

# SPERIMENTARE

# 9

L. 1.500

SETTEMBRE 79

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA

## KITS E PROGETTI

LAMPEGGIATORE C-MOS  
TEMPORIZZATORE  
PER LUCI SCALE  
TELECOMANDO  
A 4 CANALI

## HIFI E MUSICA

STRING  
SYNTHESIZER  
  
WHA-WHA  
PROFESSIONALE

## CB

PLL  
A 40  
CANALI



**STRING SYNTHESIZER**



**tastiera d'archi professionale**

# 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

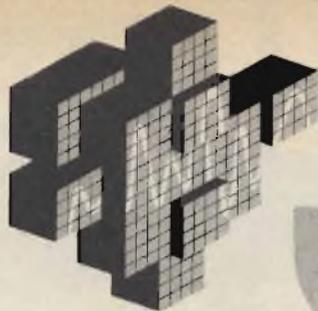


GARAN  
SEI M  
DALL

SBS

L. 140.000  
IN VENDITA ANCHE  
PRESSO TUTTE LE  
SEDI GBC

Tagliando d'ordine da inviare a Jackson Italiana - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano  
**IN OFFERTA SPECIALE PER I LETTORI DI SPERIMENTARE**  
 Inviatemi N. .... CHES COMPUTER AL PREZZO SPECIALE DI L. 140.000 (IVA inclusa)  
 Pagamento  Contrassegno + spese postali  Assegno Allegato  
 Nome ..... N. ....  
 Cognome .....  
 Via ..... Città ..... CAP ..... Firma .....



# PLAY<sup>®</sup> KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

KT 413 Lineare VHF 144 MHz 40 W

## KT 414 CODICE 143414 MATCH BOX

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** FREQUENZA — 26-30 MHz - IMPEDENZA IN-OUT — 52 Ohm - POTENZA MAX applicabile - AM 100 W SSB 300 V p ep

**DESCRIZIONE:** Il KT 414 permette di adattare l'impedenza dell'antenna a quella del ricetrasmittitore eliminando pertanto il R.O.S. In queste condizioni la potenza reale del trasmettitore viene irradiata.

KT 415 Microfono preamplificato per RTX CB

KT 416 Rosmetro

## KT 417 CODICE 141417 WATTMETRO ROSMETRO

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** PORTATA — 20 - 200 - 2000 W - FREQUENZA — 3/50 MHz - PRECISIONE —  $\pm 5\%$

**DESCRIZIONE:** In cassetta metallica verniciata a fuoco. Strumento di precisione di grande utilità per le misure di potenza e per il controllo delle onde stazionarie; strumento indispensabile per radioamatori e CB.

## KT 418 CODICE 140418 PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** GUADAGNO — 25 dB - IMPEDENZA IN-OUT — 52 ohm - FREQUENZA — 26-30 MHz - ALIMENTAZIONE — 12,6 V = - ASSORBIMENTO — 250 mA

**DESCRIZIONE:** Il preamplificatore d'antenna KT 418 è particolarmente adatto per amplificare segnali molto deboli, difficilmente rifevabili, da inviare ad un ricetrasmittitore CB. Il KT 418 è completo di commutazione elettronica e dispositivo ottico di trasmissione.

KT 419 Concertitore CB 27 MHz / 540-1600 KHz

## KT 420 CODICE 138420 LINEARE 70 W CB

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** POTENZA — 70 W AM - 140 W SSB - IMPEDENZA IN-OUT — 52 Ohm - FREQUENZA — 26-30 MHz - MAX. POTENZA INGRESSO — 6 W

**DESCRIZIONE:** Il KT 420 è un amplificatore lineare di potenza da applicare a ricetrasmittitori CB di ridotta potenza. Data la sua potenza è possibile effettuare D.X. anche su lunghe distanze, sicuri di ottenere sempre ottimi rapporti di ascolto. E' fornito di accordatore R.O.S. di ingresso.

KT 421 Miscelatore RTX 27 / AUTORADIO

KT 422 Commutatore a 3 posizioni con carico fittizio

KT 423 Trasmettitore 27 MHz

## KT 424 CODICE 139424 RICEVITORE CB

**CARATTERISTICHE TECNICHE:** ALIMENTAZIONE — Dc 12 V = - GAMMA COPERTA — 26,500 - 27,500 MHz - POTENZA D'USCITA — 1,5 W RMS

**DESCRIZIONE:** Il KT 424 è un ricevitore che si adatta a ricevere con ottima sensibilità la gamma dei CB. Assieme al trasmettitore KT 423 può formare un'ottima stazione.

KT 425 BFO SSB-AM

KT 426 Lineare 15 W auto-CB

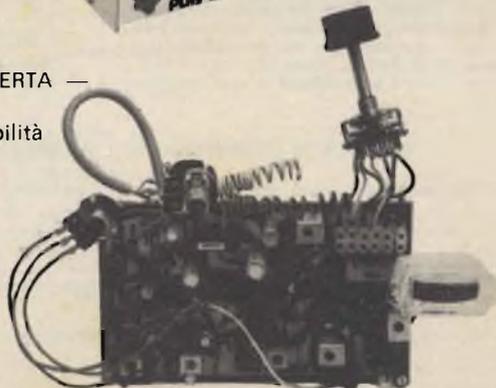
KT 427 VFO a varicap 27 MHz universale

KT 428 Stazione FM completa

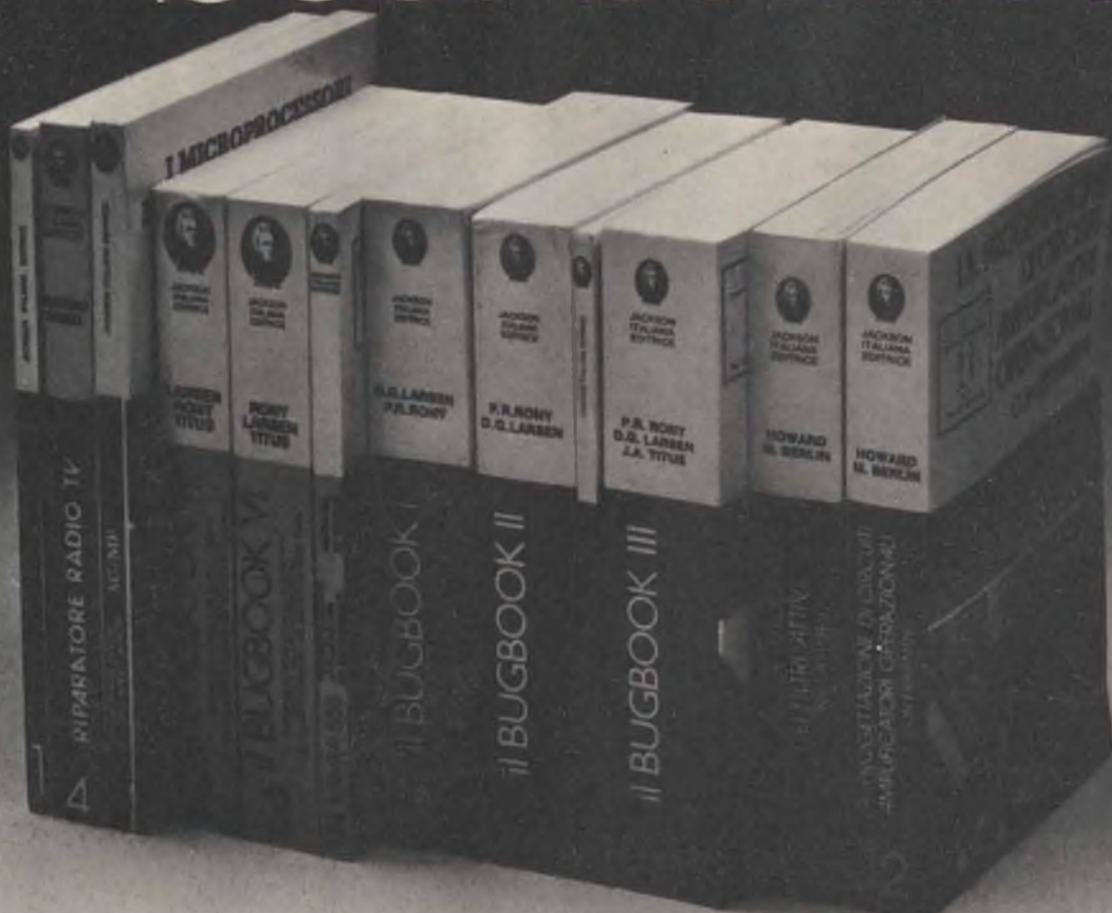
KT 429 Microtrasmettitore FM

KT 440 Kit che trasforma un RTX 23 CH a 46 CH

MB 423 Mobile per RTX 200x200x70 mm.



# 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 utilizzando 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 illustrando 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.

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)

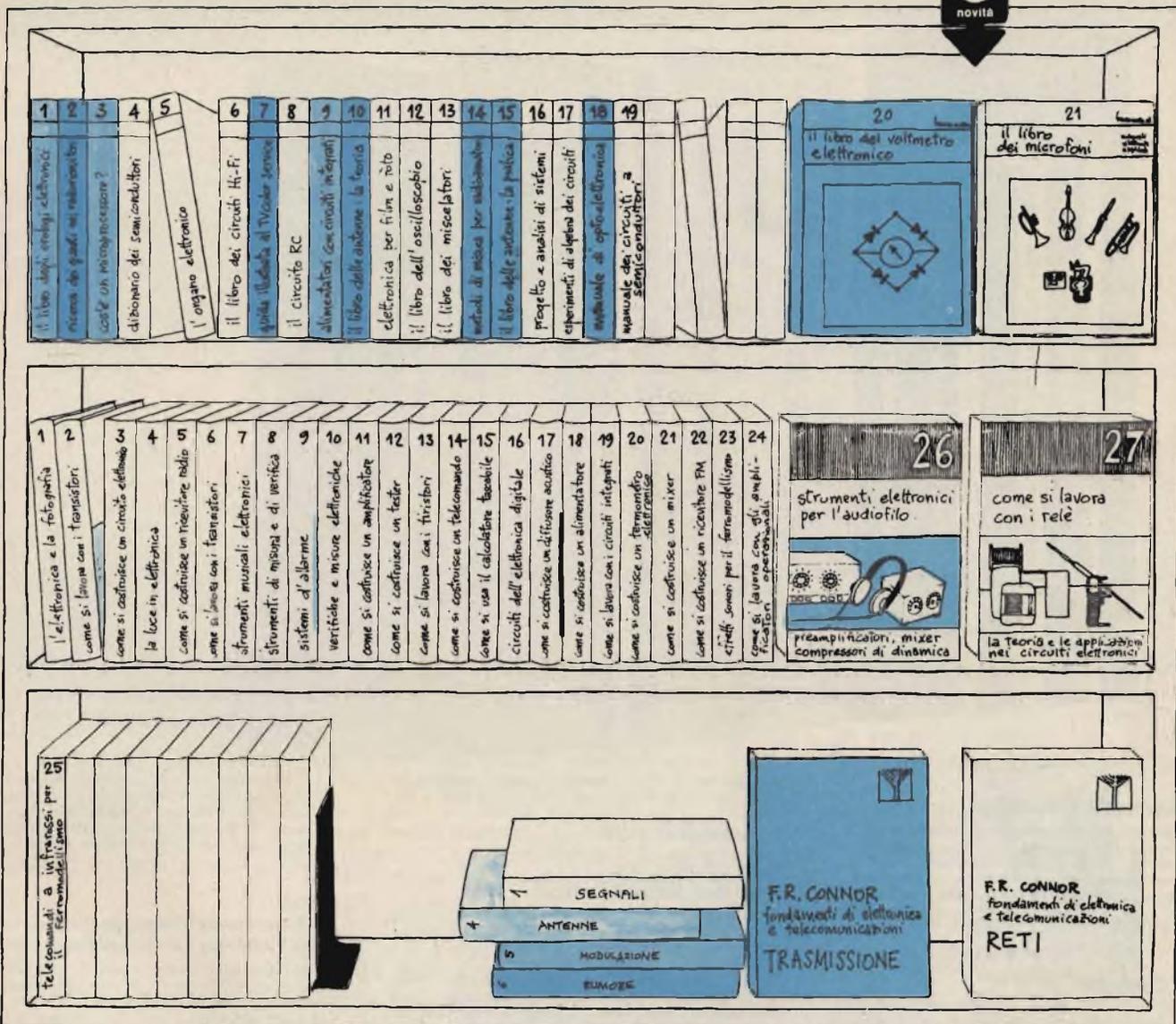
N. — Bugbook II/A ..... L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

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)

**SCONTO 10% AGLI ABBONATI**



**biblioteca tascabile elettronica**

- 1 L'elettronica e la fotografia, L. 2.400
- 2 Come si lavora con i transistori, parte prima, L. 2.400
- 3 Come si costruisce un circuito elettronico, L. 2.400
- 4 La luce in elettronica, L. 2.400
- 5 Come si costruisce un ricevitore radio, L. 2.400
- 6 Come si lavora con i transistori, parte seconda, L. 2.400
- 7 Strumenti musicali elettronici, L. 2.400
- 8 Strumenti di misura e di verifica, L. 3.200
- 9 Sistemi d'allarme, L. 2.400
- 10 Verifiche e misure elettroniche, L. 3.200
- 11 Come si costruisce un amplificatore audio, L. 2.400
- 12 Come si costruisce un tester, L. 2.400
- 13 Come si lavora con i tiristori, L. 2.400
- 14 Come si costruisce un telecomando elettronico, L. 2.400
- 15 Come si usa il calcolatore tascabile, L. 2.400
- 16 Circuiti dell'elettronica digitale, L. 2.400
- 17 Come si costruisce un diffusore acustico, L. 2.400

- 18 Come si costruisce un alimentatore, L. 3.200
- 19 Come si lavora con i circuiti integrati, L. 2.400
- 20 Come si costruisce un termometro elettronico, L. 2.400
- 21 Come si costruisce un mixer, L. 2.400
- 22 Come si costruisce una radio FM, L. 2.400
- 23 Effetti sonori per il ferromodellismo, L. 2.400
- 24 Come si lavora con gli amplificatori operazionali, L. 2.400
- 25 Telecomandi a infrarossi per il ferromodellismo, L. 2.400
- 26 Strumenti elettronici per l'audiofilo, L. 2.400
- 27 Come si lavora con i relé, L. 3.200

**manuali di elettronica applicata**

- 1 Il libro degli orologi elettronici, L. 4.400
- 2 Ricerca dei guasti nei radiorecettori, L. 4.000
- 3 Cos'è un microprocessore?, L. 4.000
- 4 Dizionario dei semiconduttori, L. 4.400
- 5 L'organo elettronico, L. 4.400
- 6 Il libro dei circuiti Hi-Fi, L. 4.400

- 7 Guida illustrata al TVcolor service, L. 4.400
- 8 Il circuito RC, L. 3.600
- 9 Alimentatori con circuiti integrati, L. 3.600
- 10 Il libro delle antenne: la teoria, L. 3.600
- 11 Elettronica per film e foto, L. 4.400
- 12 Il libro dell'oscilloscopio, L. 4.400
- 13 Il libro dei miscelatori, L. 4.800
- 14 Metodi di misura per radioamatori, L. 4.000
- 15 Il libro delle antenne: la pratica, L. 3.600
- 16 Progetto e analisi di sistemi, L. 3.600
- 17 Esperimenti di algebra dei circuiti, L. 4.800
- 18 Manuale di optoelettronica, L. 4.800
- 19 Manuale dei circuiti a semiconduttori, L. 4.800
- 20 Il libro del voltmetro elettronico, L. 4.800
- 21 Il libro dei microfoni, L. 3.600

**fondamenti di elettronica e telecomunicazioni**

- 1 Connor - Segnali, L. 3.800
- 2 Connor - Reti, L. 3.800
- 3 Connor - Trasmissione, L. 3.800

Prego inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato più spese di spedizione.

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

**Franco Muzzio & c. editore**  
Via Bonporti, 36 - 35100 Padova  
tel. 049/661147

nome: .....

cognome: .....

indirizzo: .....

c.a.p.: .....

# 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, Controllers Periferici, Display e Circuitria 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 dei 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 EDITRICE 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)

Abbonato  Non abbonato

**SCONTO 10% PER GLI ABBONATI**

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

## canali "per comunicare"

Finalmente giunge il tanto sospirato trasferimento nella metropoli e Saverio il sognatore esultò; oh, era ora! Andava, infine, in un posto nel quale vi erano concrete possibilità di far carriera e di "vivere alla grande": locali notturni, teatri, movimento; respirare la stessa aria respirata da attrici, magnati, "vip"; al diavolo la piccola filiale della compagnia assicurativa nella soffocante provincia, le solite facce, il bar in piazza, le piccinerie, le maldicenze! Grandi spazi per le grandi avventure!

Saverio partì esultante con una valigia di vestiti nuovi, la sua collezione di fotoromanzi, la 127 lustrata dal carrozziere, un accendino che imitava abbastanza bene un Dupont, il ricetrasmittitore CB ed un desiderio spasmodico di nuove e brillanti esperienze: da fotoromanzo, appunto.

In vero, l'impatto con la metropoli fu deludente. I colleghi erano tremendamente simili a quelli che aveva lasciato in provincia; annoiati, sciatti, nient'affatto "introdotti-nel-gran-giro" ma come rassegnati ad un perpetuo tran-tran, con la tessera della metropolitana, la gita fuori porta di domenica, il caffè, gli sbadigli, la televisione.

Saverio fece diversi tentativi per scoprire una scintilla di mondanità in quella gente che osservava curiosamente le sue cravatte aggressive e la sua aria da "draguer" di provincia, ma ogni iniziativa andò a vuoto. Quegli strani esseri grigiastri, pareva non si interessassero altro che dei reumatismi, dei problemi dati dai figli, dei programmi TV, e, talvolta, di calcio.

Evidentemente, si diceva Saverio, essere travet era come essere cinesi; i primi "spenti" nel borgo o nell'ambiente cosmopolita, gli altri tutti con gli occhi a mandorla.

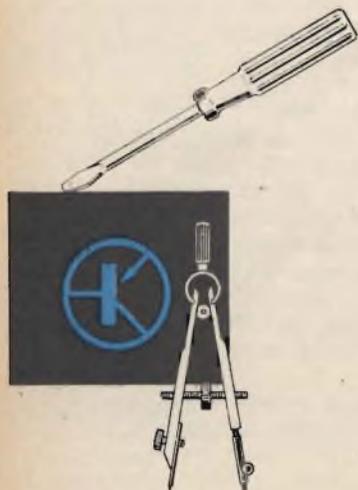
Fu coinvolto in trattenimenti di uno squallore pauroso, con i suoi tentativi; la gita sociale (dalle sue parti, augh!), il campionato di scopone interassicurazioni.

Invitò fuori una segretaria della quale si diceva un gran bene, o un gran male a seconda delle intenzioni, ma la statuarina ragazzona per tutta la sera non parlò altro che della propria famiglia, di una volta che era stata a Parigi per due giorni, e (horribile dictu!) del suo "ex".

Per sovrammercato, rifiutò ogni advance con un dribbling alla brasiliana, si fece venire il mal di testa e volle rientrare alle 23.

Saverio scoprì via via che per entrare in certi club "bene" ci voleva la tessera ed i presentatori (fatto mai citato nei suoi fotoromanzi), mentre quelli meno "bene" facevano pagare un "amaro" 12.000 lire al banco del bar ed erano affollati da voracissime quanto anzianotte entraineuses assimilabili al flagello biblico delle cavallette. Scopri che si poteva essere picchiati e rapinati come se nulla fosse al centro di una piazza e che, alla fin fine, la metropoli era costituita da circoli chiusi; tante piccole provincie. Assistere al crollo delle proprie illusioni è sempre duro, e Saverio una sera che osservava distrattamente il traffico convulso e nevrotico dalla finestra, chiedendosi come poteva fare per imboccar i canali "giusti" si ricordò del suo "baracchino" CB che giaceva inutilizzato nell'armadio. Uh, ma come aveva fatto a non pensarci prima?

