrare i vari tipi di memorie, si è ritenuto opportuno premettere un confronto di larga massima

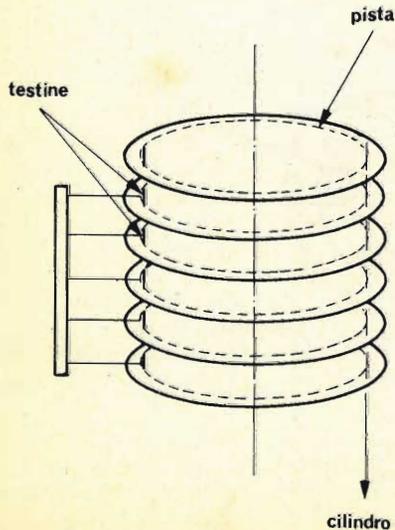


Fig. 6 -

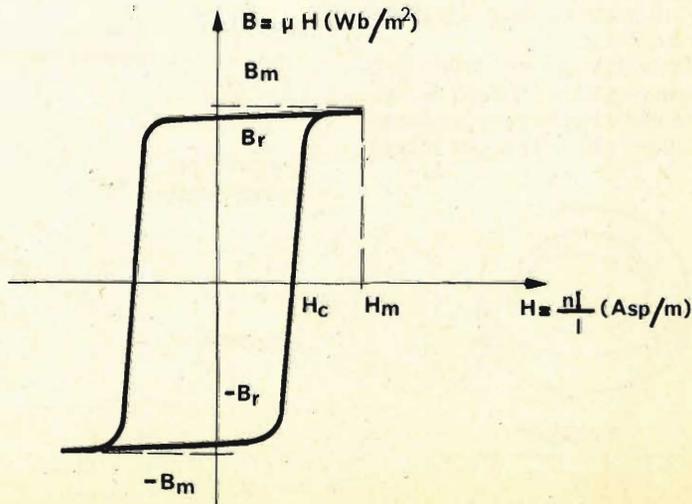
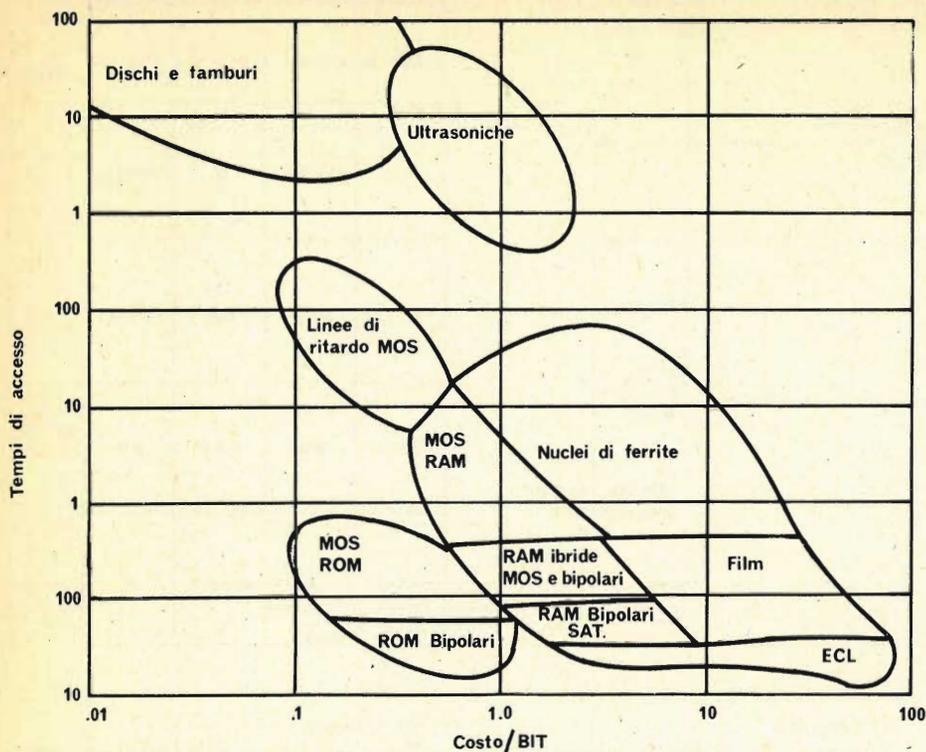


Fig. 7 -

TABELLA 2



fra di essi. Le tabelle 1 e 2 sintetizzano tale confronto. Nella tabella 1 il numero di punti va inteso come indice di prestazione. Nella tabella 2 il confronto, più dettagliato, è limitato al costo per "bit" e al tempo di accesso.

## MEMORIA A PRINCIPIO MAGNETICO

Le memorie a principio magnetico si dividono in due grandi categorie:

- memorie di tipo dinamico nelle quali il mezzo in cui sono registrati i dati si muove di fronte a testine di registrazione e di lettura;
- memorie di tipo statico nelle quali lo stato magnetico del mezzo di registrazione viene rivelato mediante impulsi elettrici che inviati per mezzo

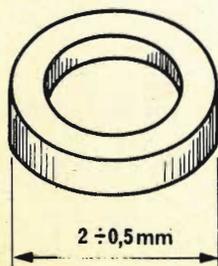


Fig. 8 -

di appositi circuiti ad ispezionare la zona interessata ne rivelano la condizione dando origine a nuovi impulsi di ampiezza e forma diversa a seconda di quanto hanno trovato registrato. Le informazioni vengono memorizzate alterando lo stato di magnetizzazione del materiale magnetico.

Il metodo più semplice è intuitivo (a) chiamato metodo con "ritorno a zero", è quello di far corrispondere allo stato logico "1" lo stato in cui il materiale magnetico è effettivamente magnetizzato e allo stato "0" quello in cui non si abbia magnetizzazione. Un secondo metodo (b) detto metodo di "non ritorno

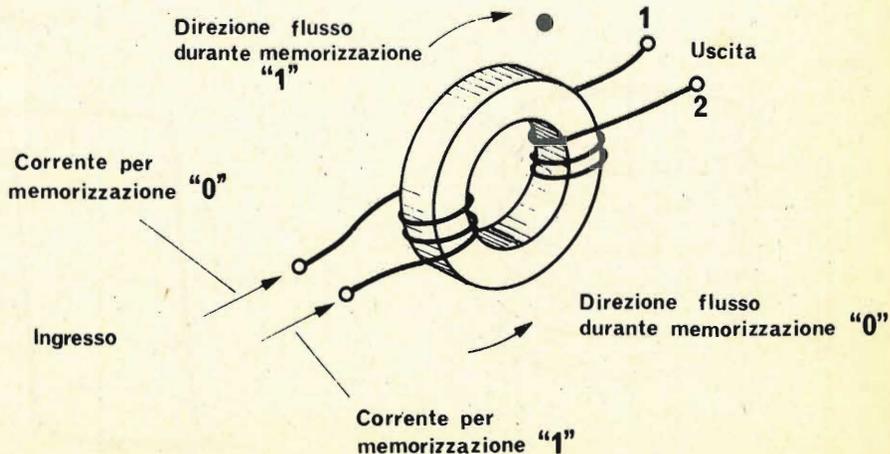


Fig. 9 -

a zero", differisce dal precedente per il fatto che la zona di collegamento tra un'informazione e la successiva non è incondizionatamente a magnetizzazione nulla sebbene ha lo stato di magnetizzazione "bit" che la precede. Un terzo metodo (c) detto di inversione di polarità non stabilisce alcuna corrispondenza tra stato di magnetizzazione positivo o nullo e a stato logico "0" od "1" ma semplicemente un "1" fa cambiare lo stato di magnetizzazione del mezzo; uno "0" lo lascia inalterato. La figura 2 riporta i tre metodi.

Esaminiamo i tipi principali di memoria magnetica:

### a) Memorie a nastro

Tale memorie appartengono alla categoria delle memorie di tipo dinamico e si basano sul principio dei registratori musicali; come questi possiedono due bobine per lo svolgimento e riavvolgimento del nastro, una testina di lettura e una di registrazione. I caratteri registrati si susseguono uno dopo l'altro lungo il nastro con una densità notevolmente elevata (circa 400 parole di  $8 \div 10$  bit per cm).

Data l'esplorazione di tipo sequenziale di questa memoria, il tempo di accesso può andare da alcuni msec. a qualche minuto.

### b) Memorie a tamburo

Anche esse appartengono alla categoria delle memorie di tipo dinamico e sono costituite da un cilindro metallico lavorato con tolleranze strettissime che ruota a velocità elevata attorno al suo asse. Un esempio può essere dato da un cilindro di 15 cm di diametro, 30 cm di lunghezza, ruotante a velocità pari a 6000 giri/min.

Il cilindro è ricoperto da uno strato di materiale magnetico. Gli impulsi da memorizzare vengono scritti e letti mediante testine magnetiche secondo la normale tecnica di registrazione. Anche qui la lettura non è distruttiva. La fre-

quenza massima degli impulsi è di circa 100 Kz; lo strato magnetizzato ha uno spessore di circa 10 - 20  $\mu\text{m}$  ed è costituito da nickel elettrolitico o da ossido di ferro. La densità di memorizzazione ottenibile dipende dalla distanza delle testine magnetiche dalla superficie del cilindro, dalla larghezza della traccia e va da pochi bit/mm. a dieci bit/mm. La superficie è divisa in un certo numero di "piste circolari" (normali all'asse di rotazione). Ciascuna pista è suddivisa in sezioni che possono essere raggruppate per formare dei canali. La figura 3 illustra quanto detto. In figura 4 si vede la testina esploratrice fissa, con l'avvolgimento di eccitazione per generare un campo magnetico atto a portare in saturazione le aree di memorie.

Per scrivere e leggere sono necessari dei circuiti opportuni le coordinate corrette della cella del tamburo ove è contenuta l'informazione desiderata (vedere fig. 5). Il sincronismo è ottenuto facendo uso di una traccia di cadenza all'estremo del tamburo. Una cella determinata può essere raggiunta tramite un dato indirizzo contando gli impulsi della traccia di cadenza e confrontandoli con quelli corrispondenti all'indirizzo in un circuito particolare.

#### c) Memorie a dischi

Le memorie a dischi consistono di un certo numero di dischi metallici montati su un albero rotante a velocità elevata comandato da un motore elettrico. I dischi che sono uguali e posti a distanza di circa un centimetro sono ricoperti di materiale magnetico (ossidi ferritici). Sulle superfici piane di ciascun disco è posizionato un certo numero di testine di lettura e scrittura (vedere fig. 6). I bit che costituiscono un carattere vengono registrati serialmente su una sola pista che può contenere migliaia di caratteri. Una memoria a dischi può raggiungere centinaia di migliaia di caratteri. L'insieme delle piste su tutti i dischi si chiama "cilindro". In ogni posizione è attiva una sola testina e la scrittura si attua riempiendo tutta una pista, poi attivando la testina successiva per scrivere sulla corrispondente pista dello stesso cilindro. Quando tutte le piste di un cilindro sono esaurite si passa al cilindro successivo.

La lettura si effettua dopo aver posizionato le testine sul cilindro dove si trova il dato da leggere e attivando la testina corrispondente ad una certa pista, mentre il complesso dei dischi sta ruotando. L'insieme dei dischi è montato su una "unità a dischi". Il tempo di accesso, tenuto conto dell'elevata capacità, è relativamente basso pari a  $15 \div 700$  m/sec.

#### d) Memorie a nuclei

I materiali magnetici aventi ciclo di isteresi rettangolare (fig. 7) si prestano assai bene per realizzare delle celle di memoria. Gli stati logici "0" ed "1" sono

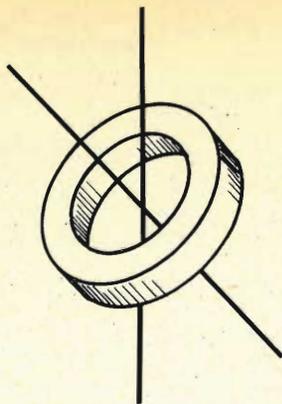


Fig. 10 -

associati a due punti di induzione residua  $-B_r$  e  $+B_r$  che contrassegnano i due sensi opposti di magnetizzazione. Per le connessioni logiche si adottano quasi esclusivamente materiali magnetici a nucleo toroidale. Infatti sotto l'aspetto delle caratteristiche magnetiche, l'anello chiuso è la forma più favorevole perché le linee di forza non devono superare traferri e non si verificano flussi dispersi al di fuori del materiale. I materiali magnetici che hanno più di altri un ciclo di isteresi rettangolare sono alcune leghe di nichel e ferro: Permenorm 5000 Z, Deltamax, Permalloy, ecc. Tale leghe oltre ad avere un ciclo di isteresi rettangolare con rapporto  $\frac{B_r}{B_m}$  di poco inferiore a uno, presentano anche il vantaggio

di avere una piccola forza coercitiva si da consentire l'impiego di correnti di pilotaggio di moderata intensità.

Tuttavia oltre che costose, tale leghe presentano lo svantaggio di essere poco lavorabili e di perdere velocemente le ottime caratteristiche magnetiche in seguito a lavorazioni meccaniche. Ad esse quindi sono preferite le ferriti, ossidi di ferro addizionati con altri ossidi metallici (ossido di manganese e di magnesio).

Le ferriti presentano una resistenza elettrica molto elevata (onde le correnti parassite sono trascurabili), una riduzione residua più bassa delle leghe prima citate e un ciclo di isteresi abbastanza rettangolare.

Le ferriti vengono pressate, trattate a caldo, (sinterizzazione) e forgiate ad anello. Gli anelli che si presentano duri come le ceramiche hanno diametri anche di 0,5 mm (fig. 8). Un nucleo toroidale con due avvolgimenti realizza molto bene una cella di memoria per un bit di informazione (vedere fig. 9). Normalmente però al posto degli avvolgimenti si hanno dei fili tesi attraverso il nucleo (fig. 10). Si vede che se nell'avvolgimento o filo di ingresso scorre corrente in un senso, si scrive un "1", se nell'altro si scrive uno "0". La lettura dell'informazione così immagazzinata si fa applicando corrente nell'avvolgimento o filo d'ingresso nel senso utilizzato per scrivere uno "0". Se il nucleo è nello stato "0" esso non inverte la sua magnetizzazione e sul filo d'uscita non si raccoglie nessuna tensione (in realtà avendo una variazione

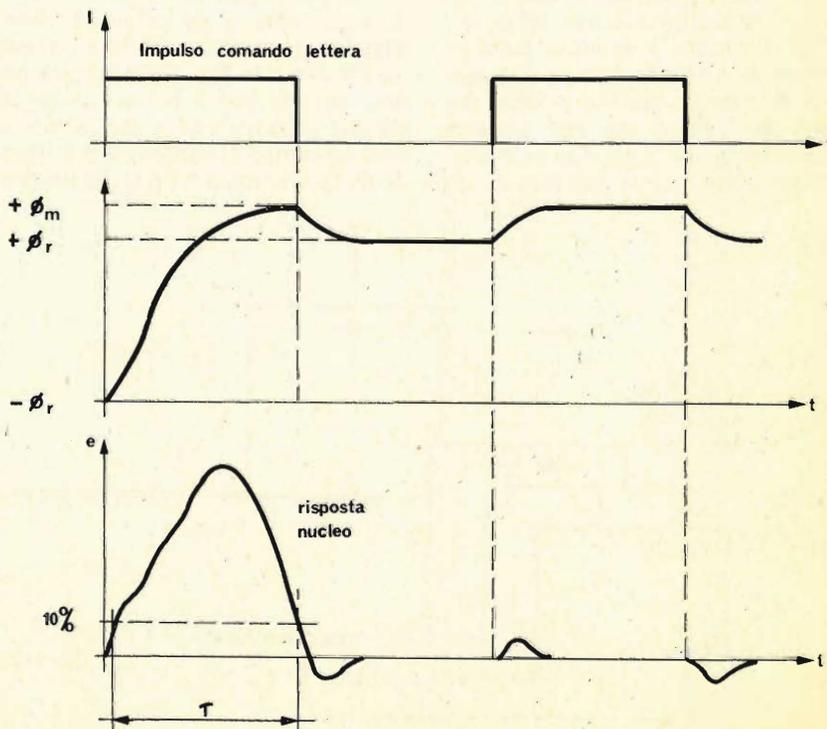


Fig. 11 -

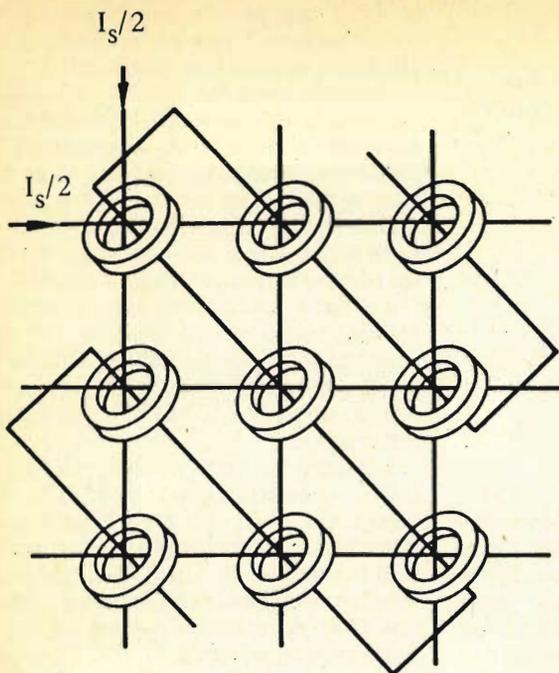


Fig. 12 -

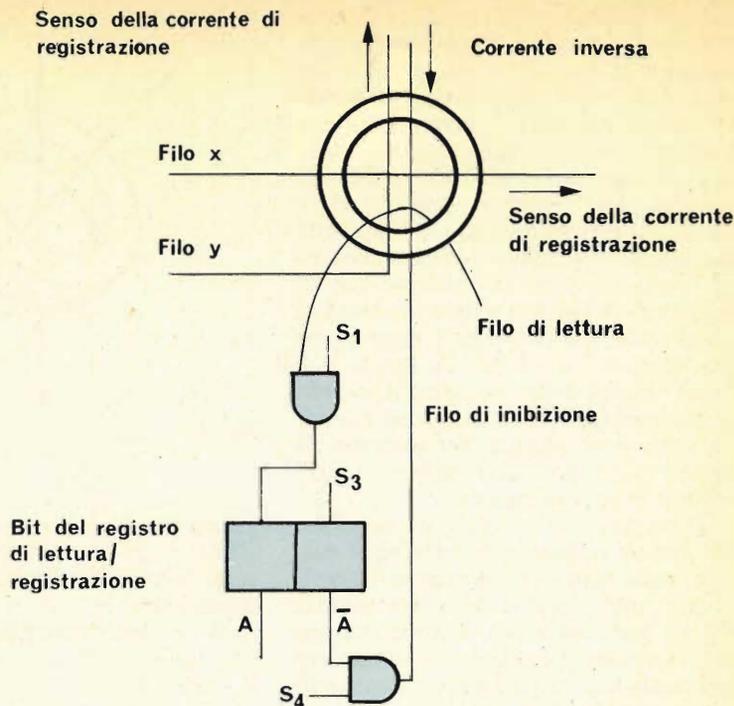


Fig. 14 -

da  $B_r$  a  $B_m$  a  $B_r$  ancora, si avrà una piccolissima tensione); se invece, il nucleo è nello stato "1" esso inverte la sua magnetizzazione (da  $-B_r$  a  $+B_r$ ) e sul filo d'uscita si raccoglie un impulso.

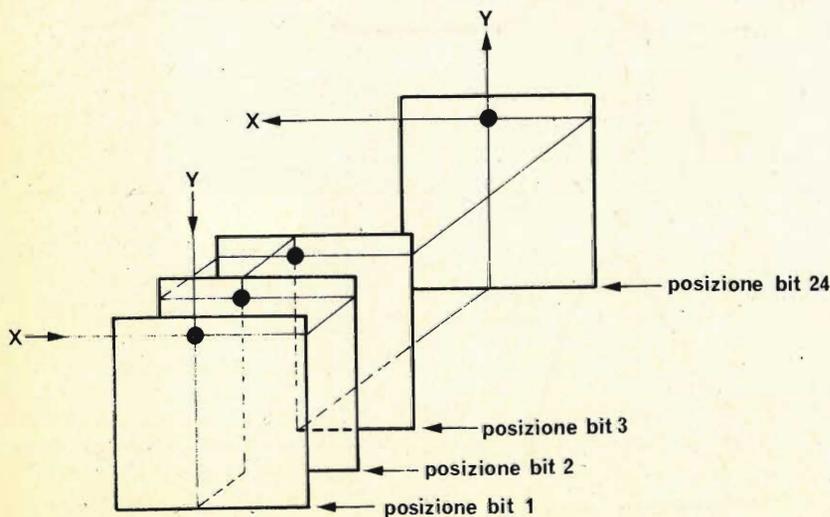
La fig. 11 evidenzia il fatto che solo una variazione di stato magnetico ( $-\Phi$  r-a  $+\Phi$ ), provoca un impulso di tensione di ampiezza elevata. La difficoltà nel procedimento di lettura e scrittura consiste nell'interrogare e impiegare in una matrice di  $n$  celle ( $n$  nuclei), la cella desiderata. Per evitare che per ciascuna cella si abbia un avvolgimento di ingresso, quindi avere  $n$  avvolgimenti ed un

circuito esterno che si possa collegare secondo i casi con essi, si è ricorso al sistema seguente: dato che il ciclo di isteresi è rettangolare, è possibile scegliere un valore di corrente  $I_s$  d'ingresso abbastanza grande da portare l'induzione da  $-B_r$  a  $+B_r$ , ma abbastanza piccolo che  $I_s/2$  applicato all'ingresso non porti il nucleo oltre il ginocchio del ciclo di isteresi. Se ciascun nucleo è attraversato da fili come in fig. 12 l'applicazione di una corrente pari a  $I_s/2$  a una colonna ed una corrente pari a  $I_s/2$  a una riga crea un campo  $H$  sufficientemente grande da far commutare uno solo dei nuclei

e precisamente solo quello attraversato da quella riga e da quella colonna. I restanti nuclei subiscono solo l'azione di una corrente  $I_s/2$  e quindi non subiscono nessuna inversione di flusso. Poiché soltanto il nucleo selezionato può subire una inversione di flusso, un avvolgimento comune di lettura è usato per tutti gli avvolgimenti. Se tutti i nuclei avessero un ciclo perfettamente rettangolare la presenza di una qualunque tensione ai capi dell'avvolgimento di lettura indicherebbe senza equivoci una inversione di flusso nel nucleo selezionato.

Sfortunatamente il ciclo di isteresi non è perfettamente rettangolare e ciascuno dei nuclei parzialmente eccitati dalla riga o dalla colonna selezionata, produce una debole variazione di flusso e quindi delle tensioni indotte non desiderate e fonti di errore. Per diminuire tale pericolo, si effettua l'avvolgimento incrociato del filo di lettura. La figura 13 riporta l'organizzazione di una memoria a nuclei: selezionando una colonna  $Y$  e una riga  $X$  si seleziona una parola di 24 bit, nell'esempio ciascuno bit della quale è su un piano.

Si è visto dunque come sia possibile scrivere in memoria una informazione e come sia possibile leggere la stessa ripristinando a zero tutti i nuclei interessati: la lettura è distruttiva nel senso che leggere un "1" riporta il nucleo a "0". Pertanto per poter conservare dei dati in memoria, l'elaboratore deve richiamare i bit "1" nei nuclei che li contenevano prima della lettura; i nuclei che contenevano "0" devono invece rimanere



Struttura di una memoria di lavoro

Fig. 13 -

immutati. Per rigenerare gli "0" e gli "1", occorre riscrivere "1" in tutte le posizioni precedentemente lette e contemporaneamente tramite un segnale di interdizione sopprimere la scrittura nei nuclei che contenevano "gli 0". Tale impulso, inviato con un quarto filo, detto di inibizione, neutralizza in realtà l'impulso di scrittura in uno dei due fili usati per la magnetizzazione del nucleo. Anche questo filo di trasmissione dell'impulso di interdizione, come quello rivelatore, attraversa ciascun nucleo di un piano.

La fig. 14 chiarisce quanto detto. Supponiamo che il nucleo sia in stato "1". In fase di lettura vengono selezionati i fili X e Y che sono percorsi da correnti tali da creare un campo che riporta il nucleo in stato "0". L'impulso di lettura che ne deriva, attraverso l'AND (abilitato dal segnale S1 di "lettura in memoria") e posizione il bistabile (precedentemente azzerrato da S3) con  $A = "1"$   $\bar{A} = "0"$ . Per non perdere l'informazione in memoria a questo punto bisogna riscrivere "1" nel nucleo: questo viene fatto attraverso i fili X e Y, mentre il filo di inibizione non è attivo essendo  $\bar{A} = 0$ . Qualora il nucleo fosse stato in stato "0", si avrebbe avuto  $\bar{A} = 1$  cosicché in fase di riscrittura (segnale S4) il filo d'inibizione, ora attivo, avrebbe neutralizzato il campo prodotto da X e Y e il nucleo sarebbe rimasto in stato "0".

## UNA CARRIERA SPLENDIDA

Conseguire il titolo di **INGEGNERE** regolarmente iscritto nell'Albo Britannico, seguendo a casa Vostra i corsi Politecnici inglesi:

Ingegneria Civile  
Ingegneria Meccanica  
Ingegneria Elettrotecnica  
Ingegneria Elettronica etc.  
Lauree Universitarie

Riconoscimento legale legge  
N. 1940 Gazz. Uff. N. 49 del 1963.

Per informazioni e consigli gratuiti scrivete a:

**BRITISH INSTITUTE**

Via Giuria 4/F - 10125 Torino

**UK562**



### PROVA TRANSISTORI RAPIDO UK 562

Un apparecchio pratico, di facile uso, leggero e facilmente portatile. Misura il beta dei transistori NPN e PNP, e fornisce una chiara indicazione della funzionalità di transistori e diodi pur senza necessitare di complicate procedure di misura o di calcoli. Indispensabile nella borsa e nel laboratorio del tecnico dello studioso e del dilettante. Una funzionale zoccolatura ed un sistema di prese garantisce la comoda effettuazione della misura nelle più varie condizioni pratiche.



#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: Batteria piatta da 4,5 V  
Dato fornito: Beta  
Possibilità di misura Transistori NPN e correnti di base PnP, diodi 10 e 100  $\mu$ A  
Dimensioni: 85 x 145 x 55

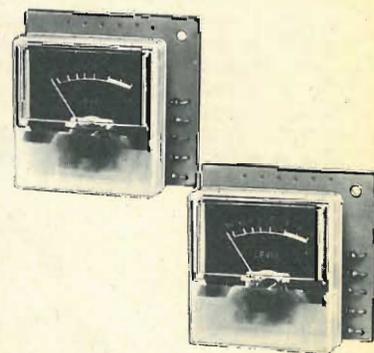
**UK562 - in Kit L. 24.900**

**UK150**



### VOLTMETRO D'USCITA AMPLIFICATO STEREO UK 150

Elemento di controllo indispensabile da inserire in quelle apparecchiature che per una ragione qualsiasi ne fossero sprovviste. Di progettazione semplice e robusta, si presenta in due elementi uguali e separati, rendendone possibile l'applicazione stereo e singola in apparecchi monoaurali. Scala con possibilità di illuminazione, il piccolo ingombro, la precisione, la comodità di montaggio e l'ampia scala di lettura sono le caratteristiche peculiari di questo utile accessorio.  
A disposizione due livelli di sensibilità.



#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

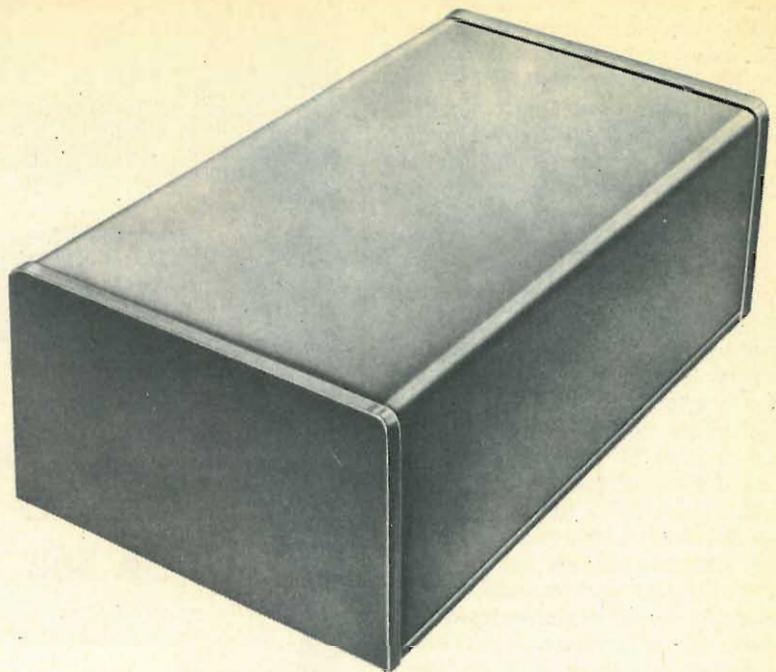
Alimentazione: 8  $\div$  18 Vc.c.  
Consumo a 12 Vc.c.: 4,5 mA  
Sensibilità massima per indicazione 0 dB: 60 mV  
Segnali trattati ad alta sensibilità: Fino a 5 W  
Segnali trattati a bassa sensibilità: fino a 100 W  
Dimensioni d'ingombro compreso strumento: 50 x 45 x 25 mm

**UK150 - in Kit L. 13.000**

**TEKO**

**WALL** →

**INTERAMENTE IN PLASTICA  
FONDO GRIGIO O NERO  
COPERCHIO ARAGOSTA  
CHIUSURA A SCATTO**



modelli	dimensioni mm
<b>WALL 2</b>	<b>123x 70x42</b>
<b>WALL 3</b>	<b>153x 85x57</b>
<b>WALL 4</b>	<b>168x100x72</b>



S.A.S. - SAN LAZZARO (BO) - VIA DELL'INDUSTRIA, 7 - TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 173

## Un meraviglioso ascolto in cuffia...

Trovare cuffie dalle elevate prestazioni a prezzi alti è abbastanza facile. Praticamente impossibile, finora, era trovare dei prodotti qualitativamente validi a prezzi eccezionalmente bassi. Soltanto Unitronic poteva riuscire a sposare qualità e prezzo in un connubio estremamente vantaggioso per il cliente. La linea Unitronic, infatti, presenta una serie di cuffie stereo HI-FI che si distingue per le elevate prestazioni, la realizzazione accurata, l'eleganza estetica e il prezzo competitivo.

I sei modelli, per l'amatore esigente o per il professionista, hanno un prezzo che va dalle 6.300 lire alle 19.500. Si trovano nei migliori centri HI-FI.

### Mod. DH-150

Potenza d'uscita max:  
1 W per canale  
Risposta di frequenza:  
20÷20.000 Hz  
Altoparlante dinamico  
Ø del cono: 66 mm  
Impedenza:  
100 Ω a 1 kHz  
Controllo del volume  
Lunghezza cavo: 3 m  
PP/0410-40



L. 13.500

### Mod. DH-177

Potenza d'uscita max:  
1 W per canale  
Risposta di frequenza:  
20÷20.000 Hz  
Altoparlante dinamico  
Ø del cono: 66 mm  
Impedenza:  
100 Ω a 1 kHz  
Distorsione armonica:  
< 1,5% a 1 kHz - 100 dB  
Controllo del volume a slide  
Lunghezza cavo: 3 m  
PP/0410-60



L. 19.500

### Mod. DH-49D

Risposta di frequenza:  
30÷18.000 Hz  
Altoparlante dinamico  
Ø del cono: 57 mm  
Impedenza: 8 Ω  
Controllo del volume a  
slide  
Commutatore mono/stereo  
Lunghezza cavo: 2,70 m  
PP/0410-20



L. 8.500

### Mod. DH-175

Potenza d'uscita max:  
1 W per canale  
Risposta di frequenza:  
20÷20.000 Hz  
Altoparlante dinamico  
Ø del cono: 66 mm  
Impedenza:  
100 Ω a 1 kHz  
Distorsione armonica:  
< 1,5% a 1 kHz - 100 dB  
Lunghezza cavo: 3 m  
PP/0410-50



L. 16.500



### Mod. DH-55B

Potenza d'uscita max:  
0,5 W  
Risposta di frequenza:  
20÷20.000 Hz  
Altoparlante dinamico  
Ø del cono: 70 mm  
Impedenza: 8 Ω  
Controllo del volume  
Commutatore mono/stereo  
Lunghezza cavo: 2,70 m  
PP/0410-30



L. 11.500

# RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI COMPONENTI RADIO TV NEGLI SCHEMI ELETTRICI

I simboli grafici da impiegare negli schemi elettrici degli apparecchi radio-TV per rappresentare i componenti elettronici, sono fissati da precise norme internazionali. Per l'Italia, è il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) che si occupa di questo problema.