**Quello** era il mezzo per crearsi una cerchia di nuove ed eccitanti amicizie! Altro che la CB di provincia, dai melensi e zotici partecipanti! Chissà com'era la CB della megalopoli; chissà quanti onorevoli, attrici, noti personaggi ....



Detto fatto, visto che abitava a pensione in casa di una lontana parente zitella, ed aveva quindi una certa libertà, la sera stessa fissò l'antenna "boomerang" e si dispose ad esplorare i canali. Traboccarono di voci. Vi era un "ruota" nella quale si discetteva di politica sul canale 9; un certo Zenit, indubbiamente un personaggio importantissimo andava dicendo: "... perché se un mezzo di lavoro non è mezzo di produzione in senso stretto, come le materie prime, agisce riguardo alla cessione del lavoro, quindi il modo di circolazione del suo valore è forma di esistenza del capitale fisso. Così dice il nostro amico."

Un interlocutore affermò gravemente "certo, certo, ma puoi anche girarla in versione del plusvalore sul commercio..."

Saverio breccò un paio di volte senza successo, ed alla terza gli rispose un tizio dalla voce seccata, certo "Galvano" solo per dirgli che sul canale 9 potevano parlare solo certi amici e chi votava in un certo modo, dopodiché il microfono non gli fu più passato. I partecipanti discutevano di "ammucchiate", di convergenze parallele, di riflessi e correnti, e dell'equilibrio degli squilibri lasciando, come si dice, Saverio "in parcheggio".

Dopo un poco, il nostro passò al canale accanto, il 10; in questo si parlava di film e l'aspirante "arrampicatore" pensava di poter dire qualcosa avendo visto "Caro papà" ed "Il paradiso può attendere", quindi profferì break a mitraglia, sentendosi però rispondere che il canale 10 era riservato ai membri del radio club "Popov"; lui lo era? No, non lo era e non sapeva nemmeno di cosa si potesse trattare, quindi cambiò frequenza. Sul canale 11 due innamorati si scambiavano paroline dolci e sussurri difendendo la propria intimità con colpi di portante da 100 W.

Saverio ritenne opportuno passare oltre in fretta. Sul 12 vi erano degli operatori che si insultavano a sangue: buffone, ladro, deficiente, ruffiano, ébete, ubriacone. Vi fu una sfida a far botte, un invito a scendere in strada, persino una isterica minaccia di morte.

Saverio ritenne prudente spostarsi ancora una volta. I canali 13, 14, 15, erano occupati da una portante fissa. Finalmente sul canale 16 scopri una coppia femminile che parlava con grazia del linguaggio dei fiori. Una delle partecipanti, dalla voce di velluto scuro, affermava "siii, brava! Le viole significano modestia e con le violette, silenziosa ammirazione ..."

L'altra, dall'eloquio argentino fece una risata che pareva il tintinnare di mille campanellini e rispose "de-li-zio-so, mia cara, de-li-zio-so, e dimmi, i gladioli?"

La voce un tantino tenebrosa stava per rispondere, quando Saverio chiese il break tutto contento; pensava di aver trovato due donzelle magari nobili, ma certo altolocate e di classe.

Per un momento l'aere crepitò, libero. Dopo la pausa, la voce da mezzo contralto riprese, facendo finta di non aver sentito: "gladioli? Ma tesoro mio, non saai? Ma sono un segno di devozione, fedeltà ..." Momento di silenzio. "Break, break, break" insistette affannosamente Saverio.

La voce da campanellino s'inclinò bruscamente: "ma chi è questo str... qui, che brecca sul canale delle femministe?" strillò.

Fece eco l'altra voce che ora sembrava quella dell'orco delle favole; cantilenò cupamente "maschio cibiotà-sei proprio un-idiotaaa ..."

Campanellino rotto stridette a sua volta: "maschio fetente-ti prenda-un accidente ..."

Si unirono altre voci di donna che canterellavano tutte allegre "maschio ascoltone-sei proprio un-puzzone" e "maschio che breccchi-ti sparo negli orecchi".

Canti sempre più scurrili con le rime in "azzo" come pazzo ed altro, risatacce, pernacchie, coprirono il povero, allibito Saverio di umiliazione.

Il poveretto superò la quasi paralisi che lo aveva colto, poi spense, e prima di andare a letto stracciò tutti i suoi fotoromanzi in pezzi minuscoli.

Il giorno dopo si recò da uno strozzino, consegnò il foglio complementare della 127, e con il denaro ottenuto ad interesse annuo del 470%, acquistò uno spaventoso "lineare" da 1 kW di seconda mano ed un registratore a nastro continuo, di quelli che impiegano i supermarket per diffondere musicine di fondo.

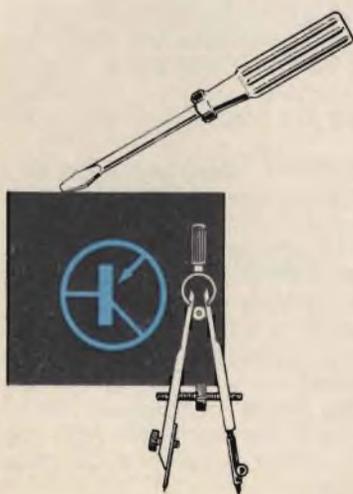
Collegò il primo all'uscita del "baracchino", riempì il nastro del secondo di insulti atroci, lo collegò all'ingresso, centrò il canale 16 ed andò al lavoro. Le femministe dovettero cambiar canale, ma Saverio le seguì e non poterono parlare per settimane. Frattanto, Saverio aveva chiesto un nuovo trasferimento, che professionalmente era un mezzo suicidio; chiese d'essere mandato nella microscopica sede di un paese piccolissimo e fu tosto accontentato, visto che nessuno ci voleva andare.

Prima di partire regalò le sue apparecchiature CB, le cravatte multicolori e l'accendino imitazione Dupont ad un ente benefico.

Ora, quando qualcuno gli parla delle grandi città, nota uno strano fenomeno: gli occhi di Saverio per un istante si spalancano e si ha l'impressione di guardare dentro ad una fornace.

È un lampo. Subito dopo, Saverio ascolta il canto degli uccelli, i campanacci delle mucche al pascolo, sospira e riprende l'espressione bonaria abituale.

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. 703
String Synthesizer - I parte . . . . .	» 709
Lampeggiatore C-MOS . . . . .	» 715
Wha-Wha professionale . . . . .	» 718
Ricezione delle TV locali modificando il vecchio impianto d'antenna . . . . .	» 723
Home computer: Amico 2000 - VII parte . . . . .	» 729
Come funzionano le memorie - II parte . . . . .	» 739
La sintesi delle funzioni di commutazione (mappe di Karnaugh) - II parte . . . . .	» 746
Modulo di commutazione per millivoltmetri digitali (KS 205) . . . . .	» 751
Temporizzatore per luce scale (KS 155) . . . . .	» 763
PLL a 40 canali Elbex . . . . .	» 767
Comando automatico per tergitristalli . . . . .	» 773
Telecomando a quattro canali - III parte . . . . .	» 777
La scrivania . . . . .	» 791
Rassegna di circuiti . . . . .	» 793
Application note . . . . .	» 798
In riferimento alla pregiata sua . . . . .	» 805



Mensile associato all'USPI  
Unione Stampa Periodica Italiana

# LISTINO PREZZI



## PINZA LOGICA

LM1 SM/4001-00 L. **75.000**

## SONDE LOGICHE

LP1 SM/4005-00 L. **80.000**  
LP2 SM/4006-00 L. **47.000**  
LPK1 SM/4010-00 L. **31.000**

## FREQUENZIMETRI

MAX 100 SM/4025-00 L. **201.000**  
MAX 50 SM/4030-00 L. **140.000**

## PRESCALER

PS 500 SM/4035-00 L. **91.000**

## ACCESSORI PER FREQUENZIMETRI

100 MWA SM/4040-00 L. **6.500**  
100 CA2 SM/4045-00 L. **16.000**  
MMC 5 SM/4049-00 L. **9.000**

## PINZE PER CIRCUITI INTEGRATI

PC 14 SM/4085-00 L. **6.600**  
PC 16 SM/4090-00 L. **6.700**  
PC 24 SM/4095-00 L. **12.000**  
PC 40 SM/4100-00 L. **19.500**

## PINZE PER CIRCUITI INTEGRATI CON CAVO

PC 14-18S SM/4115-00 L. **13.500**  
PC 14-18D SM/4120-00 L. **23.000**  
PC 16-18S SM/4125-00 L. **15.000**  
PC 16-18D SM/4130-00 L. **25.000**

## BASETTE SPERIMENTALI RAPIDE PASSO 2,54 mm.

QT 59S	SM/4150-00	L. <b>17.800</b>
QT 47S	SM/4170-00	L. <b>14.000</b>
QT 35S	SM/4190-00	L. <b>12.000</b>
QT 18S	SM/4210-00	L. <b>6.700</b>
QT 12S	SM/4230-00	L. <b>5.200</b>
QT 8S	SM/4250-00	L. <b>4.600</b>
QT 7S	SM/4270-00	L. <b>4.200</b>
QT 59B	SM/4290-00	L. <b>3.500</b>
QT 47B	SM/4310-00	L. <b>3.100</b>
QT 35B	SM/4330-00	L. <b>2.800</b>

## BASETTE PER ESPERIMENTI

EXP 300	SM/4350-00	L. <b>14.500</b>
EXP 600	SM/4375-00	L. <b>15.500</b>
EXP 350	SM/4400-00	L. <b>7.800</b>
EXP 650	SM/4425-00	L. <b>8.800</b>
EXP 325	SM/4450-00	L. <b>3.900</b>
EXP 4B	SM/4475-00	L. <b>5.900</b>

## BASETTE SPERIMENTALI CON BASE E SUPPORTO

PB 6	SM/4500-00	L. <b>22.500</b>
PB 100	SM/4525-00	L. <b>29.000</b>
PB 101	SM/4550-00	L. <b>42.000</b>
PB 102	SM/4575-00	L. <b>56.000</b>
PB 103	SM/4600-00	L. <b>84.500</b>
PB 104	SM/4625-00	L. <b>112.000</b>

## BASETTE SPERIMENTALI CON BASE SUPPORTO E ALIMENTATORE

PB 203	SM/4650-00	L. <b>143.000</b>
PB 203 A	SM/4675-00	L. <b>190.000</b>

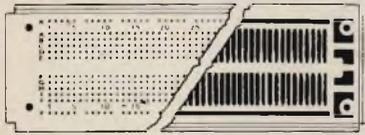
## PREZZI IVATI

# Costruite il vostro prototipo sulle basette sperimentali



## Serie EXP • Basette per esperimenti

ESEMPIO DI INTERCONNESSIONE



FRONTE

RETRO



SISTEMA DI AGGANCIAMENTO TRA DUE BASETTE

EXP325

EXP350

EXP650

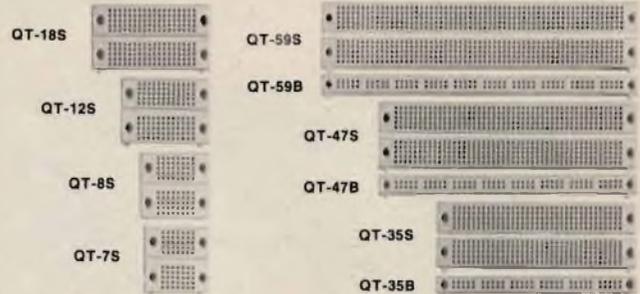
EXP4B

EXP300

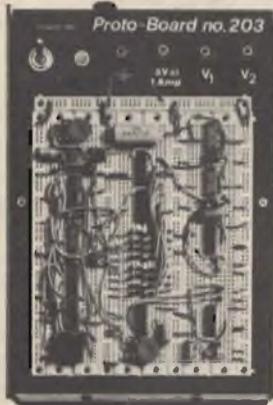
EXP600

Modello	Codice GBC	Lunghezza mm	Larghezza mm	Prezzo
EXP300	SM/4350-00	152	53	L. 14.500
EXP600	SM/4375-00	152	61	L. 15.500
EXP350	SM/4400-00	91	53	L. 7.800
EXP650	SM/4425-00	91	61	L. 8.800
EXP325	SM/4450-00	48	53	L. 3.900
EXP4B	SM/4475-00	152	25	L. 5.900

## Serie QT • Basette sperimentali rapide passo 2.54 mm



Modello	Codice GBC	Lunghezza mm	Terminali	Prezzo
QT-59S	SM/4150-00	165	118	L. 17.800
QT-47S	SM/4170-00	135	94	L. 14.000
QT-35S	SM/4190-00	104	70	L. 12.000
QT-18S	SM/4210-00	61	36	L. 6.700
QT-12S	SM/4230-00	46	24	L. 5.200
QT-8S	SM/4250-00	36	16	L. 4.600
QT-7S	SM/4270-00	36	14	L. 4.200
QT-59B	SM/4290-00	165	20	L. 3.500
QT-47B	SM/4310-00	135	16	L. 3.100
QT-35B	SM/4330-00	104	12	L. 2.800



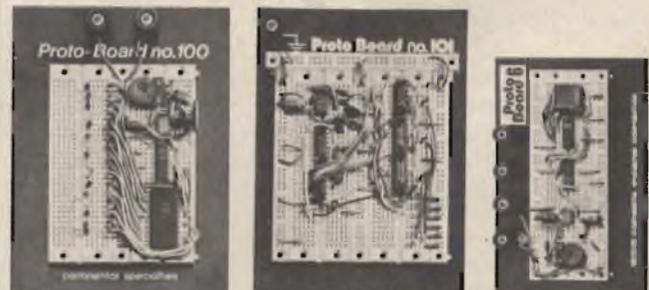
## Serie PB Proto Board

Basette sperimentali con base, supporto e alimentatore

Modello	Codice GBC	Dimensioni mm	Punti di conness.	N° di IC inseribili (14 pin)	N° bas.	Tipo	Prezzo
PB-203	SM/4650-00	248x168x83	2250	24	3	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 143.000
PB-203A	SM/4675-00	248x168x83	2250	24	3	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 190.000

## Serie PB Proto Board

Basette sperimentali con base e supporto



Modello	Codice GBC	Dimensioni mm	Punti di conness.	N° di IC inseribili (14 pin)	N° bas.	Tipo	Prezzo
PB-6	SM/4500-00	152x102x36	630	6	2	QT-47B QT-47S	L. 22.500
PB-100	SM/4525-00	152x114x36	760	10	2	QT-35S QT-35B	L. 29.000
PB-101	SM/4550-00	152x114x36	940	10	2	QT-35S QT-35B	L. 42.000
PB-102	SM/4575-00	187x114x36	1240	12	2	QT-47S QT-47B QT-35B	L. 56.000
PB-103	SM/4600-00	229x152x36	2250	24	3	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 84.500
PB-104	SM/4625-00	249x203x36	3060	32	4	QT-59S QT-59B	L. 112.000

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC ITALIANA - VIALE MATTEOTTI, 66 - 20092 CINISELLO BALSAMO



# STRING SYNTHESIZER



## TASTIERA D'ARCHI PROFESSIONALE

parte prima di A. Cattaneo

**N**on a caso è stato scelto questo titolo per la serie di articoli che inizia con questa puntata; in particolare va notata la parola professionale: essa sta a significare che le caratteristiche dell'apparato sono a livello di professionista delle tastiere e che, come per qualsiasi strumento musicale, oltre un certo livello di performance, sia determinante in modo assoluto l'abilità dell'esecutore, e come sia quest'ultima a condizionare la bontà dell'apparato strumentale, visto a questo punto solo come mezzo espressivo in cui la perfezione tecnica è di obbligo per non limitare la espressione dell'artista.

Per contro, diversamente dalla maggioranza dei casi, in cui l'hobbista è in grado di ottenere facilmente tutte le specifiche di progetto, a patto di avere a disposizione un laboratorio mostruoso tipo centro di ricerche e sviluppo della Hewlett-Packard, l'apparato che verrà presentato non è affatto "professionale" come difficoltà di montaggio.

Non avrebbe senso, infatti, proporre uno strumento con buone prestazioni ad un prezzo contenuto, obbligando il tapino sperimentatore a ricorrere alla

menza dei frati per potersi attrezzare il laboratorio.

Nella storia delle applicazioni musicali dell'elettronica si sono attraversate numerose ed importanti tappe, ciascuna delle quali ha coinciso con il passaggio di una nuova e più sofisticata tecnologia dai laboratori di ricerca e di applicazioni militari, alle applicazioni civili e poi giu', sempre più in basso fino al polveroso banco dello sperimentatore.

L'evoluzione della fisica dei semiconduttori e delle tecniche di integrazione ha consentito l'ingresso sul mercato di componenti capaci di numerose e complesse funzioni, con una affidabilità e una precisione impensabili in un circuito a componenti discreti. Questi componenti capaci di alte prestazioni, dapprima accessibili solo ad industrie all'avanguardia, sono diventati, con l'aumento della richiesta e la conseguente produzione su larghissima scala, alla portata delle striminzite tasche dell'Homunculus Electronicus. L'integrazione spinta di numerose funzioni fa sì che l'assemblaggio di un apparato intrinsecamente complesso divenga molto facile e non richieda per la messa a punto e per l'eventuale manu-

tenzione il classico vecchio lupo della elettronica, specie ominide che sa districarsi con balzi belluini tra inneschi, capacità parassite e lubrifici anelli di massa.

Inizialmente gli strumenti musicali elettronici erano destinati ad un pubblico poco o nulla iniziato ai segreti del silicio drogato (mentre adesso invece SI); la incapacità di critica e confronto del pubblico, unita alla tecnologia ancora rudimentale, tutta a componenti discreti con inimmaginabili difficoltà di taratura e terribili complicazioni circuitali per ottenere una stabilità decente, faceva sì che il prezzo di una "tastiera elettronica" fosse decisamente sproporzionato alle caratteristiche della stessa. In ogni caso il prezzo restava al di sotto di quello degli strumenti tradizionali, nella fattispecie organi a canne, e il mercato tirava tanto che gli stessi mastodonti dei semiconduttori cominciarono ad intravedere la possibilità di entrarvi direttamente.