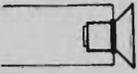
Nonostante ciò, ogni Casa produttrice di apparecchi radiotelevisivi si serve, nella realizzazione degli schemi, di segni grafici che non sempre sono in sintonia con le norme sopradescritte.

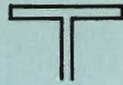
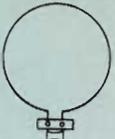
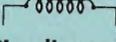
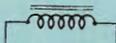
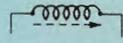
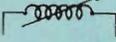
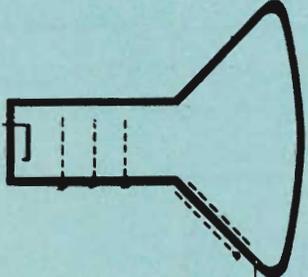
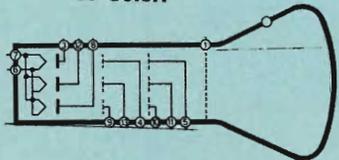
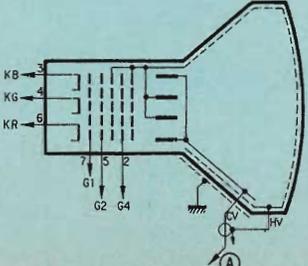
Esistono, a questo proposito, due scuole grafiche che si fronteggiano sin dai tempi in cui la televisione venne introdotta in Italia.

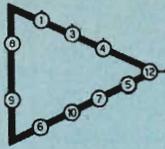
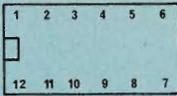
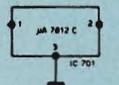
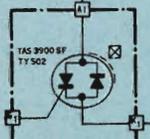
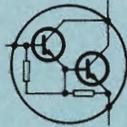
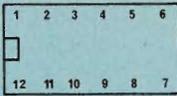
Una, è la scuola americana, seguita anche dal Giappone. La si può distinguere facilmente per il fatto che per rappresentare le resistenze usa il simbolo (—) e per descrivere qualsiasi tipo di induttanza impiega il disegno a forma di spire (). L'altra scuola, quella europea, capeggiata dalla Philips e seguita anche dalle migliori case tedesche come la Grundig, la Saba ecc., si differenzia dalla prima perché per rappresentare le resistenze e derivati (potenziometri, termistori ecc.) impiega il simbolo (—) , mentre per quanto riguarda le bobine e i trasformatori, usa lo stesso segno soltanto se si tratta di piccole induttanze, mentre quando si abbia a che fare con grossi avvolgimenti, fa uso del simbolo (—). Vi è, poi, una grande quantità di schemi nei quali i simboli impiegati sono mutati da entrambe le scuole senza una logica precisa. In questo articolo, tratto in parte dal MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV edito dalla Casa Editrice Jackson Italiana e indirizzato ai riparatori radio-TV, forniamo un panorama completo di tutti i principali segni grafici realmente rilevabili sugli schemi dei TV in bianco e nero e a colori.

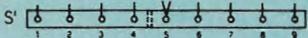
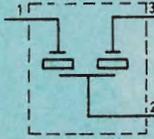
Di ogni componente trattato viene fornita la descrizione e, quando esista, una sigla di identificazione, oltre al segno grafico rappresentativo e ad alcune note aggiuntive atte ad integrare l'interpretazione del componente rappresentato.

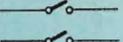
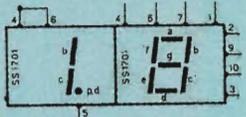
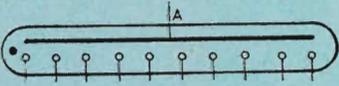
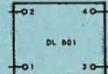
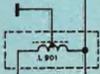
di Amadio Gozzi

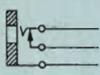
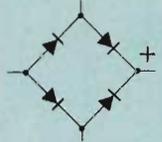
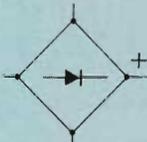
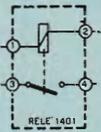
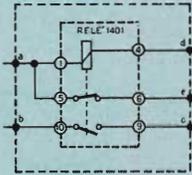
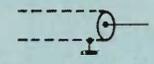
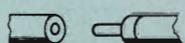
Descrizione	Simboli	Note aggiuntive
Altoparlante		Resistenza bobina mobile Potenza
Amplificatore	 <p>In generale</p>  <p>Altra rappresentazione</p>  <p>Per es.: a tre stadi</p>  <p>Con regolazione es.: A.G.C.</p>	Una indicazione aggiuntiva molto utile è quella del guadagno di tensione espresso in decibel (dB)

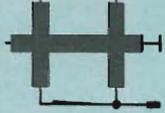
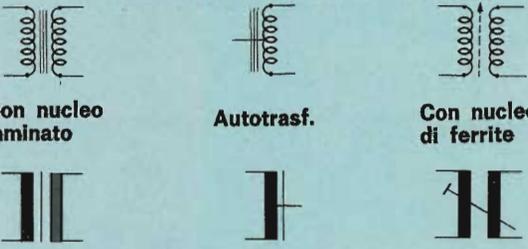
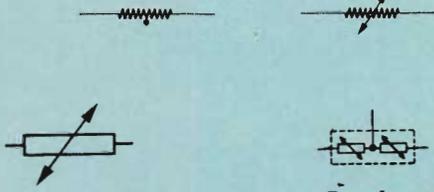
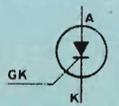
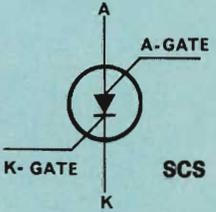
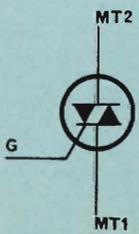
Descrizione	Simboli	Note aggiuntive
Antenna	<p style="text-align: center;"><b>Antenne esterne</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <b>generica</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>a dipolo semplice</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>a dipolo ripiegato</b> </div> </div>	<p style="text-align: center;"><b>Antenne interne</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">   <b>VHF</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>UHF</b> </div> </div>
Batteria	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <b>Pila semplice</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>Batteria</b> </div> </div>	Tensione della batteria
L Bobina (Induttanza)	<p style="text-align: center;"><b>Antenne esterne</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <b>Piccoli avvolg.</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>In aria</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>Grossi avvolg.</b> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">   <b>Con ferro laminato</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>L variabile con nucleo ferrite</b> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">   <b>L variabile</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>L variabile</b> </div> </div>	<p>N° progressivo e valore dell'induttanza Es.: L 521 - 100 <math>\mu</math>H</p> <p>Funzione Es.: Linearità orizzontale</p>
Capsula piezo		Per telecomandi TV
Cinescopio	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">   <b>Bianco e nero</b> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">   <b>A Colori</b> </div> <div style="text-align: center;">   <b>Trinitron</b> </div>	<p>Es.: A 61-120 W B/N</p> <p>Es.: A 67-140 X Delta A 56-500 X In line</p> <p>Es.: 570 EB 22 Trinitron</p>

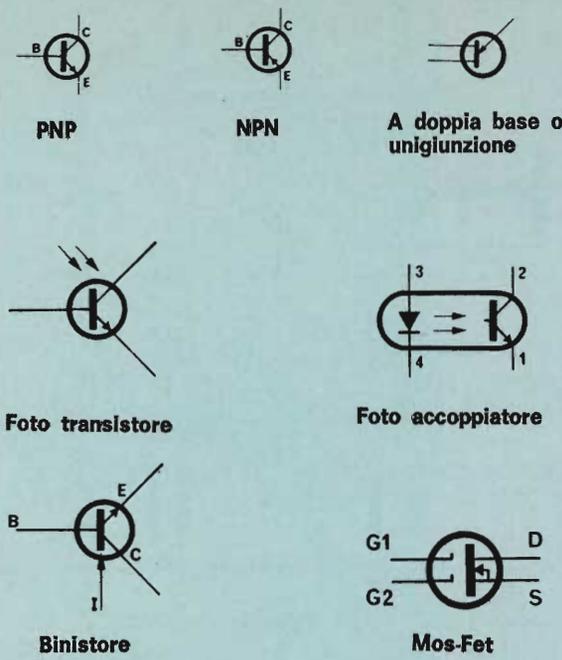
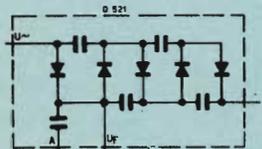
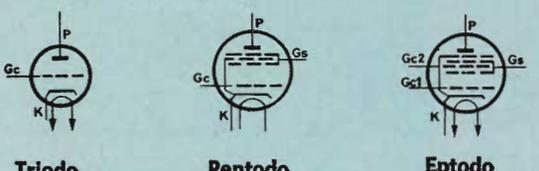
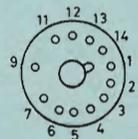
Descrizione	Simboli	Note aggiuntive
IC	<p><b>Circuito Integrato</b></p> <p><b>Lineare</b></p>  <p><b>Digitale</b></p>  <p><b>Stabilizz. di tensione</b></p>  <p><b>Zener integrato</b></p>  <p><b>Tiristore con diodo integrato</b></p>  <p><b>Finale integrato tipo Darlington</b></p>  <p><b>Vista dal basso</b></p> 	<p>Rappresentazione generica (a sinistra) oppure con zoccolatura (a destra)</p> <p>Porta NOR (a sinistra) Porta AND (a destra)</p> <p>Es.: <math>\mu</math>A 7812 - Stab. di Tens. 12 V TAA550 - Zener int. 33 V</p> <p>Circuiti finali di riga Es.: BST CCO 146 R</p> <p>Circuiti finali di potenza Es.: BD 695A (PNP) BD 696A (NPN)</p>
Collegamento	<p><b>Incrocio di linee senza connessione</b></p>  <p><b>Collegamento conduttivo di linee</b></p>  <p><b>Punto di collegamento non sopprimibile ai fini del funzionamento</b></p>  <p><b>Collegamento amovibile Es. morsetto</b></p> 	<p>Questi segni rappresentano la base grafica di qualsiasi schema elettrico</p>
Commutatore	<p><b>1 via 2 posizioni</b></p>  <p><b>2 vie 2 posizioni</b></p> 	<p>Esistono anche commutatori rotativi con un alto numero di vie e di posizioni.</p>

Descrizione		Simboli	Note aggiuntive
	Connettore	 <b>Connettore ad innesto</b>  <b>Connettore multiplo (Contattiera)</b>	Ogni contattiera è contrassegnata da una lettera. Es.: S e S1 (maschio e femmina). I contatti sono indicati da un numero
	Corrente	 <b>Corrente Continua (C.C.)</b>  <b>Corrente Alternata (C.A.)</b>  <b>Corrente continua e alternata</b>  <b>C.A. a frequenza udibile</b>  <b>C.A. ad alta frequenza</b>  <b>C.A. ad altissima freq.</b>	Simbolo dell'alimentaz. universale
C	Condensatore	 <b>Elettrolitici</b>  <b>Passante</b>  <b>Variabile</b>  <b>Trimmer</b>  <b>Generico</b>	<p>Per gli elettrolitici: N. progressivo, valore e tensione lavoro. Es.: C 704 200 <math>\mu</math>F 350 VL</p> <p>Per gli altri tipi: Valore ed eventuali dati aggiuntivi. Es.: C402 100 pF 6000 VL C315 20 pF 5% C212 5 pF NPO</p>
FC	Cristallo piezoelettrico	 	Frequenza di risonanza
D	Diodo	 <b>A valvola</b>  <b>A semi-conduttore</b>  <b>Zener</b>  <b>Fotodiode</b>  <b>Varicap</b>  <b>LED</b>  <b>Diodo Tunnel</b>	<p>N. progressivo e sigla Es.: D 214 OA90 (rivelat. video) 5U4 (raddrizz. a valvola) BY127 (raddrizz a semicond.) BZY88C6V8 (Zener 6, 8 V) BB 105 G (Varicap)</p>
	Filtro	 <b>Filtro, blocco, cellula di filtro</b>  <b>Passa alto</b>  <b>Passa basso</b>  <b>Passa banda</b>	

Descrizione		Simboli		Note aggiuntive
F	Fusibile	 Oppure  Oppure  Oppure 		N. progressivo Limite di corrente Es.: F2 - 4 A
	Generatore	 In generale Oppure 		Frequenza del generatore
	Interruttore	 Semplice  Doppio		
	Indicatore di programmi	 A display (diodi LED)  A valvola Nixie		Esempio di valvole NIXIE: ZM 1240 della Siemens
DL	Linea di ritardo	 Oppure 		Tempo del ritardo: 0,8 μsec oppure 64 μsec
	Lampada	 Con filamento  Al neon		Tensione e corrente di esercizio
	Massa	 Terra  Telaio		
	Microfono	 oppure  Generico  A condensatore  A carbone  Dinamico		E' importante conoscere il diagramma di ricezione del microfono: Se uni o bidirezionale e la forma del diagramma stesso
M	Motore			Valore e tipo della tensione di esercizio (se C.C. oppure C.A.)
	Nucleo	 Ferro laminato  Ferrite  Magnete permanente		La vicinanza di una freccia indica trattarsi di bobina con induttanza variabile

Descrizione	Simboli	Note aggiuntive
Pick-up (fonorivelatore)	 <b>In generale</b>  <b>Riproduz. stereo</b>	Entro il cerchietto andrà posta l'indicazione del tipo di fonorivelatore (piezo dinamico)
Presa	 <b>Jack</b>  <b>Di antenna coassiale</b>	
P Potenziometro	 <b>Esterni</b>  <b>Semifissi</b>	N. progressivo, valore max., tipo di variazione e funzione Es.: R 410 - 470 k $\Omega$ - LOG (logarit.) <b>VOLUME</b> R 314 - 100 $\Omega$ LIN (lineare) a filo - LINEARITA' VERTICALE
D Raddrizzatore a ponte	 <b>Oppure</b> 	N. progressivo. Es.: D 501 Sigla indicante la tensione e la corrente di lavoro Es.: B40 C 2200 (40 V - 2200 mA max)
Relè	 <b>Semplice</b>  <b>A scambio</b>	La posizione indicata nello schema è quella di riposo
Regolazione	 <b>Semifissa</b>  <b>Continua</b>	Esempi: Semifissa - Linearità verticale Continua - Luminosità
R Resistenza	 <b>A impasto</b>  <b>Resistenza fusibile</b>  <b>Non induttiva</b>	N. progressivo. Valore. Potenza Tolleranza. Eventuali dati specifici Es.: R404 - 20 k $\Omega$ 1/2 W 5% R505 - 4,7 k $\Omega$ 5 W strato d'ossido R701 - 10 $\Omega$ 15 W - a filo
Scaricatore	 	Inserito tra le tensioni di alto valore e la massa
Schermatura	 <b>Di un cavo coassiale</b>  <b>Di una valvola</b>  <b>Di un trasformatore</b>  <b>Di un filo</b>	Linea tratteggiata
Sensore	 	
Spina	 <b>Di rete</b>  <b>Spinotto</b>	  <b>Spinotto multipolare</b> <b>Femmina Maschio</b>

Descrizione	Simboli	Note aggiuntive
Strumento	 <p>Generico</p>  <p>Con funzione specifica</p>	<p>A = Amperometro  mV = Millivoltmetro  V-A-Ω = Tester universale</p>
Trasduttore		<p>Nei circuiti di deflessione e convergenza dei TV a colori</p>
T Trasformatore e Autotrasformatore	 <p>Con nucleo laminato      Autotrasf.      Con nucleo di ferrite</p>	<p>N. progressivo. Es.: T 701</p>
Termistore	 <p>Doppio per TV color</p>	<p>NTC = Termistore a variazione negativa  PTC = Termistore a variazione positiva</p>
Testina di cancellazione		
Testina di registrazione e riproduzione		
Ty Tiristore	 <p>SCR</p>  <p>SCS</p>  <p>Triac</p>  <p>Diac</p>	<p>N. progressivo e sigla  Es.: Ty511 - TA 16091</p> <p>Triac e Diac vengono impiegati come regolatori di tensione</p>

Descrizione	Simboli	Note aggiuntive	
Tr	Transistore	 <p>PNP      NPN      A doppia base o unigiunzione</p> <p>Foto transistor      Foto accoppiatore</p> <p>Binistore      Mos-Fet</p>	<p>N. progressivo e sigla Es.: Tr 301 - BC 115</p>
	Triplicatore di tensione		<p>Per televisore a colori  <math>U_{\sim}</math> = Dal trasf. EAT  <math>U_f</math> = Tensione per il focalizzatore del TRC  <math>A_1</math> = Massa</p>
V	Valvola	 <p>Triodo      Pentodo      Eptodo</p>	<p>N. progressivo, sigla e sezione impiegata Es.: V10 - 1/2 P (C) L84 Usata la sezione pentodo</p>
VDR	Varistore		<p>Impiegato in TV nel comando automatico di ampiezza orizzontale</p>
	Zoccolo	 <p>Per cinescopio a colori</p>	<p>Per valvole: A 7, 9, 10, 12 piedini Per TRC B/N: A 7 e 8 piedini Per TRC colori: A 14 piedini</p>

# la fiera della musica

**6-10 settembre 1979**  
**fiera di milano**



## **13° salone internazionale della musica e high fidelity** e delle attrezzature per discoteche, per emittenti radiotelevisive, della musica incisa e dei videosistemi

La grande mostra degli strumenti musicali, delle apparecchiature Hi-Fi, delle attrezzature per discoteche e per emittenti radiotelevisive, della musica incisa e dei videosistemi.

Inoltre: accessori e componenti, amplificazione, apparecchi amatoriali OM e CB, dispositivi elettronici per strumenti, equipaggiamenti audio professionali, nastri, sistemi P.A., sonorizzazione

**Fiera di Milano**, padiglioni 19-20-21-26-41F-42  
**Ingresso** Porta Meccanica (via Spinola)  
**Collegamenti** MM Linea 1 (Piazza Amendola)  
**Orario:** 9,30-18,30: Sabato e Domenica: 9-18,30  
**Giornate per il pubblico:** 6-7-8-9 Settembre  
**Giornata professionale:** 10 Settembre

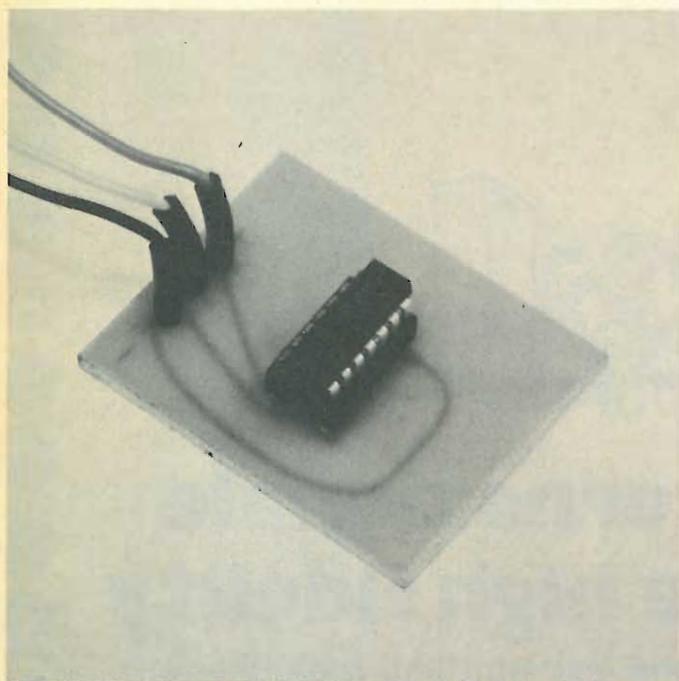
**Alltalia**  
Oversize Design Program

Segreteria generale SIM: via Domenichino 11 - 20149 Milano - telefono 49.89.984



# MULTIVIBRATORE AD INVERTERS

di Gianni Brazioli



Nella ricerca del "sempre-più-semplice", il circuito presentato qui è imbattibile. Si tratta di un multivibratore astabile che non impiega parti passive: niente condensatori, niente resistenze, o linee di ritardo. Niente che non sia un comune IC della famiglia TTL. Questo, è l'unico pezzo necessario per completare il dispositivo, che ad onta dell'impressione un poco "fantascientifica" che si ricava da un primo sguardo allo schema, funziona benissimo.

Oh, santo cielo" forse si lagnerà il lettore "oh noo, il Brazioli ha fuso; ma come fa ad avere il coraggio di presentare un multivibratore gabellandolo per una novità?".

Bene, se questa è l'espressione di malcontento (prevedibile), io che scrivo chiedo ancora un po' di credito; chi legge, scorra le non molte righe a commento che seguono, poi, al termine, se non trova dell'originalità, mi scagli pure i suoi anatemi. Sono infatti convinto che questo schema non solo sia nuovo, ma unico nel suo genere, ed anche tale da destare sorpresa. Forse per la forma d'onda? No, il segnale è buono ma

analogo a quello generato da altri multivibratori IC dall'uscita triangolare. Allora per la frequenza di lavoro? Nemmeno, questa è abbastanza elevata ma non tanto da giustificare la pretesa di unicità del progetto. Allora? Beh, tenetevi forte, allacciate le cinture di sicurezza: questo circuito non impiega né resistenze né condensatori, né quarzi né avvolgimenti, né linee di ritardo né diodi ... insomma non ha parti "passive"! Impossibile? Fantascientifico? Irreale? Illusorio? Nulla di simile, lo schema riportato nella figura 1 lavora benissimo, e non è una qualsivoglia esercitazione teorica, bensì un circuito pratico e definitivo. Come si nota, l'unica parte utilizzata è un normale IC dal basso prezzo ed ampia reperibilità: lo SN7404N, sestuplo invertitore TTL, internamente concepito come si vede nella figura 2 (che riporta anche la piedinatura normale, figura 2/a, e "flatpack", figura 2/b).

Cinque dei sei inverters sono semplicemente collegati tra loro in "cascata" ed ingresso ed uscita del tutto sono direttamente interconnessi, senza reti di sfasamento o simili. Tutto qui. Ma come fa un circuito del genere ad innescare? Lo spiego subito. Allorché si applica l'alimentazione, la logica assorbe una corrente complessiva di 15 mA circa, con un impulso transitorio. Tale impulso, circola negli inverters e continua ed essere amplificato: appunto le condizioni migliori che servono per creare un anello di reazione. Infatti, l'innescio avviene e resta ben stabile ed ampio. Ora, chi legge sarà forse perplesso: considerato che non vi sono sistemi temporizzatori di sorta, il segnale ricavato quale frequenza ha? Ecco, questo è il punto: il valore è direttamente stabilito dal "tpd0" massimo raggiungibile dalla logica impiegata. Infatti, anche se nel prototipo illustrato si considera l'impiego di un TTL, nulla impedisce che nello stesso circuito si possa impiegare anche un sestuplo inverter C-MOS, oppure HLL o simili. Nel caso del TTL, il "tpd0" o tempo di propagazione negli elementi, vale tipicamente 10 nS, ed allora la formula per calcolare la frequenza è la seguente:

$$f = \frac{1}{2 \times nI \times tpdO}$$

ove, f è ovviamente il valore della frequenza del segnale, nI il numero di invertitori impiegati (che deve sempre essere dispari per ovvie ragioni di fase) e tpdO il tempo di propagazione, stimabile in 10 nS nel caso di elementi TTL. Quindi, il circuito, così com'è presentato, funziona a:

$$f = \frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-8}} = 10 \text{ MHz}$$

Poiché il tempo di propagazione non è rigidamente fisso, ma nzi varia da un elemento all'altro, il valore annotato deve essere inteso come indicativo e non assoluto, come sempre avviene con le formule "fondamentali" che utilizzano grandezze variabili in pratica.

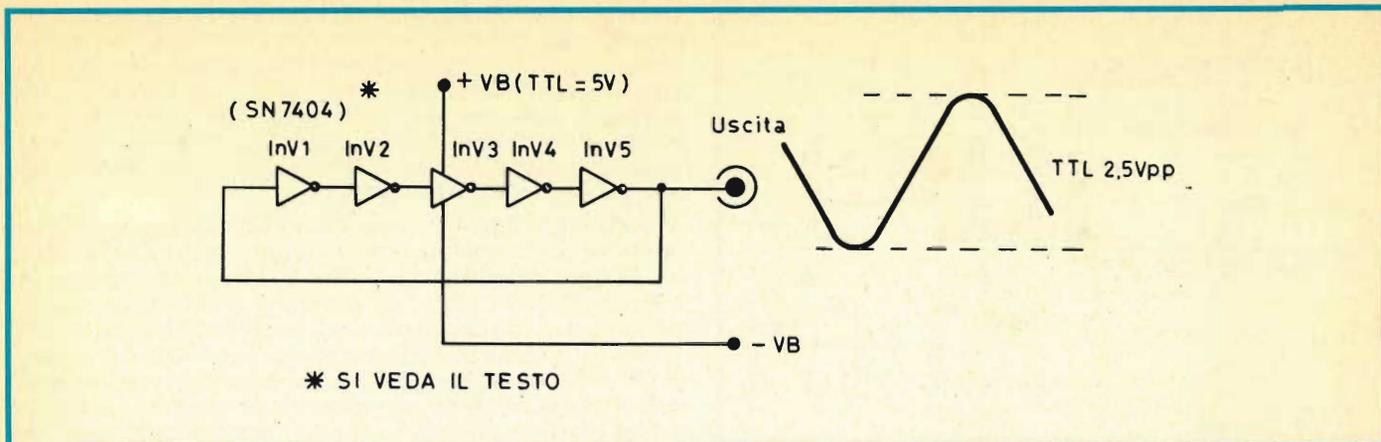


Fig. 1 - Schema elettrico

Come sia, un segnale triangolare orientato di base sulla decina di MHz, ha numerose utilizzazioni, che ora non elenco per non annoiare, ma che chiunque immagina da solo. Inoltre, volendo mutare, il numero di inverters può essere portato a sette, o addirittura a nove, sempre effettuando il collegamento in "cascata". Purtroppo, in tal caso, non si può utilizzare un solo IC, ma ne occorrono due, in quanto ogni logica normale, non ad alta densità come nel caso degli LSI prevede al massimo sei inverters per integrato. Come dicevo prima, al posto dello SN7404N, può essere usato in equivalente C-MOS ed HLL; in questi casi il responso in frequenza muta, mutando il tempo di propagazione, ed allora con una scelta opportuna dell'IC (o degli IC) si può avere tutta una gamma di valori. La forma d'onda ricavata da questo quasi incredibile generatore, ha dell'eccezionale sul piano della geometria; non è affatto distorta come si potrebbe pensare considerando l'assenza di elementi regolatori, limitatori, di polarizzazione fissa. E' un bel triangolo che si avvicina abbastanza alla sinusoidale (rivediamo la figura 1, uscita) dal valore di circa 2,5 Vpp con alimentazione 5V (logica TTL) e circa 5 Vpp con alimentazione a 12,5V (logica C-MOS). Gli impulsi ottenuti sono uniformi, e le armoniche (un segnale triangolare ne offre tante quanto un segnale quadro, o simili) salgono ad oltre 200 MHz. Circa la stabilità, dopo dieci minuti di preriscaldamento, il multivibratore rimane dentro a 5.000 Hz per 10 MHz, quindi

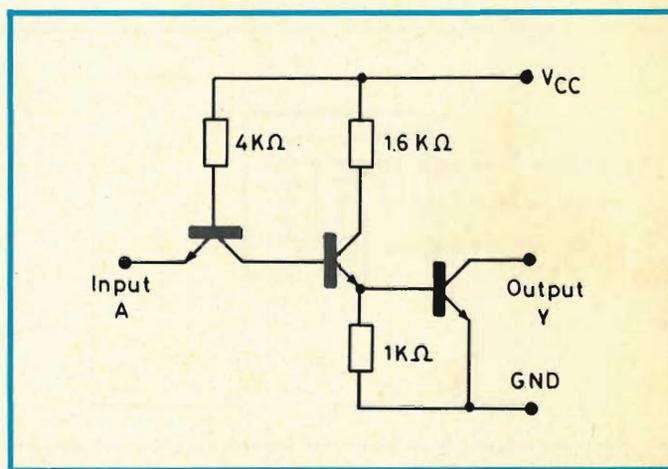


Fig. 2 - Circuito teorico di ciascun "inverter"

è buona. Con tutta probabilità, questo fattore, si deve alla mancanza totale di parti passive, come i condensatori (che derivano seriamente con la temperatura) i vari diodi, transistor o semiconduttori "discreti" vari.

SPERIMENTARE

offerto dalla rivista:

Associato ASSOMOSTRE



## 13° salone internazionale della musica e high fidelity

6-10 Settembre 1979

FIERA DI MILANO - PAD. 19-20-21-26-41F-42

Ingresso: Via Spinola (Porta Meccanica)  
Metropolitana Linea 1 - P.zza Amendola  
Orario: giorni feriali: 9,30 - 18,30  
Sabato e Domenica 9,00 - 18,30

**Alitalia**  
Overseas Buyers Program

mostra degli strumenti musicali, della apparecchiature per high fidelity, delle attrezzature per discoteche e per emittenti radiotelevisive, della musica incisa e dei videosistemi

Il presente **BIGLIETTO** è valido solo i giorni 6-7-8-9 Settembre

Sconto di L. 500 ai lettori di: **SPERIMENTARE**

Presentando questo tagliando interamente compilato sul retro alla **BIGLIETTERIA** si ha diritto all'acquisto di un biglietto di ingresso al prezzo ridotto di L. 1.000.

**Lunedì 10 Settembre** «Giornata dedicata agli operatori economici» orario: **9,30 - 17.**

La biglietteria rimarrà chiusa: saranno ammessi solo gli operatori con invito.

Ne è vietata la vendita (art. 34 D.P.R. 640 del 26/10-1972)

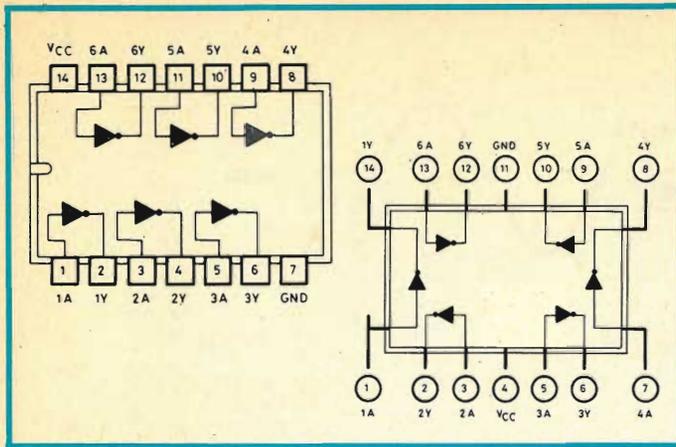


Fig. 2 A - sinistra: Piedini dell'IC 7404 e logica interna. A destra: Piedini dell'IC 7404 nel contenitore piatto, non usato nel prototipo.

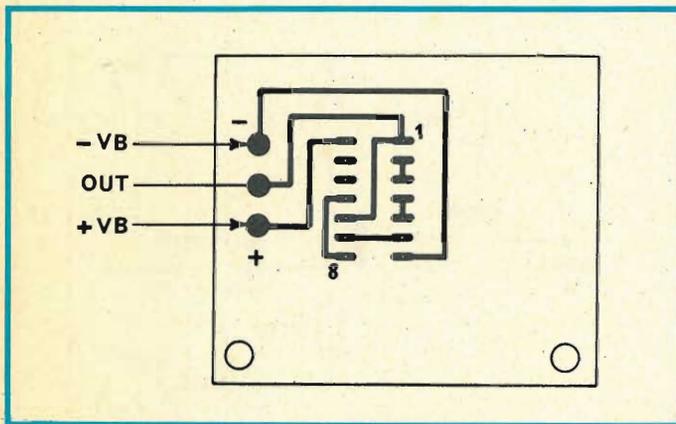


Fig. 3 - Prototipo visto dal lato piste

Nel caso in esame, tutto è compreso nell'IC, come sappiamo, quindi l'andamento termico è prevedibile, dettato chiaramente dalla Casa costruttrice e non vi sono fattori contrastanti di coefficiente positivo e negativo di temperatura come si verifica in altri circuiti.

Ora forse alcuni si attendono da me delle note pratiche, com'è usanza negli articoli in queste pagine proposti. Nel caso in esame, i commenti sono ovviamente ridotti. Mi limito a segnalare che l'IC non deve essere saldato in circuito; si deve impiegare uno zoccolo "dual-in-line" in modo da poter effettuare ogni sostituzione sperimentale che si dimostri necessaria o che si desideri effettuata per studio, approfondimento, applicazione o esame.

Se il segnale triangolare non è diretto ad una logica seguente, ma serve per le applicazioni "naturali", come il collaudo di un sistema amplificatore a banda larga (ad esempio un booster FM), un filtro, un contatore nucleare, un sistema passabanda, un modulatore ad impulsi UHF, un settore Radar etc, l'uscita dovrà essere adeguatamente disaccoppiata in CC per mezzo di condensatore; questo potrà avere un valore dell'ordine dei 4700 pF, servirà un elemento ceramico oppure a film plastico; meglio ancora un "mica metallizzata" che anche se costa di più, "rende" assai di più sul profilo del bipass del contenuto d'involuppo armonico. L'alimentazione del multivibratore non è critica; evidentemente, se occorre una costanza nella frequenza serve una costanza nell'ampiezza; per l'IC SN7404N servono 5V, per gli analoghi invertitori sestupli C-MOS 12V: così dicendo per gli altri sistemi o "famiglie" logiche, che hanno valori tipicizzati. Persino gli arcaici integrati logici DTL possono essere impiegati in questo circuito, rispettando i dati fondamentali!

Il carico all'uscita ha una certa influenza sulla forma d'onda e la relativa linearità, quindi, allorché si voglia utilizzare il multivibratore nelle normali misure anzidette ed a tutti note, è sempre bene (per non dire *necessario*) impiegare un separatore-buffer. Volendo, questo stadio può trovar ampio posto sulla medesima basetta che si vede nella figura 3: può essere costituito da un qualunque transistor, genere BC 107, BC 108 o simili, connesso a collettore comune (emitter follower).

E tempo ora di "stringere" quindi non aggiungo altre note che potrebbero essere superflue; concludono con una piccola osservazione: sarà mai possibile concepire un multivibratore astabile più semplice di questo? Ho provato a sforsare la mia fantasia ma non vedo proprio una possibilità concreta; forse si potrebbero semplificare le piste, disponendo di un IC appositamente realizzato, o di un IC al momento non disponibile ma che può apparire in un futuro. Ogni altra tentativo mi sembra da escludere, perché rimasto il solo elemento attivo, se lo toglie resta la base stampata e null'altro; non credo che alcuno possa riuscire a far oscillare la vetronite ....

### Da presentare alla Biglietteria

COGNOME

NOME

DITTA O ENTE DI LAVORO

INDIRIZZO

DELLA DITTA

PRIVATO

C.A.P.

CITTÀ

NAZIONE

#### a) PRODUZIONE

- Ingegnere  
 Tecnico  
 Designer

#### b) COMMERCIO

- Importatore  
 Grossista  
 Riparatore

#### c) UTILIZZAZIONE

- Amatoriale  
 Compositore  
 Direttore di sala (teatro, cinema, musical hall, discoteca, ecc.)  
 Editore  
 Giornalista

- Impresario  
 Ingegnere  
 Insegnante  
 Musicista  
 Organizzatore di spettacoli  
 Tecnico

#### d) Altre attività (da precisare),

#### e) Avevate già visitato il SIM?

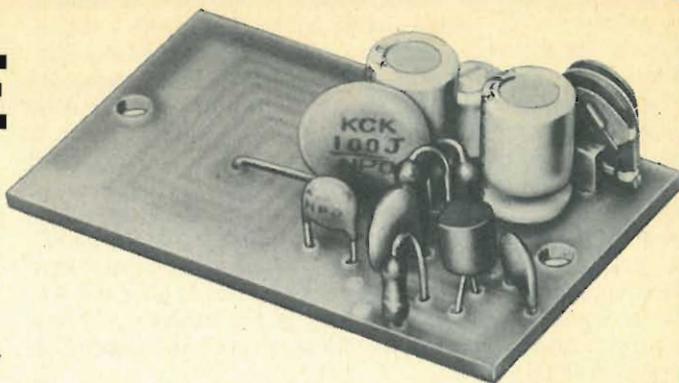
- Sì  
 No

#### INTERESSATO A:

- STRUMENTI MUSICALI  
 ALTA FEDELITÀ  
 MUSICA INCISA  
 AUDIO PROFESSIONALE  
 OM. CB  
 VIDEO SISTEM

# MODULATORE TV-VHF

di G. Bini



*I monitori video professionali sono costosi e non molto facili da rintracciare in commercio. Si tende perciò a utilizzare i normali televisori che sono economici e li vende il negozio all'angolo. L'unica difficoltà pratica per visualizzare sullo schermo di questi il display di microprocessori, dei videogames, delle telecamere e simili, consiste nel trasformare il segnale video complesso in un segnale ad alta frequenza modulato captabile in un canale VHF (oppure UHF). In sostanza, serve un "modulatore video", sorta di trasmettitore televisivo miniaturizzato. Ne descriviamo uno assai semplice ed efficace.*

Se si chiede la motivazione di cifre tanto "insolite" ci si sente rispondere con varie argomentazioni non del tutto convincenti, che vanno dalla raffinatezza dello studio alla limitata produzione.

Se tutto ciò non bastasse, va ancora detto che i monitor a norme qualsiasi non servono ad altro che a svolgere le funzioni previste quindi hanno una gamma di applicazione limitata.

Per queste ragioni, nel caso di applicazioni che tendano più al "consumer" che al vero e proprio professionale, come quelle indicate prima, si tende ad evitare l'utilizzo degli scatoloni di latta cubici con lo schermo davanti e la morsetteria dietro, preferendo l'impiego di normali televisori, non appena possibile, che ovviamente possono essere acquistati ovunque, anche usati, all'occorrenza; hanno dei costi limitati e quando non fungono da monitors servono per ricevere i normali programmi.

Vi è solo un problema, diciamo "di interfaccia" da risolvere per l'impiego dei normali apparecchi TV come monitors. Si devono rendere "captabili" i segnali video; in altre parole questi devono modulare una portante ricevibile sui normali canali VHF oppure UHF, perchè sarebbe assurdo modificare gli apparecchi con una serie di prese sui circuiti e di scansione. Serve quindi una specie di microtrasmettitore che eroghi la RF, la "portante".

Il micro trasmettitore sarà direttamente collegato alla presa d'antenna del televisore, ed in tal modo si raggiungerà un adattamento quasi perfetto pur rimanendo nella massima semplicità. Il solito pessimista dirà ora che la semplicità è un poco illusoria, perchè dipende da quanto è semplice il generatore

Il segnale video generato da uno dei tanti sistemi IC che equipaggiano i giochi elettronici, le telecamere, gli "home computer" e simili può essere applicato ad un monitor video che funzioni in base alle norme EIA "RS 170". Tali monitor presentano però degli svantaggi, prima di tutto la scarsa reperibilità; essendo dispositivi dichiaratamente professionali, sono distribuiti solo da aziende specializzate che hanno sede quasi unicamente nelle città principali, e lontano dai grandi centri è impossibile trattarne l'acquisto.

In più, basta che un qualunque componente o apparecchio rechi la specifica di "professionale" come questi, perchè il suo prezzo balzi alle stelle anche se non è niente di straordinario.

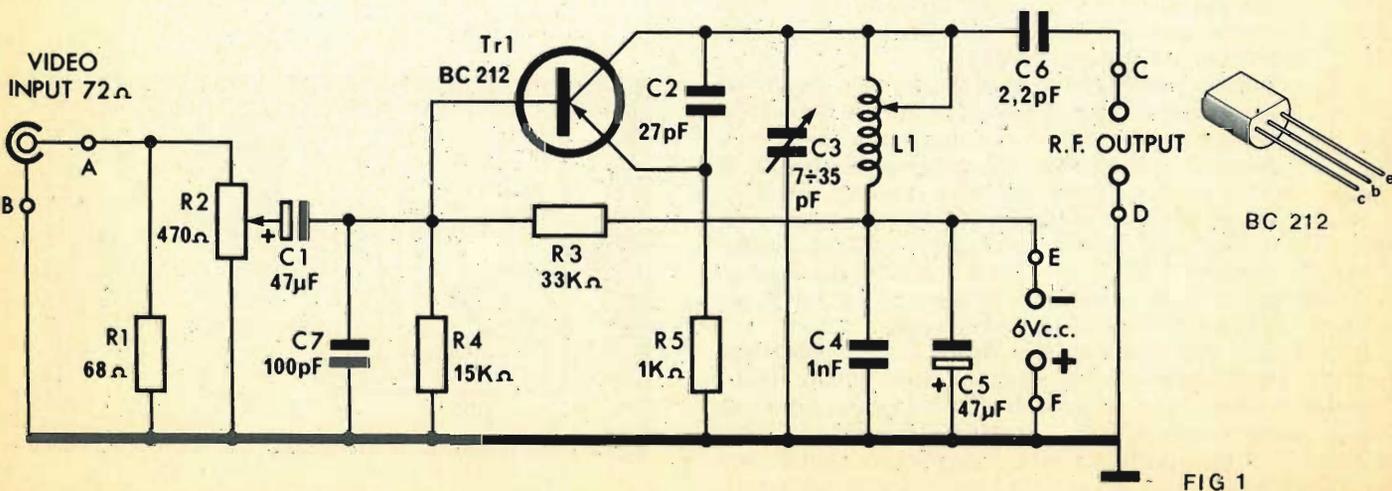


FIG. 1

Fig. 1 - Schema elettrico del modulatore TV-VHF, KS 340 della Kuriuskit.

di RF VHF oppure UHF, ma i dubbi in questo senso possiamo dissiparli prontamente con il circuito di figura 1. Si tratta di un oscillatore VHF perfettamente adatto allo scopo. I segnali video da riportare sullo schermo giungono alla base del transistor, dosati da R2, ed in tal modo lo stadio modulato in ampiezza (rammentiamo che anche le immagini irradiate dalle stazioni hanno lo stesso tipo di modulazione, secondo le norme CCIR-EBU). Vi è una percentuale di modulazione spuria frequenza e fase, com'è ovvio, visto che lo stadio è autoeccitato, ma la cosa non disturba perchè il televisore, specie se recente elimina i contenuti secondari dell'involucro RF.

La presenza di R2 consente di utilizzare il microtrasmettitore (usualmente definito "modulatore video") con le più varie sorgenti di segnali video, dalla telecamera per antifurto alla scrivente (generatore di caratteri), dal generatore di "pattern" di prova a quelli di giochi...

Il funzionamento del circuito è del tutto elementare, come direbbe Sherlock Holmes al fido Watson. Il transistor TR1 innesca perchè il collettore e l'emettitore sono interconnessi dal C2, e siccome su questi elettrodi il segnale è in fase, si ha un anello continuo di reazione. L'accordo del segnale ottenuto

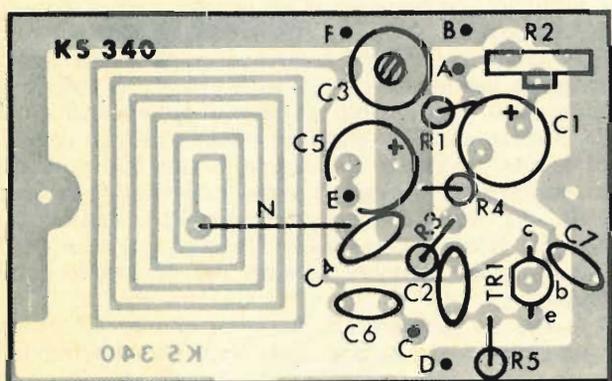


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

deve coincidere con un canale libero dalle emissioni broadcasting TV, ed allora lo si regola con il compensatore C3 (regolazione fine) oppure spostando la presa sulla bobina L1 (regolazione grossolana). Quest'ultima è stampata per evitare fenomeni di microfonicità ed instabilità varie.

La polarizzazione fissa della base del TR1 è ottenuta tradizionalmente, ma stabilisce un punto di lavoro per il transistor che genera un contenuto armonico limitato ed un basso "drift" (slittamento per cause termiche).

L'alimentazione può essere ricavata da una pila, oppure da un dispositivo esterno. Come si nota, il valore previsto va dai 5 ai 6 V; poiché l'assorbimento è di circa 2 mA (con buona approssimazione se è disponibile una tensione più elevata, la si può semplicemente ridurre con una resistenza calcolata secondo la legge di Ohm. Al limite, può essere aggiunto un diodo Zener che però normalmente non risulta necessario. Il segnale irradiato è VHF, canali dal 2 al 6. Il massimo livello del segnale video presentabile all'ingresso è 5 V; l'impedenza è 72 Ω sia per l'ingresso che per l'uscita.

Il montaggio dell'apparecchietto, figura 2, è estremamente semplice grazie anche alla realizzazione della bobina: tutti i componenti sono del tipo per assemblaggio "verticale". Conviene iniziare, come sempre dalle resistenze fisse, R1 - R3 - R4 - R5, piegando opportunamente i terminali, infilandoli nei fori previsti, saldandoli e tagliando con un tronchesino le eccedenze.

Prima, è bene montare il ponticello in filo nudo "N". Si procederà poi con i condensatori a disco C2, C4, C6, C7.

Gli elettrolitici C1 e C2 (occorre dirlo?) devono essere montati nel rispetto della polarità, indicata opportunamente sull'involucro.

Inserendo nello stampato il trimmer capacitivo (compensatore) C3, si deve star bene attenti a non deformare i suoi reofori che sono flessibili e delicati; altrettanto va raccomandato per R2. Il transistor TR1 ha connessioni normali, ma si deve star comunque attenti a non invertire i reofori che sono simmetrici.

Per distinguerli senza problemi, ci si deve riferire all'appiattimento sul "case" plastico, come si vede nella figura 1. Ultimato il lavoro, prima di tutto si rivedrà la basetta con grande scrupolo, per i valori e le polarità, i vari dettagli e le connessioni. Non sarà inopportuno ripulire il lato-piste con un pennello dalle setole rigide intinto nel benzolo, per asportare ogni traccia di deossidante che si fosse sparso; alle frequenze di lavoro del dispositivo, la patina formata eventualmente, non rappresenta un isolamento accettabile, ma anzi una fonte di perdite e di parassitari alquanto insidiosa.

Ultimato il controllo e la pulizia, si possono preparare le connessioni esterne. Per quelle d'ingresso, si impiegherà il cavetto del tipo RG-59/U che ha l'impedenza prevista. Da un lato lo si salderà ai contatti A-B, dall'altro lo si munirà di una spina o connettore che si adatti alla sorgente di segnali video.

per l'uscita, si impiegherà il medesimo cavo schermato (l'uscita ha l'impedenza eguale all'ingresso) con un attacco adatto al televisore. Se quest'ultimo è munito d'ingresso a 300 Ω si può utilizzare un "balun" (trasformatore d'impedenza dall'ingresso sbilanciato e dall'uscita bilanciata). Il fatto che la RF sia portata direttamente dal generatore all'utilizzatore, però, soverchia le attenuazioni dovute al disadattamento, quindi in genere il balun non risulterà necessario.

In quei televisori che hanno l'alimentazione mista, in corrente continua ed alternata, per motivi di sicurezza sarebbe preferibile non effettuare collegamenti diretti ai terminali. In questi casi, è in genere sufficiente accoppiare induttivamente ad uno dei due fili di antenna una spira inserita tra il conduttore centrale e lo schermo del cavo; come abbiamo detto, l'ampiezza del segnale è sovrabbondante.

Preparate le connessioni di alimentazione, si sceglierà il canale di lavoro, connettendo uno spezzone di filo tra C6 e la seconda spira di L1 se si preferisce un canale basso, oppure alla terza se si opta per uno alto.

Per la prova, si azioneranno il generatore di segnali video, il televisore, e si alimenterà il nostro apparecchio.

In un primo momento, si porterà al massimo il guadagno video (R2) eseguendo poi la sintonia su di un canale libero per mezzo del C3 ed aiutandosi, se necessario, con la sintonia del televisore. Ottenuto l'accordo perfetto, si ridurrà la pro-

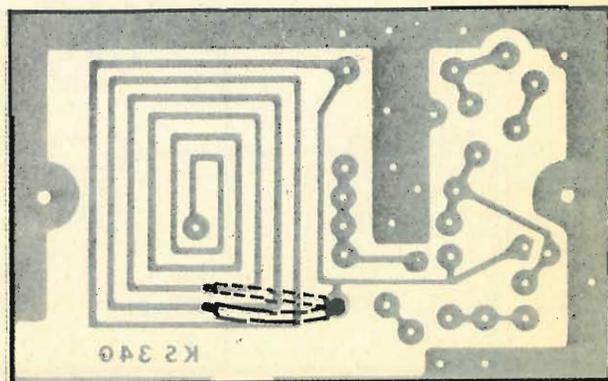


Fig. 2/a - Posizionamento del ponticello in funzione della frequenza del canale desiderato.

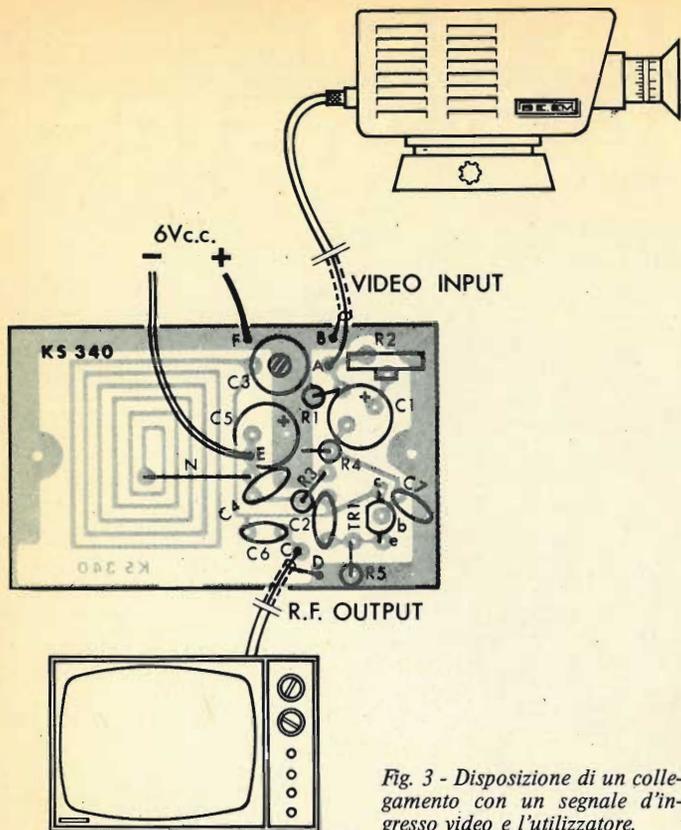


Fig. 3 - Disposizione di un collegamento con un segnale d'ingresso video e l'utilizzatore.

fondità di modulazione quanto basta per non avere i tratti bianchi dell'immagine sbavati (fenomeno simile ad una messa a fuoco cattiva).

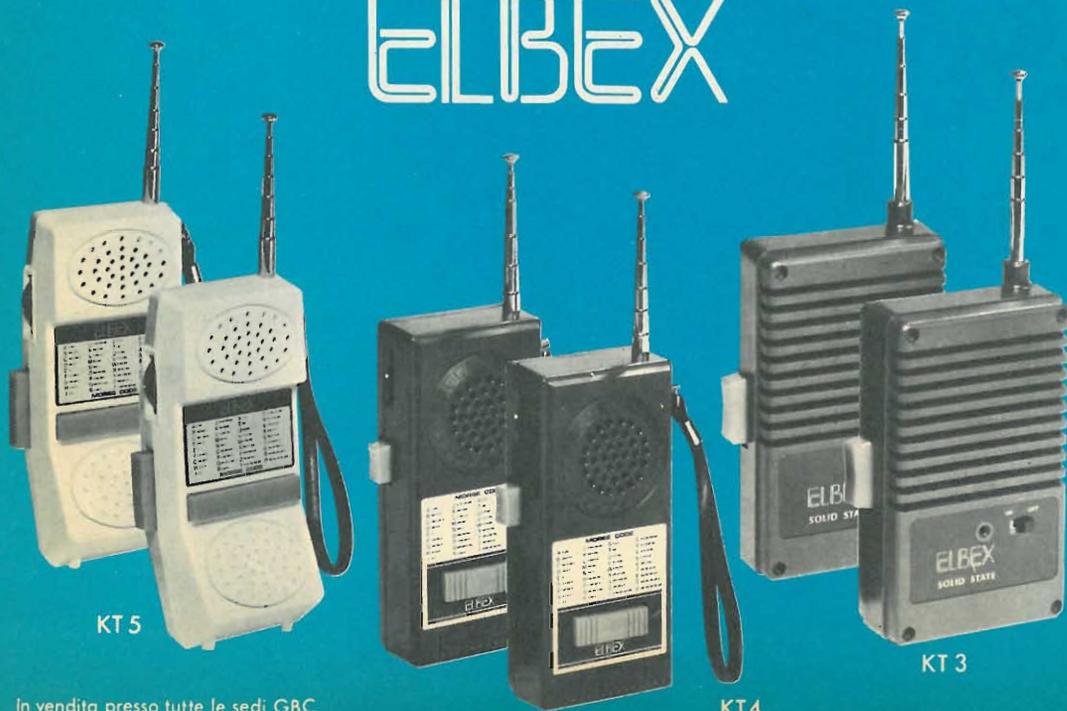
Se si impiega una sorgente di segnali video deboli, per esempio una telecamera o un videoregistratore, può essere opportuno aumentare il valore di R1 per incrementare il segnale picco-picco all'ingresso. In tutti i casi, non si dovrà superare il limite dei 150  $\Omega$ , altrimenti la qualità dell'immagine può risultare degradata.

Una volta che la messa a punto sia definitiva, ed il risultato soddisfacente, il KS 340 può essere racchiuso in una scatola metallica schermata che eviterà slittamenti e disturbi vari; il positivo dell'alimentazione dovrà essere collegato al contenitore. È ovvio, che quando s'impiega questo dispositivo l'antenna esterna del televisore deve essere staccata.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DEL MODULATORE TV - VHF - KS 340 DELLA KURIUSKIT

R2	:	resistore strato carb. 68 $\Omega \pm 5\%$ 0,25
R3	:	trimmer 470 $\Omega \pm 20\%$ m.v.
R4	:	resistore strato carb. 33 k $\Omega \pm 5\%$ 0,25 W
R5	:	resistore strato carb. 15 k $\Omega \pm 5\%$ 0,25 W
C1-C5	:	resistore strato carb. 1 k $\Omega \pm 5\%$ 0,25 W
C7	:	2 condensatori elettrolitici 47 $\mu\text{F}$ 16 Vm.v.
C2	:	condensatore ceramico 100 pF $\pm 5\%$ NPO 50 V
C3	:	condensatore ceramico 27 pF $\pm 5\%$ NPO 50 V
C4	:	trimmer capacitivo 7 $\div$ 35 pF ceramico
C6	:	condensatore ceramico 1000 pF $\pm 10\%$ 50 V
TR1	:	condensatore ceramico 2,2 pF $\pm 5\%$ NPO 50 V
C.S.	:	transistore BC 212B (BF 506) circuito stampato

# WALKIE TALKIE ELBEX



#### Mod. KT 5

Caratteristiche tecniche

- 4 transistori
- Frequenza: 49,875 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Controllo del volume
- Pulsante per la trasmissione in codice Morse
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 160 x 65 x 55
- Codice G.B.C.: ZR/3550-00

#### Mod. KT 4

Caratteristiche tecniche

- 4 transistori
- Frequenza: 49,875 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Controllo del volume
- Pulsante per la trasmissione in codice Morse
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 140 x 60 x 35
- Codice G.B.C.: ZR/3540-00

#### Mod. KT 3

Caratteristiche tecniche

- 3 transistori
- Frequenza: 27 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 120 x 70 x 30
- Codice G.B.C.: ZR/3530-00

# Sony TA 313

## Sales Success Hi-Fi System



**L. 870.000**  
con gli accessori  
compresi nel prezzo

Cuffia DR7. Microfono F99A.  
Cassette: C60-C60 Cr-C60 FeCr

- TA 313 - Amplificatore 2 x 25 W RMS. Dimensioni: 410 x 145 x 300
- ST 212 L - Sintonizzatore FM-FM stereo-OM-OL-OC. Dimens.: 410 x 145 x 300
- PS 212 - Giradischi semiautomatico a trazione diretta. Dim.: 410 x 125 x 370
- TC-U2 - Deck stereo a cassetta. Dolby system. Dimensioni: 410 x 145 x 260
- SS 2030 - Diffusore a sospensione. Potenza: 50/30 W. Dim.: 280 x 500 x 229

# SONY®

la scelta di chi prima confronta

# JARGOON

## il linguaggio dei camionisti "selvaggi" americani

I lettori che amano quel genere di film detto "motor-crash" ovvero "scassamacchine", tipicamente americano, non avranno perso il recente (mentre scriviamo) CONVOY: in Italia, al solito ribattezzato con un titolo cretino, più precisamente "Trincea d'asfalto".

Convoy, non è certo una perla di pellicola; intellettualmente, è già molto definirla "vuota", la storia è priva di giustificazioni, almeno dal punto di vista di un europeo. Basilarmente si tratta di un gruppo di camionisti che, stanchi di essere odiati e vessati dalle polizie stradali dei vari stati U.S.A., si organizzano in una specie di corteo spaccatutto, ed in preda ad una sorta di isteria collettiva ne combinano di tutti i colori. Anche gli attori più che recitare ammiccano; Ernest Borgnine tratteggia svogliatamente uno sceriffo cattivone di maniera, ed una irricognoscibile Ali McGraw si sforza di interpretare una intronversa-misteriosa-svampita fotografa di moda. Insomma, Convoy sarebbe un film da vedere-e-dimenticare come tanti, ma almeno per gli addetti ai lavori ha

un lato originale. Si tratta della dimostrazione di come la CB sia diffusa anche tra i camionisti, negli "States" ed almeno in questo senso rispecchia la verità. Infatti già nella sequenza iniziale, il protagonista identificato sempre con il suo nominativo CB ovvero "Rubberduck" (papero di gomma) guida il suo mostruoso camion Mack in un deserto allucinante chiamando "Break sul 19, break sul 19! Qualcuno mi sente? C'è qualcuno qui in giro?"

E' da notare, che il traduttore assassino gli fa dire "interrompo su uno-nove, interrompo sull'uno-nove" il che ha del raccapricciante, ma glissiamo non a caso l'ignoranza di cose tecniche degli sceneggiatori cinematografici è leggendaria. Nelle scene successive, gli risponde certo Maialotto, trasportatore di suini, e tale Spider Mike (il classico "Povero negro"). I tre si riuniscono in quello che sarà l'embrione del *convoglio* che dà il titolo alla (hm, hm) "opera".

Il lettore dirà, "bene, ma a me, italiano e che tra l'altro non ho visto il film, che me ne cale?"

Bene, vi è da considerare una situa-

zione di base ovvero che i camionisti U.S.A. sono effettivamente dei violenti, in lite continua con i poliziotti, in stretta lega tra di loro, e che sono l'unica categoria locale di utenti della CB che



Fig. 2 "Bodacious", il suo "avversario" camionista. In genere, i radiotelefonici CB, nei camion U.S.A. sono montati sopra l'aletta parasole, come in questo caso, i "lineari" invece sono nascosti dietro al posto di guida.

Fig. 1 "Smokey with ears", poliziotto con vettura munita di baracchino CB.



impiega correntemente grossi lineari, anche da 100W e più, forti del fatto che la FCC è fortemente handicappata nell'individuare a causa del movimento del mezzo e sovente li trascura. In tal modo, chi si dedica alla captazione dei segnali CB-DX con ricevitori professionali, non di rado ascolta un camionista che insulta tutti gli sceriffi del circondario, o due camionisti che si mettono d'accordo per evitare un posto radar o per sbattere fuori dalla strada un'auto-pattuglia fingendo un incidente fortuito; senonché, anche il DX-er pratico dell'idioma "americano" se non conosce lo "Jargon" impiegato dai camionisti capisce ben poco dei dialoghi che giungono riflessi dalla ionosfera: per esempio, chi potrebbe immaginare che "stia dei polli" sta per commissariato o posto di controllo autostradale, "giù il martel-

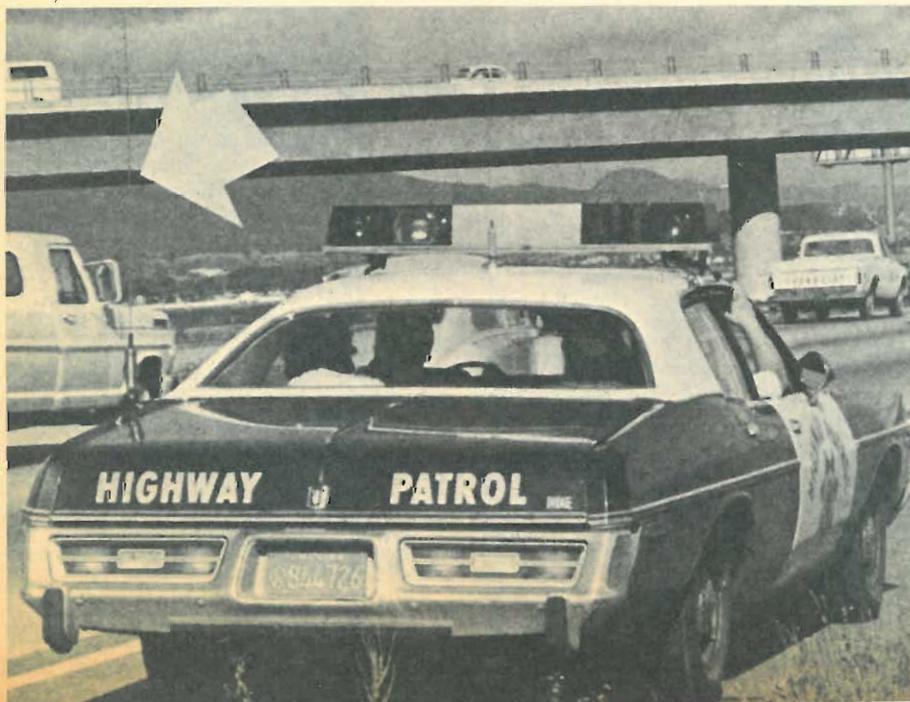


Fig. 3 - Un'auto della polizia in sosta. Parrebbe un normale controllo...

lo" per accelerare, e "mettili là" sottintende i ringraziamenti: quindi vale per "grazie mille"?

Dedichiamo agli appassionati dell'ascolto DX un classico abbastanza completo dello Jargoan. Abbiamo dovuto "ripulirlo" alquanto perché divenisse pubblicabile, eliminando le innumerevoli scurrilità, le bestemmie elaborate, gli insulti quasi sempre relati al sesso. Ma questi "fiorellini" non sono gergali, sono identici a quelli che si odono in ogni caserma, slum, lupanare o porto degli U.S.A. quindi, anche riportandoli non avremmo detto nulla di nuovo.

Fig. 4 - Invece questa è una delle tante automobili della polizia stradale di stato U.S.A. munita di radiotelefono CB, oltre che VHF; l'antenna CB è posta sul parafango posteriore sinistro. Probabilmente, il terzo componente dell'equipaggio, sul sedile posteriore, ascolta i messaggi CB in cuffia.



### Sunto del lessico dei camionisti "selvaggi"

Advertising (inserzione): vettura della polizia con tutte le luci accese e la sirena in azione.

Back door (porta posteriore): l'ultimo camion di un convoglio.