Nel frattempo infatti si erano sviluppate le tecniche di integrazione a media scala (MSI = Medium Scale Integration) applicate largamente nel campo dei

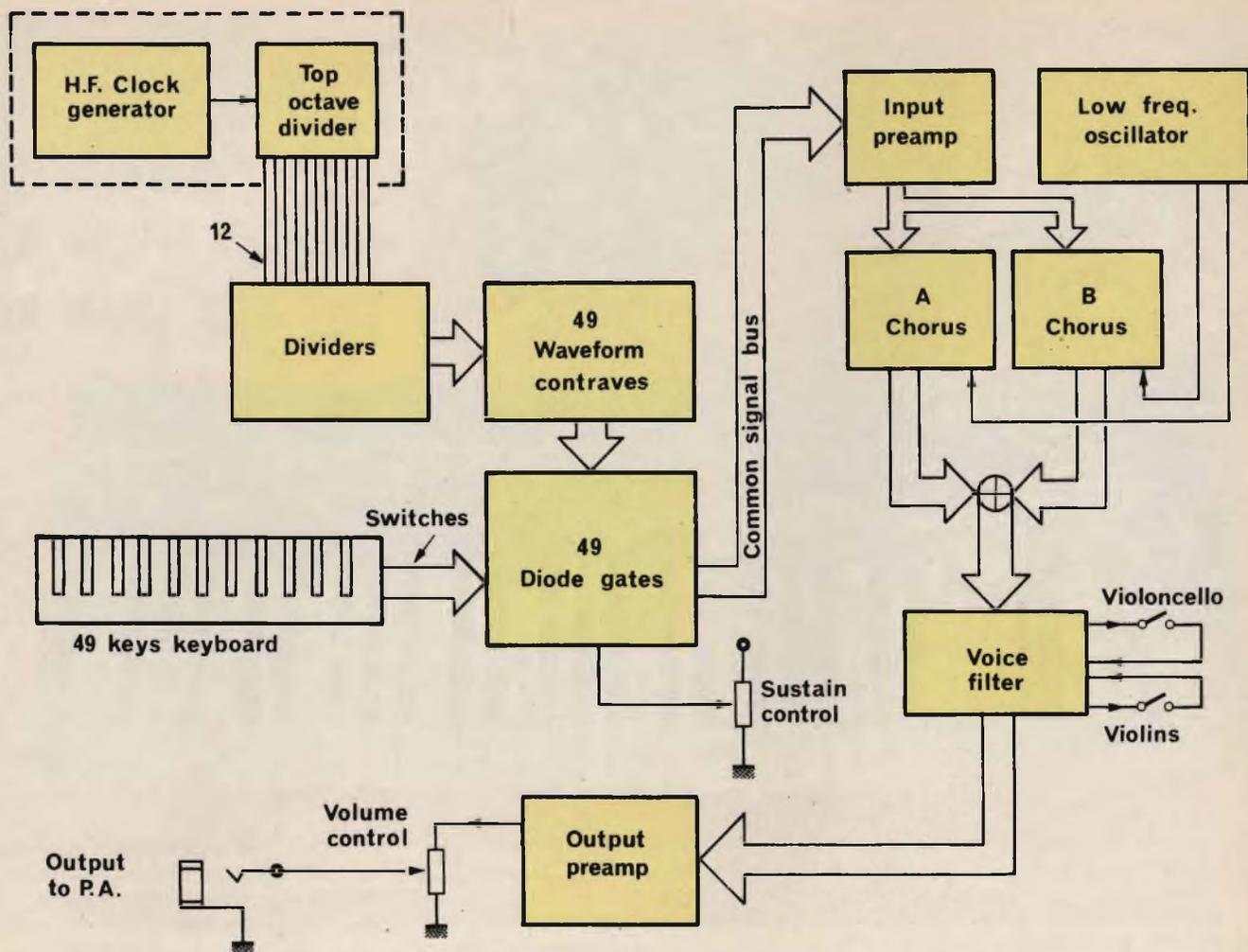


Fig. 1 - Schema a blocchi generale della tastiera d'archi.

calcolatori elettronici, e successivamente la tecnologia MOS (Metal-Oxide-Silicon) con tutte le sue varianti che permetteva l'inizio dell'integrazione a larga scala (LSI) e quindi della produzione di componenti in grado di svolgere funzioni anche molto complesse, composti di migliaia di "transistori equivalenti" e ciononostante con un consumo bassissimo di corrente. Recentemente i grossi produttori hanno anche immesso sul mercato circuiti integrati espressamente progettati per l'applicazione in campo musicale e più in generale, nel campo della elaborazione analogica (cioè non numerica) dei segnali ad audiofrequenza.

Tutto ciò, insieme al grandissimo sviluppo che ha subito in questi ultimi anni l'hobby dell'elettronica, ha indotto numerose ditte e riviste specializzate a progettare e mettere in commercio scatole di montaggio di strumenti musicali, che forniscono un ottimo rapporto prezzo/prestazioni e mettono il costruttore in grado di provvedere da solo alla taratura e all'eventuale manutenzione, avendo costruito il marchingegno con le sue

stesse mani ed avendo quindi il know-how necessario, magari anche per modifiche e miglioramenti.

Poiché ci si appresta a descrivere uno strumento musicale a tastiera, è bene, per poterne inquadrare la tecnologia e le caratteristiche salienti, descrivere da quali tipi di apparati esso sia derivato e le varie concezioni di progetto usate nei vari casi.

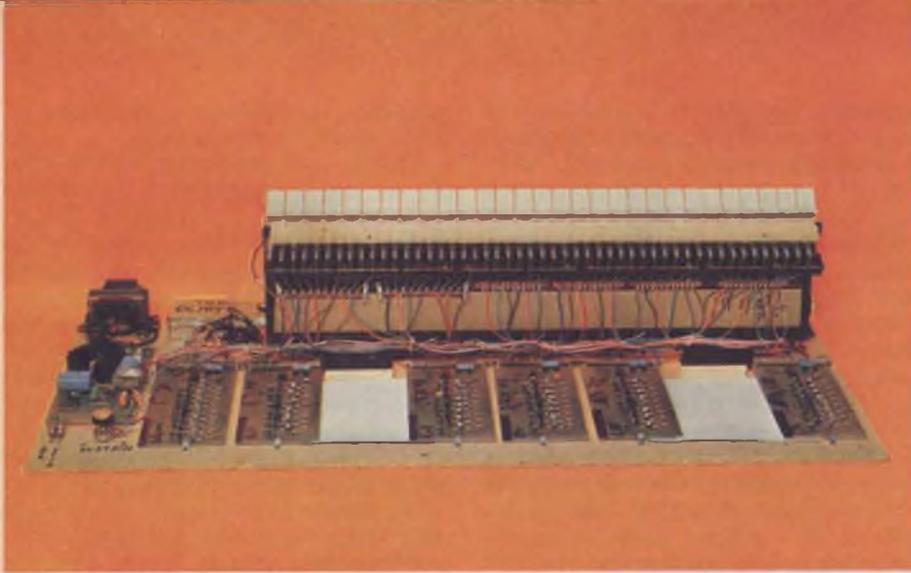
Il primo organo, elettromeccanico, fu l'organo Hammond, dove, citando l'enciclopedia, "le canne sono sostituite da camme azionate da un motore" e i vari circuiti di controllo erano a valvole, poiché il transistor doveva ancora venire alla luce.

Questo strumento, dalle prestazioni eccezionali per i suoi tempi, possedeva una camma per ogni nota, un miscelatore, vari filtri per la modifica del timbro e l'amplificatore finale. Per una circuiteria di questo tipo erano necessarie laboriose operazioni meccaniche di taratura, peraltro meno critiche, nel tempo, che non per un circuito transistorizzato. L'organo Hammond era un organo poli-

fonico, cioè potevano venir premuti più tasti contemporaneamente, ottenendo in uscita non una sola nota stonata, bensì il segnale costituito dal mixage delle note prodotte dalle corrispondenti camme, permettendo perciò accordi e armonie come un organo a canne o un generico strumento tradizionale.

L'entrata trionfale nel mondo della elettronica del transistor e del più vecchio, ma forse meno noto, transistor unigiunzione (UJT) permise la sostituzione degli oscillatori, mixers, amplificatori a valvole, di elevato costo e consumo oltre alla necessità dell'uso di alta tensione, i cui incontri ravvicinati sono scongiurati al principiante, con analoghi circuiti a stato solido, compatti, leggeri, "freddi" e a bassa tensione.

Si possono ancora spesso vedere su riviste specializzate, nelle pagine dedicate ai "pierini", circuiti di organetti-giocattolo, ovviamente monofonici, composti da un singolo oscillatore a transistori (multivibratore astabile) oppure a UJT (oscillatore a rilassamento), le cui uscite sono rispettivamente onde quadre



*Circuiteria del sintetizzatore. Tinte dei circuiti integrati sono stati cablati sotto la tastiera per ragioni di estetica e di spazio.*

o a dente di sega, la cui frequenza può venir modificata variando il valore di una resistenza del circuito oscillatore stesso. Questa resistenza è in realtà una rete resistiva, solitamente di tipo "a scala", dove ogni piolo corrisponde ad un tasto, e premendo uno ed un solo tasto alla volta si stabilisce il valore resistivo ai morsetti, tale da far generare la nota corrispondente. Qui non si può ovviamente discutere delle prestazioni (stabilità termica, tarature, ecc.) perchè non si possono chiamare questi accrocchi col nome di strumenti musicali. Strumenti musicali erano invece e sono tuttora, gli organi elettronici con la stessa architettura dello Hammond, ma con circuiti a stato solido, con tutti i vantaggi che ne conseguono, ma col grosso svantaggio di richiedere artifici circuitali assai spinti per ottenere una buona stabilità termica e mantenere in ogni caso accordata la tastiera.

Le operazioni di taratura e di manutenzione sono perciò spesso critiche ed affidabili solo ad un tecnico specializzato. Non bisogna infatti ignorare che questi tipi di tastiera richiedono la taratura di ogni nota, una per una, solo come frequenza i più semplici, anche come timbro (o in generale forma d'onda) i più sofisticati e che quindi, per un orgasmo anche piccolo, con tastiera di 4 ottave, ci sono come minimo 49 trimmers (da DO a DO) da tarare, oppure multipli di tale numero. Considerando che, per una messa a punto accurata, è necessario usare trimmers multigioco di costo elevato e oscilloscopio con generatore campione, oppure frequenzimetro digitale, ci si rende conto come lo sperimentatore possa trovarsi in serie difficoltà (spesso si ignora di quale incredibile analisi in frequenza l'orecchio umano sia capace, e che quindi anche se non si riesce a determinare una frequenza quantitativamente, vi si riesce benissimo qualitativamente, soprattutto in una scala tem-

perata, rilevando imprecisioni di taratura anche di solo sedicesimo di tono).

Ottimi risultati sono stati ottenuti per la generazione di note su scala temperata con l'adozione di tecnologie (MSI) e circuiti integrati digitali, già adottati largamente nelle macchine da calcolo elettroniche e successivamente per circuiti logici di tipo industriale e amatoriale. Questi circuiti integrati prevedono in ingresso e in uscita onde di forma rettangolare che possono assumere solamente i valori +5 V e 0 V, corrispondenti agli stati logici 1 e 0, e sono in grado, dato un certo numero di variabili logiche (ingressi) di elaborare altre variabili (uscite) con operazioni puramente di algebra logica (reti combinatorie) oppure anche con una dinamica (presenza di celle di memoria o flip-flops), cioè una dipendenza non solo dallo stato attuale, ma anche degli stati precedenti.

Le moderne tastiere polifoniche (qui, d'ora in poi, si userà il termine "tastiera" sia per indicare l'intero strumento, come in questo caso, sia per indicare il solo componente elettromeccanico "tastiera", composto ovviamente dai tasti e dalla contattiera, a microinterruttori, oppure a barre e molle, sui cui dettagli si parlerà descrivendone l'assemblaggio) utilizzano questi integrati digitali, ed altri, progettati specificamente per uso musicale, ma sempre a funzionamento logico.

È possibile così, avendo a disposizione una frequenza elevata, fissa, di valore opportuno, generare con una opportuna rete logica tutta un'ottava (12 note: 7 toni puri e 5 semitoni); da queste 12 note, dividendo le frequenze per due, si generano le 12 note dell'ottava inferiore, dividendo ancora per due quelle dell'ottava ancora inferiore e così via fino all'ottava più bassa. L'onda a disposizione è solamente quella quadra, o, al più, ad impulsi rettangolari, provvedendo un apposito circuito di conversione.

Poichè le onde quadre e impulsive sono ricche di armoniche (dispari le quadre, sia pari che dispari le impulsive) si possono generare numerosi timbri con filtri (passivi o, meglio, attivi) del segnale, il cui contenuto armonico percentuale può essere variato, nel caso si possano generare gli impulsi rettangolari, anche variando la percentuale del periodo in cui il segnale è alto e basso (duty-cycle).

Tecniche più raffinate permettono la approssimazione della forma d'onda desiderata aggiungendo alla fondamentale quadra armoniche, sempre in onda quadra, con opportune fasi e "pesi", ottenendo una forma d'onda approssimante a scalini, dotata di armoniche superiori che si possono eliminare con un filtraggio passa-basso. Si può anche, ad esempio, per convertire l'onda quadra in onda a dente di sega, particolarmente adatta alla riproduzione del suono degli strumenti a corda, utilizzare un circuito molto semplice, che approssima la rampa con la parte iniziale di una esponenziale della forma  $1 - e^{-T}$ , dove T è la opportuna costante di tempo; questo circuito verrà descritto dettagliatamente nella trattazione della tastiera d'archi.

Per la simulazione del suono prodotto da strumenti a corda e flauti, esistono strumenti elettronici di tipo particolare (Mellotron) che utilizzano nastri magnetici in loop chiuso, ma questo è un metodo di generazione che non si può classificare come puramente elettronico e che introduce complicazioni meccaniche notevoli e quindi anche costo elevato e necessità di manutenzione accurata.

Ultimamente un grande sviluppo ha avuto la diffusione dei sintetizzatori elettronici, in cui il segreto principale sta nella tecnica detta del controllo in tensione: tutti i blocchi chiave, cioè oscillatori, filtri, amplificatori intermedi, hanno le caratteristiche principali (frequenza, banda passante, guadagno, ecc.) controllabili mediante una tensione continua.

In tal modo, nei modelli più semplici, monofonici, la tastiera comanda una rete (Ladder Divider Network) molto simile a quella degli organi-giocattolo, ma non facente parte direttamente dei circuiti oscillanti: questa rete, che è un puro partitore resistivo, serve a determinare la tensione continua che, pigiando il tasto, va a comandare gli oscillatori (o anche altri blocchi) ottenendo la nota corrispondente. Modelli più sofisticati di sintetizzatori (con tastiera a codifica digitale) permettono la polifonia, addirittura, in tipi avanzatissimi, controllata da un microprocessore.

Il sintetizzatore ha come peculiare caratteristica la totale politonia, ovvero la capacità di imitare qualsivoglia timbro, o di crearne dei nuovi, con possibilità espressive virtualmente infinite. Un sintetizzatore polifonico è comunque, per

ora, un apparato altamente professionale e di costo elevato, anche solo come materiale e richiede una discreta dimestichezza con i circuiti per risolvere problemi di linearità e stabilità spesso non elementari. In seguito, su questa stessa Rivista, vi descriviamo un "vero" sintetizzatore professionale (e forse il "primo" veramente tale che voi vedrete pubblicato), per cui gli interessati anche a questo tipo di strumento... aspettino con fiducia!

Un discorso a parte merita l'evoluzione dei metodi usati per la selezione dei vari segnali provenienti da tutti e soli gli oscillatori relativi ai tasti premuti, da miscelare; infatti questo mixage va effettuato in modo da mantenere un elevato rapporto segnale/rumore, evitare lo in gresso di segnali indesiderati ed interferenze e intermodulazioni tra i vari blocchi interni allo strumento stesso, oppure tra di essi e l'ambiente esterno, permeato costantemente dai malefici 50 Hz di rete, che generano "rumble" o, interferendo, fruscii di fondo inaccettabili, e che entrano in circuito nelle maniere più subdole, tramite accoppiamenti dovuti a fili volanti o attraverso gli anelli di massa cari al principiante.

Il più efficiente ingresso dei disturbi è senz'altro costituito dal circuito di selezione delle uscite dei vari oscillatori (gating circuitry). Nei primi organi elettronici la circuiteria preposta al gating era di una banalità sconcertante: o selezione diretta tramite microinterruttore posto sotto il tasto, oppure selezione tramite microrelais comandati dal contatto molla-barra in tensione ottenuto premendo il tasto. Il primo sistema era abbastanza economico, ma con una caratteristica di schermatura del rumore pessima, soprattutto per la gran quantità di fili volanti necessaria ad un simile cablaggio, fili percorsi da segnali audio e non da tensioni continue, e pertanto abilissimi distorsori dei segnali audio stessi; il secondo non dava tutti questi

problemi, ma altri: in primo luogo il costo elevato dei microrelais schermati, e in secondo luogo la possibilità, tutt'altro che remota, di rimbalzi in apertura e in chiusura, che si ripercuotevano in botti, sparacchi e sfrigolii come effetto sonoro, tenendo anche conto che, se pure tutto sia disaccoppiato in continua, c'è sempre il malefico condensatore che accumula una carica statica ed è in agguato, pronto a trasformarla in un breve, ma intenso picco all'atto della chiusura del contatto.

L'avvento della generazione digitale del suono ha portato all'uso di porte logiche in sostituzione dei relais e ciò ha portato ad un vantaggio notevolissimo, sia economico, sia di qualità potendo disporre di "porte" che non solo autorizzano o meno il passaggio di un segnale quadro (già di per sé con un'ampiezza abbastanza elevata da avere un buon rapporto segnale/disturbo), ma anche ne rigenerano la forma d'onda eventualmente leggermente distorta dalle cause più diverse. Sembrerebbe a questo punto che tutti i problemi siano risolti ma non è così perché l'onda disponibile in uscita è solamente di tipo quadro, o, al più, a forma di impulso rettangolare, e il gating digitale risulta quindi adatto nel caso in cui si effettui il filtraggio per la scelta timbrica a posteriori, mentre è assolutamente inadeguato per la selezione di segnali cui è già stata applicata una elaborazione di tipo analogico (filtraggio).

Una soluzione brillante al problema di dover disporre di un interruttore elettronico comandabile da una tensione continua, che non interferisca con il segnale da commutare è fornita dai cosiddetti Analog Bilateral Switches, prodotti in tecnologia CMOS, ovvero interruttori per segnali analogici bidirezionali, i quali si comportano come corti circuiti o come circuiti aperti in funzione del livello logico di un segnale di comando, presentando contemporaneamente una forte

reiezione del rumore e un tempo di intervento virtualmente nullo.

Questi componenti hanno però, oltre ad un costo decisamente più elevato delle porte TTL, una sensibilità alle cariche statiche, per cui la sola differenza di potenziale statico tra le dita del cablatore è in grado di distruggerli irrimediabilmente, e richiedono quindi particolari precauzioni nel trasporto e soprattutto nel montaggio, usando piani di lavoro metallici messi a terra, come il saldatore e le stesse mani di chi li sta montando, usando particolare precauzione nell'evitare di indossare capi in materiale sintetico che accumula cariche statiche, tutte precauzioni che possono scoraggiare il principiante.

Un ultimo sistema, molto semplice ed esente da rischi che risolve il problema del gating di segnali analogici, ovvero di forma d'onda qualsivoglia, è il sistema della porta a diodo, controllata in tensione continua ottima fino a frequenze non eccessivamente basse, di cui si farà una analisi dettagliata quando si vedrà la sua applicazione nella tastiera d'archi.

A questo punto, eruditi oltremodo sulla evoluzione degli strumenti elettronici a tastiera dal diluvio universale ai giorni nostri, si fa luce con crudezza la domanda del lettore: perché proprio una tastiera d'archi?

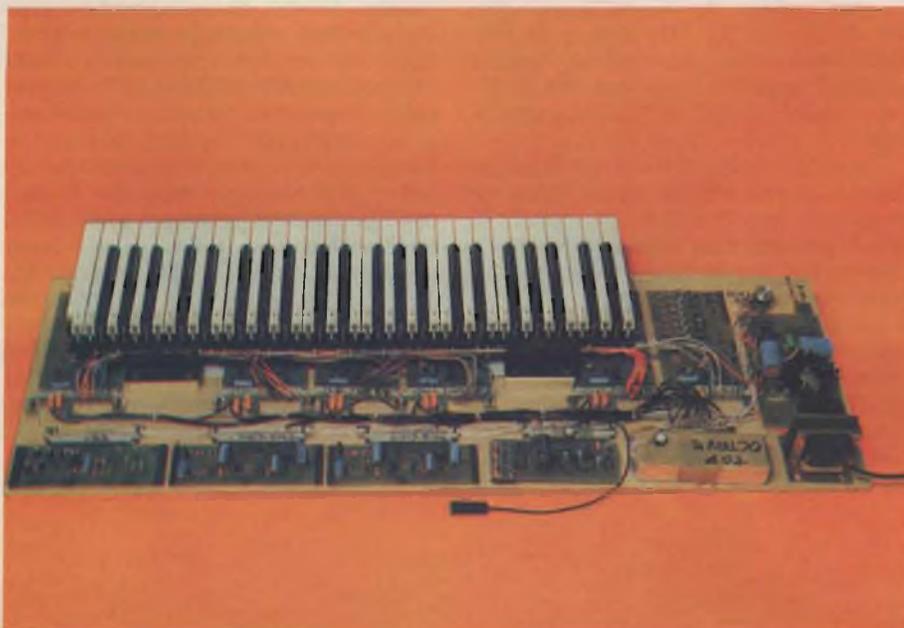
Il perché vi salterà agli occhi immediatamente se suonate, da soli o con un gruppo, ripensando a quando avete dovuto rinunciare alla esecuzione di qualche brano, perché, senza l'accompagnamento degli archi, esso sembra piatto, vuoto, troppo scoperto, al punto che anche il miglior solista sembra l'ultimo degli strimpellatori, oppure vi sarà capitato, nel bel mezzo di un pezzo romantico e sognante, di interrompervi all'improvviso annunciando con tono mesto e deluso "e qui entra l'orchestra".

Infatti spesso il leitmotiv e a volte la parte più suggestiva di un pezzo è condotta dalla selezione d'archi di un'orchestra, che magari non figura neppure sulla copertina, ma che dà un contributo decisivo all'atmosfera che si viene a creare, e che, senza di essa, passa da "struggente" a "melensa".

Di più, una tastiera d'archi permette l'orchestrazione con gli strumenti a corda non solo come gregari, ma come protagonisti e, se si è tastieristi abbastanza in gamba, si può magari tentare l'esecuzione di quei pezzi inimitabili di Jehudi Menuhin e Terry Riley.

Ma non è tutto! Il fatto di generare il suono di un'intera sezione d'archi in modo puramente elettronico apre il campo alla ricerca più sfrenata, consentendo filtri dei più vari e strani, impensabili con strumenti tradizionali, con la possibilità di creare effetti nuovi e suggestivi. Ciò è anche più agevole se si dispone di un sintetizzatore, anche semplice, monofonico, senza sofismi a microprocessore: il sistema di gating adottato è infatti

*Vista dello strumento a realizzazione ultimata. L'insieme presta ad essere inserito in un mobile di legno.*



molto adatto al prelievo dei segnali degli oscillatori da parte di apparati esterni, e quindi di interfacciamento con il sint., utilizzandone i generatori e inseguitori di inviluppo, i filtri, gli amplificatori controllati in tensione, l'unità di riverbero o addirittura la possibilità di controllo centralizzato a microprocessore, se quest'ultimo c'è. Inversamente, è possibile mandare l'output del sint in un particolare blocco del marchingegno, che è normalmente preposto alla moltiplicazione delle sorgenti sonore, e ottenere quindi in uscita una sezione intera di sintetizzatori, che, a quanto ci risulta, non è presente in alcuna orchestra.

E finalmente, visto che ormai avete la bava alla bocca, in primis per tutte le storie lette finora, in secundis perché il vostro appetito è stato abbondantemente solleticato e represso, passiamo alla descrizione di questa benedetta tastiera d'archi.

Questa tastiera è uno strumento polifonico a quattro ottave, con meccanica del tipo a barra singola (come si vedrà nel seguito) di semplice assemblaggio.

I circuiti che generano la forma d'onda sono progettati in modo da imitare ottimamente i timbri del violino e del violoncello, selezionabili tramite un telecomando in corrente continua con due soli relais, evitando così un possibile ingresso di disturbi nell'apparato.

Una importante caratteristica è la possibilità di regolare la durata del decadimento dell'ampiezza della nota premuta, una volta rilasciato il tasto (Sustain Control), nell'intervallo  $150 \div 7000$  msec.

Questo permette di eseguire una melodia senza dare necessariamente la sensazione di "staccato".

L'onda, a dente di sega in prima approssimazione, viene generata tramite più blocchi funzionali posti in cascata-parallelo:

- Oscillatore master: questo blocco fornisce una frequenza elevata, fissa, regolabile in modo fine per l'accordatura.

- Generatore dell'ottava superiore (Top Octave Generator), che, dividendo in modo opportuno la frequenza del Master Oscillator, produce le 12 frequenze di partenza.

- Blocchi di divisioni (Divider Blocks) che generano le ottave inferiori. Questi blocchi sono 6; ciascuno di essi accetta come ingressi due delle uscite del Top Octave Generator, cioè due note, toni puri o semitoni che siano.

Ciascuno di queste frequenze viene poi divisa tre volte per 2, generando lo stesso tono o semitono per le tre ottave inferiori, e, per ogni frequenza  $f$  in ingresso, si ottengono quindi in uscita  $f$ ,  $f/2$ ,  $f/4$ ,  $f/8$ . Poiché le note sono 12 e ogni blocco ne elabora due, è chiaro perché siano richiesti 6 blocchi identici (quasi identici, ad essere precisi, perché essendo la tastiera da DO a DO, i DO devono essere cinque e non quattro, e

il divisore del DO ha quindi uno stadio in più) per un totale di 49 note.

- Formatori di rampa, che sono 49 come le note e presiedono alla generazione di un'onda a dente di sega esponenziale (non è un dente di sega rigoroso, ma dà risultati ancora migliori) a partire dall'onda quadra in uscita dagli stadi divisori.

Ciascun tasto dà quindi via libera verso un primo preamplificatore-sommatore ad un treno d'onde a dente di sega perfettamente accordato con quello di ogni altro tasto, poiché generato in modo digitale a partire da un'unica frequenza (quella del Master Oscillator). L'uscita di questo mixer va ad un circuito che è quello che dà il maggior pregio a tutto lo strumento: il generatore di coro. Esso provvede alla simulazione di un'intera sezione di violini o violoncelli, anziché di uno strumento singolo, dando "corpo" alla musica, e lo fa utilizzando due linee di ritardo per segnali analogici (Analog Delay Lines) racchiuse in integrati MOS-LSI del tipo Bucket Brigade Device, le cui caratteristiche verranno illustrate nel seguito, in cui è possibile variare lentamente e ciclicamente di molto poco il ritardo di propagazione, provocando così un lieve sfasamento variabile tra le due uscite, essendo invece le due linee alimentate dallo stesso segnale. Questo lieve sfasamento, o meglio, slittamento di fase, prodotto mediante un apposito circuito oscillatore a bassissima frequenza, produce all'orecchio l'identica sensazione di ascoltare una ventina di strumenti anziché uno solo. Infine il segnale viene filtrato da un circuito attivo per la selezione della timbrica (violino o violoncello) con telecomando a relais Reed, come già accennato, che dà la necessaria "rifinitura" alla forma d'onda, e comprende anche una preamplificazione, con possibile modulazione per mezzo del pedale di espressione (Swell Pedal) ad accoppiamento ottico, e come livello generale, da un apposito controllo del volume di uscita.

L'alimentazione deve essere evidentemente rigorosamente stabilizzata e nel progetto è previsto uno stadio alimentatore su misura.

Lo schema a blocchi di fig. 1 dà una visione d'insieme esemplificativa dell'architettura a blocchi funzionali dell'intero strumento.

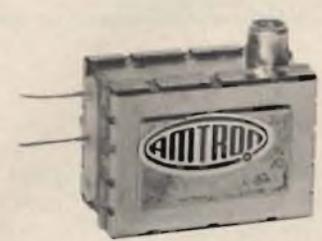
Nota finale: per ottenere la "professionalità" che ci eravamo proposti, come del resto vedrete nel seguito degli articoli, sono stati scelti componenti ottimali per le prestazioni volute.

Per facilitarvi la messa in opera del tutto, ed evitarvi spiacevoli conseguenze di "mal funzionamento", sono predisposte delle scatole di montaggio complete, e pensiamo di farvi cosa gradita annunciando, dunque, fin da questo numero, la possibilità di acquistare il nostro "String Synthesizer" in KIT. (segue)



## MODULATORE UHF UK 980 W

Questo compatto modulatore UHF, montato e prearato, è stato studiato per essere inserito nel circuito dei giochi televisivi B/N, oppure per modulare un segnale video B/N o Colore trasferendolo in antenna sul canale 36.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	5 ÷ 10 Vc.c.
Consumo (a 6,5 Vc.c.)	1 mA
Impedenza d'uscita:	75 Ω
Impedenza d'ingresso:	700 Ω
Frequenza:	Can. 36 (591,5 MHz)

# NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza. Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra, la più grande Organizzazione di Studi per Corrispondenza in Europa, ve le insegna con i suoi

**CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)**  
 RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi,

potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

**CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE**  
 PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE. Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

**CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)**  
 SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

**IMPORTANTE:** al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucatala senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa. Noi

vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/772  
 10126 Torino

PRESA D'ATTO  
 DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE  
 N. 1391



La Scuola Radio Elettra è associata alla A.I.S.CO. Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'allievo.

**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI \_\_\_\_\_**

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)  
**PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO**

MITTENTE: \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

COMUNE \_\_\_\_\_

COO. POST. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA: \_\_\_\_\_

PER HOBBY  \_\_\_\_\_

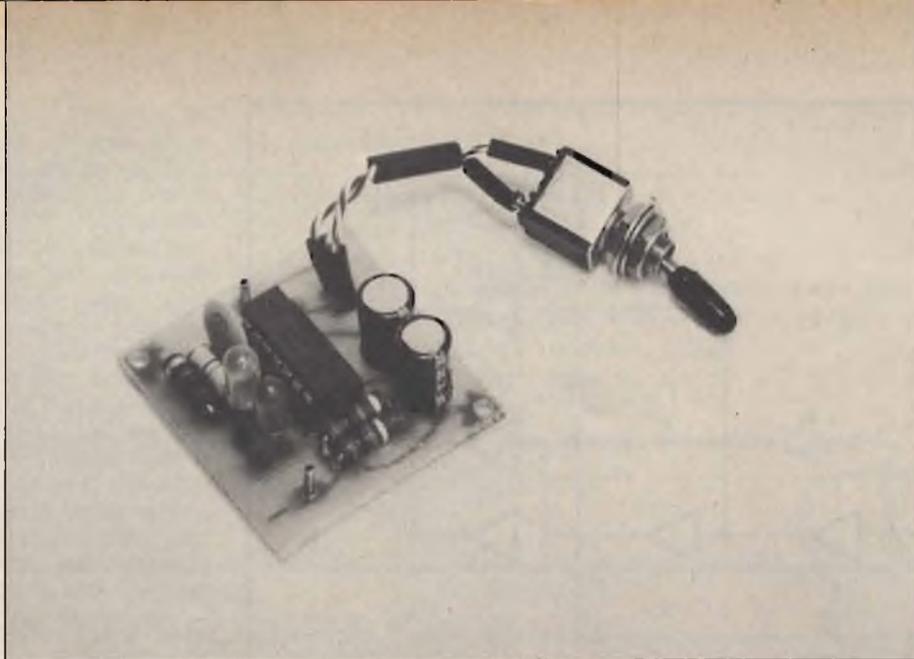
PER PROFESSIONE O AVVENIRE  \_\_\_\_\_

772

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



**Scuola Radio Elettra**  
 10100 Torino AD



# LAMPEGGIATORE C-MOS MINIATURIZZATO

*Si può dire che non vi sia modello che non possa essere abbellito o "rifinito" impiegando un lampeggiatore elettronico. Negli aerei riprodotti in scala, le lucine lampeggianti simuleranno i fari di atterraggio, nei treni quelle "di coda", nelle automobili (è ovvio) gli indicatori di svolta o di parcheggio, o di priorità (mezzi di soccorso). Anche i plastici fanno grande uso di "flasher" nei semafori gialli, nelle segnalazioni di emergenza rosse, o di via libera verdi. Descriviamo qui un lampeggiatore buono per ogni applicazione; abbastanza piccolo per essere ospitato pressochè ovunque, abbastanza acritico per funzionare con tensioni comprese tra 5 e 10 V, ad alto rendimento perchè il modulatore è un IC C-MOS.*

di G. Brazioli

**V**i sono dei circuiti elettronici che brillano per la loro novità esclusiva, ed altri che sono riletture di quelli già visti, ma hanno egualmente un interesse perchè usano componenti dal maggior rendimento; in sostanza sono rielaborazioni "intelligenti" dei classici. Parleremo di uno di questi ultimi. Si tratta di un lampeggiatore a LED già realizzato con gli IC della famiglia TTL, ma reso più pratico con l'impiego di un C-MOS. Per "più pratico", intendiamo anche dire *dal maggior rendimento*. Infatti, un lampeggiatore TTL, anche con i LED spenti, consumava una notevole energia, così come i "primissimi" a transistor singoli e parti "discrete". Al contrario, uno C-MOS, assorbe energia solo quando le luci sono accese, e nelle pause di riposo "riposa" veramente; nel senso che assorbe una corrente di pochi  $\mu\text{A}$ . Tale caratteristica, lo fa maggiormente apprezzare

in tutti gli impieghi nei quali è prevista una sorgente di alimentazione a pila, visto che la durata di questa, può anche essere duplicata o simili.

Un impiego tipico che si avvantaggia assai della maggior durata della pila è quello modellistico, per sistemi mobili, come aeroplani riprodotti in scala, vetture della Polizia ed autoambulanze, battelli, mezzi e dispositivi vari. Visto però che sprecare energia è sciocco, e che l'adozione di IC C-MOS non comporta una spesa in qualche modo superiore rispetto a quella dei TTL, i lampeggiatori "seconda generazione" possono benissimo surrogare quelli vecchi anche nei treni elettrici e nei vari plastici.

Lo schema del lampeggiatore C-MOS appare nella figura 1; come si vede, è usato un sestuplo inverter HBF 4069, che ha due degli elementi attivi (ICa-ICb) impiegati in un multivibratore abba-

stanza usuale e gli altri quattro che lavorano come amplificatori di corrente, posti in parallelo a coppie, per reggere una maggiore intensità. Gli elementi che lampeggiano sono due LED (L1-L2) dal colore adattabile alle necessità; rosso, oppure giallo o verde. Uguali o disuguali.

I dettagli: chiuso S1 che può essere un pulsante, un contatto o un interruttore tradizionale, ICa ed ICb iniziano ad oscillare, con una frequenza che è stabilita dalla rete di reazione R2-R3-C2, ed una *durata* (rapporto tra tempo di accensione e di spegnimento) che dipende da R1 e C1. Con i valori dati a schema, la scadenza del lampeggio è intorno al secondo, con una illuminazione di circa 1/4 del tempo primario, almeno per una tensione compresa tra 6 e 9 V.

Gli impulsi ricavati dal multivibratore, pilotano direttamente gli stadi "amplificatori di potenza" (!! ICc-ICd, da un

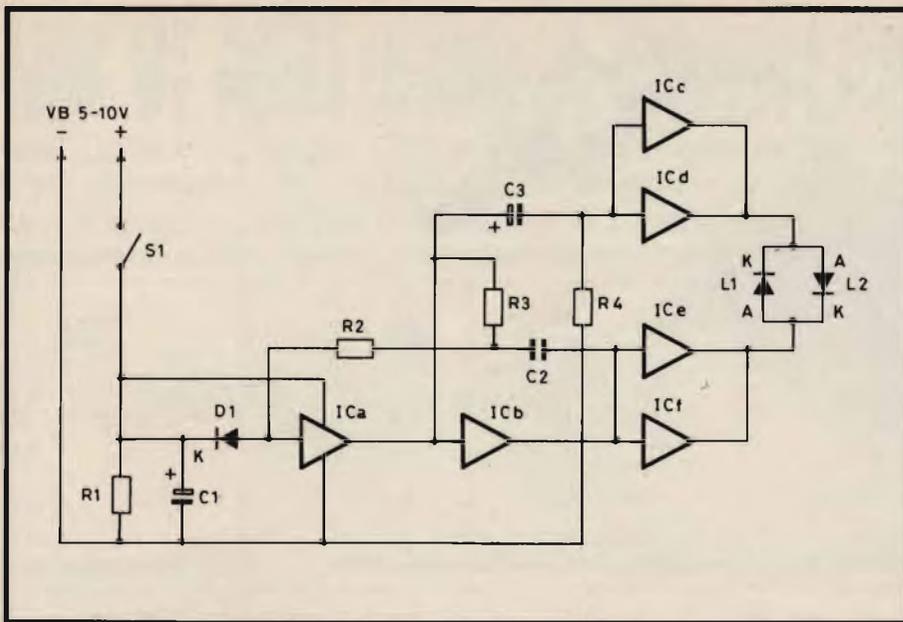


Fig. 1 - Schema elettrico del lampeggiatore C-MOS.

lato, ICe-ICf dall'altro. Ci si chiederà perchè i ... "power", siano raggruppati in parallelo, ma la risposta la dà il foglio di caratteristiche dello HBF 4069 (CD 4069), laddove si legge che ogni buffer-inverter ha una capacità di dissipazione massima eguale a 100 mW, quindi "bassina".

D'accordo, un LED non è un bulbo ad incandescenza, assorbe molto meno, ma se non si vogliono correre rischi, un buffer solo non basta..

Al contrario, lo "swing" di tensione in uscita è abbastanza ampio per accendere in pieno ogni tipo di LED, quale che sia il suo colore, compresi i "change color" (elementi che cambiano di colore con il crescere ed il calare della VB; in Italia ancora poco diffusi), anche al valore minimo ammesso per la VB che

è stabilito in 5 V, ma che può scendere anche a 4,5 V o valori del genere.

L1 ed L2 si accendono non assieme, è chiaro, ma *alternativamente* a causa del tipo di pilotaggio che hanno le coppie di amplificatori.

Dalla teoria alla pratica.

Nella fotografia, e nella figura 3, si nota una esecuzione del progettino molto valida dal punto di vista estetico. La basetta misura solo 40 per 45 mm, quindi è decisamente più piccola, come pianta, di una scatola di cerini. Come si vede, l'interruttore miniatura utilizzato nel prototipo, sembra addirittura "grande" in confronto al montaggio! Poco da dire circa i dettagli costruttivi; le quattro resistenze impiegate sono da montare per prime, in orizzontale, poi si procederà con il C2, che è ceramico, non polarizzato, poi con lo zoccolo dell'IC, se lo si vuole usare; *non l'IC (!)* ma lo zoccolo. In effetti sarebbe anche possibile saldare lo HBF4069 direttamente in circuito, ma abbiamo notato che diversi lettori tendono a scassare i C-MOS perchè usano saldatori troppo potenti, o non bene isolati; ben venga allora il supporto che evita ogni possibile infortunio.

Si monteranno ancora i condensatori elettrolitici, tenendo d'occhio la polarità, i terminali rigidi per l'alimentazione, l'interruttore, ed i LED. Nel nostro prototipo, questi ultimi sono "bassi" sulla basetta, ma naturalmente, in molti casi sarà necessario montarli con i terminali allungati per poterli affacciare nei punti previsti. Molte applicazioni, addirittura, richiederanno il montaggio dei LED "remoti" rispetto al circuito stampato. In tal caso, nessun problema; i terminali saranno i soliti "pins" ad inserto, rigidi, eguali a quelli di alimentazione, ed i

collegamenti con i diodi elettroluminescenti saranno eseguiti impiegando la piattina bifilare colorata in rosso-nero, il tipo più sottile, visto che non vi è una intensità importante da distribuire.

Il tipo di conduttore "polarizzato" non deriva da idee sportive (rosso e nero, com'è noto corrispondono ai colori di una nota squadra di calcio, il Milan) ma dalla necessità di connettere senza errori i due diodi, che devono essere in *anti-parallelo* e non in *parallelo* perchè altrimenti si accenderebbero assieme o non si accenderebbero affatto.

Quindi le connessioni codificate sono indispensabili, almeno se si vogliono evitare delle noiosissime misurazioni con l'ohmmetro. Ultimato il montaggio, l'IC sarà innestato nello zoccolo, spingendolo

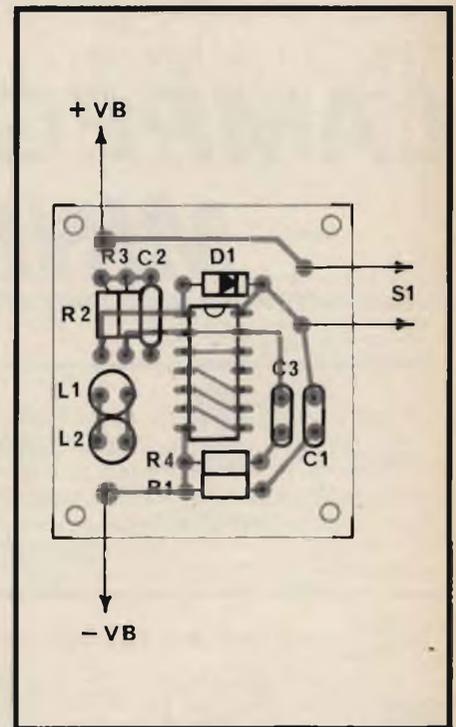


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta del lampeggiatore.

"dolcemente", senza forzare, e curando che il verso sia quello esatto, stabilito dalla tacca, che deve essere orientata *verso il diodo*.