Bake up the cake (metti il dolce nel forno): accendi il lineare.

Bear (orso): poliziotto.

Bear cave (tana degli orsi): commissariato, posto di polizia.

Bear daddy (babbino orso): sceriffo, graduato di polizia.

Bear-mate (compagna dell'orso): autocivetta.

Bodacious (ciccione): un bonaccione, un simpaticone.

Bushels (tinozza da 32 litri): una tonnellata.

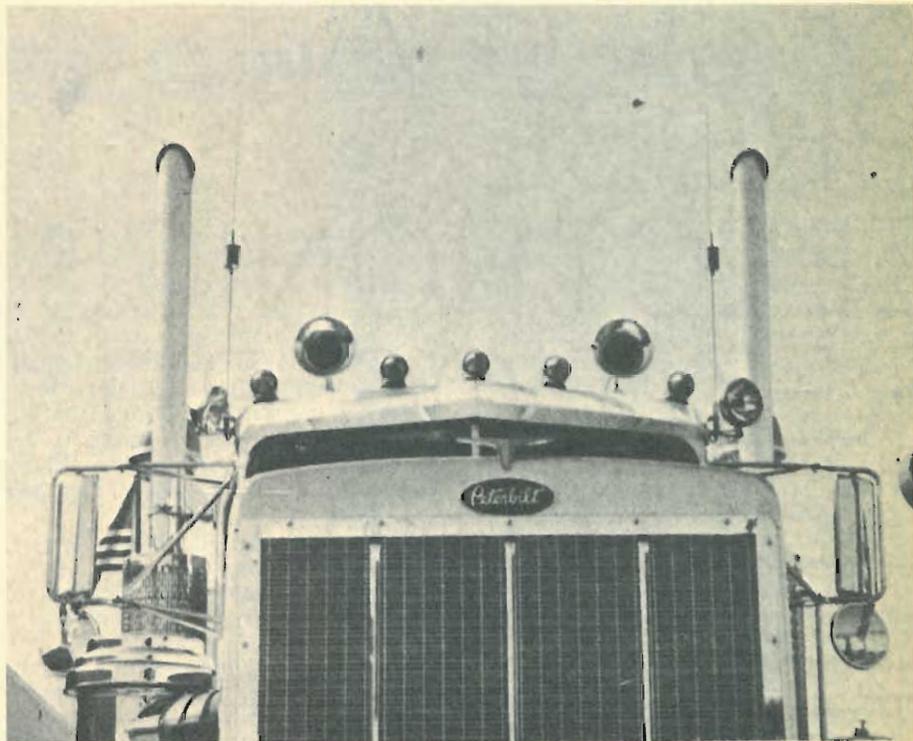


Fig. 5 - Uno dei mostruosi camion americani da lunghi viaggi. Si notino le due antenne CB che spuntano ai lati della cabina: ricezione stereo?

lata. Per esempio un carico di 200 quintali è "dieci bushels".

Camera (macchina fotografica): radar della polizia.

Check the seatcover (occhio alla tappezzeria): guarda che bella ragazza, su quella macchina!

Chicken coop (stia da poli): posto di controllo autostradale. Posto di polizia.

Clean (pulito): tratto di strada sgombrato da pattuglie di polizia.

Comic book (giornale a fumetti): verbale della polizia.

Country ram (montone, bestia con le corna): sceriffo.

Crashing out (avere un incidente): spononare, provocare uno scontro.

Ears (orecchie): antenne, si veda anche "Smokey with ears".

Eatum-up (trangugia): ristorante sull'autostrada.

Eighteen (diciotto): il camion, dal numero di ruote che ha un trattore più rimorchio, tipico del traffico pesante americano.

Fat load (carico grassoccio): sovraccarico non permesso dalla legge.

Feed the bears (dar da mangiare agli

orsi): prendere una multa.  
 Five-five (cinque-cinque): il limite legale di 55 miglia all'ora.  
 Four wheeler (quattro ruote): autovettura.  
 Front door (porta davanti): il primo camion di una fila.  
 Grass (erba): spingere fuori qualcuno, urtarlo apposta.  
 Green stamps (francobolli verdi): dollari.  
 Green stamp road (strada a francobolli verdi): autostrada a pagamento.  
 Hammer (martello): acceleratore.  
 Hammer down (giù il martello): accelerare.  
 Handle (manico): operatore CB.  
 In the grass (nell'erba): essere parchati a fianco della via.  
 Kenosha Cadillac (intraducibile): macchina di lusso (dispregiativo).  
 Mercy (benedizione): ringraziamento ironico.  
 Negatory (negativo): no e poi no, ho detto, e basta.  
 On the side (da una parte): essere fermi a lato della corsia.  
 Plain wrapper (stoffa liscia): auto-civetta.  
 Picture taker (fotografo in dispregiativo): radar della polizia.  
 Pickhum (intraducibile): aprire gli occhi, attenzione, accendere i fari.  
 Polish ham (prosciutto polacco): un tipo strano.  
 Pound (libbra): indicazione della S-meter; sei pound = S6.  
 Pound (battere): frantumare, fare a pezzi, picchiare duro.  
 Wall to wall bears (orsi da una parte all'altra): posto di blocco della polizia, un sacco di poliziotti.  
 Pregnant Roller Skate (pattino a rotelle "incinta"): Volkswagen.  
 Ratchet Jaw (mascella mitragliante): uno che parla troppo.  
 Rest-um (rimanere a): attendere.  
 Rig (stazione): baracchino.  
 Rig-tractor (nonsenso intraducibile): guida, predecessore.  
 Rocking chair (sedia a dondolo): camion che precede o segue.  
 Roger rollerskate (pattino a rotelle in gamba): vettura che oltrepassa il limite di velocità di almeno 30 miglia all'ora.  
 Seatcover (tappezzeria): persone che siedono in una macchina.  
 Six wheeler (sei ruote): camioncino.  
 Smokey (affumicato, che puzza di fumo): poliziotto.  
 Smokey the bear (l'orso affumicato): poliziotto in macchina.  
 Smokey with ears (l'orecchione affumicato): poliziotto munito di baracchino CB. che può ascoltare la CB.



Fig. 6 - Il "camioncione" tipico con attrezzatura CB. Chi ha visto il film "Convoy" se lo rammenterà.

Stack them eights (metti là questi 88): complimento rivolto ad una donna.  
 Thirty three (codice 10-33): emergenza! Aiuto!  
 Tijuana taxi (taxi di Tijuana): vettura della polizia.  
 Train station (stazione ferroviaria): comparire in giudizio, in tribunale.  
 Two wheeler (due ruote): monociclo.  
 Two may camera (macchina fotografica a due corsie): radar della polizia che

si sposta.  
 Wall to wall bears (orsi da una parete all'altra): posto di blocco della polizia, un sacco di poliziotti.  
 Yarn (raccontare una storia): predicozzo ricevuto da un giudice o un agente.  
 Yaw (deviare, andar fuori rotta): essere sbronzi se usato con pitch, nel senso di *barcollare*; in alternativa l'essere testardi, incorreggibili, o fare una cosa sbagliata per il gusto di farla etc.

#### Codice fonetico preferito (alfabeto "misto")

A-Adam; B-Boy; C-Charles; D-David; E-Edward; F-Frank; G-George; H-Henry; I-Ida; J-John; K-King; L-Lincoln; M-Mary; N-Nora; O-Ocean; P-Paul; Q-Queen; R-Robert; S-Sam; T-Tom; U-Union; V-Victor; W-William; Y-Young;

Z-Zebra.  
 (Nota della Redazione: in tutta evidenza questo codice non è standard, e non è da usare, in Italia; si deve preferire quello solito internazionale "Alfa, Bravo, Charlie, Delta, Echo, Foxtrot" ecc. ecc.)

#### Minicodice dei camionisti:

Code Two (codice due): urgente, messaggio urgente.  
 Code Three (codice tre): emergenza!  
 Code Four (codice quattro): capito tutto, non servono ulteriori spiegazioni.  
 Code Five (codice cinque): scommettiamo?  
 Code Six (codice sei): state alla larga da qui.  
 Code Seven (codice sette): andar a pranzo, mangiare.

Code Eight (codice otto): genere "va a quel paese" ma molto peggio.  
 Code Nine (codice nove): me ne vado, parto, mi allontano.  
 Code Ten (codice dieci): ho quaranta canali.  
 Code Thirty-Seven (codice trentasette): attenzione è un brutto tipo, lo conosco, un attaccabrighe. In alternativa; attenzione è un poliziotto famoso per la prepotenza e le multe che appioppa.



# Alimentatore stabilizzato mod. BR5 36 duale

Funzionamento con 2 tensioni di uscita simmetriche positiva e negativa di eguale intensità fornite contemporaneamente (commutatore in posizione tracking). In questo caso la sezione negativa diviene « master » e quella positiva « slave » e la tensione dello « slave » insegue costantemente in valore assoluto quella del « master ». In questa posizione l'alimentatore può funzionare anche come singolo 0 ÷ 60 V 0 ÷ 5 A (morsetti - e +).



**Tensione di ingresso:** 220 V c.a. 50 Hz

**Tensione di uscita:** 0 ÷ ± 30 V c.c. variabile con continuità

**Corrente:** 0 ÷ ± 5 A

**Stabilità:** migliore del 0,01% con variazione di rete - 10% + 15% e variazione del carico da 0 a 5 A

**Ripple:** 200 µV efficaci a massimo carico

**Temperatura di lavoro:** - 10° + 50°C

**Limitatore di corrente:** elettronico da 100 mA a 6 A

**Spie led:** stabilità di rete; 0 ÷ 15 V, 15 ÷ 30 V; ritorni di R.F.

**Dimensioni:** mm 360 x 145 x 430

**Peso:** Kg 16

**Garanzia:** 1 anno



## BREMI

43100 PARMA

Via Pasubio, 3/C - Tel. 0521/72209

Telex 53259 For BREMI

## NOTE TECNICHE

### il modello

# "VLF 1000"



Come sempre, se il detector manifesta un funzionamento irregolare, la prima prova da farsi è quella delle pile; se con l'apparecchio in funzione (ovvero sotto carico) queste fanno indicare al tester una tensione dell'ordine di 7 V, sono da sostituire.

Se le pile danno indicazioni normali, si deve procedere al controllo dei valori  $\pm 5$  V che dovrebbero essere presenti sul circuito stampato. Si può utilizzare ancora il tester, che sarà connesso ora tra il terminale 11 ("comune" o massa generale) e i due terminali del potenziometro "Tune". Non occorre che la tensione sia 5 V "spaccati", ma il funzionamento è regolare tra 4,7 e 5,3 V. Se la lettura si distacca sensibilmente da questa gamma di valori, o se non si rileva alcuna tensione, vi è senza dubbio un guasto nel complesso elettronico, che deve essere riparato dal servizio tecnico G.B.C., semprechè il difetto non dipenda da una connessione distaccata o da un falso contatto, come sovente capita se il detector è stato sottoposto ad un trattamento particolarmente rude.

Ponendo che invece i valori siano esatti, l'esame può essere approfondito collegando un oscilloscopio tra il "comune" ed il capocorda "3". Tra questi punti si deve leggere una tensione *sinusoidale* dal valore di 4 V picco-picco, con una frequenza di circa 7 KHz: fig. 1.

Se il segnale manca, si staccheranno i fili "rosso" e "nero" dai capocorda 3 e 4, e tra i due si conetterà una resistenza a film metallico (alta precisione) del valore di 4300  $\Omega$ . Rifacendo ora la prova, se l'oscilloscopio dà indicazioni corrette, la testa esploratrice è in fuori uso; può essere sostituita con un ricambio originale, rifacendo la taratura come diremo tra poco. Se il segnale continua ad essere assente anche con la testa staccata e sostituita dalla resistenza, evi-

*I detector del tipo "VLF" (Very Low Frequency = funzionanti a frequenze bassissime) sono una evoluzione dei modelli precedenti BFO (funzionanti a battimento) e TR/IB (funzionanti sul principio del bilanciamento delle induttanze). Si tratta di apparecchi che avvertono il mutamento nella fase dei segnali che circolano negli avvolgimenti della testa esploratrice, indotto dalla presenza di oggetti metallici (magnetici o non magnetici) nascosti. Poichè lo sfasamento si ha con masse anche molto ridotte, i rivelatori risultano grandemente sensibili mentre l'effetto parassitario relativo alla distanza dal terreno è quasi completamente cancellato. In più, il cambiamento di fase è strettamente relativo alla natura degli oggetti, cosicchè è possibile discriminare facilmente le stagnole e le altre scorie che disturbano i prospeatori. Naturalmente, il tipo di lavoro rende piuttosto complicato il circuito elettrico del VLF, ma i progettisti della C-Scope con una accurata scelta dei componenti sono riusciti a produrre un detector di questo genere molto robusto. La resistenza ai guasti elevata, non significa comunque la totale immunità, ed appunto pubblichiamo qui le note di servizio, ovvero di "prima analisi" relative al "VLF 1000".*

dentemente manca l'oscillazione, o vi sono altri guasti nel circuito che richiedono l'assistenza specialistica.

Per la taratura, dopo la sostituzione della testa, o come lavoro di routine da farsi ogni tanto, si procederà come segue.

a) L'oscilloscopio sarà collegato tra il terminale "TP3" (si trova accanto alla R43, figura 1) e la massa.

Leggendo qui un segnale a forma di sinusoidale dall'ampiezza maggiore di 500 mV picco-picco, vi è la necessità di effettuare l'allineamento. Questo può essere condotto regolando il trimmer potenziometrico "R21" ed il compensatore "C10"; in alternativa, passando da uno all'altro, sino a vedere sullo schermo la minima tensione possibile. Dopo alcune manovre,

il segnale dovrebbe scendere a 100 mV ed anche meno.

b) Se invece di una taratura periodica si tratta di riallineare completamente lo apparecchio, perchè si è sostituita la testa esploratrice, la procedura suddetta può anche non sortire buoni risultati perchè occorre mutare il "padder" CX che è posto accanto al C10. Tale Padder, può avere un valor massimo di 2200 pF, e minimo di alcune decine di pF; consigliamo di iniziare con 500 pF, e regolare C10 ed R21 per l'azzeramento del segnale al "TP3".

Può succedere che la taratura non riesca; in tal caso, CX deve essere sostituito con un'altro dal valore più grande o più piccolo; allo scopo, lo stampato

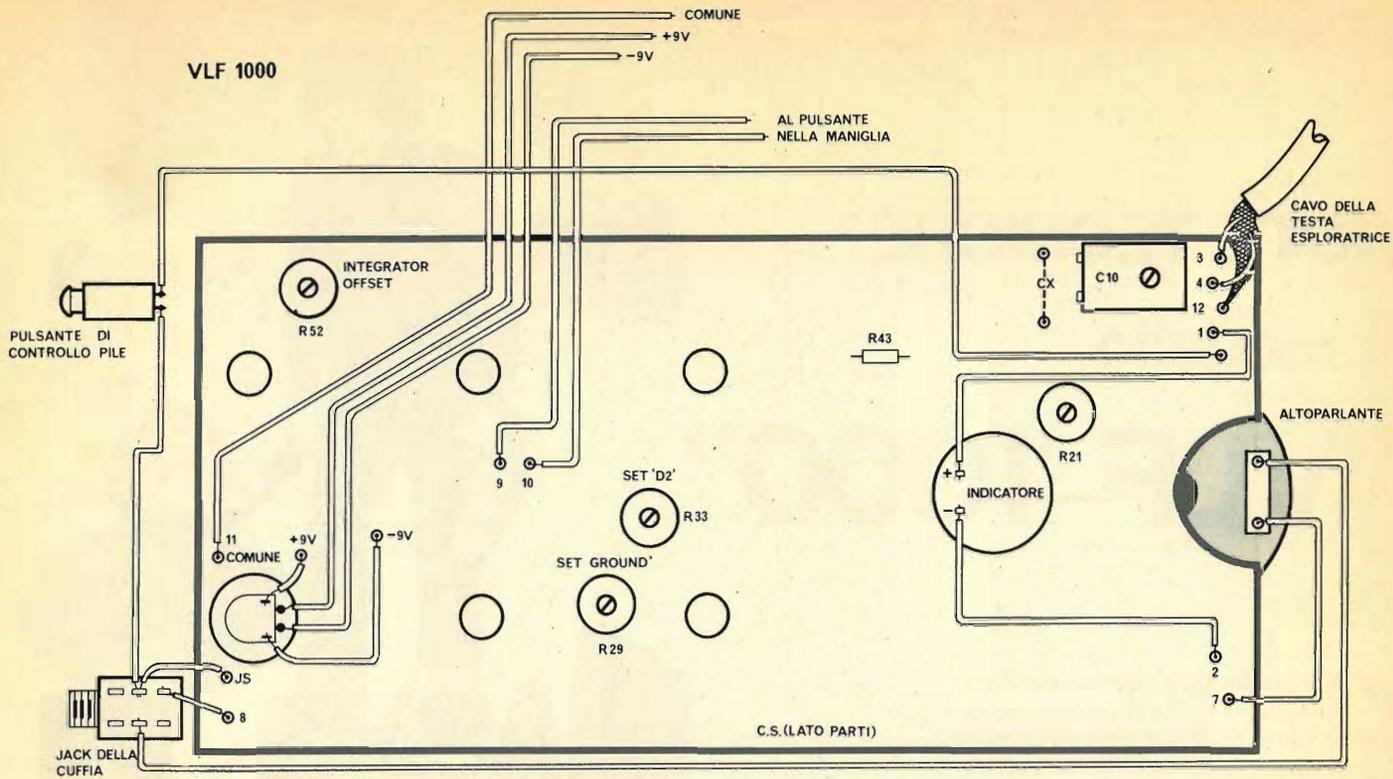


Fig. 1 - Disegno semplificato dalla bassetta del VLF 1000. Come si nota sono indicati i punti di taratura.

prevede due capicorda per le connessioni degli elementi in prova. Una volta che si sia riusciti ad ottenere una tensione-segnale 0,6 molto vicina allo zero tra il

TP3 e la massa il lavoro è ultimato. Se invece di essere inoperante il detector manifesta una certa instabilità, è possibile che vi siano altri tipi di staratura;

per esempio quella del circuito di esclusione dell'effetto terra. Per provare se questo lavora normalmente, il commutatore "Function" deve essere posto su

Fig. 2 - Circuito stampato lato componenti del detector LF 1000.

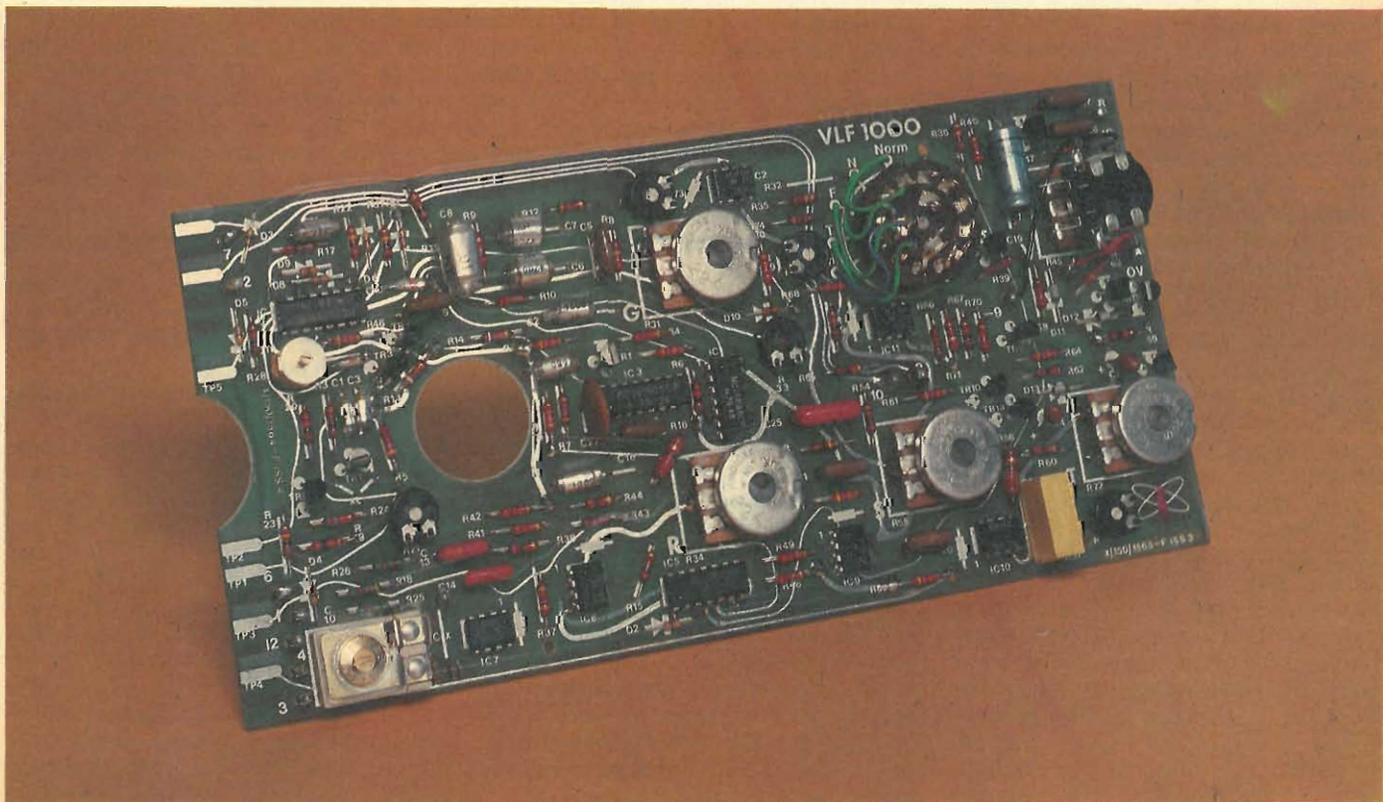


Fig. 2/a - Circuito stampato del detector. Visto dal lato rame.

"Norm", ed il controllo "Ground" a circa metà corsa (con una corrispondente indicazione di metà scala nell'indicatore). Regolando il controllo "Sensitivity" al massimo, ed alzando o abbassando il detector, l'indicatore dovrebbe manifestare solo deviazioni parassitarie *piccolissime*. Se, al contrario, la distanza dal terreno appare come determinate per l'indicazione, certamente il controllo di "Ground" è starato, quindi bisogna riaggiustare R29 sino ad avere di nuovo la stabilità, e nessun fenomeno parassita.

Anche il controllo di reiezione delle stagnole (discriminator) può sregolarsi; per verificarlo, dopo aver portato il "Function" su "D2" ed il "Reject" a metà scala, si accosti alla piastra esploratrice una stagnola tolta da un chewing-gum o da un pacchetto di sigarette. In tali condizioni, l'indice dello strumento, dovrebbe deflettere *leggerissimamente* verso l'inizio della scala. Se si ha una brusca deflessione verso lo zero, o un incremento nella lettura, il circuito di discriminazione è sregolato, e per riportarlo alle normali funzioni è necessario agire *lentamente e gradualmente* su R33.

Sebbene i controlli detti, nella pratica, siano quelli che si sregolano più facilmente, non è detto che anche l'integratore non possa stararsi; la prova del

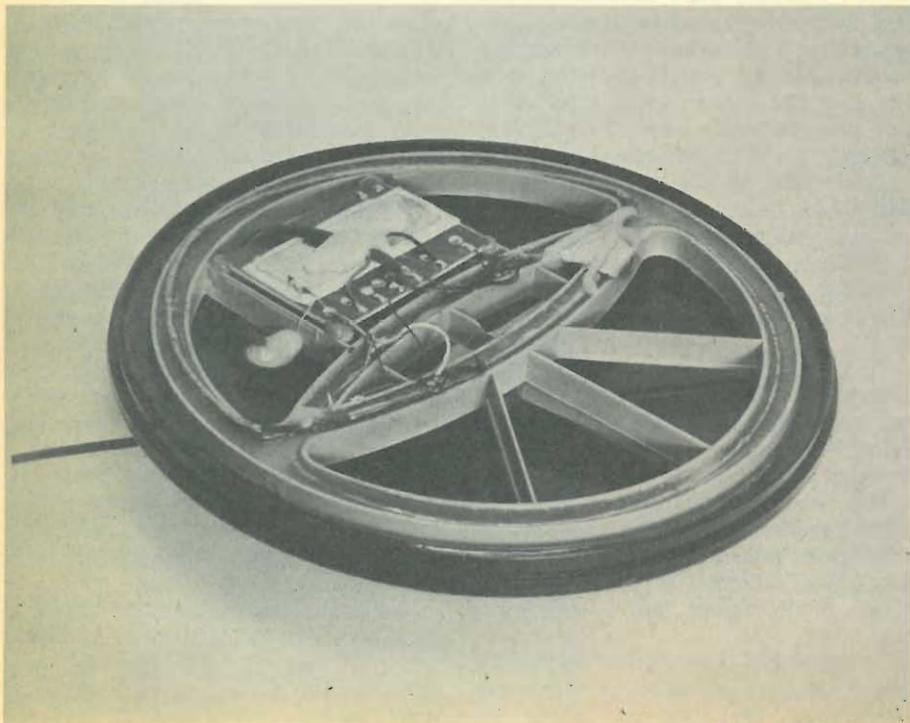
circuito si farà con l'indicatore posto al centro della scala. Se premendo il pulsante posto sulla maniglia l'indicazione muta, ovvero se vi è una seria variazione con il pulsante chiuso ed aperto, l'integratore-offset è disallineato. Per regolarlo, si dovrà agire su R52, ma diciamo subito che il lavoro è *critico*, quindi dovrà essere condotto con pazienza e con il tempo necessario, compiendo tanti *piccoli* spostamenti successivi e premendo-rilasciando di continuo il pulsante. Un lavoro approssimativo,

può condurre allo scadimento nella sensibilità del rivelatore, quindi raccomandiamo di intervenire solamente *se vi è una vera necessità* (ciò vale, logicamente, anche per gli altri controlli semifissi) e curando di fare una messa a punto *impeccabile*.

Nei difetti vari di funzionamento, possiamo comprendere quelli dati dai si-

Fig. 3/a - Il "VLF 1000",: scatola dei controlli, manopola e indicatore.

Fig. 3 - Testa cercatrice dell'apparecchio. Si tratta di un ricambio normalmente disponibile.



# UK 821



## OROLOGIO-SVEGLIA DIGITALE UK 821

Finalmente un orologio da comodino che non disturba il sonno con il suo ticchettio, vi sveglia con la massima delicatezza e tiene conto dell'esigenza dell'ultimo pisolino prima di alzarsi. Interruttori al tocco per la fermata totale o temporanea della sveglia (SNOOZE).

Segnalazione di mancanza di corrente.

Forma elegante e funzionale che si adatta con qualsiasi tipo di arredamento.



### CARATTERISTICHE TECNICHE:

Alimentazione: 220 V.c.a. - 50 Hz:  
 Base tempi: freq. rete  
 Quadrante: 24 ore con AM-PM  
 Assorbimento: 2 V/A  
 Dimensioni: 140 x 56 x 100

L. 27.500

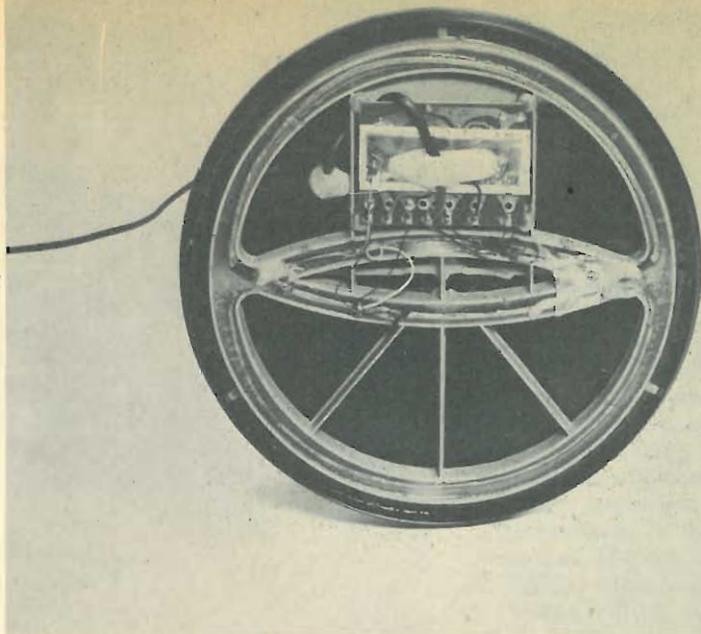


Fig. 4 - Vista in pianta della testa cercatrice dell'apparecchio "VLF 1000".

stemi di indicazione, acustica e visiva. Se si odono i segnali nell'altoparlante, ma lo strumento non si muove, e non indica proprio nulla pur premendo il "battery check", i casi sono due; l'indicatore è staccato oppure fuori uso. Può essere staccato perchè una connessione si è dissaldata, o il pulsante di controllo pile non si chiude effettivamente, premendolo; oppure può essere interrotto internamente o bloccato. Talvolta i contraccolpi troppo forti, disassano la bobina mobile, ed in tal caso, i perni di supporto escono dalle sedi e bloccano il funzionamento. proprio per questa ragione, nessun detector munito di indicazione visiva dovrebbe essere lasciato cadere di schianto, sbatacchiato, maltrattato. E da rammentare che anche i milliamperometri a vuoto spinto per uso militare, hanno un limite nei confronti delle vibrazioni ed accelerazioni specificate dalle norme MIL-JAN, quindi *nessuno strumento è indistruttibile*, ma anzi, al contrario.

Poniamo ora che un detector indichi i ritrovati con lo strumento ma non si abbia la corrispondente segnalazione audio.

In tal caso, il solito oscilloscopio può essere collegato tra i terminali 11 (comune, come abbiamo visto) e 7 (segnale). In queste condizioni, ruotando il controllo di volume completamente il senso orario, si dovrebbe avere un display a onda quadra, dalla frequenza di 437 Hz, indicativamente, e dall'ampiezza (sempre indicativamente) di 8 V da picco a picco. Se il segnale non è visibile, vi può essere:

a) un guasto nel sistema elettronico che renderebbe necessario un intervento specialistico. Nel caso che invece sia

presente, è da considerare:

b) un distacco nei cavetti di connessione, un guasto nel jack, un guasto nell'altoparlante, facilmente riscontrabili o con l'ispezione visiva o con il tester impiegato in veste di ohmetro.

Sempre nel campo dei guasti minori, che chiunque può riparare, è compresa la mancante indicazione del livello di tensione dell'alimentazione sotto carica ("battery check"). Per comprendere quale sia l'elemento deficitario (questa ricerca è normalmente detta "settorializzazione" nel linguaggio dei tecnici) si possono ponticellare i terminali 5 e 6 nello stampato. Se in tal modo lo strumento "rinviene" passando sulla tacca prevista nella scala, il guasto può essere nello stampato, nei circuiti che presiedono alla valutazione quantitativa dei segnali, assunto che le connessioni ed i commutatori siano in buon ordine.

Ancora; se il VLF 1000 non risponde più al controllo del pulsantino posto sulla manopola, è possibile ponticellare i terminali 9 e 10, dopo aver dissaldati i relativi conduttori. In queste condizioni, normalmente l'accostamento alla testa di ricerca di un oggetto metallico dalle dimensioni importanti causa un sovraccarico, quindi se interviene tale situazione, si può smontare il pulsante e misurarlo con un ohmetro, visto che durante le operazioni di ricerca in zone ad alta salinità (marine) o comunque fortemente umide, nulla impedisce che i contatti si ossidino.

Con quest'ultima nota, concludiamo la nostra lista di "operazioni di pronto soccorso", rammentando che non si deve manomettere il circuito stampato e gli stadi relativi.

# TELCO

di zambiasi gianfranco

componenti elettronici

p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

Nastri Magnetici in Cassetta, Stereo 8, Videocassetta, Bobina e Accessori per la Registrazione su Nastro Magnetico.