Poichè non vi è alcun regolatore semi-fisso, il lampeggiatore deve entrar subito in funzione, non appena è alimentato; vi è una caratteristica assai speciale di questo rispetto ad altri: variando la VB dal livello minimo (5 V) a quello massimo (10-11 V) la cadenza di lampeggio muta assai poco, il che, come ben si comprende è un fatto positivo, poichè anche con pile semiscariche non si ha un rallentamento inaccettabile.

L'alternanza dei due LED sarà nello ordine del secondo; volendola mutare,

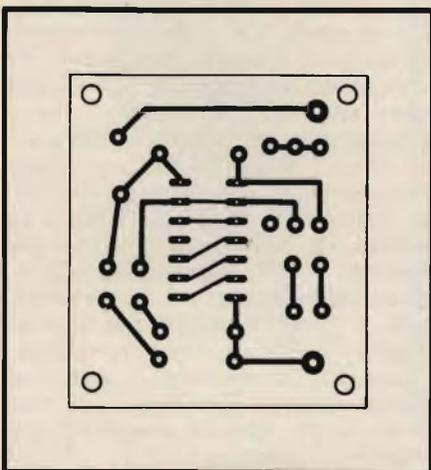


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato in grandezza naturale.

R2 ed R3 possono essere o diminuite o aumentate, ed addirittura nulla impedisce di sostituire queste due con dei micro-trimmers dallo stesso valore. Relativamente a C1 ed R1, non riteniamo che sia altrettanto utile condurre delle prove, perchè i valori esposti ci sembrano i migliori, *nelle normali applicazioni*. solo se si vuole simulare il guizzo dei lampeggiatori allo Xenon, si può diminuire il C1; comunque veda il lettore. Questo "miniflasher" oltre a funzionare bene così com'è presentato, accetta le più varie elaborazioni.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

- C1-C3 : condensatori elettrolitici da 47  $\mu$ F/15 VL.
- C2 : condensatore ceramico da 47.000 pF.
- D1 : diodo al Silicio per segnali 1N4148 o analogo.
- L1-L2 : LED di qualsiasi tipo e colore (sono esclusi i modelli di grande potenza).
- IC : integrato CD4069, oppure HBF4069 o equivalenti diretti "pin-to-pin".
- R1 : resistore da 1 M $\Omega$ , 1/2 W, 5%
- R2-R4 : resistori da 10 M $\Omega$ , 1/2 W, 5%
- R3 : resistore da 4,7 M $\Omega$ , 1/2 W, 5%
- SI : interruttore unipolare, pulsante, microswitch o contatto.

## NUOVI DIFFUSORI R.C.F.

La recente nuova linea di casse acustiche R.C.F., iniziata dalle BR 55, BR 45 e BR 41, si completa ora con tre nuovi modelli di prezzo assai contenuto. Le BR 23, BR 26 e BR 33 sono casse a due vie, di efficienza compresa tra gli 88 e 89 dB e potenza compresa tra i trenta e i quaranta watt. A proposito di potenza, dobbiamo ricordare che il termine "potenza continua RMS", usato dalla RCF per definire le prestazioni dei propri diffusori, significa molto semplicemente che una cassa acustica può essere collegata ad un amplificatore avente lo stesso dato di potenza. E ciò qualunque sia il genere musicale riprodotto. Da quest'anno viene indicata anche la potenza misurata secondo le norme DIN 45500, che dà un'idea della massima potenza in regime impulsivo non continuo. Queste tre nuove casse sono state subito battezzate alla R.C.F. come DIFFUSORI PER GIOVANI non perché siano destinate a persone nate dal 1960 in poi ma perché si rivolgono a quanti amano le casse razionali, essenziali, senza fronzoli dotate di un suono aperto e di prezzo ragionevolmente contenuto. Nella più piccola BR 23 da 30 W RMS e 88,2 dB di efficienza troviamo un woofer a sospensione pneumatica da 170 mm. di diametro ed un tweeter piezoelettrico da 75 mm.

Ciò che troviamo impiegato in altre casse di prezzo doppio rispetto alla BR 23, alla RCF viene utilizzato nel diffusore più economico.

La BR 26 da 35 W e 89 dB di efficienza utilizza un woofer da 8" (200 mm.), sempre a sospensione pneumatica ed un tweeter a cupola morbida da 32 mm. Infine la BR 33 è la versione "spartana" della ormai affermata BR 36, uno dei diffusori più noti e venduti degli ultimi sei mesi. Tutte tre le casse sono rivestite in PVC con venatura simili al noce, non si graffiano, non si sporcano e sono praticamente indistruttibili. Annunciamo infine un gradito ritorno per gli appassionati di hi-fi: la BR 40 B. Si può con tutta sicurezza affermare che la BR 40 è stata la cassa più venduta negli ultimi cinque anni di storia della Hi-Fi italiana. La BR 40 B riprende il discorso e si presenta con credenziali eccezionali: può essere tranquillamente collegata ad amplificatori di 50 W di potenza continua, ha una efficienza di 88 dB, è un tre vie con woofer da 10" (250 mm.), domemidrange e dome tweeter. Non è difficile pronosticare per la BR 40 B lo stesso successo della sua progenitrice.



BR 23



BR 26



BR 33



BR 40 B



**“Wha-wha” è un termine onomatopeico adottato per indicare uno speciale “slittamento” nelle note espresse da strumenti, particolarmente a corda, ma non solo, che può essere ottenuto con una tecnica molto perfezionata da musicisti abilissimi. L’effetto “wha-wha” è normalmente impiegato nelle esecuzioni di temi genere “rock-hard”, nei quali i solisti sottolineano i loro interventi rendendo il sound il più “aggressivo” possibile, ovvero fortemente impressionistico, conturbante. Anche se il “wha-wha” manuale, appunto, lo si può produrre solo se si è in possesso di una tecnica sopraffina, al contrario, per via elettronica, lo stesso è ottenuto con grande facilità; in teoria basta un filtro attivo che lasci passare, con una certa amplificazione, le note che interessano e le armoniche molto vicine, eliminando le altre. Presentiamo qui un generatore di “wha-wha” efficacissimo e molto curato, adatto anche ai professionisti della musica.**



di A. Cattaneo

In Italia, anche se la musica si insegna poco e male, al di fuori dai conservatori, notoriamente vi è un senso musicale sviluppatissimo, e diversi milioni di giovani e non più giovani sanno suonare uno strumento. Negli ultimi anni, la preferenza più spiccata si è diretta alla chitarra, non certo perché questa sia più facile da apprendere (ben lo sanno coloro che conoscono, poniamo, Andrés Segovia nel classico, o Django Rheinhardt nel jazz) ma forse seguendo una moda giunta dai paesi anglosassoni, ed esportata con molta efficacia prima dai leggendari Beatles e Rolling Stones, poi da tutti gli altri complessi che si sono succeduti nell'onda della celebrità, sino ai Bee Gees, se vogliamo. La chitarra, potendo essere munita di microfoni di vario tipo, si presta particolarmente all'elaborazione elettronica dei suoni; per esempio, eseguire il tremolo manualmente è possibile ma difficilissimo, così come il vibrato. L'uno e l'altro effetto, al contrario, possono essere “generati” da semplici circuiti, trascurabili per il costo delle parti e facili da assemblare.

Ultimamente, in senso relativo, perché la relativa tecnica è già nota da anni, ai vari “elaboratori di suono elettronici” che ormai sono entrati nella consuetudine, si è aggiunto il “Wha-wha-filter” o “filtro-per-conseguire-l'effetto-wha-wha”. Per gli strumentisti dilettanti (absit injuria verbis: intendiamo solo distinguere dai *professionisti*) che non lo conoscessero, diremo che si tratta di un sistema per rendere più “penetrante” o conturbante l'esecuzione manipolando le armoniche dei suoni in modo da attenuarle. Il wha-wha non è attribuibile, come “invenzione” ad un musicista ben determinato; sembra, o si dice, che i primi ad utilizzarlo siano stati i chitarristi hawaiani, ben noti per le loro estrosità nell'impiego degli strumenti a corda. Anche la definizione onomatopeica starebbe a sottolineare l'origine. Fatto sta, che renderlo manualmente è una impresa per pochi virtuosi, e non certo adatta a chi imbraccia lo strumento da non molti mesi, pur se dotato. La sintesi elettronica è invece piuttosto semplice; con un filtro si eliminano tutti i segnali che non sono vicini alla nota fondamentale, ovvero le armoniche alte, ed in tal modo appunto si ha quel “sound” per così dire “duro”, che si adatta molto alla musica rock, se non se ne fa il cattivo uso che è abituale per i complessi punk. Se il lettore

interessato alla musica si reca presso un negozio di strumenti intenzionato ad acquistare un generatore di “Wha-wha” munito di controllo a pedale e dalle buone prestazioni, sovente si vede proporre apparati dalla marca roboante, quasi sempre estera, e dal prezzo tanto elevato da essere scoraggiante. Basta però un minimo di conoscenza dell'elettronica per costruire il perfetto equivalente con una spesa che possiamo definire irrisoria, se paragonata a quella necessaria per approvvigionarsi di un apparato commerciale, e comunque modesta. Proponiamo qui il progetto di un “wha-wha” che può essere consigliato addirittura ai solisti ed ai maestri di chitarra, per quanto è efficace.

Il circuito dell'apparecchio è riportato nella figura 1.

Seguendone i dettagli, si vede che il segnale audio, incontra prima il carico classico, R1, che si adatta alla maggioranza dei microfoni e captatori da strumenti a corda, quindi tramite C4 giunge alla base del TR1. Lo stadio che quest'ultimo equipaggia, è classico; l'emettitore è in comune, R4 stabilizza il punto di lavoro e C6 è il relativo bypass. R3 funge da carico generale. Poiché R2 ha una connessione diretta collettore-base, lo stadio ha una risposta larghissima, una distorsione minima (in effetti quasi non misurabile) e produce un rumore dell'ordine di -60 dB rispetto al segnale, o anche più piccolo.

In pratica, il complesso è una tipica unità di forte amplificazione per piccoli segnali dalle caratteristiche elevate. Tramite il C5, l'audio giunge ad R5 che serve come controllo di sensibilità; vi sono infatti microfoni per strumenti che erogano un segnale più ampio, ed altri che lavorano a livelli debolissimi. Poiché non è possibile sapere in anticipo con quale captatore funzionerà il tutto, il regolatore s'impone.

Oltre R5, ed R6, vi è lo stadio che svolge le funzioni più importanti; questo è servito dal TR2, come si vede, ed in pratica è un filtro a doppio T. Com'è noto, un sistema del genere, normalmente tende ad avere due funzioni commutabili. Se il guadagno offerto dall'elemento attivo è tale da compensare le attenuazioni dei circuiti collegati tra ingresso ed uscita (nel nostro caso un “T” è formato da R12, R13 e C8, mentre l'altro impiega C9, C10, D1) si



# WHA-WHA PROFESSIONALE

ha una oscillazione persistente, a forma di senoide, che avviene alla frequenza stabilita dai rapporti R/C esistenti. Se il guadagno non è tale da produrre l'oscillazione, lo stadio funziona come filtro. Nello stadio TR2, l'effetto bypass dato dal C7 è contenuto da R11; in tal modo ai capi di R10 si sviluppa una controreazione variabile, normalmente abbastanza ampia per impedire l'innescio reattivo. In tal modo, il complesso lavora come filtro leggermente passivo (dal guadagno inferiore ad uno) con una frequenza che è in larga misura stabilita dal valore resistivo che bypassa il sistema a doppio T, contenuto nel pedale di azionamento con l'aiuto di R16 ed R14. Una volta stabilite le condizioni essenziali di funzionamento, il lavoro dipende in pratica solo dalla resistenza che è connessa al J3. Questa può essere costituita da un potenziometro, oppure da una fotoresistenza oscurata progressivamente.

Nel primo caso, R17 non serve; la dinamica di regolazione è molto buona, ma con l'uso continuo anche i pedali migliori tendono a consumarsi, creando delle sgradevolissime instabilità non appena la grafitatura del potenziometro si presenta un poco "scavata".

Nel secondo, la dinamica è più piccola, quindi anche l'effetto che si ricava ha un'inciso meno pronunciato, però la durata è estremamente più ampia. La figura 2, mostra in dettaglio l'alternativa circuitale.

Come abbiamo visto, TR1 opera un guadagno assai elevato, il TR2 in pratica offre solo un guadagno in tensione, quindi sin qui, il tutto amplifica quanto basta rendendo il filtro attivo.

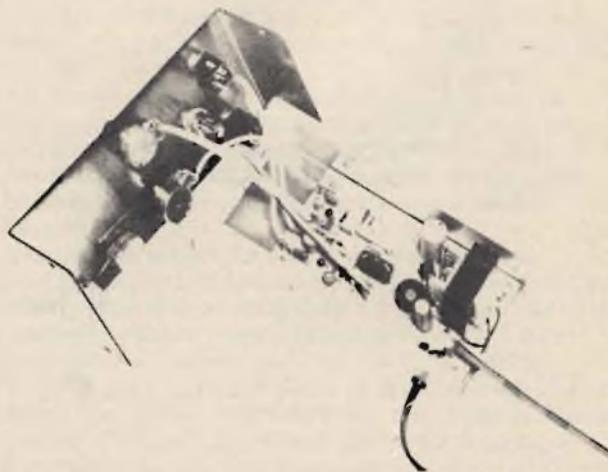
Il TR3, non introduce guadagno in quanto essendo collegato con il collettore in comune, funge da "emitter follower" fornendo all'uscita una impedenza assai bassa. R9 serve al tempo stesso come elemento di controllo per la base ed R15 è il carico dello stadio. C12 trasferisce i segnali elaborati all'utilizzazione (amplificatore di potenza, mixer, altro).

Dal punto di vista dell'impiego, se il pedale non è inserito, il complesso si presenta come un preamplificatore a larga banda, minima distorsione, rumore trascurabile. Modulando la risposta del TR2 con il valore resistivo che fa capo al J3,

le armoniche sono più o meno filtrate, più o meno compresse; il D1 che fa parte del "T" costituito da C9 e C10 ha una funzione molto interessante perchè funge da resistenza *non lineare*, ed in tal modo aggiunge anche un certo quoziente di "fuzz" al "wa-wa".

Poichè i tre stadi attivi hanno un assorbimento piuttosto limitato, a dire circa 5 mA, se si prevedesse solamente l'uso di un pedale potenziometrico, l'apparecchio potrebbe essere alimentato a pila, ma vi è l'alternativa della fotoresistenza FR che dipende dalla LPP per l'eccitazione, quindi le pile sono dimenticate e si preferisce la sorgente di tensione derivata dalla rete-luce. Allo scopo è presente il trasformatore T.A. che riduce l'alternata a 220 V in 18 V, quindi il ponte rettificatore P.R. ed il condensatore di spianamento C1.

Per il "wa-wa" bastano 15 V, quindi, la CC risultante è



Vista interna del *Wah-Wah* professionale a realizzazione ultimata.

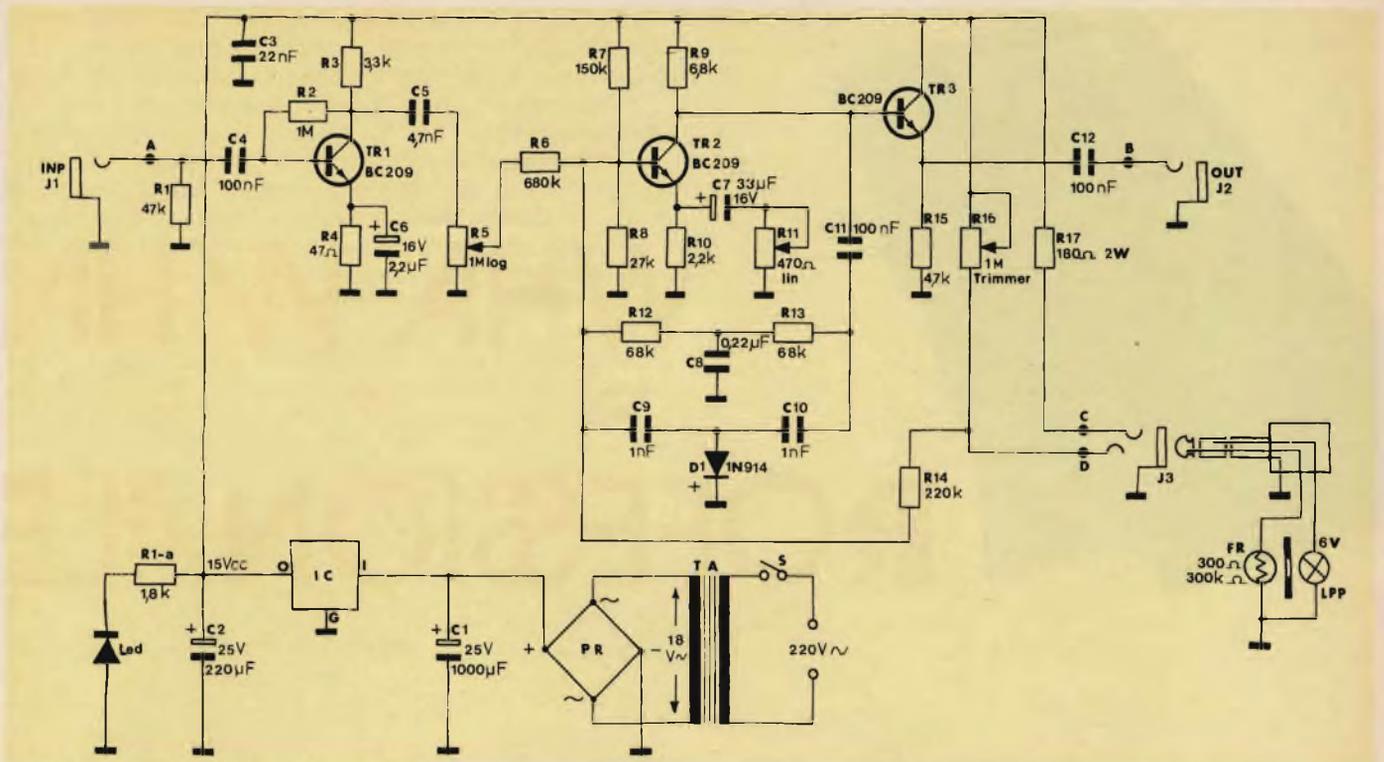


Fig. 1 - Schema elettrico dello WHA-WHA. Il comando a pedale allacciato alla presa J3 è del tipo a fotocellula.

stabilizzata a questo valore tramite l'IC TBA 625C, che al tempo stesso serve anche come filtro ausiliario avendo una elevata reiezione alla rete-luce. Il C2 funge da filtro di uscita, ed in parallelo a questo notiamo il LED spia d'accensione, che ha la corrente limitata dalla R1/a.

La figura 3 mostra il piano di montaggio dell'apparecchio; come si vede, lo stampato è comparativamente semplice, le parti sono ben spaziate, nessun dettaglio ha lati insoliti o bisognosi di una particolar cura. Per procedere alla realizzazione, prima di tutto si collegheranno le resistenze, che devono essere poste *in orizzontale*, aderenti alla base

plastica; naturalmente, si deve stare ben attenti a non leggere male i valori, talvolta sotto una cattiva luce, le fascette rosse possono sembrare arancioni, e viceversa. Anche quelle gialle in certe marche sconfinano nel verdastro, o sono di un paglierino roseo che scaturisce dubbi circa l'arancio. Ove vi fosse una incertezza, è sempre bene ricorrere all'ohmetro, per un controllo. Alle resistenze seguiranno i condensatori non polarizzati, poi gli elettrolitici. Lavorando con elementi che hanno una polarità, conviene proseguire con il diodo D1, con il ponte raddrizzatore, con gli elementi attivi: transistors, IC.