## AGFA

C 90 LN	L. 750
C 60 Cromo	L. 900
C 60 Carat Ferrochromo	L. 2.600
C 90 Carat Ferrochromo	L. 3.350
C 60 + 6 Superferro	L. 1.500
C 90 + 6 Superferro	L. 2.100

## AMPEX

C 45 Serie 370	L. 1.000
C 60 Serie 370	L. 1.050
C 90 Serie 370	L. 1.300
C 45 Serie 371 Plus	L. 1.500
C 60 Serie 371 Plus	L. 1.800
C 90 Serie 371 Plus	L. 2.350
C 45 Serie 364 Studio Quality	L. 2.000
C 60 Serie 364 Studio Quality	L. 2.150
C 90 Serie 364 Studio Quality	L. 3.000
C 60 Serie 365 Grand Master	L. 3.600
C 90 Serie 365 Grand Master	L. 4.500
C 60 Serie 363 70 µsec.	L. 2.750
C 90 Serie 363 70 µsec.	L. 3.400
90 ST 8 Serie 382	L. 2.500
90 ST 8 Serie 388	L. 2.500
Cassetta Smagnetizzante	L. 5.500
Nastro Grand M. 26,5x1098	L. 29.500
Nastro Grand M. 26,5x782	L. 24.000
Nastro Studio Q. 26,5x1098	L. 19.500
Nastro PRT. 18x1098	L. 16.000

## AUDIO MAGNETICS

C 66 Extra Plus	L. 750
C 99 Extra Plus	L. 1.000
C 45 XHE	L. 1.300
C 60 XHE	L. 1.500
C 90 XHE	L. 2.000
C 120 XHE	L. 2.600

## BASF

C 60 LH/SM	L. 1.100
C 90 LH/SM	L. 1.550
C 120 LH/SM	L. 1.900
C 60 LH/Super	L. 1.450
C 90 LH/Super/C/Box	L. 2.100
C 60 Cromo	L. 2.100
C 90 Cromo	L. 2.150
C 60 Ferrochromo C/Box	L. 2.950
C 90 Ferrochromo C/Box	L. 3.450
C 60 Ferro/Super LH I	L. 4.350
C 90 Ferro/Super LH I	L. 1.600
C 120 Ferro/Super LH I	L. 2.150
C 60 Cromo/Super/C/Box	L. 3.200
C 90 Cromo/Super/C/Box	L. 3.600
Cassetta pulicestine	L. 4.000
Videocassetta 30/60	L. 1.900
Nastro 18/540 LH	L. 22.000
Nastro 18/732 LH	L. 8.800
Nastro 18/1098 LH	L. 11.500
Nastro 18/640 Professional MI	L. 17.500
Nastro 26,5/1281 LN	L. 17.500
Adattatore Profi	L. 23.000

## CERTRON

C 45 HD	L. 1.000
C 60 HD	L. 1.150
C 90 HD	L. 1.500
C 60 HE	L. 1.200
C 90 HE	L. 1.600

## FUJI

C 46 FX	L. 2.000
C 60 FX	L. 2.300
C 90 FX	L. 3.200

## MALLORY

C 60 LNF	L. 650
C 90 LNF	L. 850
C 60 Superferrogamma	L. 750
C 90 Superferrogamma	L. 900

## MAXELL

C 60 Super LN	L. 1.350
C 90 Super LN	L. 1.850
C 46 UD	L. 2.800
C 60 UD	L. 3.150
C 90 UD	L. 3.750
C 120 UD	L. 4.250
C 60 UDXL 11	L. 3.950
C 60 UL	L. 1.600
C 90 UL	L. 2.400

## MEMOREX

C 45 MRX2	L. 1.950
C 60 MRX2	L. 2.050
C 90 MRX2	L. 2.800
C 60 MRX3	L. 2.500
C 90 MRX3	L. 3.250
60 ST. 8	L. 2.600
90 ST. 8	L. 2.750

## PHILIPS

C 60 LN	L. 750
C 90 LN	L. 950
C 60 Super Quality	L. 1.150
C 60 Hi-Fi Quality Cromo	L. 2.000
C 90 Hi-Fi Quality Cromo	L. 2.600
Cassetta pulicestine	L. 1.950
Cassetta continua 1 minuto	L. 4.850
Cassetta continua 3 minuti	L. 5.250
Videocassetta 45/100	L. 30.000

## SCOTCH 3 M

C 60 Dynarange	L. 700
C 90 Dynarange	L. 1.000
C 45 High Energy	L. 1.150
C 60 High Energy	L. 1.250
C 90 High Energy	L. 1.500
C 45 Classic	L. 1.900
C 60 Classic	L. 2.350
C 90 Classic	L. 3.000
C 60 Master I	L. 2.950
C 90 Master I	L. 3.800
C 60 Master II Cromo	L. 3.250
C 90 Master II Cromo	L. 4.150
C 60 Master III Ferrochromo	L. 3.250
C 90 Master III Ferrochromo	L. 4.150
Videocassetta 45/100	L. 27.000
Videocassetta 60/130	L. 33.000
Videocassetta 45/100 HI Energy	L. 27.000
45 ST 8 Dynarange	L. 2.500

## SONY

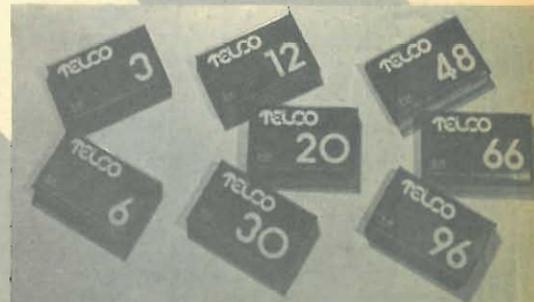
C 60 LN	L. 1.400
C 90 LN	L. 1.900
C 120 LN	L. 2.600
C 60 Cromo	L. 2.500
C 90 Cromo	L. 3.300
C 60 Ferrochromo	L. 3.000
C 90 Ferrochromo	L. 4.400
C 60 HF	L. 2.000
C 90 HF	L. 2.300

## TDK

C 45 D	L. 1.400
C 60 D	L. 1.500
C 90 D	L. 2.100
C 120 D	L. 2.800
C 180 D	L. 6.500
C 45 AD	L. 2.350
C 60 AD	L. 2.700
C 90 AD	L. 3.850
C 60 SA	L. 3.100
C 90 SA	L. 4.500
Cassetta Smagnetizzante Eiet	L. 25.000
Cassetta Continua 20 secondi	L. 4.100
Cassetta Continua 3 minuti	L. 4.850
Cassetta Continua 6 minuti	L. 5.400
Cassetta Continua 12 minuti	L. 8.800
Nastro 26,5/1100 3600 LB (1)	L. 28.450

## TELCO

C 3 Speciale Stazioni Radio (2)	L. 590
C 6 Speciale Stazioni Radio (2)	L. 620
C 12 Alta Energia (2)	L. 680
C 20 Alta Energia (2)	L. 750
C 30 Alta Energia (2)	L. 800
C 48 Alta Energia (2)	L. 900
C 66 Alta Energia (2)	L. 1.100
C 96 Alta Energia (2)	L. 1.350





di zambiasi gianfranco

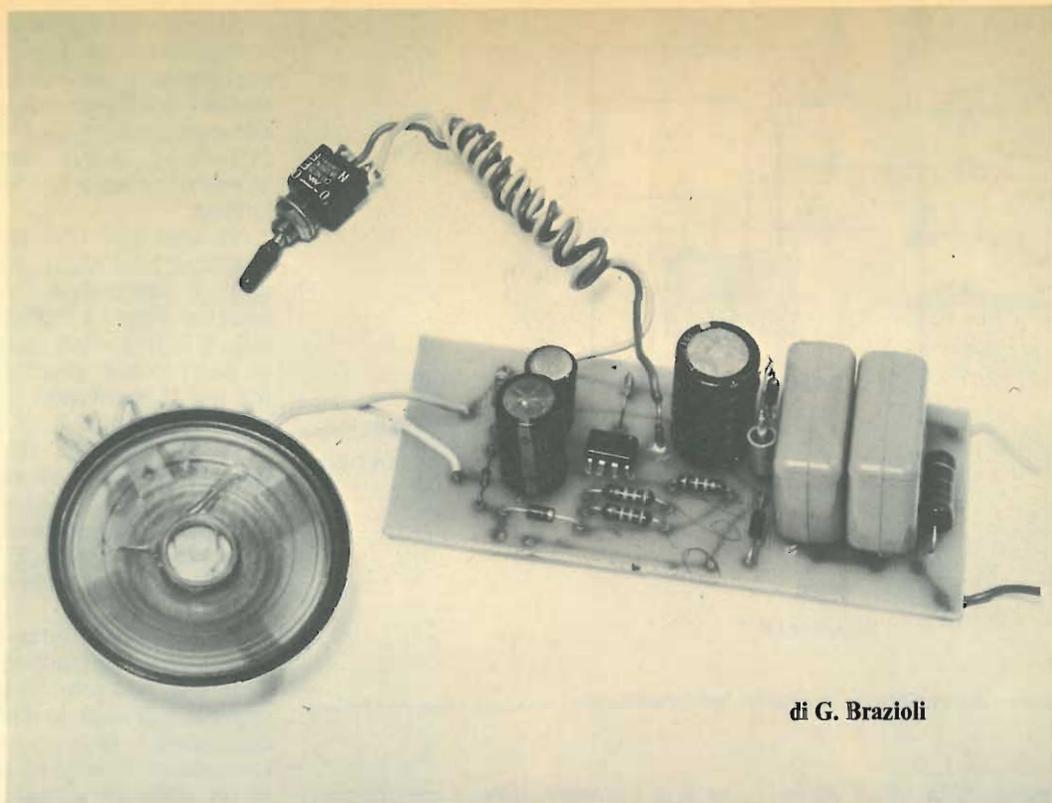
componenti elettronici

p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

Nastri Magnetici in Casseta, Stereo 8, Videocassetta, Bobina e Accessori per la Registrazione su Nastro Magnetico.

Table listing various electronic components and magnetic tapes with columns for item name, quantity, and price. Includes items like FND 357, MC 14583, TMS 3865 NC, etc.

I prezzi si intendono IVA compresa. - Non si accettano ordini inferiori a L. 10.000. - Condizioni di pagamento: contrassegno comprensivo di L. 2.000 di spese. - N.B.: Scrivere chiaramente in stampatello l'indirizzo e il nome del committente.



di G. Brazioli

# CAMPANELLO ELETTRONICO

*Questo avvisatore acustico da abitazione, ogni volta che è azionato, emette un suono di richiamo dalla durata massima di cinque secondi, indipendentemente dal tempo in cui il relativo pulsante resta premuto. Evita quindi quelle tremende "scampanellate" lunghissime tanto dannose per i nervi.*

**L**a stressante vita di oggi, logora i nervi un po' a tutti e per chi li ha scossi, non v'è peggiore calamità dei rumori molesti prolungati. Tra questi possiamo annoverare senza tema di smentite le "scampanellate" incredibilmente lunghe di certi visitatori, nati con la convinzione che l'umanità sia fatta di sordi.

Ora, a moltissimi questo comportamento suona addirittura insultante e non raramente da origine a battibecchi.

Noi siamo molto pacifici e odiamo le discussioni a voce alta, ma ciò non toglie che a certi fattorini (per esempio) che imperversano sul nostro campanello per consegnarci la lettera tassata che giunge da un seccatore, beh, a questi, a volta, una bella calcagnata sui calli gliela daremmo più che volentieri. Per evitare simili tentazioni che a volte possono anche divenire irresistibili, abbiamo messo a punto uno speciale avvisatore

elettronico *temporizzato* che ad ogni azionamento sibila gentilmente per alcuni secondi, da due a sei, anche se il pulsante resta premuto indefinitivamente.

Il circuito del "campanello-anti-maleducato" appare nella figura 1. Cuore del tutto è un IC del tipo MC 1455, analogo al noto "555". L'alimentazione è ricavata dalla rete, com'è ovvio, ma senza il trasformatore "solito" per risparmiare in peso ed ingombro, nonché nell'importo vero e proprio del tutto. Per ridurre la tensione a 220 V nei 12 V che servono, abbiamo utilizzato la reattanza del condensatore C1 e lo zener D2; il sistema ovviamente si può impiegare solo nei circuiti che assorbano una corrente modesta, come appunto è questo. Il diodo D1 funge da rettificatore, ed il C1 da filtro di spianamento generale. L'IC oscilla solo allorché si chiude P1 e la frequenza di lavoro è determinata dal valore del C3. Se il suono ottenuto è troppo stri-

dulo, si può aumentare C3 a 4700 pF - 6800 pF. Il tempo di lavoro, è stabilito primariamente dal C4. Se questo è da 100  $\mu$ F, come nel nostro prototipo, la durata del suono è circa 4 secondi. Un tempo del genere può sembrare troppo breve, ma consigliamo a chi legge di osservare la lancetta dei secondi del proprio orologio (o lo scorrere dei secondi per chi ha un digitale) immaginando di udire contemporaneamente il suono di avviso; in tal modo potrà verificare che l'intervallo non è poi tanto rapido quanto sembra. Comunque, se si vuole ottenere un ciclo più lungo, nessun problema: C4 può essere portato a 200  $\mu$ F, oppure 250  $\mu$ F aumentando anche R5.

Non conviene aumentare di troppo i due, perché altrimenti il circuito svolgerebbe un lavoro contrario alla sua natura; ogni *breve* scampanellata diverrebbe interminabile! Se al contrario si preferisce un tempo ancor più breve del detto,

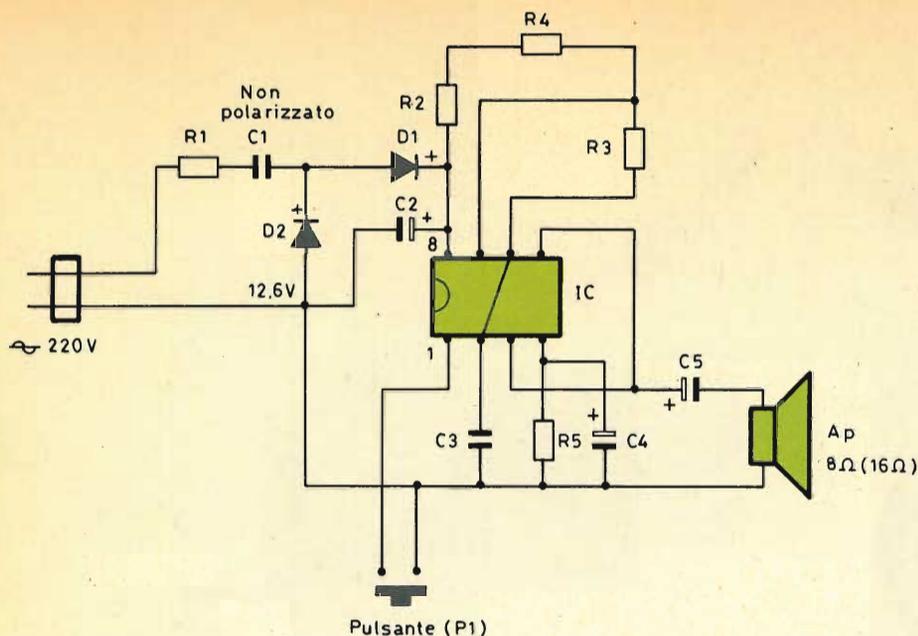


Fig. 1 - Schema elettrico del campanello elettronico "anti maleducato".

C4 può essere diminuito a 50  $\mu$ F ed in tal caso ad ogni azionamento del pulsante corrisponderà l'emissione di un impulso acustico della durata di due secondi o simili, una specie di rapido "squittio".

Comè indicato nello schema, l'altoparlante può essere da 8  $\Omega$ , oppure da 16  $\Omega$ , ed il suo diametro (e la sua qualità) sono molto importanti in relazione al rendimento acustico. Se si utilizza un diffusore acustico. Se si utilizza un diffusore troppo minuscolo l'intensità emessa sarà insufficiente: ad esempio, con la porta del vano dell'ingresso chiusa, lavorando nella cucina non si udrà il richiamo.

Consigliamo quindi un elemento da non meno di  $\varnothing$  120 mm, munito di un buon magnete. Con un altoparlante del genere il suono lo si ascolta ad una distanza notevole, specie considerando

che non è il solito trillo o rumore ronzante, confondibile con rumori ambientali diversi, ma un sibilo che muta rapidamente di frequenza sino all'estinzione, diverso da ogni "allarme" elettromeccanico.

Alcune note di montaggio. Il "campanello" impiega una basetta che misura 110 per 50 mm, nel caso del prototipo. Le piste stampate relative appaiono nella figura 2 e nella figura 2/a viste dal "lato parti".

Vi è però da dire che se la disposizione fa testo, non corrisponde perfettamente all'assemblaggio del prototipo, che si vede nella fotografia. Il circuito, per raggiungere la perfezione nel funzionamento, è stato oggetto di vari rifacimenti ed aggiunte. Per esempio, nel prototipo il C1 è sdoppiato in due elementi, ciascuno da 2,2  $\mu$ F/250 VL.

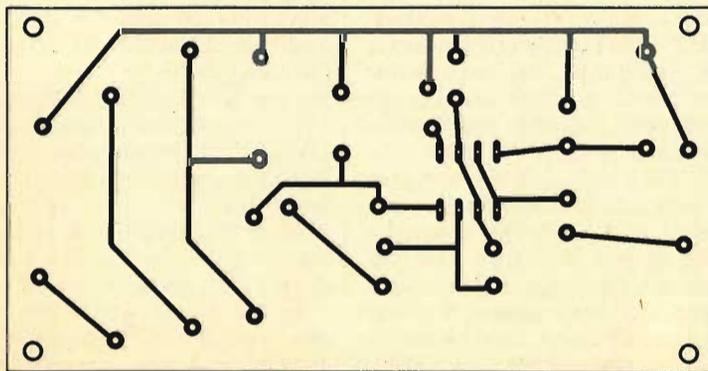


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato in grandezza naturale.

Al posto dei due serve bene un unico condensatore da 1  $\mu$ F/500 VL che è più compatto ed evidentemente meno costoso. Analogamente, lo zener originariamente previsto da 9 V, è stato posto in serie ad un altro per raggiungere la tensione livellata a 12,6 V che rappresenta l'ottimo.

Vi sono poi altre parti, sempre nel prototipo, dall'utilità riscontrata come nulla, o trascurabile. Queste altre, nella edizione finale e "raffinata" sono ignorate. Il lettore, veda quindi la fotografia di testo come informazione generale, ma per il montaggio si rifaccia esattamente alla figura 2, ed all'elenco parti.

Tra l'altro, come abbiamo detto, sia C3 che C4 hanno un valore che dipende dai gusti e dalle necessità di chi duplica per sé il dispositivo, quindi vi sono delle variabili opzionali.

Il nostro commento segue quindi linee generalizzate.

Lo MC1455 in linea di massima potrebbe essere montato su di uno zoccolino "DIL" ad otto terminali, ma nulla impedisce di saldarlo direttamente in circuito, come si vede nel prototipo: la scelta spetta al lettore, ed alla disponibilità di un saldatore a "matita" da 30 W o simili, adatto a connettere IC, visto che i normali arnesi da 50 - 60 W sono eccessivi per questo tipo di lavoro.

Il C1 non è polarizzato, quindi il suo verso di inserzione non ha la minima importanza; il che ovviamente non vale per C2, C4 e C5 che al contrario devono essere collegati nella piena rispondenza delle polarità. D1 e D2, se sono connessi al contrario produrranno la rottura di alcune parti, quindi, occhio al lato "catodo" indicato dal consueto "anellino".

Il contenitore del campanello elettronico può essere una piccola cassa acustica in legno rivestita in plastica, distribuita dalla G.B.C. Tra i vari modelli disponibili, pensiamo che il più adeguato all'impiego, sia il tipo che misura 220 mm per 100 per 70, o analoghi economici in plastica, eventualmente.

In una scatola del genere, altoparlante e sistema elettronico rientreranno abbondantemente, senza alcun problema di spazio e sistemazione; per fissare la basetta di figura 2 all'involucro bastano due viti angolari trasversali, con dado e distanziatori alti 5 mm e simili.

La figura 3, per i più inesperti, mostra un normale impianto domestico di alimentazione del campanello o cicalino e la figura 4 la ... "modifica" per la connessione del nostro elaborato; si tratta unicamente di staccare il filo che interconnette direttamente un lato dell'avvisatore alla rete nella scatola di derivazione, in sostanza; non importa verificare la fase ed il neutro dell'impianto, così come non serve notare il senso di connessione del pulsante: invertendo i collegamenti non muta nulla, ed il sistema funziona ugualmente.

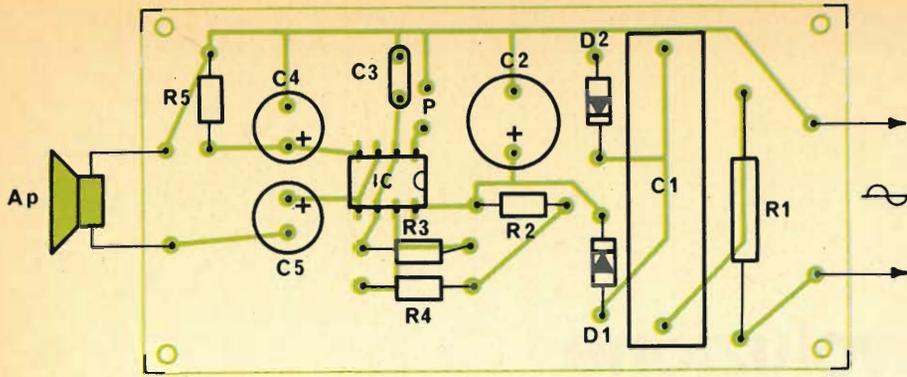


Fig. 2/a - Disposizione dei componenti sulla basetta del campanello.

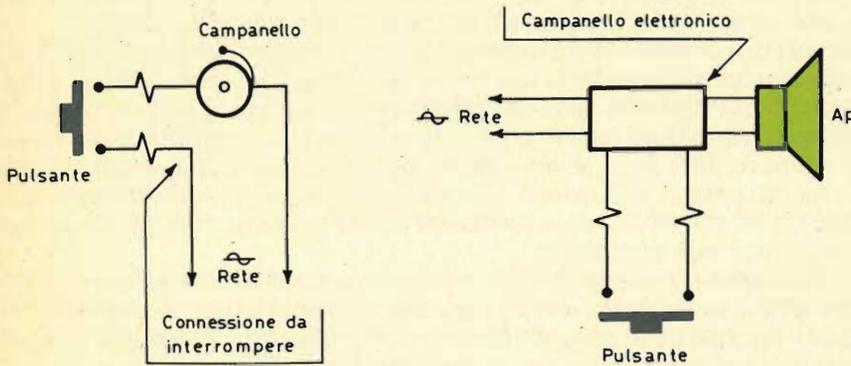


Fig. 3 - Avvisatore da abitazione.

Fig. 4 - Circuito modificato del campanello elettronico.

Ecco qui; non crediamo che vi sia altro da sottolineare, concludendo; ci auguriamo solo che questo mini-progetto possa servire a far accogliere anche gli infortuni con un sorriso, invece che con la voce ferrigna di chi è sec-

cato a morte dalle scampanellate eccessive e petulanti.

Un secondario contributo a vivere in pace? Magari!

Se così fosse avremmo raggiunto un grosso bersaglio!

#### ELENCO DEI COMPONENTI

Ap	: altoparlante da 8 oppure 12 - 16 $\Omega$ , diametro minimo 120 mm
C1	: condensatore non polarizzato (poliestere) da 1 $\mu\text{F}/500 \text{ VL}$
C2	: condensatore elettrolitico da 1000 $\mu\text{F}/16 \text{ VL}$
C3	: condensatore ceramico da 3.300 pF (da mutare per il cambio del timbro)
C4	: condensatore elettrolitico da 100 $\mu\text{F}/16 \text{ VL}$ (da mutare per la durata dell'avviso)
C5	: condensatore elettrolitico da 470 $\mu\text{F}/22 \text{ VL}$
D1	: 1N4002 o equivalenti
D2	: diodo zener da 12-13 V, dissipazione 1 W, di ogni marca e tipo
IC	: MC1455, o equivalenti diretti
P1	: pulsante dell'impianto elettrico di casa
R1	: resistore da 220 $\Omega$ - 1 W - 10%
R2	: resistore da 33.000 $\Omega$ - 1/2 W - 10%
R3	: resistore da 33.000 $\Omega$ - 1/2 W - 10%
R4	: resistore da 33.000 $\Omega$ - 1/2 W - 10%



## SERIE NERA

Alcalino manganese



## PILE CON CARATTERISTICHE SUPERIORI

Sono state costruite impiegando elementi purissimi e sottoposte a controlli rigorosi, per questo possono erogare un'elevata corrente per lunghi periodi e garantire tensioni molto stabili.

Possono inoltre essere tenute inutilizzate per lunghi periodi, perché non perdono acidi e la carica anche dopo un anno di inattività rimane il 92% di quella iniziale.

- 1** **Modello 936**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 10.000 mAh  
II/0133-02
- 2** **Modello 926**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 5.500 mAh  
II/0133-01
- 3** **Modello 978**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 1.800 mAh  
II/0133-03
- 4** **Modello 967**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 800 mAh  
II/0133-04

## evoluzione

Una tela bianca. Sulla parete inferiore, il numero 3, la lettera A un po' abbassata e, scostata a destra, la lettera T inclinata. Messa la cornice attorno alla tela, il quadro era fatto. L'ho visto io, appeso nell'atrio di un albergo. I commenti, in questi casi, sono parenti stretti dei prodotti fatti in serie con la plastica. Questo – ho inteso dire, ed era il commento più benevolo – sarei capace di farlo anch'io. – Ma chi dice queste cose affrettate ha la sola preoccupazione di apparire spiritoso, e il più delle volte ci riesce perché siamo tutti abbastanza distolti dalla riflessione. L'angoscia esistenziale del volere tutto e subito, che nella realtà ci spinge invece nello spreco del tempo in chiacchiere vuote e inutili, ha soppiantato l'antica angoscia metafisica e la meditazione. L'evoluzione, che per l'uomo significa evoluzione del pensiero, passa necessariamente per la fucina del dolore ma ciò non deve condurci né allo sconforto né allo scetticismo.

Se la nostra coscienza è vigile, non può mancarci il messaggio consolatore del bene spirituale che ogni ostacolo superato, ogni oppressione vinta portano con sé. Non esisterebbe né scienza né arte senza sofferenza, e il solo intendere questo concetto può collocare l'esistenza su un piano insospettato di pace.

Volli dare un titolo a quel quadro, e non trovai nulla di meglio che "percezione dello spazio". Il fondo bianco della tela mi si presentava come simbolo dello spazio. È bianco, lo vedo, ma non so cosa è. Le tre immagini, un numero e due lettere, sono la rappresentazione stilizzata degli oggetti che occupano lo spazio. La loro collocazione nella parte inferiore della tela mi si presentava come simbolo della dimensione uomo, ovvero del rapporto che si stabilisce fra uomo pensante e mondo come appare da vicino e da lontano. E tutto confluisce nel dono della conoscenza, meravigliosa e fatale.

Ma perché pochi tratti possono suggerire idee che si espandono verso un orizzonte di luce? La risposta è semplice: perché l'artista, creatore del quadro, ha concentrato nei pochi tratti un moto del suo animo tendente a quella luce. In fondo, la creazione di un'opera d'arte è come la trasformazione del suono e dell'immagine in impulsi elettromagnetici di alta frequenza.

L'intendimento dell'arte è, a sua volta, come la riconversione in suono e immagini delle onde elettromagnetiche. L'arte è un messaggio, o linguaggio se preferiamo, che bisogna saper intendere. Basta mettersi nello stato di quiete e ascoltare che cosa sale da dentro di noi stessi.

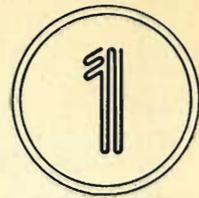
Si dice: ma l'arte è quella di una volta, che rappresentava paesaggi, figure e nature morte. – Verissimo. Nessuno nega il valore di quell'arte che ha raggiunto vette sublimi e che rimane alla base insostituibile della nostra formazione culturale. Ma ogni forma d'arte va collocata nel suo tempo. Quella antica era stupenda e figurativa. Quella dei nostri ultimissimi giorni, tanto da guadagnarsi l'appellativo di avveniristica più che di contemporanea, è scarna e concettuale. Questo è il punto da chiarire: perché è concettuale?

L'arte, come tutte le opere dello spirito, tende a capire che cosa è l'uomo. Tende, in altri termini, a ricostruire quel tale momento magico di una lontanissima preistoria, quando in quello strano abitatore della terra, unico che camminava in posizione eretta, si sono formati dei concetti, a differenza di tutti gli altri esseri viventi, che concetti non hanno.

Nei nostri giorni di avviamento alla fine di un secolo e di un millennio, giorni densi di opulenza e di miseria, di dissolutezza e di tragedia, l'arte scende alle pure fonti della rappresentazione elementare, delle immagini semplici che stabilirono il primo rapporto con l'uomo primitivo per capire, forse, o per ritrovare il momento della scintilla intellettuale e riproporlo alla nostra stanca età come forza purificatrice. Avverrà tutto ciò, o resterà nei sogni dell'arte?

R.C.

# RASSEGNA DI CIRCUITI



## VOLTMETRO ELETTRONICO CC/CA CON L'INTEGRATO "741"

Le prestazioni di questo strumento sono molto brillanti, specie se comparate con la semplicità circuitale e costruttiva. Le elenchiamo direttamente:

**Portate:** in CC: 1 V fondo scala, 10 V f.s., 100 V f.s. In CA 1 V f.s., 10 V f.s. In RF, come in CA. (Le portate CA ed RF sono r.m.s. cioè *valore reale* e non di picco).

**Resistenza di ingresso:** circa 5 M $\Omega$ , in CA ed RF, circa 22 M $\Omega$  in CC.

**Risposta in frequenza:** da 20 Hz e 50 MHz con l'ausilio di due sonde.

**Alimentazione:** due pile da 9 V. Assorbimento approssimativo 2 mA. Come si vede, davvero non male per uno strumento *semplificato!*

Osserviamo ora il circuito elettrico generale, fig 1 e quello dei probes fig. 2. Il merito delle interessanti prestazioni, va ascritto principalmente al buon utilizzo di un comune amplificatore operazionale "741", ovunque reperibile a basso prezzo, che tra l'altro consente anche d'impiegare un indicatore da 1 mA (M) assai piú robusto ed assai meno costoso dei modelli da 250  $\mu$ A, oppure 100  $\mu$ A sovente usati nei circuiti analoghi. Sempre grazie all'IC, è possibile mettere in opera una forte controreazione che mantiene stabili le funzioni anche negli utilizzi difficili. La commutazione CC/CA, si ottiene tramite S2 (nell'indicatore) ed S4 (nella sonda "B"). R12 serve per l'azzeramento da farsi prima di ogni misura, ed R3 è un elemento di calibratura, da regolare una volta per tutte. Il lettore si chiederà probabilmente perchè le sonde siano due, e lo spieghiamo subito. Per ottenere una buona risposta alle tensioni alternate ed ai segnali dalla frequenza molto bassa, il condensatore di ingresso doveva essere ampio, come quello da 1  $\mu$ F che si vede nel circuito "B" di figura 2. Tale condensatore sarebbe però stato eccessivo nel funzionamento RF, ed infatti, come si vede

nel circuito "A", per frequenze alte è ridotto a 4700 pF. In pratica, la sonda "B" serve per le misure di segnali o tensioni aventi una frequenza compresa tra 20 e 200.000 Hz, mentre la sonda "A" è impiegata tra 200 kHz e 50 MHz.