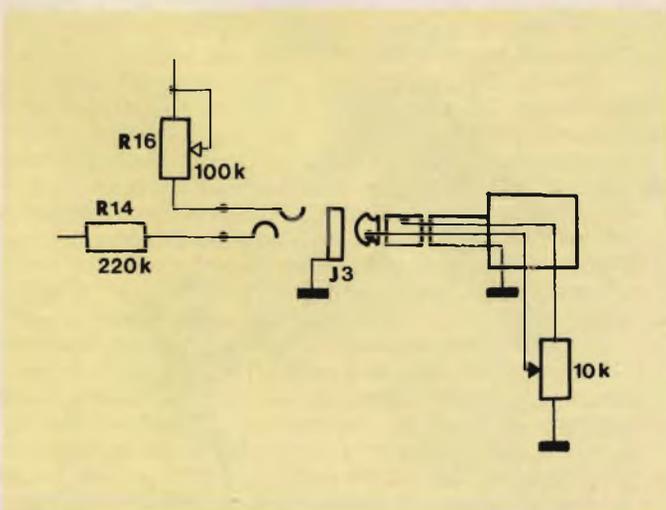


Fig. 2 - Alternativa circuitale al fine di permettere l'uso di pedale a comando potenziometrico (del tipo usato nelle pianole elettriche).



Altra vista esterna del Wha-Wha a realizzazione ultimata.

Ovviamente i terminali di questi ultimi devono essere molto ben riscontrati, prima dell'inserimento. In caso di errore scoperto in fase di controllo, lo smontaggio dei semiconduttori rappresenta sempre una incognita; dopo essere stati connessi, distaccati ed ancora connessi, talvolta gli elementi non si rompono (il che al limite sarebbe meglio) ma cadono subdolamente nelle prestazioni, assumendo una figura di rumore grandemente più ampia del normale, una corrente di perdita eccessiva, un guadagno ridotto; tutti fenomeni molto gravi nel nostro caso, così come nella norma, perchè danno luogo a dei malfunzionamenti "strani", difficilmente prevedibili, complicati da identificare. Per completare il pannello, si deve montare il T.A. (le parti che pesano ed ingombrano, sugli stampati, devono essere connesse per ultime) e gli innesti "pin" che servono per le connessioni esterne. Nelle fotografie, si vede come deve essere completato il contenitore per i controlli ed i jacks; lo stampato si sostiene all'interno per mezzo di quattro distanziatori angolari.

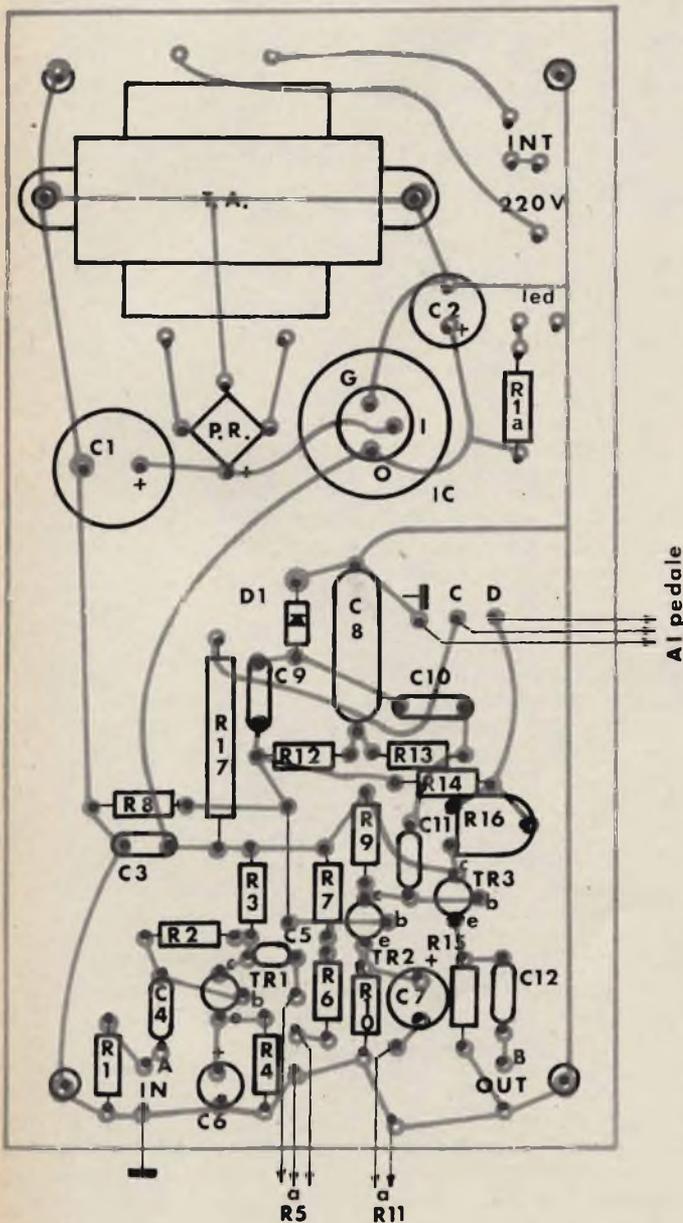


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sullo stampato. L'IC necessita di un dissipatore di calore.

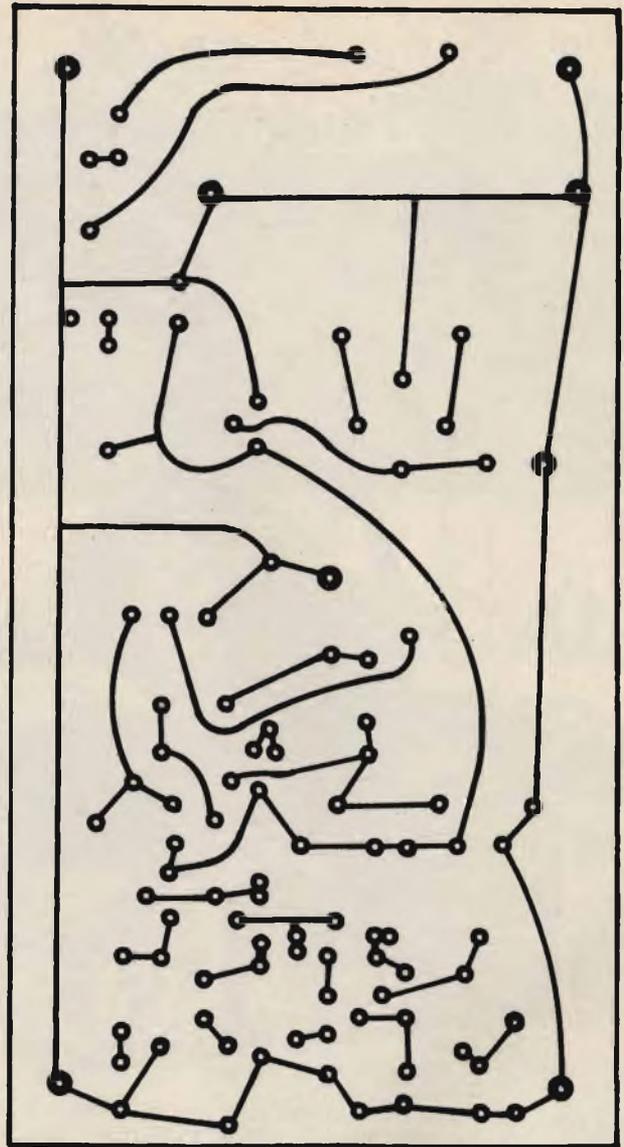


Fig. 4 - Basetta in scala 1:1 del circuito stampato.

Una volta che l'intero apparecchio sia stato sottoposto ad un controllo attentissimo, che deve iniziare con la rilettura dei valori delle parti e con le polarità, per ritenersi ultimato con la verifica delle connessioni, si può procedere al collaudo.

Invece della chitarra, all'ingresso, si può collegare un pick-up magnetico che riproduca una incisione nota, una nastrocassetta o simili; meglio di tutto un disco che rechi un buon pezzo di musica moderna eseguito da un complesso nel quale lo strumento che più interessa abbia una partitura preminente.

All'uscita può seguire un sistema di amplificazione qualsiasi. Preparate così le migliori condizioni del caso, per una seria valutazione, si porteranno R5 ed R11 a metà corsa, e si metterà il tutto in opera. Premendo il pedale, i suoni devono mutare nel senso atteso; ovvero farsi, diciamo, squillanti ed incisi, ma nello stesso tempo devono assumere un timbro che difficilmente può essere reso a parole, quello "hard-wow" che ogni appassionato strumentista conosce. R5 deve essere regolato con buona attenzione, in riferimento al tipo di segnale, anche in seguito, perchè altro è una incisione, altro è il segnale "vivo". R11, a sua volta



**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 spure: -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

interagisce con gli effetti creati dal pedale scelto, quindi deve essere ruotato con più prove e con un gusto della misura che è tipico dei buoni musicisti, e completamente atipico nel caso di complessi punk. R16 va regolato per 5 Vcc massimi (pedale alzato) sul punto D.

Ma certamente, è difficile che operatori musicali (per noi non vale altra definizione) punk ci seguano come speriamo, quindi non portiamo avanti troppo le raccomandazioni. Misura, ecco tutto; niente esagerazioni, niente aberrazioni, niente eccessivi allontanamenti dal vero, errori di giudizio, ricerca del grottesco. Come ogni strumento creato da mente umana, questo "wha-wha" può deliziare o creare irritazione, adornare o deturpare: a chi legge, alla sua sensibilità, demandiamo l'uso più corretto.

**ELENCO DEI COMPONENTI**

R1	: resistore da 47 kΩ - 1/4 W 5%
R2	: resistore da 1 M Ω - 1/4 W 5%
R3	: resistore da 3,3 kΩ - 1/4 W 5%
R4	: resistore da 47 Ω - 1/4 W 5%
R5	: potenziometro da 1 M Ω logaritmico
R6	: resistore da 680 kΩ - 1/4 W 5%
R7	: resistore da 150 kΩ - 1/4 W 5%
R8	: resistore da 27 kΩ - 1/4 W 5%
R9	: resistore da 6,8 kΩ - 1/4 W 5%
R10	: resistore da 2,2 kΩ - 1/4 W 5%
R11	: potenziometro da 470 Ω lineare
R12-R13	: resistori da 68 kΩ - 1/4 W 5%
R14	: resistore da 220 kΩ - 1/4 W 5%
R15	: resistore da 4,7 kΩ - 1/4 W 5%
R16	: trimmer da 1 M Ω
R17	: resistore da 180 Ω - 2 W
C1	: condensatore elettrolitico da 1000 μF 25 V
C2	: condensatore elettrolitico da 220 μF 25 V
C3	: condensatore ceramico da 22 nF
C4-C11-C12	: condensatore ceramici da 100 nF
C5	: condensatore ceramico da 4,7 nF
C6	: condensatore elettrolitico da 2,2 μF 16 V
C7	: condensatore elettrolitico da 33 μF 16 V
C8	: condensatore in poliestere da 220 nF
C9-C10	: condensatori in poliestere da 1 nF
D1	: diodo al silicio 1N914 oppure 1N4148
TR1-TR2-TR3	: transistori n-p-n BC 209B
I.C.	: regolatore di tensione TBA625C
P.R.	: ponte raddrizzatore W005
T.A.	: trasformatore di alimentazione: prim. 220 V - sec. 18 V / 300 mA (HT 3731-07)
LP	: segnalatore 220 V
S	: interruttore semplice
J1-J2	: prese Jack Ø 6,3 mm mono
J3	: presa Jack Ø 6,3 mm stereo
20	: ancoraggi per C.S.
1	: circuito stampato
1	: dissipatore per IC
1	: manopole
1	: gommino passacavo
1	: cavo rete
1	: contenitore
1 mt	: treccia isolata
1	: pedale comprendente fotocellula e lampadina (MET)



# RICEZIONE DELLE TV LOCALI MODIFICANDO IL VECCHIO IMPIANTO D'ANTENNA

di Amadio Gozzi

Con la proliferazione delle trasmissioni di programmi televisivi da parte di emittenti TV di proprietà privata, le quali hanno praticamente saturato la banda V UHF (canali dal 38 al 69), si è verificata una autentica rivoluzione nella installazione degli impianti di antenna destinati alla ricezione TV. Fino a un paio di anni fa si ricevevano sul territorio italiano, per via diretta oppure tramite ripetitori, fino a cinque programmi, vale a dire: il 1° e 2° programma della RAI (adesso si chiamano Rete I e Rete 2), i programmi della Svizzera Italiana, quelli di Capodistria e quelli di Tele Montecarlo. Quelli della RAI, ovviamente venivano captati direttamente, mentre le emittenti straniere si ricevevano facendo uso di convertitori di canale. Svizzera e Capodistria venivano trasmessi in canali fuori banda (tra il VHF e l'UHF), mentre il programma monegasco trasmetteva su frequenze al di sopra dei canali UHF. La ricezione era buona se non ottima su almeno due terzi del territorio italiano e la messa in opera dell'impianto non portava via più di una mezza giornata di lavoro.

Per gli installatori, fare antenne era altamente produttivo anche per il fatto che quasi sempre una volta montati e

collegati fra di loro i diversi elementi costitutivi, l'impianto funzionava soddisfacentemente tanto che il cliente non aveva alcuna difficoltà ad onorare il suo conto. Da tutto ciò derivava per l'operatore gratificazione per il lavoro svolto e per l'utente la certezza di avere un impianto che gli sarebbe durato per una decina d'anni senza grosse sorprese.

C'era anche, da parte dell'antennista, la certezza di non subire concorrenze sleali in quanto l'impianto risultava abbastanza complicato dovendosi connettere ben cinque antenne e tre convertitori (a tre oppure a quattro transistori) la qual cosa sconsigliava chi non era del mestiere di lanciarsi in avventure che avrebbero potuto serbare amare sorprese.

Bene, di tutto ciò che è stato scritto in questa introduzione, si può proprio dire che "c'era una volta". Sono passati appena ventiquattro mesi e su questo campo che, a buona ragione, potevamo considerare come idilliaco, è come se vi fosse passato sopra un ciclone, il quale ha distrutto tutte le antiche (due anni!) certezze. Questa bufera è ben lungi dall'essersi calmata, anzi, sembra che si debba complicare man mano che passa il tempo. Temiamo fortemente che se il legislatore non porrà un freno (anche

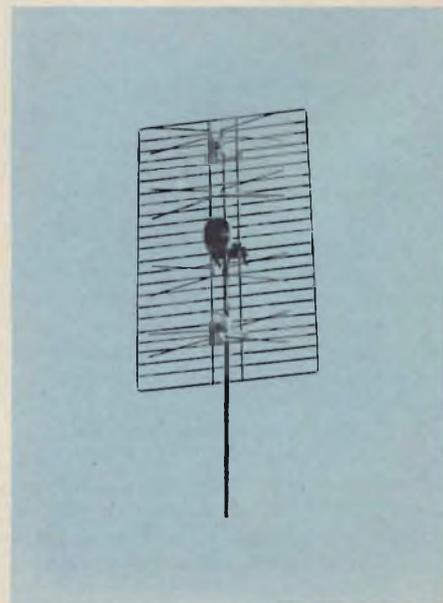
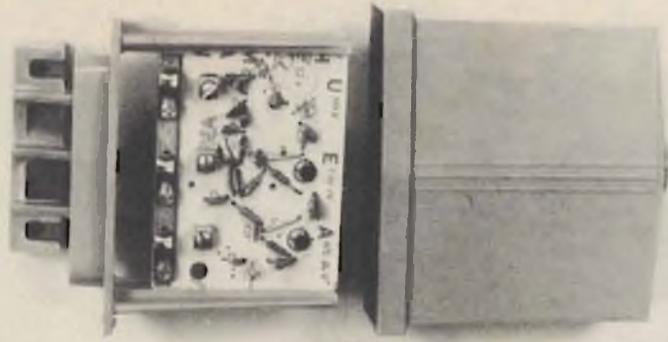


Fig. 1 - Antenna a larga banda con riflettore a rete (o a pannello) adatta alla ricezione dei programmi in banda V UHF (can. dal 38 al 69). È di produzione della ditta Fracarro. Ottimo è il guadagno, intorno ai 12 dB, mentre notevole risulta il rapporto avanti-indietro (sui 22 dB) ciò che permette di evitare emittenti provenienti dalla direzione opposta.



*Fig. 2 - Amplificatore di banda V da palo in tenuta stagna prodotto dalla ditta Helman. Viene alimentato dal basso con una tensione di 12 V. Il modello 50077 è a due transistori e fornisce un guadagno di circa 20 dB con un segnale massimo di uscita (per una portante) di 300 mV. Quando si abbia a che fare con segnali molto forti, può essere vantaggioso impiegare il modello 50076 il quale guadagna soltanto 10 dB (avendo un solo transistor), ma sopporta un segnale max in uscita di ben 500 mV. (minore possibilità di modulazione incrociata).*

se tardivo) a questa proliferazione selvaggia tipo "Far West", con qualche legge che concorra a mettere un po' d'ordine nella materia, arriveremo fra non molto alla "manutenzione permanente" degli impianti, vale a dire, i condomini dovranno abbonarsi a un tecnico che passi con frequenza settimanale a regolare gli impianti di antenna.

Per il momento non resta che adeguarsi allo "status quo" e cercare di modificare gli impianti esistenti per ricevere nel modo migliore possibile anche le TV private.

L'impianto che descriviamo in questo articolo, se montato e tarato con proprietà, permetterà ai nostri lettori che si vogliono cimentare in questo campo di permettere al loro televisore che già riceve la 1 e la 2 rete della RAI, di ricevere una buona parte delle emittenti locali e se seguiranno a puntino le norme tecniche che andremo a descrivere, potrà pure succedere che la riproduzione di questi programmi risulti tecnicamente pregevole.

Se l'impianto già esistente fornisce degli ottimi segnali ed è stato installato non troppi anni addietro, sarà sufficiente aggiungervi il materiale relativo alla ricezione della banda V, mentre se l'impianto è troppo vecchio, magari arrugginito consigliamo senz'altro di sostituirlo completamente, poiché sarebbe davvero un peccato doverlo rifare poco dopo aver applicata la nuova antenna. Qual'è il materiale che occorre comprare per ricevere le TV locali? Cominciamo con l'acquistare un'antenna a larga banda per la ricezione della banda V UHF. Nei punti di vendita della GBC non sarà difficile

trovarne una adatta allo scopo. Possiamo suggerire una Fracarro (codice NA 4725-12) oppure una Stolle (NA4725-06) oppure altre marche come la Prestel o altre. L'importante è che sia del tipo con riflettore a rete (fig. 1) in modo di avere un alto rapporto avanti-indietro il che sta ad indicare la proprietà di eliminare le emittenti che provengono dalla direzione contraria. Occorre tener presente che se arrivano da due direzioni diverse altrettante stazioni dislocate sullo stesso canale di trasmissione, queste vengono amplificate e riprodotte contemporaneamente con il risultato che ognuno può immaginarsi. Se nella zona dove viene ubicata l'antenna non esistono grossi ostacoli visivi come torri o grossi complessi edilizi oppure tralicci di alta tensione, con questo tipo



*Fig. 3 - Alimentatore stabilizzato della ditta Fracarro funzionante con i 220 V di rete. La massima corrente erogabile è di 120 mA, ciò che permette di alimentare un numero considerevole di elementi attivi. Si consideri, infatti che ogni transistor assorbe circa 10 mA di corrente.*

di antenna si potrà ricevere su un arco di 180°. Per direzionarla giustamente, bisogna dapprima individuare il punto di emissione dei programmi.

Si tratta di solito di posizioni strategiche consistenti in alture dalle quali si dominano ampie zone pianeggianti in maniera di conquistarsi il più ampio territorio possibile (ciò che dà la possibilità ai proprietari della stazione di procurarsi grosse commesse pubblicitarie).