La costruzione dello strumento è semplice; il prototipo impiega un circuito stampato (fig. 3) che sostiene ogni parte

meno le pile, i controlli ed "M". Le prime sono innestate nelle apposite ganasce elastiche in vendita presso ogni Sede G.B.C., che sono a loro volta fissate sul fondo del contenitore metallico: è prevista una scatola TEK0 modello 383. I controlli sono tutti sul pannello, con la presa di ingresso, coassiale audio. L'indicatore è bene che sia il tipo mu-

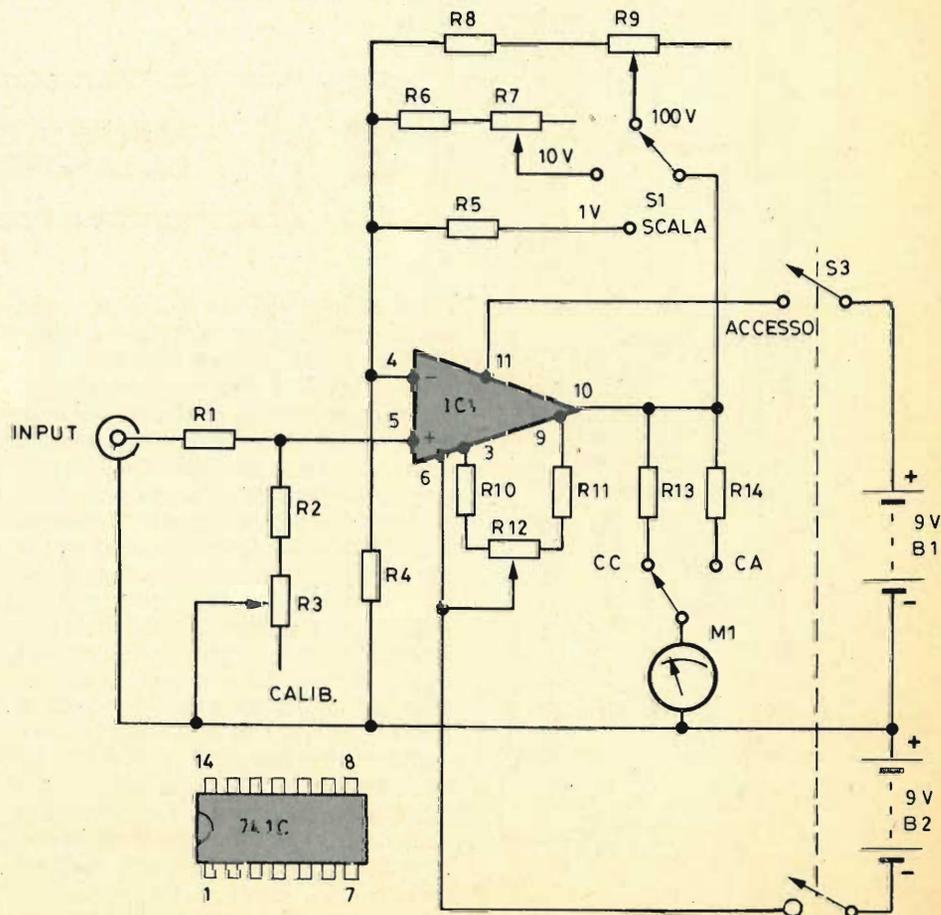


Fig. 1 - Schema elettrico generale.

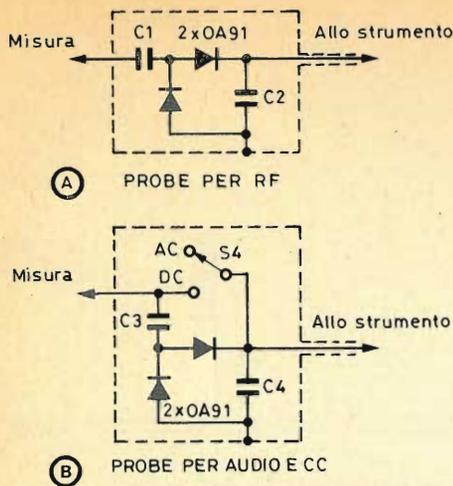


Fig. 2 - Schema elettrico dei probes.

nito di scala grande, con specchio anti-parallasse. I due probes sono montati all'interno di schermi per piccoli trasformatori di media frequenza cilindrici, e sono connessi al voltmetro mediante cavetti schermati lunghi circa 70 centimetri. Lo strumento può dare indicazioni precise, solo se i resistori che stabiliscono il fondo-scala sono precisi, com'è intuibile; si devono quindi impiegare per questi, elementi che abbiano,

al massimo, il 2% di tolleranza. Lo strumento può essere calibrato, regolando R3, con l'aiuto di qualunque tensione precisa; poniamo quella ricavabile dalle pile al Mercurio, che vale esattamente 1,34 V per elemento, o da un alimentatore da laboratorio con doppia stabilizzazione, compensazione termica e lettura diretta (scarto massimo ammesso, 2%).

L'impiego del voltmetro è usuale, ovvero non differisce da ogni strumento analogo; se si è in dubbio circa il valore reale di una tensione, è necessario iniziare **sempre** dalla scala più elevata (100 V); prima di misurare, è necessario provvedere ad un accurato azzeramento, e si deve tener conto, nelle misure in CA, della frequenza massima d'impiego.

#### MATERIALI DEL VOLTMETRO ELETTRONICO CC/CA

R1 : 22 MΩ, 1/2 W, 2% (1%)	R14 : 2720 Ω, 1/2 W, 1% (coll. tassativa)
R2 : 20.000 Ω, 1/2 W, 2% (1%)	C1-C2 : (sonda "A") 4700 pF cer., 350 VL
R3 : trimmer multigiri da 5.000 Ω	C3 : (sonda "B") 1 μF, poliestere
R4 : 22.000 Ω, 1/2 W, 2% (1%)	C4 : 1 μF poliestere
R5 : 22 mΩ, 1/2, 2% (1%)	D1-D2
R6 : 1,5 mΩ, 1/2 W, 2% (1%)	D3-D4 : (sonde) OA91 o equivalenti
R7 : 1 MΩ, trimmer (lineare)	IC : integrato μA 741 o equiv. diretti
R8 : 150.000 1/2 W, 2% (1%)	M1 : indicatore da 1 mA a grande scala resistenza interna 110 Ω
R9 : 100.000 Ω, trimmer (lineare)	S1 : commutatore a rotazione, una via - tre posizioni
R10-R11: 33.000 Ω, 1/2 W, 5%	S2 : deviatore unipolare
R12 : potenziom. lineare da 10.000 Ω	S3 : doppio interruttore
R13 : 890 Ω, 1/2 W, 1% (coll. tassativa)	S4 : (sonda "B") interr. dal buon isol.

ACCESSORI: Presa a due spine coassiali, eventuale zoccolo per l'IC, manopole, due pile da 9 V con portatile, clips, scatola Teko 383, plastica forata, due schermi per medie frequenze cilindriche, cavi e fili, minuterie meccaniche.

## 2

### ALIMENTATORE PROFESSIONALE DA LABORATORIO 0-50 V / 1 A

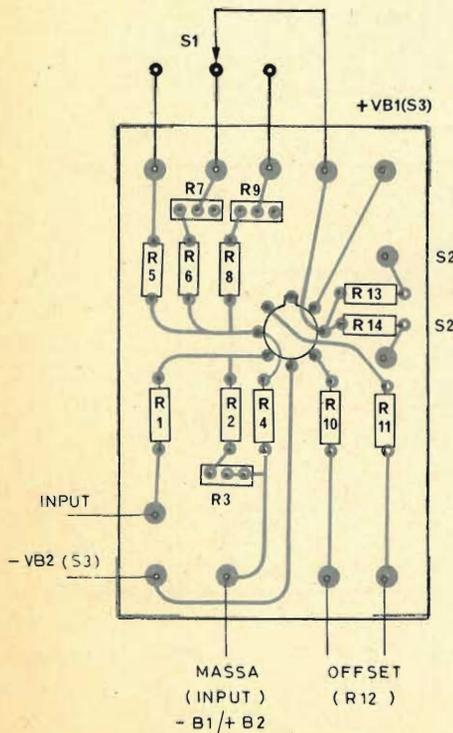


Fig. 3 - Basetta con disposizione dei componenti del voltmetro elettronico CC/CA.

Gli alimentatori da laboratorio muniti di una gamma di tensioni molto ampia e di tutti i sussidi necessari (corrente erogata 1 A, precise protezioni, regolazione intorno allo 0,005% al massimo carico, ripple all'uscita inferiore a 250 μV ...) sono piuttosto costosi, perché ovviamente le industrie produttrici si fanno pagare le spese di ricerca. Possedendo un **buon** circuito, anche il più eccezionale alimentatore può essere costruito con una spesa ridotta. Nella figura 1, presentiamo appunto uno schema da noi provato con successo che è di una efficienza straordinaria. Realizzando un alimentatore siffatto si avrà un apparecchio che: eroga tensioni comprese tra un minimo di 0,1 V ed un massimo di 50 V. Ha una regolazione, rispetto agli scarti di linea migliore dello 0,01%. Ha una regolazione, rispetto al minimo-massimo carico, migliore dello 0,005%. Eroga 1 A in continuità. È autoprotetto, da cortocircuiti fissi ed eccessivi transistori. Può lavorare a temperature comprese tra -20°C e +50°C.

Seguiamo il circuito. L'IC "CA 3130" compara la tensione in uscita applicata all'ingresso "-" (pin 2) con quella di riferimento connessa all'ingresso "+" (piedino 3); R8, R9 ed R10 servono ad evitare che un eccesso di tensione possa rompere l'IC. La tensione in uscita è controllata dal P2 che deve essere ad alta qualità e basso rumore. Un secondo integrato, il "CA 3086" compensa la tensione di riferimento per le fluttuazioni termiche; quest'altro, comprende quattro transistor impiegati in questo caso come diodi zener "a valanga" ed un ulteriore transistor che abbassa l'impedenza di uscita per il riferimento. Il T4, 2N2102, amplifica la tensione-errore, ed il T1 pilota direttamente il 2N3055 (T2) che serve per il controllo. Il T3 evita che in seguito a cortocircuiti all'uscita possano avvenire danni; allorché il potenziometro P1 è ruotato completamente in senso antiorario, la soglia di limitazione è 0,6 A, ma è necessario far attenzione, perché la rotazione completa in senso orario

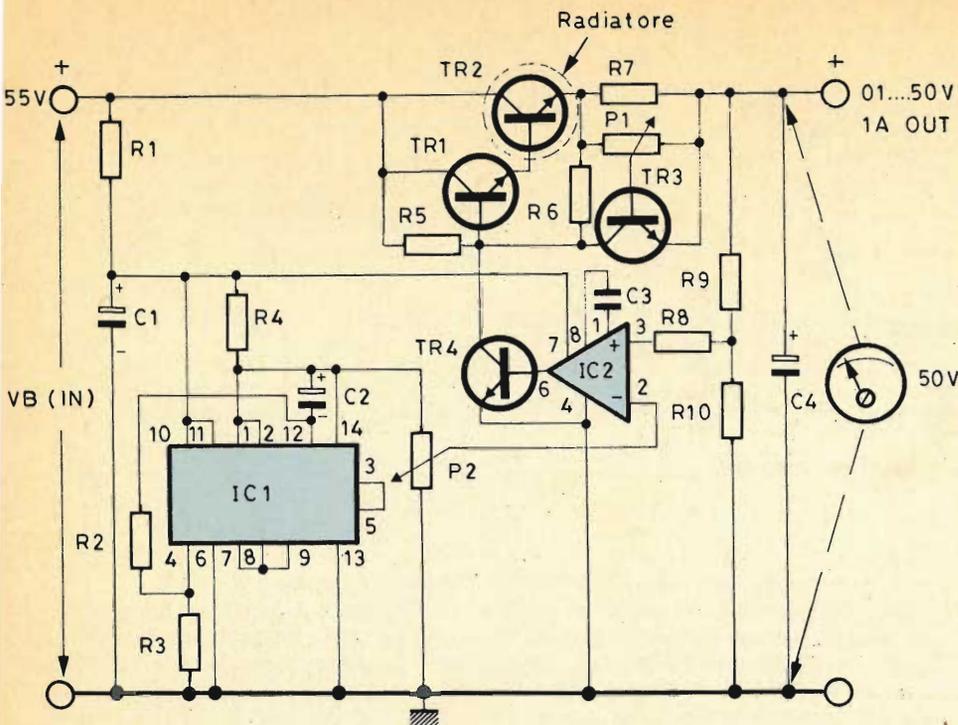


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore professionale da laboratorio

#### MATERIALI DELL'ALIMENTATORE DA LABORATORIO 0-50 V / 1 A

C1 : 100 $\mu$ F/25 VL	R7 : 1 $\Omega$ . 1 W. 10%
C2 : 4.7 $\mu$ F/25 VL	R8 : 10.000 $\Omega$ . 1/2 W. 5%
C3 : 1000 pF ceramico. 150 VL	R9 : 39.000 $\Omega$ . 1/2 W. 5%
C4 : 100 $\mu$ F/60 VL	R10 : 8.200 $\Omega$ . 1/2 W. 5%
IC1 : circuito integrato RCA "CA3086"	TR1 : 2N2102 (BSX46-3SX47)
IC2 : circuito integrato RCA "CA3130"	TR2 : 2N3055
R1 : 3900 $\Omega$ 5%. 1 W	TR3 : 2N5294 (BD441)
R2-R6 : 1000 $\Omega$ 1/2 W 5%	TR4 : 2N2102 (BSX46-BSX47)
R3 : 68.000 $\Omega$ 1/2 W 5%	P1 : potenziometro lin. da 10.000 $\Omega$
R4 : 2200 $\Omega$ 1/2 W 5%	P2 : potenziometro lin. del tipo specif.
R5 : 3300 $\Omega$ 1 W 5%	a basso rumore. lin. da 47.000 $\Omega$

ACCESSORI: Trasformatore d'alimentazione; ponte rettificatore e filtro (si veda il testo); circuito stampato o base pre-forata e pre-stampata con piste da ritagliare; eventuali zoccoli per gli IC. eventuale spia di accensione; interruttore generale; cavo di rete e spina; scatola contenitore Teko OP/252; fusibile e portafusibile; radiatore alettato annerito per il T2; voltmetro di uscita munito di fondo-scala pari a 50 V; minuterie meccaniche. filo per connessioni.

**disabilita** il controllo; in sede di taratura, quindi, si deve marcare il punto di scatto a 600 mA, 800 mA, 900 mA ed 1 A, attorno alla manopola. Allo scopo, basta utilizzare un carico variabile; come un reostato, o un gruppo di resistori "a candela". All'ingresso dell'alimentatore (VB), serve una tensione pari a 55 V, rettificata e spianata, con una corrente di 1 A.

Si utilizzerà quindi un trasformatore di alimentazione da circa 60 W, con il primario a 220 V, un ponte rettificatore B80C1000 ed un condensatore elettrolitico (filtro principale) da 5.000  $\mu$ F 63 oppure 75 VL. Se tale condensatore non risulta reperibile, può essere sostituito da due elementi da 2500  $\mu$ F posti in parallelo.

Il montaggio dell'alimentatore è assai più semplice di ciò che potrebbe parere; una unica base stampata o "perf-board" comprenderà il rettificatore a ponte, il primo filtro, tutte le parti indicate nella figura 1 salvo T2, che necessita di una opportuna piastra raffreddante, P2 che controlla l'uscita, P1 che regola la protezione; gli ultimi due saranno quindi posti sul pannello con l'interruttore generale e la spia di accensione, così come nel retro della scatola vi sarà un fusibile da 0,5 A posto in serie all'alimentazione (primario del trasformatore) con relativo portafusibile. Poiché marcare tutte le tensioni attorno alla manopola del P2 è un lavoro noioso e difficile, suggeriamo di collegare un voltmetro da 50 VCC fondo-scala in parallelo all'uscita per la lettura diretta. Se le polarità ed i terminali dei semiconduttori sono rispettate, se non vi sono errori di cablaggio, l'apparecchio deve funzionare non montato. Il "ripple" residuo sarà inferiore a 250  $\mu$ V, la manovra del P2 permetterà l'escursione detta.

Una nota di servizio: solitamente, in questo circuito, una eventuale rottura di IC1 causa quella dell'IC2, quindi in caso di guasto al settore integrato di regolazione, è sempre bene sostituire **ambidue** gli elementi. Comunque, in genere, l'apparecchio funzionerà per lunghissimi periodi senza manifestare il minimo difetto.

## 3

### AMPLIFICATORE DI POTENZA RF-UHF

Dopo l'annuncio ufficiale che in Australia la banda CB sarà spostata nelle UHF (420 MHz) entro due anni, e dopo che la F.C.C. americana ha espresso pareri favorevoli in questo senso, le onde ultracorte hanno iniziato ad inte-

ressare non più i soli "addetti ai lavori" ma una gran massa di hobbysti e tecnici. Notoriamente, vi sono già molti "pirati" che lavorano in UHF (perlopiù tra 420 e 460 MHz) anticipando la probabile CB del domani e vi sono anche

studiosi che sperimentano in banda verificando le possibilità reali di comunicare a distanze degne di nota. A questi ultimi ed ai radioamatori, ed a tutti coloro che hanno una certa pratica di costruzione di apparecchiature emit-

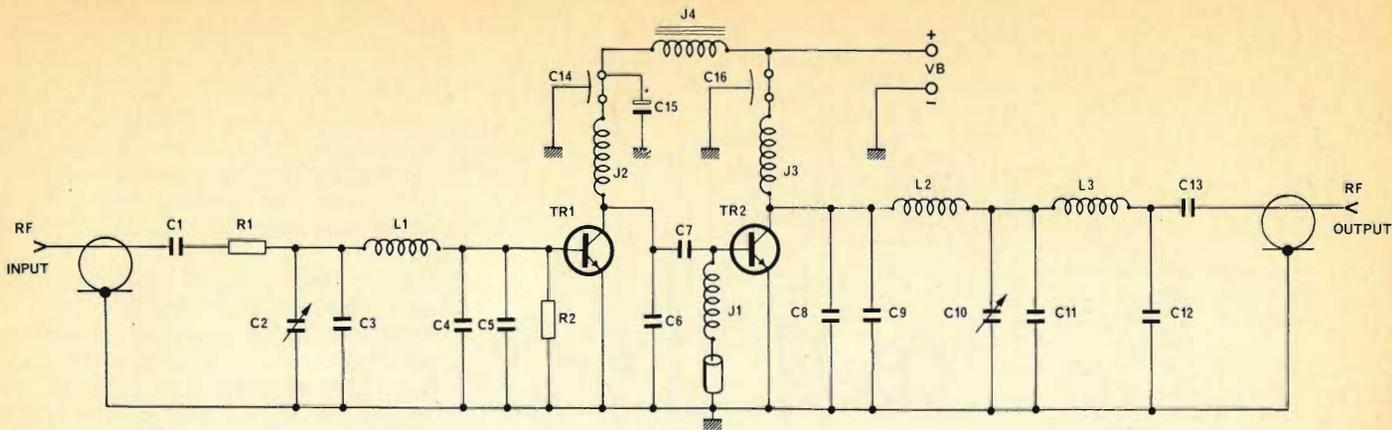


Fig. 1 - Schema elettrico di un amplificatore "power" per i 460 MHz

tenti, dedichiamo il progetto davvero interessante che segue. Si tratta di un amplificatore "power" per 460 MHz nominali, che può semplicissimamente essere adattato al lavoro su frequenze limitrofe: figura 1.

Il complesso con soli 120 mW di pilotaggio (fornibili da un solo stadio eccitatore autooscillante del genere di quelli impiegati nei TV-Games) eroga ben 11 W all'uscita, funziona a 12-14 V ed ha un rendimento molto buono, in

quanto assorbe solo 1,8 A.

Seguendo il circuito elettrico, notiamo che gli stadi utilizzati sono due: il pilota, che impiega un modernissimo 2N5944 della Motorola (rintracciabile in Italia), ed il finale munito di un MRF618, altro transistor Motorola, rintracciabile presso i distributori della Casa. Lo schema di utilizzo è classico: ambedue gli stadi funzionano in classe B-C; C1 ed R1 disaccoppiano l'ingresso, C3-L1-C4 formano un accordatore ed adattatore di impedenza per il primo stadio. R2 chiude a massa l'autopolarizzatore della base del TR1. Lo stadio pilota lavora a banda larga, senza accordi di collettore; J2 serve solo come elemento di "stop" per la RF. C6 e C7, connessi a partitore capacitivo, adattano l'ingresso del "power" TR2, che è autopolarizzato tramite J1; come si vede, l'impedenza è "aiutata" da una perla di ferrite nel suo compito; quest'ultima la si scorge inserita verso massa. L'uscita dell'amplificatore è a "doppio-p-greco": C8-C9-L2 più C10, e C11-L3-C12. C13 è il bypass di uscita (antenna). L'alimentazione dei due stadi è molto ben filtrata grazie ai condensatori *passanti* C15 e C16, nonché alla J4.

Eccezionalmente (e per questi lo abbiamo scelto tra i circuiti da presentare), l'amplificatore RF non è proibitivo, come realizzazione: si veda la figura 2. In

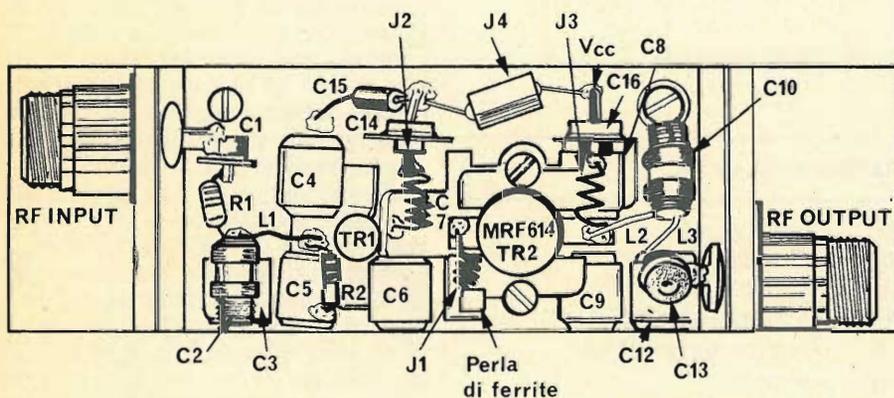


Fig. 2 - Amplificatore RF a realizzazione ultimata, come si nota le parti sono interconnesse direttamente.

#### MATERIALI DELL'AMPLIFICATORE DI POTENZA RF-UHF

C1 : cond. a camp. per UHF da 680 pF	C16 : cond. passante da 1000 pF
C2 : trimmer a pistone da 1-10 pF	L1 : tratto lungo 12 mm di filo in rame argentato da 1 mm
C3 : cond. a mica argentata da 10 pF	L2 : tratto lungo 12 mm di filo in rame argentato da 1,5 mm
C4-C5 : cond. a mica argentata da 60 pF	L3 : tratto lungo 8 mm di filo in rame argentato da 1 mm
C6-C8 : cond. a mica argentata da 15 pF	J1 : 4 spire di filo in rame argentato da 1 mm, diametro dell'avvolg. 3 mm lunghezza appross. 5 mm, perla di ferrite infilata sul collegamento a massa
C7 : cond. a mica argentata da 100 pF	J2-J3 : 5 spire di filo in rame argentato da 1 mm, diametro 3 mm
C9 : cond. a mica argentata da 25 pF	J4 : Philips VK 200
C10 : trimmer a pistone da 1-10 pF	TR1 : Motorola 2N5944
C11 : cond. a mica argentata da 7 pF	TR2 : Motorola MRF618
C12 : cond. a mica argentata da 5 pF	R1 : 2,7 Ω, 1/2 W, 5% - mod. antinduttivo
C13 : cond. UHF "a campana" da 680 pF	R2 : 3,9 Ω, 1/2 W, 5% - mod. antinduttivo
C14 : cond. passante da 1000 pF	
C15 : cond. al Tant. solido da 1 μF/35 VL	
ACCESSORI: Scatola Teko 372, due connettori tipo "N" oppure SO239, radiatore Jermyn G.B.C. "GC/1582-00", minuterie meccaniche.	

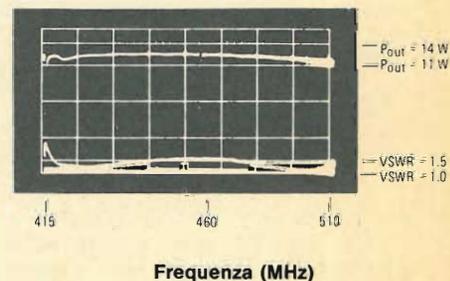


Fig. 3 - Forma d'onda evidenziata all'analizzatore di spettro.

pratica non v'è base stampata, ma le parti sono interconnesse direttamente. TR1 e TR2 sono direttamente fissati sul contenitore (che deve esser tassativamente un Teko 372) mediante le loro viti, i condensatori diretti a massa sono saldati sulla lamiera, per il loro lato "freddo" (C3, C4, C5, C6, C8, C9, C11, C12) le altre parti hanno una con-

nessione "volante" (i condensatori di accordo, a pistone, hanno la ghiera a loro volta saldata a massa).

Per allineare l'amplificatore, basta una sorgente di segnale ed un wattmetro UHF: come abbiamo detto (e constatato in pratica) l'apparecchio giunge ad erogare 11 W con circa 100-120 mW all'ingresso, allorchè tutti gli accordi

(compensatori e tratti di filo che formano i valori induttivi) risuonano alla perfezione. In tutta evidenza, potendo utilizzare un analizzatore di spettro, la taratura non si limiterà ad ottenere la "forza bruta RF" (!) da canale, ma si allargherà anche alla ricerca del minor contenuto di armoniche e spurie: fig. 3.



## OTTIMO GENERATORE DI ONDE CON IL "555"

L'economicissimo IC "555" (NE 555 ed equivalenti innumerevoli) si presta ad equipaggiare un semplice generatore per laboratorio di onde "veramente" quadre, ovvero geometricamente perfette e non trapezoidali come quelle erogate, ad esempio, da un multivibratore astabile; in pratica segnali talmente "netti" da poter servire per il collaudo di apparecchiature HI-FI, ad esempio.

Il circuito relativo appare nella figura 1, ed il funzionamento è molto semplice:

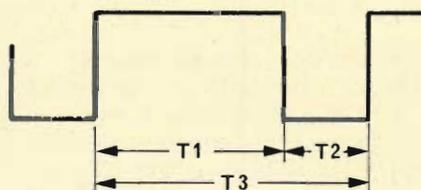


Fig. 1/a - Forma d'onda e variazioni di spaziatura ottenute mediante R1-R2.

porto di 500 : 1, piuttosto unico in un apparecchio tanto elementare. Anche se nello schema non lo si vede, conviene disaccoppiare l'uscita con un condensatore da 10 µF o più grande sino a 50 µF (CX) munito di una tensione di lavoro di 15 VL o più grande. In figura 1/a si osserva la forma d'onda ottenuta, e le variazioni di spaziatura che si ottengono mediante R1-R2.

Ci sembra proprio inutile sottolineare l'utilità di un generatore come questo in rapporto alla sua facilità di realizzazione e costo, quindi diciamo semplicemente che lo si può montare su "perf-board" (Blob-board) ed incastolarlo in un contenitorino metallico, segnando le frequenze ottenibili attorno alle manopole di R1-R2 per mezzo di trasferibili a cera, che possono, essere protetti per mezzo di un soffio di vernice spray trasparente. L'apparecchio deve funzionare subito e non occorre alcuna messa a punto.

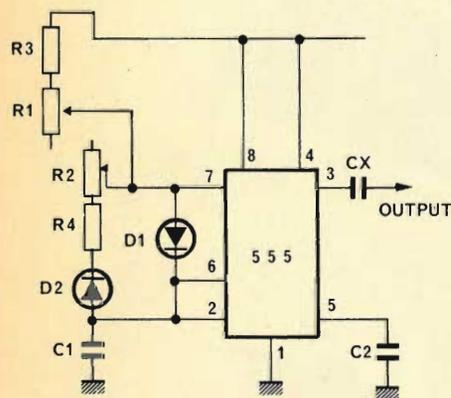


Fig. 1 - Schema elettrico di un generatore di onde quadre impiegante il 555.

D2 migliorano la forma d'onda già buonissima, ed R3 serve per limitare la massima corrente al terminale 7, allorchè R1 è regolato verso al minimo. I limiti di frequenza di funzionamento sono i seguenti:  $F_{min} = 0,73 / (R1 + R3)$  Hz.  $F_{max} = 0,73 / R3C$  Hz. Con i valori indicati nell'elenco materiali, la frequenza minima è 40 Hz, mentre quella massima sale a 20.000 Hz con un rap-

### MATERIALI DEL GENERATORE DI ONDE QUADRE

C1	: 36.000 pF, film plastico	R2	: potenz. lineare da 500.000 Ω
C2	: 10.000 pF, ceramico	R3	: 1000 Ω, 1/2 W, 5%
D1	: OA95	R4	: 1000 Ω, 1/2 W, 5%
D2	: OA95	IC	: integrato "555" o innumerevoli equivalenti "pin-to-pin"
R1	: potenziometro lin. da 500.000 Ω		

ACCESSORI: Basetta Blob-Board o circuito stampato, condensatore di disaccoppiamento CC per l'uscita (si veda il testo), manopole, contenitore metallico Teko 381, interruttore d'alimentazione, minuterie, fili ack per l'uscita dei segnali per l'alimentazione.

allorchè la carica di C1 (ricevuta tramite R1-R3 etc.) produce la commutazione dei comparatori di tensione interni, si compie un ciclo di lavoro. I diodi D1 e



# Sinclair PDM35 Digital Multimeter

## Il multimetro digitale per tutti

Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.

Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.

Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.

Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

## Che cosa offre

Display a LED.  
Numero cifre  $3\frac{1}{2}$   
Selezione automatica di polarità  
Definizione di 1 mV e  $0,1 \mu A$   
( $0,0001 \mu F$ )  
Letture dirette delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti  
Resistenza misurata fino a 20 Mohm  
Precisione di lettura 1%  
Impedenza d'ingresso 10 Mohm

## Confronto con altri strumenti

Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.

L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.

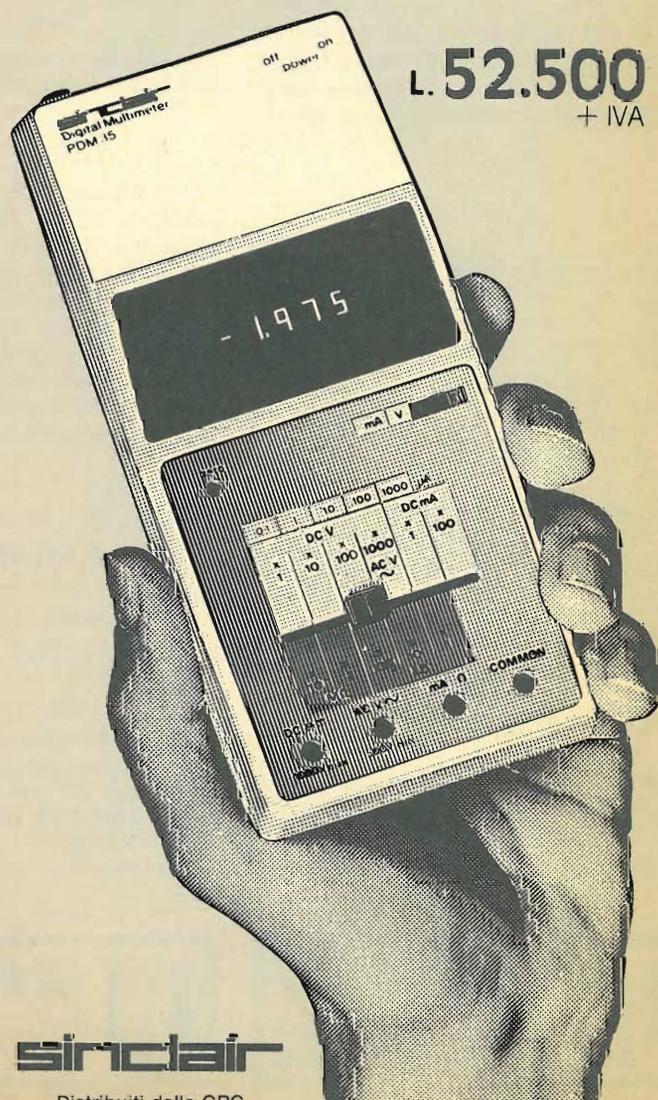
Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.

E si può definire una bassissima corrente, per esempio  $0.1 \mu A$ , per misurare giunzioni di transistor e diodi.