In genere questi centri di emissione sono di dominio pubblico e nota è la direzione di provenienza dei segnali. Allora, l'operatore si porrà dietro il riflettore a rete e dirigerà sia lo sguardo che l'antenna verso questo luogo dal quale provengono i programmi. Dopo l'antenna, l'elemento chiave da procurarsi per poter avere a disposizione segnali di sufficiente entità da essere ricevuti commercialmente (vale a dire senza effetto neve) è l'amplificatore di banda V. In tutti i negozi di prodotti elettronici si possono reperire questi componenti attivi. Le marche sono tantissime: Fracarro, Prestel, Fidel, Elettronica Industriale, Helman e molte altre ancora. Non c'è che l'imbarazzo della scelta. Noi non possiamo indirizzare verso l'acquisto di uno piuttosto dell'altro tipo. Tuttavia, possiamo dare un indirizzo tecnico in modo da poter fare una scelta appropriata alle esigenze di ciascuno cosicché si arrivi a conseguire il miglior risultato globale. Parliamo innanzitutto del guadagno che l'amplificatore dovrebbe avere. Ve ne sono da 10, 20, 30 dB di guadagno a seconda se sono costituiti da 1, 2, 3 transistori. In genere, gli incompetenti acquistano senza molte incertezze quello che amplifica di più, perchè fanno il ragionamento semplicistico: maggiore amplificazione-migliore ricezione. Questa scelta può essere valida soltanto dove i segnali sono tutti molto deboli e non vi è il pericolo della saturazione. Nelle zone invece dove le emittenti hanno una forza maggiore, occorre saper distinguere caso per caso. Assieme al grado di amplificazione, infatti, occorre tener presente un altro parametro altrettanto importante, vale a dire il massimo segnale di uscita espresso in mV (millivolt). Maggiore è l'amplificazione dell'apparato, minore è il segnale massimo in uscita, senza incorrere nel pericolo della saturazione e quindi della distorsione delle immagini o, peggio, della modulazione incrociata con sovrapposizione di un programma sull'altro. Si tratta di un fenomeno noiosissimo che risulta insopportabile specialmente quando le immagini che si vedono in sottofondo sono in rapido movimento.

L'ideale sarebbe di avere a disposizione almeno due amplificatori, uno da 10 dB e un secondo da 20 dB. Si inizierà col montare quello che amplifica meno e si passerà al secondo soltanto se con il primo si ottengono in uscita segnali deboli. Occorre anche tener presente la

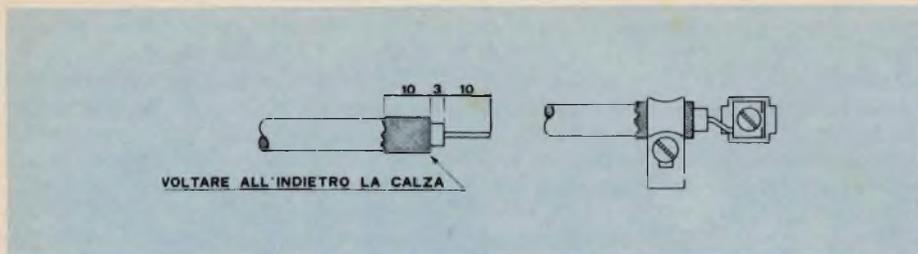


Fig. 4 - Il disegno spiega come va preparata l'estremità del cavo coassiale prima di venire introdotta sotto il morsetto di tenuta. È assolutamente indispensabile che i fili che costituiscono la calza non vadano a toccare con il conduttore centrale. Se questi fosse costituito da rame smaltato, occorrerà spellarlo preventivamente. Fare attenzione, quando si stringe la vite del cavallotto, di non strangolare il cavo stesso, ciò che può avverarsi quando l'isolamento è costituito da politene espanso.

lunghezza del cavo di discesa e la qualità dello stesso, cioè se si tratta di cavo a basse perdite come il tipo C 21 (codice GBC CC 0021-00) oppure se si ha a che fare con una discesa di parecchi anni fa quando non esisteva il problema delle perdite sulle frequenze della banda V. Se il cavo è troppo vecchio o troppo sottile occorre sostituirlo con il tipo sopra indicato. Ancora, se la discesa è troppo lunga, è certo che una amplificazione di 10 dB (x 3) è largamente insufficiente.

In figura 2 mostriamo la fotografia di un amplificatore della Helman (Elettronica Mandellese). Ne sono state fornite due versioni, da 10 e da 20 dB. Il primo può sopportare un segnale di uscita, senza fenomeni negativi, di circa 500 mV. Dividendo per 3 (10 dB), vale a dire per il grado di amplificazione ottenuto attraverso il transistor, si ottiene un valore di 160-170 mV (170.000  $\mu$ V). Si tratta di un valore assai alto se si tiene conto che la maggior parte delle emittenti non viene captata con intensità superiore 2.000-3.000  $\mu$ V. Naturalmente, i 170.000  $\mu$ V riguardano una sola portante. Quando vengano ricevute più emittenti il valore max di uscita cala sensibilmente. Ad esempio, con 10-12 stazioni in arrivo contemporaneo, il valore massimo diminuisce della metà (85.000  $\mu$ V), valore che rimane in ogni caso abbastanza alto da scongiurare la saturazione. Il secondo tipo di amplificatore, invece, essendo a due transistori guadagna circa 20 dB (x 10). Per contro, il valore massimo di uscita scende a 300 mV, per cui, se per ricevere meglio i segnali più deboli ci si avvale di questo amplificatore a maggior guadagno, può essere necessario ridurre, (come farlo lo vedremo in un prossimo articolo) le emittenti captate con intensità eccessiva. Questa operazione si chiama "equalizzazione dei segnali" e viene effettuata con le trappole a circuiti risonanti.

Terzo elemento indispensabile per far funzionare l'amplificatore dei segnali è l'alimentatore da 12 V. Questo va applicato in basso, tra la discesa e l'ingresso

del televisore. In figura 3 rappresentiamo uno di questi alimentatori. Esso è provvisto di un cordone per poter trarre la potenza necessaria direttamente alla prese di rete di 220 V. È fornito pure di due morsetti. Quello con l'indicazione ANT. va collegato al cavo di discesa, mentre l'altro, siglato con la scritta TV, va applicato allo spezzone di cavo che porta i segnali alla presa di antenna dell'apparecchio.

Un dato importante di cui occorre tener conto nella scelta dell'alimentatore è quello della massima corrente erogabile in continua. Per sicurezza, non dovrebbe erogare meno di 50 mA senza

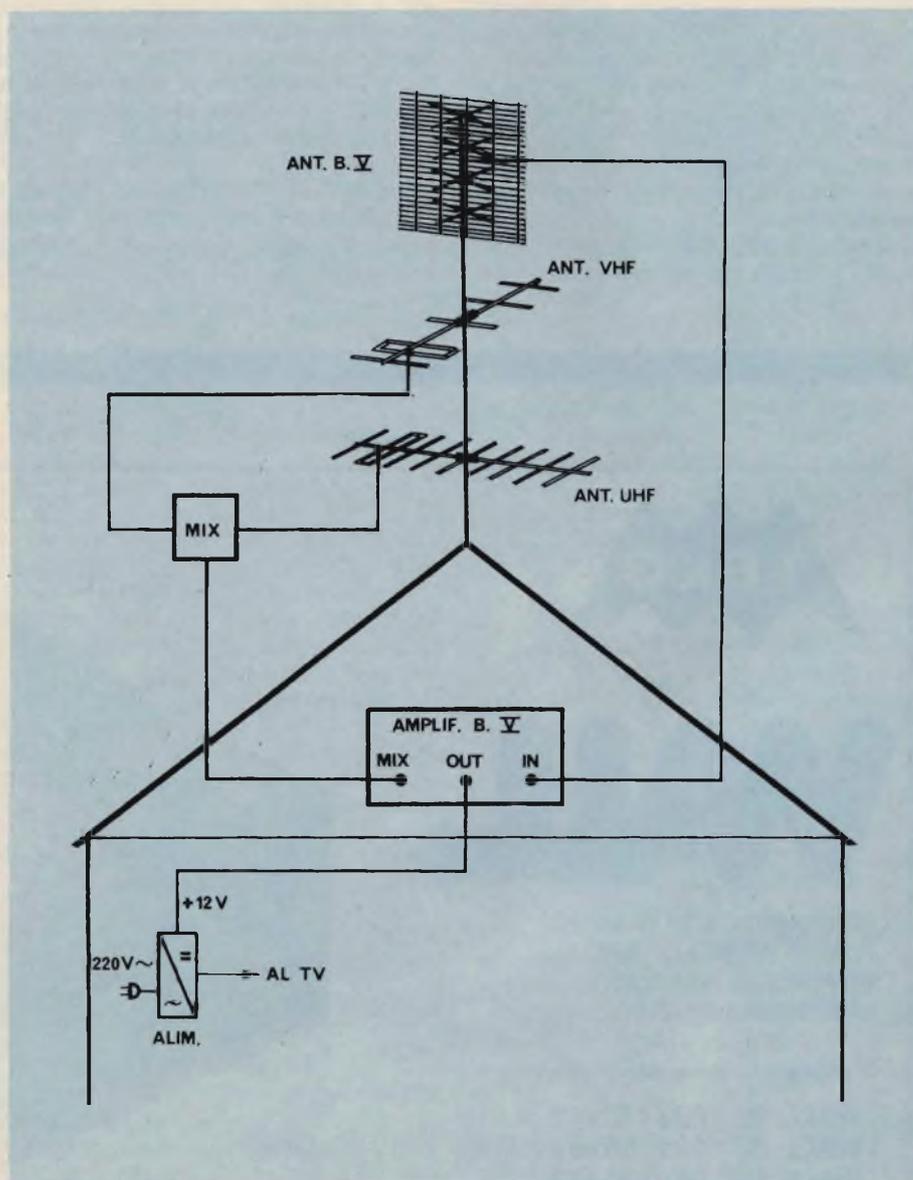


Fig. 5 - Schema globale di montaggio dell'impianto. Nella realizzazione del complesso si cerchi di impiegare materiale di prima qualità e a basse perdite generali. Si tenga conto che in alta frequenza ogni interruzione della discesa porta via qualche dB di guadagno. Ad esempio: il miscelatore si mangia da 0,5 a 1,5 dB. Così avviene per ogni altro tipo di miscelazione (ad esempio, all'interno dell'amplificatore). Il cavo coassiale può attenuare dai 2 ai 3 dB ogni 10 metri. L'alimentatore si mangia altro mezzo dB. Nel collegare l'amplificatore di banda V si legga attentamente l'allegato foglietto di istruzioni.

surriscaldare. Chi abbia già una normale discesa di antenna non avrà che da interrompere il cavo in prossimità dell'ingresso del TV (a circa 30 cm) e collegare i due cavi così ottenuti come è stato indicato sopra.

Riteniamo opportuno fare anche una grossa raccomandazione e cioè che il cavo coassiale venga applicato ai diversi morsetti (di antenna, dell'amplificatore, dell'alimentatore) in maniera appropriata così come viene indicato in figura 4. Sarebbe pernicioso se anche un singolo conduttore di cui si compone la calza schermante andasse a toccare il conduttore centrale poichè cortocircuiterebbe inesorabilmente tutti i segnali peggiorando il rendimento del complesso in maniera assai rilevante oltre a danneggiare l'alimentatore che sarebbe obbligato ad erogare una corrente eccessiva. Non sono rari i casi, purtroppo, in cui sono state necessarie ore di lavoro per ripristinare un impianto che per tutto il resto era perfettamente funzionante proprio per il fatto che l'inserzione del cavo nel morsetto era stata eseguita in maniera approssimativa.

La figura 5 mostra come vanno effettuati i collegamenti dei vari componenti

l'impianto.

Le connessioni all'amplificatore di banda V vanno così eseguite: al morsetto denominato *ANT. B V* andrà applicato il cavo proveniente dalla larga banda. Al morsetto siglato con *E (I-III-IV)* va collegato il prodotto di miscelazione proveniente dal mixer dei programmi RAI (rete 1 e rete 2).

Il morsetto *U MIX* (uscita miscelata) è destinato al cavo di discesa.

Occorre, tuttavia, tener presente che non tutte le marche usano le stesse sigle per cui sarà bene leggersi il foglietto di istruzioni, prima di effettuare i collegamenti. Ci raccomandiamo anche che lo amplificatore venga chiuso ermeticamente specialmente per quanto riguarda i fori di uscita dei cavi. Si sa che l'umidità è micidiale per qualsiasi elemento elettronico. Non rimane ora che accendere il televisore, premere il pulsante UHF e far scorrere la sintonia con la apposita manopolina in modo da poter controllare canale per canale il risultato ottenuto.

Anche noi, che montiamo antenne per mestiere e che siamo per questo corazzati contro ogni evenienza, positiva o negativa che sia, non nascondiamo

che effettuiamo questa operazione sempre con notevole trepidazione. Se il risultato non è subito positivo, ne deriva un lavoro di messa a punto che talvolta necessita di molte ore di lavoro con conseguente "sballo" del preventivo di spesa che il cliente non sempre è disposto a ritoccare anche quando gli si spieghino con ragionamenti chiari e convincenti le cause del maggior lavoro che si è dovuti effettuare per ottenere risultati accettabili.

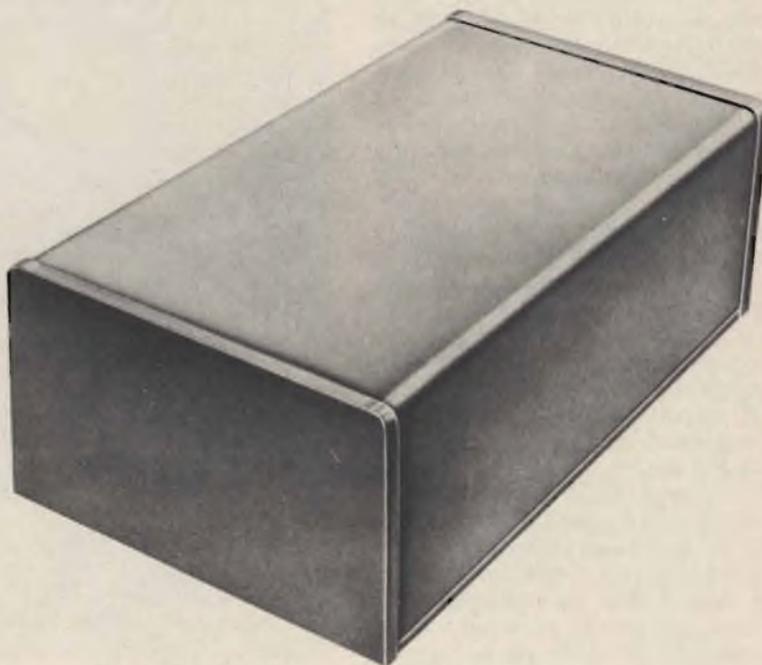
Se come speriamo i programmi vengono ricevuti abbastanza regolarmente, si passerà alla sintonizzazione delle diverse stazioni sfruttando tutti i pulsanti o sensori di cui dispone il televisore. In un prossimo articolo descriveremo come si possono applicare due antenne a larga banda in modo da poter ricevere, su un arco di 360°; praticamente tutti i programmi televisivi presenti nella zona. Siccome questa soluzione comporta notevoli problemi di taratura e messa a punto dell'impianto e anche per non mettere in una volta sola troppa carne al fuoco, abbiamo ritenuto necessario iniziare con un impianto di abbastanza facile realizzazione, per passare soltanto in seguito ad operazioni più complicate.

**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>



**TEKO**

S.A.S. - SAN LAZZARO (BO) - VIA DELL'INDUSTRIA, 7 - TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 173

# HOME COMPUTER AMICO 2000

Poter usare sempre meglio e a fondo il microelaboratore AMICO 2000A significa soprattutto conoscerne il linguaggio e le metodologie di programmazione. Per questo anche questa parte è dedicata al software. Verranno spiegati gli ultimi due registri della CPU 6502 ed il loro utilizzo. Questa volta poi entreremo nel vivo della programmazione spiegandovi il concetto di "Subroutine" e le istruzioni relative ad essa. Molti dei brevi programmi presentati in questo articolo non sono soltanto dimostrativi, ma possono essere conservati e utilizzati appunto come subroutine nella elaborazione di programmi più complessi: è il caso della SOMMA di due numeri da 16 bit o della MOLTIPLICAZIONE. Un giochino, sempre per rendere piacevole l'utilizzo del vostro microelaboratore, chiude questo articolo: si tratta della "Corsa dei cavalli", una piccola San Siro su scheda!

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

## SOFTWARE

### Registri

**M**ancano ancora all'appello i due ultimi registri presenti nella CPU 6502. Essi sono il *registro indice Y* e il *puntatore di catasta operativa* (Stack Pointer) S.

L'interno della CPU, una volta esaminati questi ultimi registri si presenta finalmente completo; si faccia anche riferimento alla schematizzazione della CPU 6502 apparsa nella parte sesta di questa trattazione.

### Il registro indice Y

Si tratta di un registro ad 8 bit del tutto simile al registro indice X, di cui si è parlato nella sesta parte.

La differenza sostanziale del registro Y rispetto a quello X già trattato consiste nelle possibilità di indirizzamento diverse per i due registri. Esse sono: l'indirizzamento indiretto indicizzato (possibile tramite il registro Y); inoltre l'indirizzamento indicizzato in pagina zero è possibile per il registro Y solo su due istruzioni e su molte di più per il registro X.

Spiegheremo comunque in dettaglio in un prossimo articolo questi sistemi di indirizzamento; per una prima spiegazione si veda comunque la tabella riassuntiva delle istruzioni del 6502 pub-

blicata nella sesta parte (Sperimentare n. 7/8 1979).

Vediamo ora le varie istruzioni relative all'indice Y:

**CPY** (Compare Y). Paragone fra il contenuto di Y e un numero.

Questo paragone lascia invariato Y e condiziona semplicemente i bit dello Stato. In pratica viene eseguita nella CPU l'operazione Y - M dove M è il numero da paragonare a Y, il risultato di questa operazione non compare da nessuna parte in CPU, ma se questo risultato è zero automaticamente si ha Z = 1 (bit di zero dello Status), se il risultato è negativo si ha N=1 (bit di negativo dello Status), se il risultato è positivo C=1 (bit di Carry dello Status).

Il dato da paragonare con Y può essere scelto in tre sistemi diversi di indirizzamento.

**Immediato** (Codice operativo C0); il dato è nel secondo Byte dell'istruzione stessa.

Per esempio:

C0 CPY # \$7F

7F

esegue il confronto fra il registro indice Y e il dato "immediato" 7F.

**Pagina zero** (Codice operativo C4); il dato di paragone è contenuto in una locazione di memoria in pagina zero.

Per esempio:

C4 CPY S04

04

Il contenuto del registro indice Y viene paragonato al contenuto della locazione di memoria 0004.

**Absolute** (Codice operativo CC); il dato da paragonare è contenuto in una qualsiasi delle possibili 65.536 locazioni di memoria indirizzabili dal 6502, della quale viene dato l'indirizzo nella seconda parte dell'istruzione.

Per esempio:

CC CPY \$35D6

D6

35

Con questa istruzione il contenuto del registro indice Y viene paragonato al contenuto della locazione di memoria numero 35D6.

**DEY** (Decrement Y). Con questa istruzione si decrementa di uno (sempre con il sistema esadecimale) il contenuto del registro indice Y. Il suo sistema di indirizzamento è ovviamente implicito (quando si scrive questa istruzione non si deve precisare nulla di più alla CPU), il codice operativo è 88, dalla operazione vengono condizionati i bit di zero e di negativo dello Status.