TENSIONE CONTINUA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Impedenza d'ingresso
x 1 V	1 mV	1,0% ± 1 Cifra	240 V	10 MΩ
x 10 V	10 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 100 V	100 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 1000 V	1 V	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
TENSIONE ALTERNATA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Risposta di frequenza
x 1000 V	1 V	1,0% ± 2 Cifre	500 V	40 Hz - 5 kHz
CORRENTE CONTINUA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovracc. ammesso	Caduta di tensione
x 0,1 μA	0,1 nA	1,0% ± 1 nA	240 V	1 mV per Cifra
x 1 μA	1 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 10 μA	10 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 100 μA	100 nA	1,0% ± 1 Cifra	120 V	1 mV per Cifra
x 1 mA	1 μA	1,0% ± 1 Cifra	30 mA	1 mV per Cifra
x 100 mA	100 μA	1,0% ± 1 Cifra	500 mA	1 mV per Cifra
RESISTENZA				
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Corrente di misura
x 1 kΩ	1 Ω	1,5% ± 1 Cifra	15 V	1 mA
x 10 kΩ	10 Ω	1,5% ± 1 Cifra	120 V	100 μA
x 100 kΩ	100 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	10 μA
x 1 MΩ	1 kΩ	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 μA
x 10 MΩ	10 kΩ	2,5% ± 1 Cifra	240 V	0,1 μA

### Indicazione automatica di fuori scala.

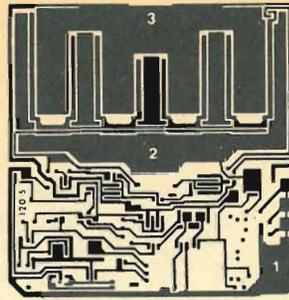
La precisione è valutata come percentuale della lettura. Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti. Coefficiente di temperatura <  $0,05/^{\circ}C$  della precisione. Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti. Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore. Dimensioni: 155x75x35



L. 52.500  
+ IVA

**sinclair**

Distribuiti dalla GBC



12

## IL GENERATORE DI FUNZIONI NE/SE 566

*I generatori di funzioni IC, incontrano oggi molto successo sia per le applicazioni di laboratorio dirette, che come sezioni di altre apparecchiature; ad esempio come modulatori o sorgenti di segnali. Tra i vari modelli proposti dalle tante Case interessate al ramo, un buon compromesso tra prezzo, prestazioni e semplicità d'impiego è offerto dal Signetics NE/SE 566 di cui parliamo qui.*

Il "566" (NE/SE 566) è un generatore di funzioni basato su di un oscillatore VCO (controllato in tensione) dalla eccezionale linearità seguito da amplificatori-separatori per i segnali triangolare e quadri ricavati. La frequenza di oscillazione è determinata da una resistenza e da un condensatore che

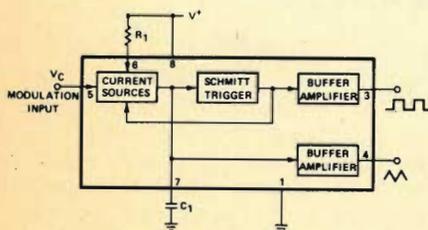
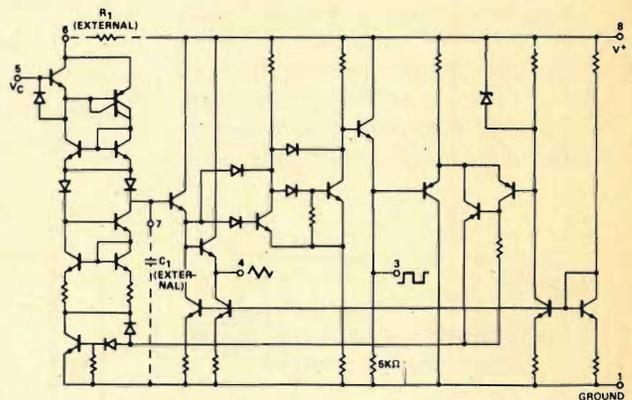


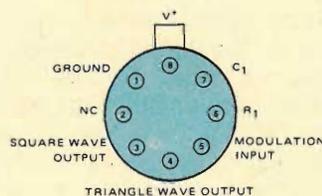
Fig. 1 - Schema a blocchi del generatore di funzioni NE/SE 566.

Fig. 2 - Circuito equivalente dell'IC.

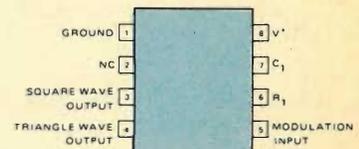


PARAMETER	RATING	UNIT
Maximum operating voltage	26	V
Input voltage	3	V <sub>P-P</sub>
Storage temperature	-65 to +150	°C
Operating temperature range		
NE566	0 to +70	°C
SE566	-55 to +125	°C
Power dissipation	300	mW

T PACKAGE



N PACKAGE



F PACKAGE

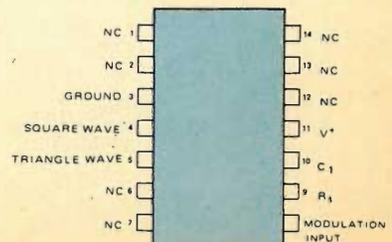


Fig. 3 - L'integrato è prodotto con tre diversi Case; il modello "T" metallico ed otto terminali, il modello "N" minidip ed infine il "Dual-in-line" usuale a 14 pins.

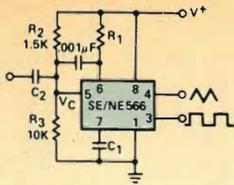


Fig. 4 - Generatore di funzioni pratico, modulabile con un segnale esterno applicato al pin 5 tramite C2.

sono connessi ai terminali di controllo appositamente previsti.

L'integrato ha varie particolarità; l'alimentazione massima può giungere a 24V e la frequenza ad 1 MHz. Lo slittamento è costante, prevedibile e compensabile; ha esattamente il valore di 200 ppm/°C. L'uscita triangolare ha una impedenza caratteristica di 50 Ohm, e l'ampiezza del segnale ricavato è di 2,4V picco-picco, con una distorsione assai ridotta: 0,2% per il mo-

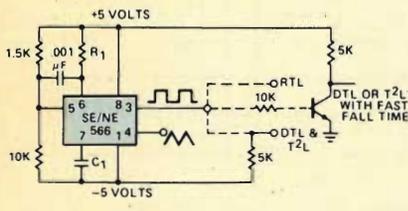


Fig. 5 - Generatore di funzioni pratico, alimentato a 5V e reso TTL-Compatible mediante uno stadio di uscita interdetto-saturato.

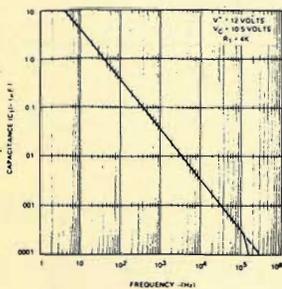


Fig. 6 - Relazione tra la capacità del C1 e la frequenza dei segnali ottenuti.

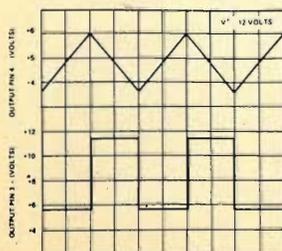


Fig. 7 - Forme d'onda erogate dal generatore.

dello SE555 e 0,5% per il modello NE566.

L'uscita delle onde quadre ha sempre l'impedenza di 50 Ohm, ma il segnale ha il valore di 5,4V picco-picco. Il tempo di salita è 20 ns, e quello di discesa 50 ns.

Lo schema a blocchi del generatore appare nella figura 1, e nella figura 2 si vede il circuito equivalente; nella figura 3, infine sono riportati i "case" previsti dalla Signetics per il dispositivo, con i collegamenti.

L'impiego tipico dell'IC appare nella figura 4; il terminale di controllo (5) può essere polarizzato esternamente in modo da controllare la frequenza di uscita in questa gamma:

$$3/4V_+ \geq VCC \geq V^+$$

(VCC rappresenta la tensione di alimentazione).

Nella figura 4, vediamo che la ten-

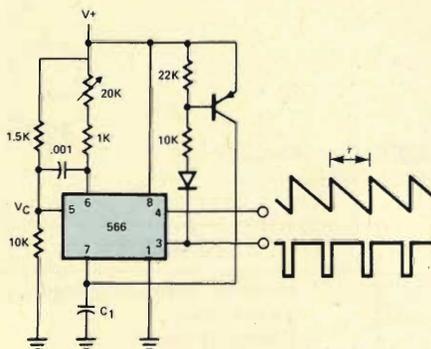


Fig. 8 - Modifiche ai segnali di uscita ottenute con l'impiego di un transistor che scarica rapidamente C1. Si noti l'andamento rapido del dente di sega.

sione di controllo è impostata da R2 ed R3. Il condensatore C2 permette di modulare il segnale-base ricavato dall'IC con una portante esterna, impulsiva (a forma di "Burst", ad esempio) oppure lineare. La figura 5 mostra l'IC nella funzione di base dei tempi per circuiti logici TTL; come si nota, a rendere il segnale quadro perfettamente "TTL-compatible", provvede un transistor NPN per impieghi generici (ad esempio un BC 108 o similari) che lavora in saturazione-interdizione.

La figura 6 mostra quale debba essere il valore del C1 per ottenere i segnali dalle varie frequenze; infine, la figura 7 indica i segnali ricavabili che sono molto lineari.

La figura 8, illustra un sintetizzatore di dente di sega molto brillante, ottenuto con l'ausilio di un transistor

esterno che carica rapidamente il condensatore C1 alla fine di ogni ciclo si da avere il fronte di ogni periodo ripidissimo, come si osserva nella forma d'onda riportata. Anche in questo, la frequenza dei segnali è determinata dal valore del C1 come abbiamo visto nel diagramma di figura 6; sia il diodo che il transistor possono essere convenzionalissimi: diciamo il primo un 1N914, oppure 1N4148; il secondo un BC204.

13

## UNO STABILIZZATORE "DUAL TRACK" TRIMMABILE UTILIZZANTE I SILICON GENERAL "SG-140/SG-120".

I regolatori a tre terminali prodotti dalla Silicon General (distribuzione per l'Italia I.S.A.B. spa, Milano) sono più noti a chi s'interessa di elettronica professionale, che "consumer". Infatti, sono utilizzati in vari sistemi militari e spaziali. Il loro prezzo però non è proibitivo e si può considerarne l'impiego anche nelle usuali apparecchiature di laboratorio. Riportiamo qui, a titolo d'esempio, uno stabilizzatore "dual track" (operante su entrambe i poli della tensione) che eroga +15V/0/-15V con 1,5A.

Gli stabilizzatori Silicon General della serie SG120 ed SG140, rispettivamente funzionanti sul polo negativo e su quello positivo delle tensioni, hanno una corrente massima di lavoro pari ad 1,5A e sono prodotti per erogare tensioni di 5V, 5,2V, 12V e 15V. La tolleranza sui valori è molto bassa; appena del 3%. Comprendono gli usuali circuiti di protezione dai cortocircuiti e dal surriscaldamento e sono prodotti

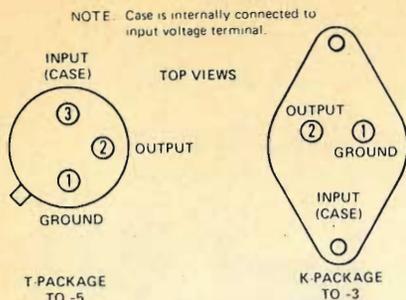


Fig. 1 - Contenitori dei dispositivi e rispettive connessioni.

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Device Output Voltage	Input Voltage	Input-Output Differential
5.0 volts	-25V	25V
5.2 volts	-25V	25V
12 volts	-35V	30V
15 volts	-40V	30V
<b>Power dissipation</b>		<b>Internally Limited</b>
<b>Operating junction temperature range</b>		
SG120 series	-55°C to +150°C	
SG220 series	-25°C to +150°C	
SG320 series	0°C to +125°C	
<b>Storage temperature range</b>	-65°C to +150°C	
<b>Lead temperature (soldering, 10 sec)</b>	300°C	

zionante sul ramo negativo della tensione, e l'altro su quello positivo, si può realizzare un regolatore di tensione "dual track" particolarmente utile per impieghi di laboratorio, allorché è necessario fornire ad amplificatori operazionali critici una doppia alimentazione *perfettamente* equilibrata.

In questo caso, la massima intensità di 1,5A è esuberante, ma è sempre bene avere una scorta di potenza.

Il circuito dell'alimentatore "super-stabilizzato" appare nella figura 4, ed aggiustando i trimmer da 20.000 Ohm, è possibile regolare ciascun ramo della tensione in più ed in meno per l'escursione di 1V; i due controlli hanno una leggera interazione, che, quantificando, può salire al 10%. Occorrono quindi *diverse* operazioni di aggiustamento prima di centrare il livello desiderato che può giungere ad una precisione particolarmente elevata, procedendo con la necessaria pazienza. Anche in questo dispositivo si impiegano condensatori di ingresso e di uscita al Tantalo solido, che possono avere una tensione di lavoro pari a 20-22V. I diodi 1N4720 servono a proteggere il complesso da sovratensioni

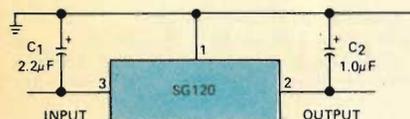
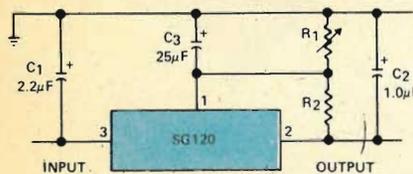


Fig. 2 - Tipica connessione dello "SG120" come regolatore-serie sul negativo.

### Circuit for Increasing Output Voltage



NOTE: C3 optional for improved transient response and ripple rejection.

$$V_{OUT} = V_{(REGULATOR)} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

WHERE  $R_2 = 300\Omega$  FOR SG120-5 AND SG120-5.2  
 $R_2 = 750\Omega$  FOR SG120-12  
 $R_2 = 1000\Omega$  FOR SG120-15

Fig. 3 - Circuito trimmer che può essere impiegato sia sul positivo che sul negativo (in questo caso vediamo il secondo) per modificare leggermente la tensione di uscita. C3 è opzionale; può essere usato per migliorare il responso ai transistori e la reiezione al ronzio.

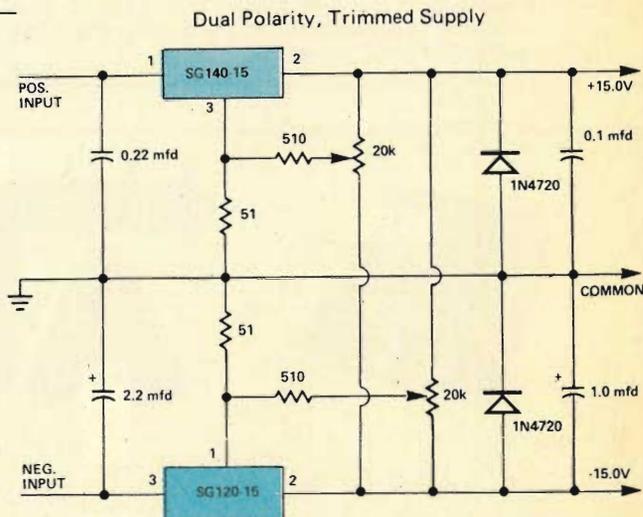


Fig. 4 - Circuito completo e praticamente adottabile di stabilizzatore "dual-track" munito di trimmers.

con i case metallici "TO-5" e "TO-3"; figura 1.

Il loro circuito d'impiego tipico è riportato nella figura 2; nulla di nuovo: i condensatori di ingresso e di uscita devono essere, di preferenza, al Tantalo ed adeguati alle tensioni che circolano. Tramite un semplice circuito dividente di tensione, riportato nella figura 3, è possibile trimmare finalmente il livello di uscita; la bassa corrente di riposo dei dispositivi, assicura un'ottima regolazione anche con questo utilizzo.

Se si impiega una coppia di stabilizzatori SG-120 ed SG-140, il primo fun-

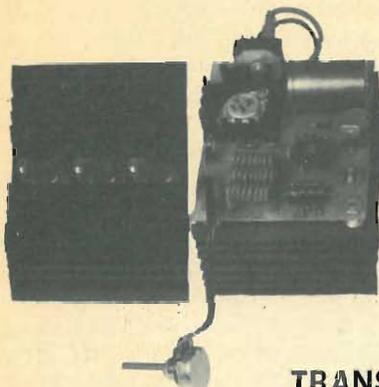
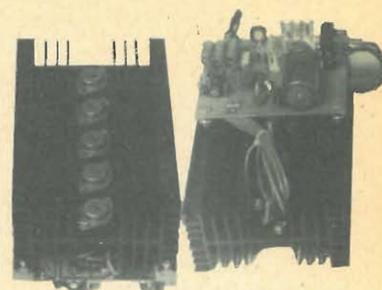
inverse che giungano dal carico; possono essere sostituiti da ogni modello analogo in grado di lavorare a 100V e 3A.

Se si prevede il funzionamento alla massima corrente per periodi abbastanza prolungati (ad esempio se si alimenta un amplificatore HI-FI bisognoso del "dual-track" e particolarmente critico) i regolatori devono essere muniti di una efficace piastra raffreddante, ed in ogni caso, i condensatori di stabilizzazione devono essere connessi agli IC con terminali brevi. La regolazione del dispositivo può essere eseguita al massimo carico.



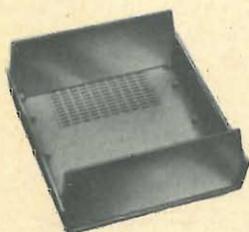
**D.P.E.**p.zza Bonomelli, 4  
20139 MILANO  
Tel. (02) 5693315DISTRIBUZIONE PRODOTTI ELETTRONICI  
PER USO HOBBISTICO CIVILE INDUSTRIALE**ALIMENTATORI STABILIZZATI PROFESSIONALI SENZA TRASFORMATORE**

o con trasformatore a richiesta (prezzo fuori listino)

**Mod. 3** - Volt da 0,7 a 30 - carico max 6,5 A corrente lavoro 5 A autoprotetto contro i cortocircuiti.**L. 45.000****Mod. 4** - Volt da 0,7 a 30 - carico max 15 A corrente lavoro 10 A autoprotetto contro i cortocircuiti.**L. 59.000****TRANSISTORI DI TRASMISSIONE E MODULI PILOTA**

2N 3866	VHF 1 W	<b>L. 1.200</b>	PT 9381	VHF 100 W	<b>L. 53.000</b>
2N 4427	VHF 2 W	<b>L. 1.500</b>	PT 9382	VHF 175 W	<b>L. 95.000</b>
2N 6080	VHF 4 W	<b>L. 8.200</b>	PT 9383	VHF 150 W	<b>L. 88.000</b>
2N 6081	VHF 15 W	<b>L. 9.800</b>	PT 9733	VHF 50 W	<b>L. 25.000</b>
2N 6082	VHF 25 W	<b>L. 16.300</b>	PT 9783	VHF 80 W	<b>L. 35.000</b>

(I prezzi indicati sono IVA esclusa)

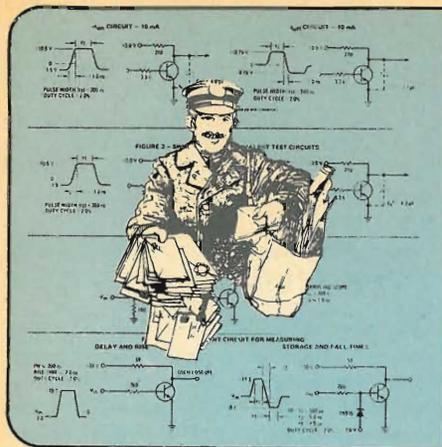
**N.B.** - Per altri materiali si prega fare richiesta specifica. Non si accettano ordini inferiori alle L. 10.000; oltre alle spese di spedizione che assommano a L. 3.000. Il pagamento si intende anticipato almeno per il 50%. Non si accettano ordini telefonici da privati.CATALOGO A RICHIESTA L. 1.000.  
CATALOGO PER RADIATORI L. 1.000.Per la zona di **SAN REMO**  
rivolgersi alla ditta **TUTTA ELETTRONICA**  
corso **FELICE CAVALLOTTI 181** - Tel. (0184) 83554**AUS**  
TEKO**UNA MODERNA VESTE  
ELETTRONICA TEKO**Frontali in alluminio, coperchi in plastica  
colore nero, grigio o aragosta

Modelli	Larghezza mm.	Profondità mm.	Altezza mm.
<b>AUS 11</b>	180	198	35
<b>AUS 12</b>	180	198	55
<b>AUS 22</b>	180	198	70
<b>AUS 23</b>	180	198	90
<b>AUS 33</b>	180	198	110

**TEKO S.A.S.** - S. LAZZARO (BO)  
VIA DELL'INDUSTRIA, 7  
TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 173

# In riferimento alla pregiata sua...

dialogo con i lettori di Gianni BRAZIOLI



Questa rubrica tratta la consulenza tecnica, la ricerca, i circuiti. I lettori che abbiano problemi, possono scrivere e chiedere aiuto agli specialisti. Se il loro quesito è di interesse generico, la risposta sarà pubblicata in queste pagine. Naturalmente, la scelta di ciò che è pubblicabile spetta insindacabilmente alla Redazione. Delle lettere pervenute vengono riportati solo i dati essenziali che chiariscono il quesito. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (per gli abbonati L. 2.000) anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

## COME SI FA A SAPERE SE SI È CARICHI DI TENSIONE ELETTROSTATICA?

Signor Silverio Carrà, Sassari;  
sig. Gualtiero Benedetti, Novara;  
sig. Giovanni Lo Jodice, Roma;  
altri lettori di varie località.

Chiedono tutti se vi sia un metodo, o sistema o misura per scoprire la propria carica elettrostatica, sì da non danneggiare integrati complessi (C-MOS/LSI) che si debbano maneggiare.

La Rivista "Television" nel numero di aprile 1979, consiglia ai tecnici che abbiano di frequente a che fare con microprocessori, videogames, IC-LSI per telecomandi e funzioni varie, di tenere sul banco il semplicissimo elettrometro "vecchio stile" come si vede nella figura 1. È costituito da un supporto in filo rigido per

connessioni, e da un palmo di comune filo in cotone da rammendo. Nell'impiego, se la mano è carica di tensione elettrostatica, accostandola al dispositivo, il cotone tende ad accostarsi al polpastrello dell'indice. Si muove a mo' di pendolo.

Il sistema pare tanto rudimentale da essere risibile, invece in pratica offre una indicazione utile e coerente: se il cotone si muove, alla larga dai terminali!

## OPERAZIONE NOSTALGIA

Sig. Piero Tommasetti, Via Firenze 29, 03100 Frosinone

Essendo entrato in possesso di un buon quantitativo di Riviste di elettronica usate degli anni compresi tra il 1960 ed il 1965, ho notato un certo numero di schemi che potrebbero essere ancora interessanti, e vorrei provarli. Vi è solo una difficoltà; i transistori utilizzati sono introvabili (si tratta dei modelli 2N107, 2N109, 2N270, 2N301 etc). Sono tutti al germanio, sia normali che di potenza. Poiché credo poco nelle sostituzioni, Vi chiedo se esiste ancora in Italia un fornitore per questi vecchi tipi, ma intendo

un venditore di materiali nuovi con esclusione di Surplus. Credo che la relativa segnalazione potrebbe essere utile anche ad altri sperimentatori e tecnici.

Vi è un'Azienda in Roma che tiene in stock anche transistori ormai introvabili ovunque, per collezionisti e riparatori-restauratori. Si tratta della "Giupar" del sig. Giuseppe Pastorelli, Via Dei Conciatori 40, telefono (06) 578734. Ecco un indirizzo prezioso per gli "antiquari-dei-sistemi-transistorizzati" che pubblichiamo volentieri, tanto più che i prezzi a nostra conoscenza sono modesti.

## TERMOMETRO DA VINO

Sig. Amos Bagni, Mirandola (Modena)

Come saprete di certo, i vari vini dovrebbero essere serviti a temperatura giusta. È mai stato costruito o pubblicato un termometro elettronico per bottiglie di vino?

La Sua lettera è talmente breve, che non abbiamo potuto comprendere se Lei ha realizzato uno di questi termometri ed

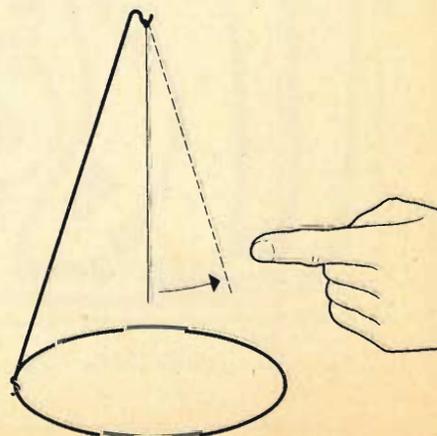


Fig. 1 - Semplice elettrometro costituito da un supporto di filo rigido e di un comune filo da rammendo.

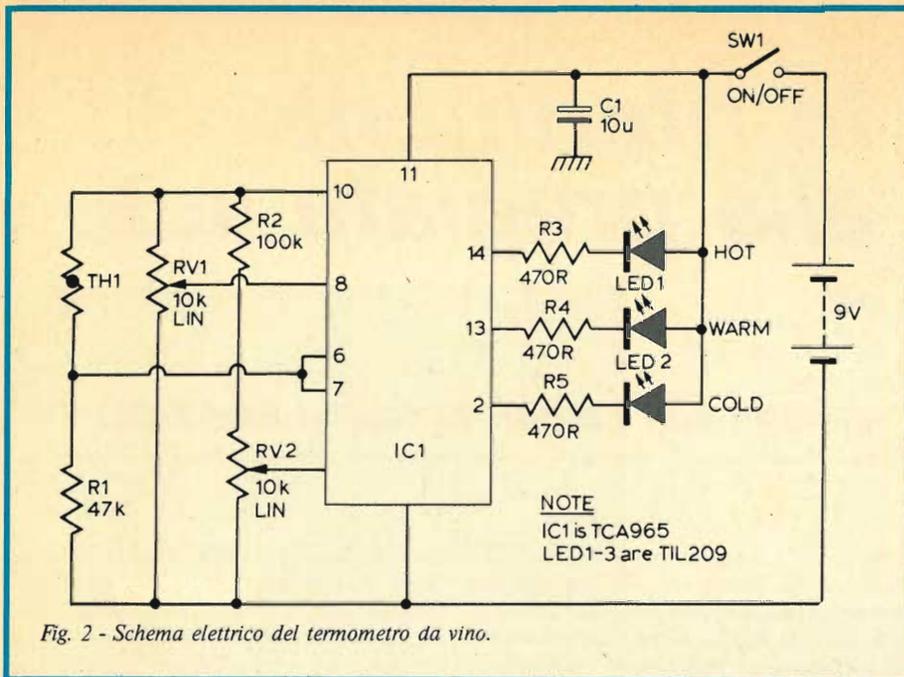


Fig. 2 - Schema elettrico del termometro da vino.

intende trarne un articolo, o brevettarlo, produrlo.

Comunque, non ci risulta che le varie Riviste italiane abbiano esposto qualcosa di simile; al contrario, una descrizione particolareggiata di termometro da vino è apparsa sul noto mensile "Electronics Today International". Il circuito relativo ap-

pare nella figura 2; si tratta praticamente di un comparatore di tensione che impiega l'IC TCA965, quindi di un sistema analogico pilotato dal termistor "TH1" che ha il valore di 10.000  $\Omega$  e la forma preferita. Si può tarare l'apparecchio per una temperatura prevista tramite RV1 ed RV2. Accostato il termistor alla bottiglia, se il

vino è troppo caldo, s'illumina il LED "Hot", se il valore è normale si accende il LED "Warm" e se la temperatura è scarsa si ha l'illuminazione del LED "Cold".

Visto che l'IC può erogare al massimo 50 mA per ciascuna uscita, si impiegano le resistenze limitatrici R3, R4, R5. La alimentazione è assicurata da una semplice pila da 9 V.

La figura 3 mostra la ramatura dello stampato, e la figura 4 lo chassis lato parti.

Per chi i vini si limita a berli, ma non conosce le relative temperature di preferenza, trascriviamo un breve elenco ristretto ad alcuni "DOC" più celebri sul piano internazionale, che vale salvo diversa specifica del produttore:

Rossi ad alta gradazione: 16,5 °C.

Chianti, Cotes Du Rhone, Burgundy, Zinfandel: da 16 a 18 °C.

Vini rossi liquorosi, Porto, Madera: da 12 a 16 °C.

Vini rosati: da 10 a 12 °C.

Sherry: da 10 a 12 °C.

Fino Sherry, vini analoghi secchi, Lambrusco: 12 °C.

Champagne: da 6 ad 8 °C.

Spumanti e frizzanti dolci: da 5 a 9 °C.

Crediamo che per il rintraccio delle parti non vi siano problemi; così per il montaggio che può essere affrontato anche da principianti, quindi, signor Bagni, chiudiamo dicendo "cin-cin, à la santé, salud, cheerio, skol, ruck!".

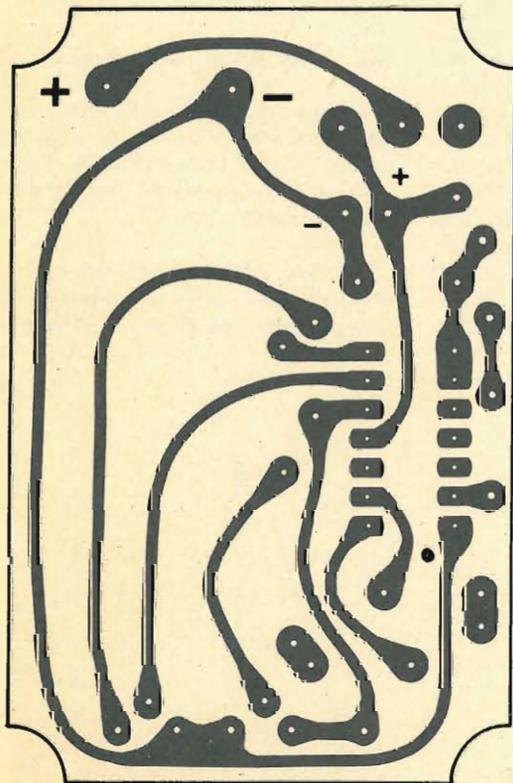


Fig. 3 - basetta a circuito stampato relativa allo schema di figura 2 - Scala 1:1.

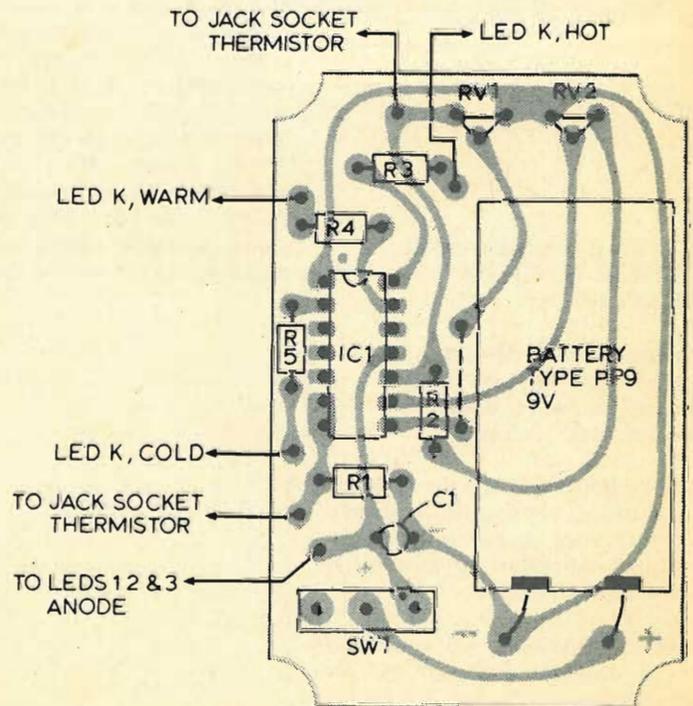


Fig. 4 - Disposizione dei componenti.

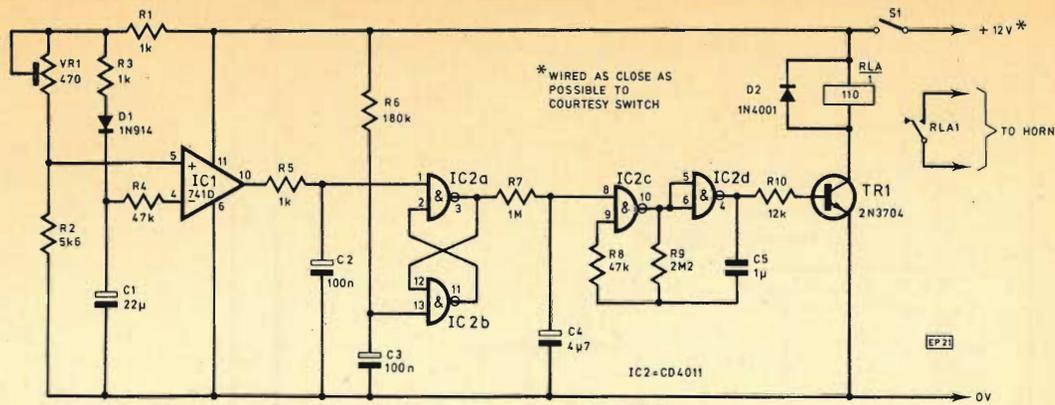


Fig. 5 - Schema elettrico di un antifurto pratico da realizzare.

## ANTIFURTO PER AUTO DAL FUNZIONAMENTO SICURO

Sig. Carlo Cesaroni, San Mauro Pascoli (Fo).

Ricorro alla Vostra ben nota cortesia per ottenere lo schema elettrico di un antifurto per auto a "caduta di tensione" che un mio amico tecnico mi ha segnalato come il più sicuro oggi esistente. Se è stato edito in precedenza Vi prego di indicarmi il numero arretrato relativo.

Oggi vi sono tanti sistemi antifurto che non è facile dire quale sia più sicuro, specie nel campo automobilistico che soffre di limitazioni tipiche ed è vessato da ladri-tecnici dall'abilità diabolica. Non saremo quindi recisi e convinti come il Suo amico; ciò non toglie comunque che in pratica gli "slow-down-intruder" o antifurti ad abbassamento della tensione, siano meno critici e meno noti di altri, quindi più difficili da neutralizzare.

Ve ne sono di diversi, e nella figura 5, riportiamo il più pratico. L'apparecchio deve avere l'alimentazione collegata in parallelo alla lampadina cosiddetta "di cortesia" che rischiara l'interno aprendo uno sportello. Non appena il bulbo s'illumina, vi è una caduta di tensione in linea, abbastanza pronunciata per essere avvertita dall'IC1 che "vede" il proprio ingresso non invertente polarizzato ad un valore più piccolo del normale. Altrettanto non avviene per l'ingresso invertente che è mantenuto stabile dalla carica del C1. Trascorso il ritardo che serve al proprietario per entrare in macchina e disattivare il sistema tramite S1, IC2a-IC2b mettono in azione il multivibratore IC2c-IC2d che a sua volta comanda TR1 ad impulsi. Il transistor opera il relais "RLA/1" che ha il proprio contatto in chiusura che comanda il relais delle trombe. In pratica, così, si ha un allarme fatto di brevi e caratteristici impulsi sonori.

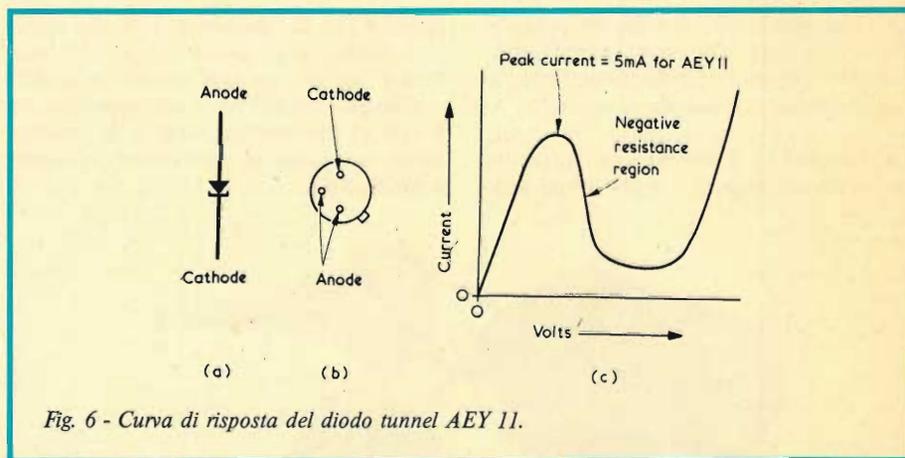


Fig. 6 - Curva di risposta del diodo tunnel AEY 11.

R5 e C2 evitano allarmi casuali generati da fenomeni parassitari, ed R6-C3 assicurano che l'azionamento del multivibratore sia preciso.

Per regolare il circuito, si deve agire sul VR1 sin che all'accensione della lampada corrisponda l'inizio del ciclo di lavoro. RLA/1 deve funzionare con 12 V; tutte le altre parti sono usuali ed il cablaggio non è affatto critico. L'antifurto può essere montato anche su plastica forata. Ovviamente S1 deve essere montato in un punto nascosto.

Per contrastare in qualche modo la

iniziativa degli scassinatori, oggi si usa montare più di un antifurto; una serie di sistemi indipendenti, che difficilmente possono essere neutralizzati con rapidità. Il nostro suggerimento, signor Cesaroni, è d'impiegare questo allarme in unione con altri collegati all'accensione, o volumetrici autoalimentati, o variamente tradizionali; si può ben dire che oggi la sicurezza non sia mai eccessiva!

Lo schema è tratto da Practical Electronics, aprile 1979, ma ricalca quello di svariati apparecchi normalmente in commercio.

## ALCUNE NOTE D'IMPIEGO PER IL DIODO TUNNEL AEY11

Sig. Antonio De Paz (manca la via), Lanciano (CH).

Ho sempre desiderato di effettuare esperimenti con i diodi Tunnel, o diodi di Esaki. Di recente, ho rintracciato degli AEY-11 in una offerta speciale, e ne ho acquistati dieci. mi sono giunti in stato di nuovo, ma senza alcuna specifica tecnica. Temo di guastarli per mancanza

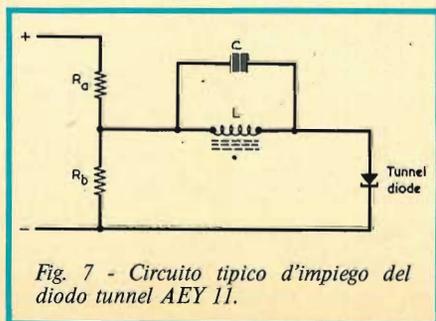


Fig. 7 - Circuito tipico d'impiego del diodo tunnel AEY 11.

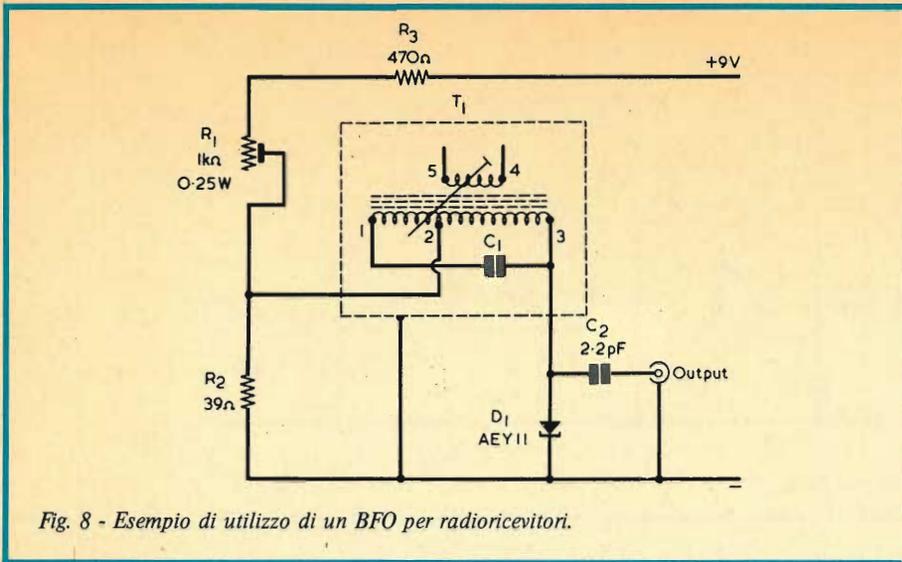


Fig. 8 - Esempio di utilizzo di un BFO per radiorecettori.

di documentazione. Anche se il fornitore non fa parte dei Vostri inserzionisti, potreste aiutarci dandoci almeno le connessioni e la tensione di lavoro?

Anche se l'inserzionista non rientra tra coloro che impiegano i nostri spazi pub-

blicitari (nè lo vorremmo, essendo tradizionalmente poco serio), Lei è un nostro lettore, quindi non vi è proprio problema.

Dunque; l'AEY II, è un elemento da 5 mA di corrente di picco, e la relativa curva, così come le connessioni, si scorge nella figura 6.

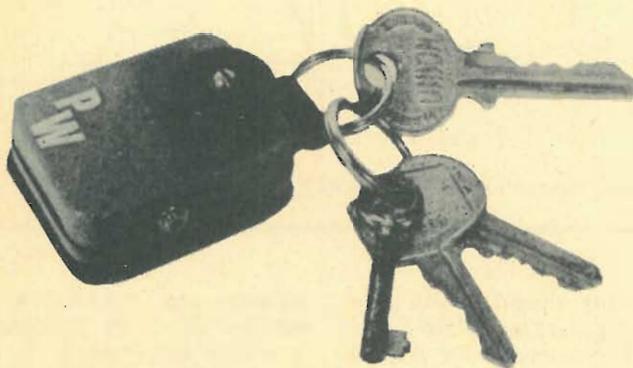


Fig. 9 - Radioportachiavi miniaturizzato.

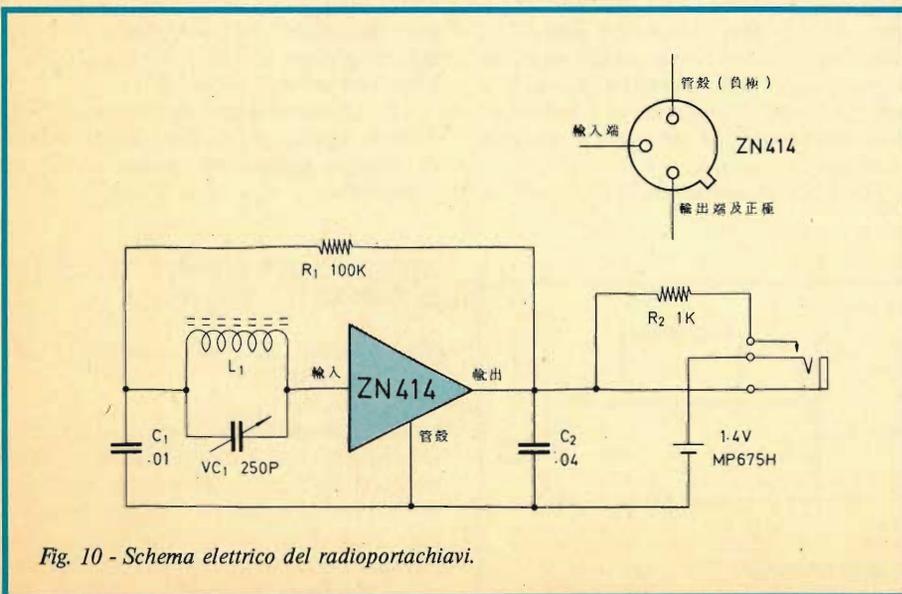


Fig. 10 - Schema elettrico del radioportachiavi.

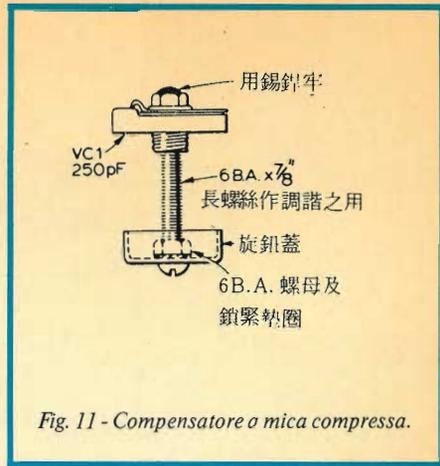


Fig. 11 - Compensatore o mica compressa.

Il "case" relativo è il TO-18; in altre parole, si tratta di un "Tunnel" che ha l'aspetto di un transistor; due dei tre terminali fanno capo all'anodo.

Il circuito tipico d'impiego appare nella figura 7. Teoricamente dicendo, L e C possono avere valori tali da portare l'accordo dalle onde lunghe ad oltre 200 MHz, al limite massimo di lavoro.

Ra ed Rb devono essere calcolate in modo tale da poter alimentare il diodo con una tensione di circa 0,15 V quale che sia il valore d'ingresso. Già da questa base sono possibili innumerevoli elaborazioni circuitali; se il "Q" del circuito oscillante non è proprio pessimo, la resistenza negativa del diodo compenserà le perdite generali e si otterrà un segnale RF abbastanza ampio alla frequenza di accordo.

Nella figura 8, riportiamo un esempio di utilizzo classico, completo di valori; si tratta di un BFO per radiorecettori, o generatore per la taratura di canali di media frequenza, o moltiplicatore di Q. Ra di figura 7, qui è sostituita da R3 più R1, ed Rb da R2.

Il circuito oscillante è formato da un trasformatore di media frequenza a 455 kHz oppure a 10,7 MHz munito del proprio condensatore di accordo (C1). L'uscita è ricavata dall'anodo del diodo tramite

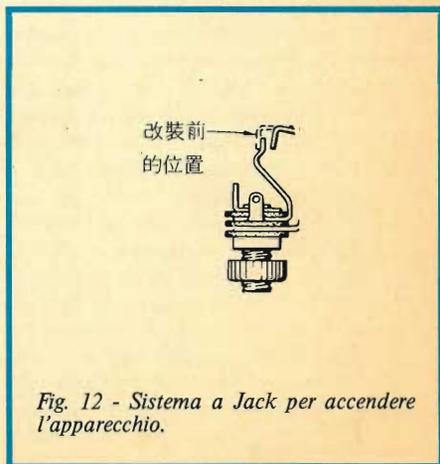


Fig. 12 - Sistema a Jack per accendere l'apparecchio.



corrente di picco, si deve notare una diminuzione dell'intensità in circolo con lo aumento della tensione. In pratica, il diodo si deve comportare contrariamente alla legge di Ohm, e per questo si usa dire che esibisce una resistenza "negativa".

Ove ciò non accadesse, gli elementi sarebbero di scarto.

### RADIOPORTACHIAVI "MADE IN HONG-KONG"

Fig. Walter Moschino, Dervio (Co).

Essendo interessato alle costruzioni miniaturizzate, desidererei sapere come sono concepite le radio-portachiaivi "made in Hong-Kong" che impiegano un solo IC a quattro terminali.

In genere, questi apparecchi sono semplicissimi, anche perchè molte ditte li regalano in forma di pubblicità (fig. 9), quindi il loro costo deve essere minimo. Non molto superiore alla classica agendina tascabile o simili.

Poichè Lei accenna ad un IC munito di quattro terminali, pensiamo che il circuito elettrico debba essere simile a quello riportato nella figura 10. In pratica, si tratta di un ricevitore "TRF" per sole onde medie che impiega lo ZN414 Ferranti, un ricevitore-amplificatore. L'auricolare è piezo. la sintonia si effettua con un compensatore a mica compressa, adattato come si vede nella figura 11 per poter essere controllato tramite una manopola.

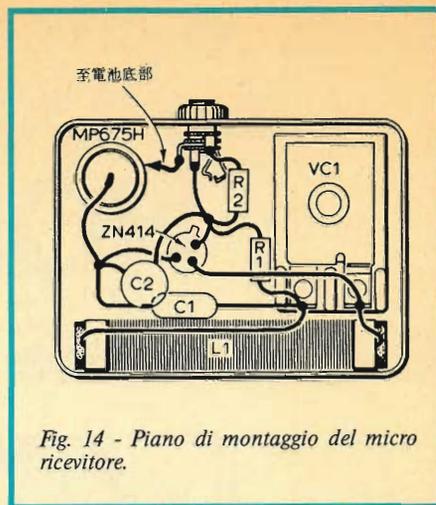


Fig. 14 - Piano di montaggio del micro ricevitore.

Per la maggiore economia, lo stesso jack dell'auricolare serve anche da interruttore; innestando lo spinotto, si chiude il contatto indicato nella figura 12 e lo apparecchio funziona, alimentato dalla pila al Mercurio da 1,4 V (il genere per otofoni).

Funziona, ma come? beh, non bisogna certo aver pretese, perchè il ricevitore manca di qualunque amplificatore RF, quindi la sensibilità è ridotta; dipende in pratica dalla qualità della ferrite L1:fig. 13.

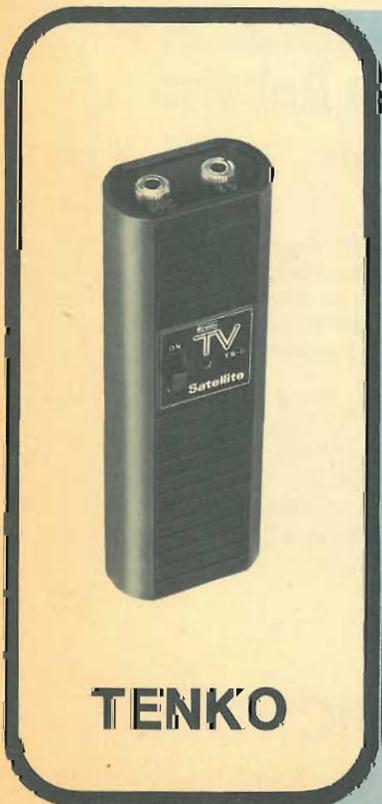
Nella figura 14 è riportato il piano di montaggio del micro ricevitore, che è addirittura privo di circuito stampato ed impiega le connessioni "da-punto-a-punto".

C2, e preferibilmente non si deve caricare lo stadio con una resistenza troppo bassa.

Crediamo che mantenendo il circuito di polarizzazione e quello di uscita, il tutto possa essere rielaborato senza limiti per equipaggiare generatori di segnali, grid-dip, microtrasmettitori, ricevitori a reazione, BFO, convertitori, clock BF e chi più ne ha...

Un solo dubbio, caro signor De Paz: i diodi saranno buoni?

data la reputazione della bottega di origine, vi è di che diffidare. Le consigliamo di fare la prova relativa in CC, secondo la curva di figura 6. Alimentando le giunzioni con 0,18-0,20 V, raggiunta la



### TV SATELLITE RADDOPPIA LA CASA

Quando è ora di cena, gli animi si rallegrano dopo un giorno di lavoro. Alla stessa ora, supponiamo, c'è una trasmissione televisiva di cui si vorrebbe almeno ascoltare l'audio perché interessa, o perché è musica prediletta. Supposizione non azzardata, accadendo spesso un fatto di tal genere. La cena è servita in una stanza, il televisore giace in un'altra. Alzare il volume non è comodo né piacevole. Rimandare il pasto è cosa dura. Rinunciare all'ascolto, anche. Uno dei due piaceri deve essere sacrificato, non c'è via di scampo. Il piacere superstito, qualunque sia, ne viene amareggiato. Ma c'è un apparecchietto che salva capra e cavoli. È il TV-Satellite TS-II capace di ritrasmettere il suono dal TV e renderlo ascoltabile in un'altra stanza, comodamente su un apparecchio radio FM. Due piaceri desiderati ed esauditi senza riserve, fanno più liete le ore del relax.

Se, poi, l'apparecchio radio ha la presa per auricolare o cuffia, l'ascolto può essere limitato alla sola persona che lo desidera, senza imposizione di ascolto agli altri familiari magari non interessati.

Consideriamo ora l'esistenza del televisore in una camera matrimoniale, e il desiderio di un solo coniuge di seguire un dato programma. Può farlo osservando il video, e ascoltando l'audio tramite TV Satellite-radio-cuffia, senza la scomodità di un filo che passa sul letto, mentre l'altro coniuge si gira dall'altra parte e dorme indisturbato.

Per finire, un accessorio opzionale permette a un gruppo di persone l'ascolto di una conversazione telefonica sintonizzata su qualunque apparecchio radio FM.

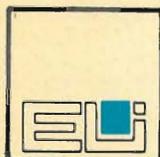
Il codice GBC del TV-Satellite TS-II è PH/5000-00. Come captatore telefonico si può usare il GBC RQ/2010-00 oppure RQ/2020-00.

TENKO

Si dice che l'hobby del computer sia  
alla portata di poche tasche.

**NON E' VERO!!**

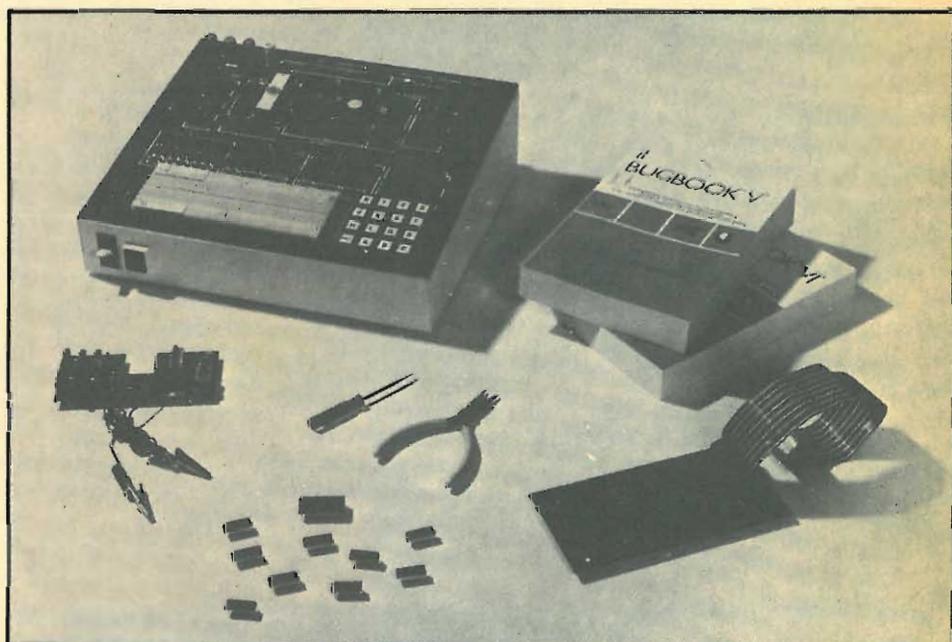
Guardate che cosa vi offre la:



divisione didattica

*Speciale!*

**MICROLEM**



**Un corso completo sui microcomputer in italiano**

**I BUGBOOK V & VI, edizione italiana  
di Larsen, Rony e Titus**

Questi libri, concepiti e realizzati da docenti del Virginia Polytechnic Institute e tecnici della Tychon, Inc. sono rivolti a chi intende aggiornarsi velocemente e con poca spesa sulla rapida evoluzione dei Microcomputer. Partendo dai concetti elementari di « codice digitale », « linguaggio », « bit », rivedendo gli elementi basilari dell'elettronica digitale ed i circuiti fondamentali, i BUGBOOKS affrontano poi il problema dei microcomputer seguendo una nuovissima metodologia di insegnamento programmato, evitando così il noto « shock » di passaggio dall'elettronica cablata all'elettronica programmata. 986 pagine con oltre 100 esperimenti da realizzare con il microcomputer MMD1, nell'edizione della Jackson Italiana a L. 19.000 cad.

**Microcomputer MMD1**

Concepito e progettato dagli stessi autori dei BUGBOOKS, questo Microcomputer, prodotto dalla E & L Instruments Inc., è la migliore apparecchiatura didattica per imparare praticamente che cosa è, come si interfaccia e come si programma un microprocessore.

L'MMD1, basato sull'8080A, è un microcomputer corredato di utili accessori a richiesta quali una tastiera in codice esadecimale, una scheda di espansione di memoria e di interfacciamento con TTY, terminale video e registratore, un circuito di adattamento per il microprocessore Z 80, una piastra universale SK 10 e molte schede premontate (OUTBOARDS®) per lo studio di circuiti di interfaccia.

**MMD1: L. 315.000 + IVA**  
**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**  
con istruzioni in ITALIANO

(MMD1 assemblato: L. 445.000 + IVA)



**MICROLEM**

20131 MILANO, Via Monteverdi 5  
(02) 209531 - 220317 - 220326  
36010 ZANÈ (VI), Via G. Carducci  
(0445) 34961

# abbonarsi conviene sempre!

PROPOSTE	TARIFFE
A) Abbonamento a <b>SPERIMENTARE</b>	L. 14.000 anziché L. 18.000 (estero L. 20.000)
B) Abbonamento a <b>SELEZIONE DI TECNICA</b>	L. 15.000 anziché L. 19.000 (estero L. 21.000)
C) Abbonamento a <b>MILLECANALI</b>	L. 16.000 anziché L. 18.000 (estero L. 22.000)
D) Abbonamento a <b>MN (Millecanali Notizie)</b>	L. 20.000 anziché L. 25.000* (estero L. 28.000)
E) Abbonamento a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA</b>	L. 27.000 anziché L. 36.000 (estero L. 39.000)
F) Abbonamento a <b>SPERIMENTARE + MILLECANALI</b>	L. 28.000 anziché L. 36.000 (estero L. 40.000)
G) Abbonamento a <b>SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI</b>	L. 29.000 anziché L. 36.000 (estero L. 41.000)
H) Abbonamento a <b>MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)</b>	L. 34.000 anziché L. 43.000 (estero L. 48.000)
I) Abbonamento a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI</b>	L. 42.000 anziché L. 54.000 (estero L. 60.000)
L) Abbonamento a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)</b>	L. 61.000 anziché L. 79.000 (estero L. 87.000)

Inoltre — a tutti gli abbonati sconto del 10%  
sui libri editi o distribuiti dalla JCE

## ATTENZIONE

Per i versamenti ritagliate il modulo C/C postale, riprodotto in questa pagina e compilatelo, indicando anche il mese da cui l'abbonamento dovrà decorrere.

CONTI CORRENTI POSTALI  
RICEVUTA  
di un versamento di L.

Lire

sul C/C N. **315275**

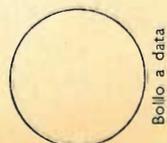
intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da

residente in

addì



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino  
del bollettario

tassa

data

progress.

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accreditalam. di L.

Lire

sul C/C N. **315275**

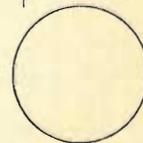
intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da

residente in

addì



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N.  del bollettario ch 9

data

progress.

numero conto

importo

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

**IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!**

**L'abbonamento dovrà iniziare dal mese di** 1979

- |   |           |   |           |
|---|-----------|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> Sperimentare + Milleanali                  | L. 28.000 | <input type="checkbox"/> Sperimentare             | L. 14.000 |
| <input type="checkbox"/> Selezione + Milleanali                     | L. 29.000 | <input type="checkbox"/> Selezione                | L. 15.000 |
| <input type="checkbox"/> Milleanali + MN                            | L. 34.000 | <input type="checkbox"/> Milleanali               | L. 16.000 |
| <input type="checkbox"/> Sperimentare + Selezione + Milleanali      | L. 42.000 | <input type="checkbox"/> MN                       | L. 20.000 |
| <input type="checkbox"/> Sperimentare + Selezione + Milleanali + MN | L. 61.000 | <input type="checkbox"/> Sperimentare + Selezione | L. 27.000 |
| <input type="checkbox"/> Nuovo abbonato                             |           | <input type="checkbox"/> Rinnovo                  |           |

Codice abbonato

cognome

nome

via

città

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

cap.

**AVVERTENZE**

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

**NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.**

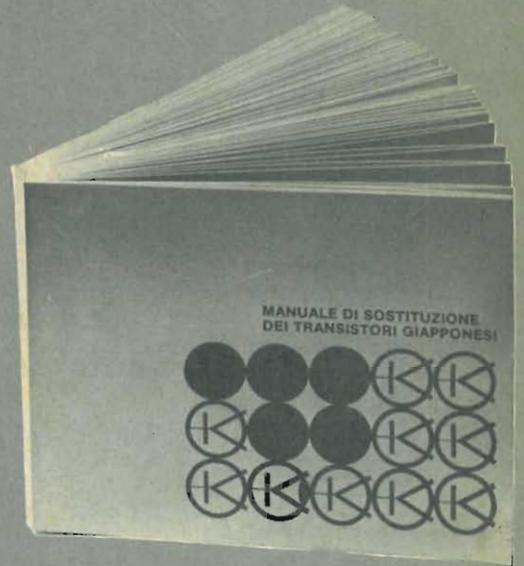
A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi ~~commenti~~ **commenti** indirizzati ai destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione ufficio conti correnti di Milano n° 2365 del 22-12-1977.

# un libro utilissimo



## manuale di sostituzione dei transistori giapponesi

Si tratta di un utilissimo strumento di lavoro che raccoglie le equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo.

**Tagliando d'ordine** da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B.

Inviatemi n° ..... copie del Manuale di sostituzione dei transistori giapponesi.

Pagherò al postino l'importo di L. 5.000 per ogni copia + spese di spedizione.

NOME ..... COGNOME .....

VIA .....

CITTA' ..... Cap. ....

CODICE FISCALE ..... DATA .....

FIRMA .....

# scacchi: un computer per avversario

- un avversario intelligente, sempre disponibile
- un avversario che adatta la sua intelligenza - ha ben sei livelli - a quella del giocatore (principiante o molto bravo)
- un avversario che gioca con una strategia casuale e che consente mosse speciali, come arrocco, en passant e promozione pedone
- un avversario che lascia correggere le mosse, può iniziare il gioco da una posizione qualsiasi e dà la possibilità di controllare, in ogni momento, la posizione dei pezzi sulla scacchiera
- un avversario che, nel suo campo, costa meno

CHES  
COMPUTER

**CHES**  
**CHAMPION MK I**

l'amico avversario



Tagliando d'ordine da inviare a Jackson Italiana - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

**IN OFFERTA SPECIALE PER I LETTORI DI SELEZIONE / SPERIMENTARE**

Inviatemi N. \_\_\_\_\_

Pagamento  Contrassegno + spese postali  
Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_

169.000  
PRENDITA ANCHE  
ESSO TUTTE LE  
GBC



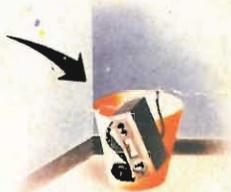
# ciao, sono l'ALAN K350/bc (L'UNICO OMOLOGATO A 33 CANALI)

Vorrei parlarti della nuova circolare ministeriale che riguarda noi baracchini. **Gli omologati (come me)** non hanno nulla da temere, **ma gli altri?**

Devono fare domanda **entro il 30 GIUGNO 1979** per avere la concessione che **scadrà però improrogabilmente il 31 DICEMBRE 1980.**

**ma poi?** se non saranno omologati l'unica cosa da farsi molto probabilmente sarà questa.

Oltre a evitarti questi problemi **sono l'unico con tutti i punti previsti dalla legge. Punto 8, come gli altri; punti 1-2-3-4-7 (CHE HO SOLO IO) PER AIUTARTI IN TUTTE LE TUE ATTIVITA'.**



**punto 1**  
SOCCORSO STRADALE  
VIGILI URBANI  
FUNIVIE  
SKILIFT  
SOCCORSO ALPINO  
GUARDIE FORESTALI  
CACCIA E PESCA  
VIGILANZA NOTTURNA  
E DI SICUREZZA



**punto 2**  
IMPRESSE INDUSTRIALI  
COMMERCIALI  
ARTIGIANALI  
E AGRICOLE



**punto 3**  
SOCCORSO  
IN MARE  
COMUNICAZIONI NAUTICHE



**punto 4**  
ASSISTENZE PER  
ATTIVITA' SPORTIVE:  
RALLY  
GARE CICLISTICHE  
SCIISTICHE  
PODISTICHE  
ECC. ...



**punto 7**  
REPERIBILITA' MEDICI  
E ATTIVITA' AD ESSI  
COLLEGATE  
SOCCORSO PUBBLICO  
OSPEDALIERO  
CLINICHE PRIVATE  
ECC. ...



**punto 8**  
SERVIZI  
AMATORIALI



**de C.T.E. INTERNAZIONALE**



**.....allora, chi te lo fa fare di buttare i soldi nel cestino!**

**C.T.E. INTERNATIONAL** s.n.c. 42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.)