Esempio: se si ha Y=1, eseguendo successivamente queste due operazioni:

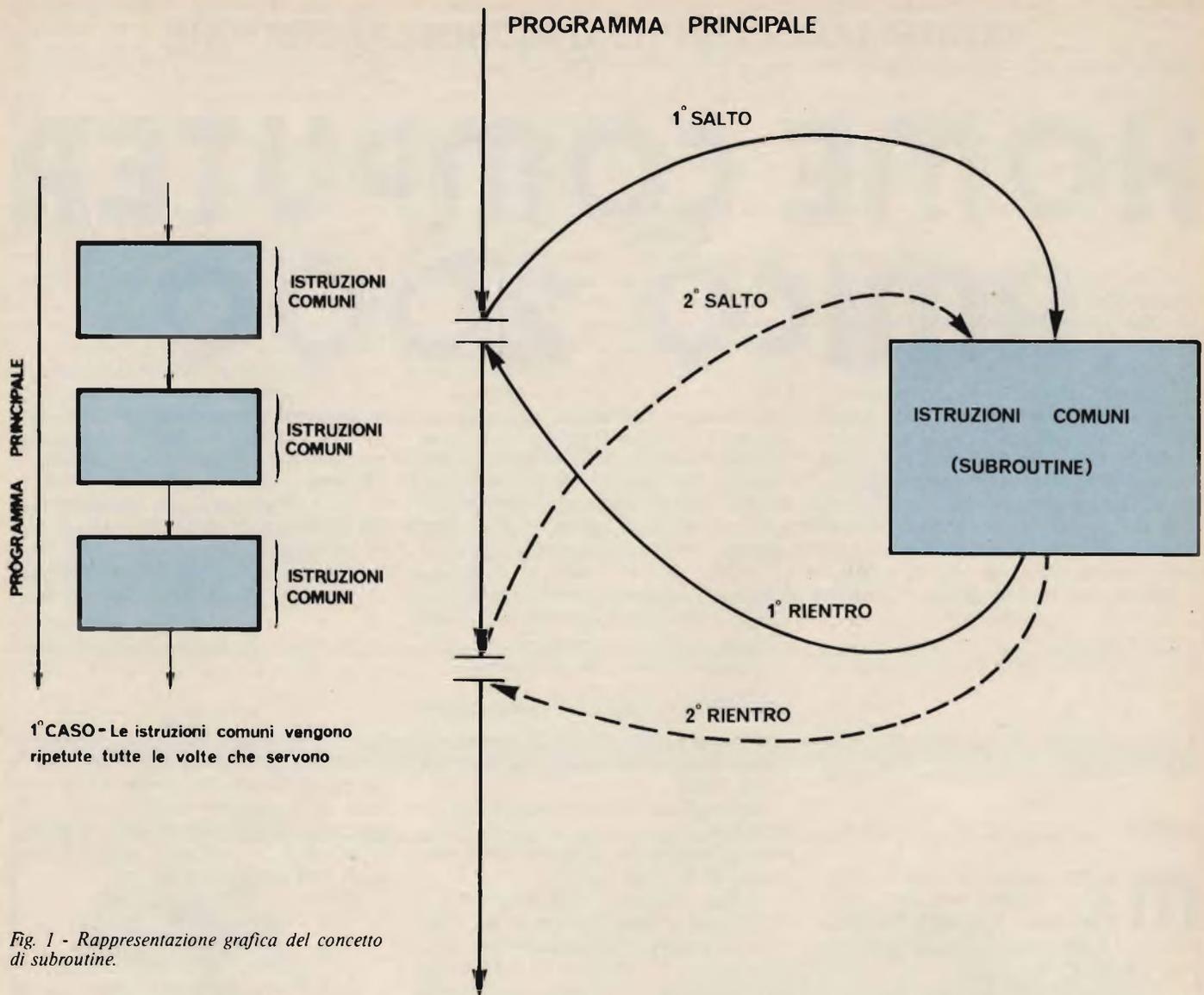
88 DEY

88 DEY

si ha dopo il 1° DEY: Y=0, con N=0 e Z=1;

dopo il 2° DEY: Y=FF (cioè -1), con N=1 e Z=0.

**INY** (Increment Y). Valgono le stesse cose dette per l'istruzione precedente. Il contenuto di Y viene incrementato di 1 in esadecimale, il codice operativo dell'istruzione è C8, vengono influenzati N e Z.



1° CASO - Le istruzioni comuni vengono ripetute tutte le volte che servono

Fig. 1 - Rappresentazione grafica del concetto di subroutine.

**LDY (Load Y).** Con questa istruzione si carica un valore nel registro Y. Il valore da caricare può essere identificato con cinque diversi sistemi di indirizzamento, alcuni dei quali sono stati già analizzati. Vengono influenzati i bit N e Z.

**STY (Store Y).** Con questa istruzione si porta il valore di Y in memoria, lasciando Y invariato. Questo trasferimento può essere fatto operando in tre diversi sistemi di indirizzamento mentre i bit di stato non vengono influenzati. Quest'ultima particolarità è molto importante e deve essere tenuta presente per tutte le istruzioni che non influenzano i bit di stato. Con gli esempi che seguono vogliamo dimostrare l'effetto di questa caratteristica.

1° esempio: l'istruzione STY non influenza i bit di stato.

Poniamo che sia  $Y=0$  e sia contenuto nella locazione 0005 il dato 07.

Scriviamo il programma:

0200	Loop C6	DEC S05	Decrementa il contenuto della locazione di memoria 0005
1	05		
2	84	STY S06	Memorizza il contenuto di Y nella 0006
3	06		
4	D0	BNE	Salta se il risultato di DEC non è uguale a zero (e NON se il contenuto del registro Y non è uguale a zero!)
5	FA	Loop	

2° esempio: l'istruzione LDY influenza i bit di stato N e Z.

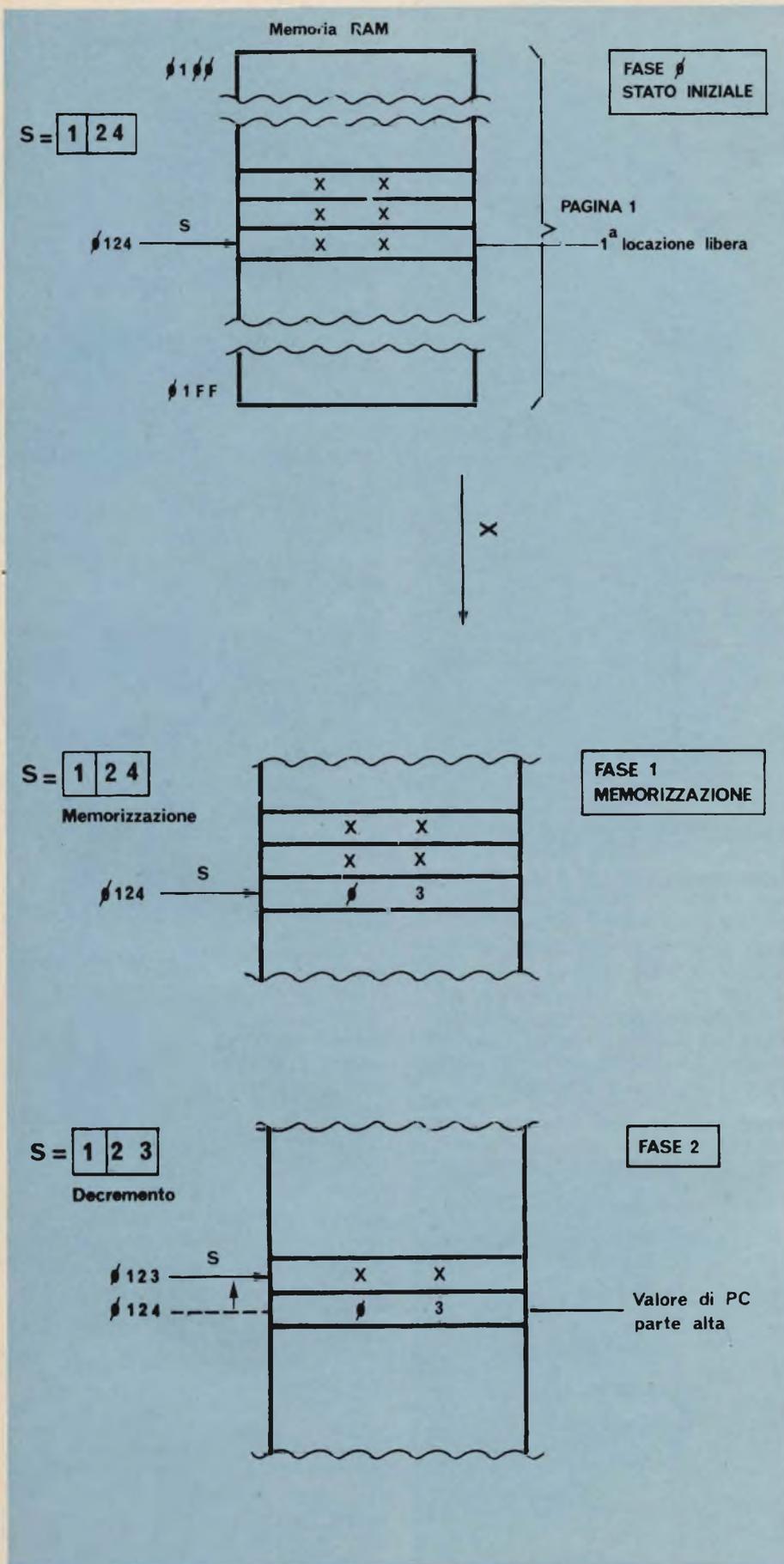
Poniamo che sia il contenuto della locazione di memoria 0005

uguale a 01 e quello della locazione 0006 uguale a 07.

Scriviamo il programma:

0200	Loop C6	DEC S05	Stesso commento precedente)
1	05		
2	A4	LDY S06	Carica in Y il contenuto della locazione di memoria 0006 (che è $7 \neq 0!$ )
3	06		
4	F0	BEQ	Salta se il bit di Z è = 1
5	FA	Loop	

In questo esempio le cose vanno molto diversamente, infatti se LDY non influenzasse i bit di stato faremmo subito un Loop in quanto il contenuto della locazione di



memoria 0005 (che è 01) va subito a zero. Ma l'istruzione LDY carica in Y un numero, 07, diverso da zero, ponendo Z = 0 (bit delle Status di zero = 0).

È allora solo quest'ultima istruzione che determina la condizione di salto e non la prima (DEC).

TAY e TYA (Transfer A → Y e Y → A). Queste istruzioni servono a trasferire il contenuto dell'accumulatore nel registro Y o viceversa. L'indirizzamento è implicito come al solito vengono influenzati i bit di Status N e Z.

### Un esempio pratico

A questo punto verifichiamo nella pratica, con l'AMICO 2000/A, la funzione e l'uso di alcune delle istruzioni appena viste scrivendo un programma che fa accendere e spegnere il display con una intermittenza di un secondo circa.

Facciamo notare che in questo programma sono contenute delle subroutine del monitor cui si fa riferimento nel paragrafo hardware del prossimo articolo.

Analizziamo brevemente di questo programma, il cui listing è riportato nella Tab. 1 riportata a pagina seguente, i punti che maggiormente ci interessano.

Alla locazione 0208 comincia il primo Loop che mi permette di caricare su sei locazioni di memoria successive un numero che è alternativamente 00 oppure FF (se è 00 il display è spento, se è FF ogni cifra indica il numero 8; si rimanda sempre alla spiegazione hardware del prossimo articolo).

Notiamo alla locazione 0208 il sistema di indirizzamento indicizzato in pagina zero. Questo Loop viene eseguito 6 volte (si vede l'istruzione A2 06).

Loop di ritardo. Alla locazione 020D carichiamo il numero FF nel registro Y; vogliamo far notare che prima di entrare nella subroutine di rinfresco del display (JSR FF7E) salviamo il contenuto del registro Y nella locazione di memoria 0010 (istruzione STY \$10) perché la subroutine stessa modifica, per come è stata costruita, anche il contenuto di Y. Al ritorno dalla subroutine quindi dobbiamo ripristinare questo contenuto (istruzione LDY \$10) decrementandolo poi fino ad arrivare a zero (istruzioni DEY e BNE Loop1).

Questo Loop di rinfresco viene eseguito FF volte (255 volte) e quindi per un certo tempo, che dipende dal tempo impiegato dalla CPU a eseguire la routine di rinfresco display, il display stesso rimane acceso o spento a seconda che sia stato scritto FF o 00.

Si potrà quindi modificare la cadenza di accensione cambiando il valore contenuto nella locazione di memoria 020E: il tempo minimo di impulso si ha se scriviamo 01 (il display in pratica lo vedremo sempre acceso data l'elevata frequenza

L'uso principale di questo registro è dettato dal suo stesso nome, lo si usa infatti per "puntare" in una certa zona di memoria, ciò permette alcuni nuovi sistemi di indirizzamento.

Esaminiamo, per ora, due di questi indirizzamenti rimandando gli altri ad un paragrafo successivo.

**Indirizzamento assoluto indicizzato**

Effettuato tramite il puntatore Y. Nella tabella riassuntiva delle istruzioni del 6502 è indicato come ABS,Y.

Con questo sistema la CPU calcola l'indirizzo della locazione di memoria interessata sommando il valore assoluto che forma il 2° e 3° byte dell'istruzione, al contenuto del registro Y. Facciamo un esempio: sia  $Y = 3F$ . l'operazione:

```
79 ADC 0203.Y
03
02
```

esegue la somma del contenuto dell'accumulatore con il contenuto della locazione di memoria  $0203 + Y = 0203 + 3F = 0242$ .

Il risultato della somma va a finire nell'accumulatore.

**Indirizzamento in pagina base**

Effettuato tramite il puntatore Y. Nella tabella è indicato come Z.PAGE, Y.

Esiste solo per due istruzioni: la LDX e la STX.

L'indirizzo della locazione di memoria con il contenuto della quale si vuole caricare X (LDX) o nella quale si vuole portare X (STX) viene calcolato sommando, senza tenere conto del Carry, l'indirizzo di pagina zero indicato nel secondo byte dell'istruzione e il registro Y.

Per esempio, se si ha  $Y = FF$ , l'istruzione:

```
96 STX 15.Y
15
```

memorizza il contenuto del registro indice X nella locazione di memoria  $15 + Y = 15 + FF = 14$  (cioè  $0014$ , ricordiamo che qui si è in pagina 0).

Un altro uso altrettanto importante di Y è come contatore.

Si può per esempio caricarlo con un valore ed eseguire una operazione molte volte successive decrementando il valore di Y fino a farlo arrivare a zero. Questo può servire, per esempio, a generare dei ritardi (come il ritardo della partenza della sirena di allarme di un sistema di antifurto).

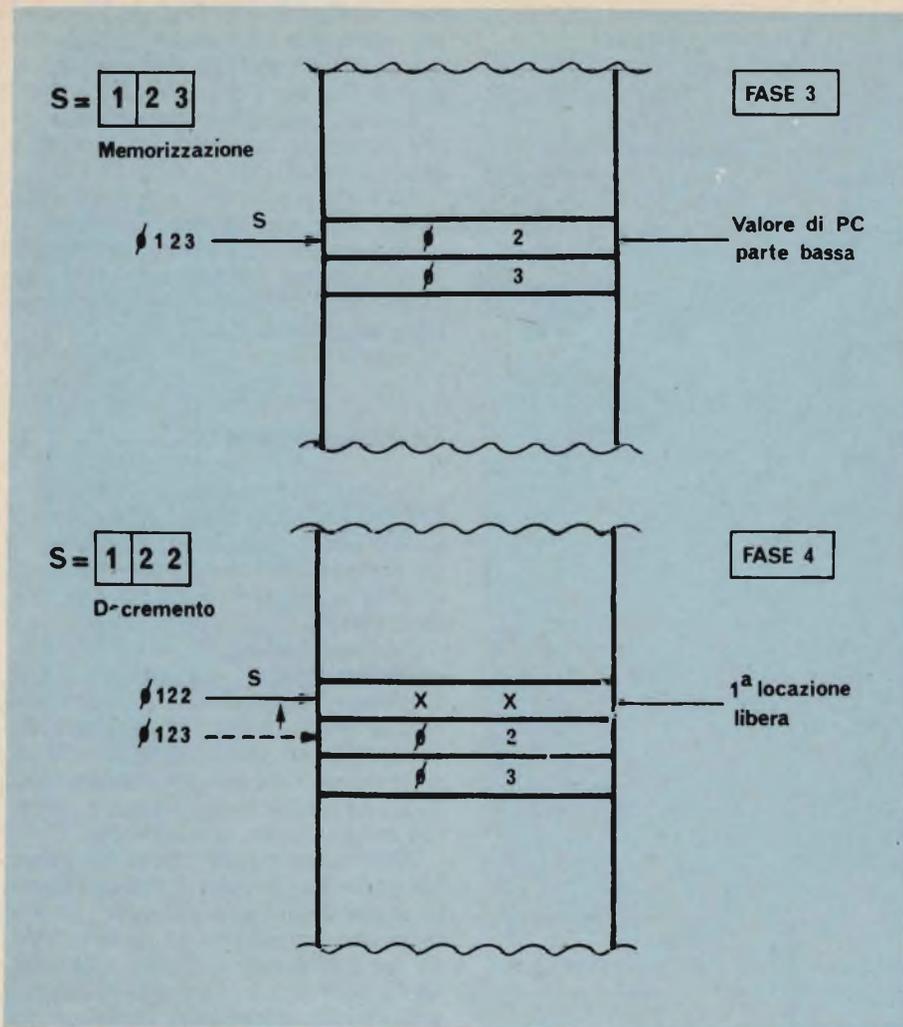


Fig. 2 - Rappresentazione grafica del funzionamento dello stack Pointer.

dell'intermittenza), mentre il tempo massimo di impulso si ha se scriviamo 00. Perché? Lasciamo a voi la risposta.

Come ultima particolarità facciamo notare che per passare alternativamente da 00 a FF (cioè acceso/spento del display) eseguiamo una negazione tramite l'istru-

zione EOR = \$FF del contenuto della locazione di memoria 0F (ricordiamo che  $00 \text{ EOR } FF = FF$ ;  $FF \text{ EOR } FF = 00$ ).

Dobbiamo puntualizzare infine per i lettori più sofisticati che lo stesso programma potrebbe essere scritto con un numero inferiore di istruzioni.

Tabella 1 - Programma per far lampeggiare il display			
0200	A9 LDA #00	1	20 JSR FF7E
1	00	2	7E
2	85 STA \$0F	3	FF
3	0F	4	A4 LDY \$10
4	Loop 2 A5 LDA \$0F	5	10
5	0F	6	88 DEY
6	A2 LDX #06	7	D0 BNE Loop 1
7	06	8	F6
8	95 STA 8E,X	9	A5 LDA \$0F
9	8E	A	0F
A	CA DEX	B	49 EOR #\$FF
B	D0 BNE Loop	C	FF
C	FB	D	85 STA \$0F
D	A0 LDY #\$FF	E	0F
E	FF	F	4C JMP Loop 2
F	Loop 1 84 STY \$10	0220	04
0210	10	0221	02

## Pointer di Stack e Subroutine

Per introdurre il concetto di STACK, spieghiamo brevemente cosa si intende per *Subroutine*.

Ammettiamo di dover eseguire un certo numero di istruzioni più volte in punti diversi di uno stesso programma. L'approccio più immediato sarebbe quello di scrivere il gruppo di istruzioni in oggetto ogni volta che ne abbiamo bisogno; questo comporterebbe ovviamente un notevole dispendio di memoria oltre che di fatica a riscrivere ogni volta le stesse cose.

Un sistema più evoluto è invece quello di abbandonare momentaneamente il programma principale, andare ad eseguire le istruzioni comuni, poi tornare al programma principale nello stesso punto in cui lo abbiamo lasciato (Fig. 1).

Per fare questo si memorizzano in una zona di memoria le istruzioni comuni, mentre si esegue un salto dal programma principale ogni volta che è necessario.

Il problema che si presenta è come effettuare il ritorno. Se per esempio accendiamo alle locazioni comuni (Subroutine) a partire dalla locazione di memoria 0300, dobbiamo tornare, una volta che le abbiamo eseguite, a riprendere il nostro programma principale a partire dalla locazione 0303.

Perché? Se l'istruzione "Salta alla subroutine" (JSR) è posizionata alla locazione 0300, possiamo ipotizzare una situazione di questo tipo:

```

0300 20 JSR 0280
0301 80
PC → 0302 02
0303 xx
    
```

Allora il Programm Counter (PC), dopo che il processor ha letto l'istruzione (che è sempre formata da 3 byte) e prima di averla eseguita si trova a puntare la locazione 0302; a questo punto il processor va a eseguire la subroutine che comincia all'indirizzo 0280 e dopo averla completata deve ricaricare il valore 0303 nel PC per proseguire l'esecuzione del programma dal punto in cui era stato interrotto. Il valore 0303 è l'indirizzo dell'istruzione successiva al JSR. Tutta la procedura descritta avviene ogni volta che si incontra la istruzione JSR, dovunque essa si trovi.

Perché ciò avvenga il problema principale quindi è: dove salviamo (memorizziamo) il valore del PC prima di eseguire il salto?

Nello STACK.

Cosa è lo Stack?

Non è altro che una zona di memoria RAM situata in pagina 1 (indirizzi da 0100 a 01FF). È all'interno di questa zona che viene salvato (memorizzato) automaticamente il PC su due locazioni di memoria successive (ricordiamo che il PC è un registro di 16 bit = 2 byte).

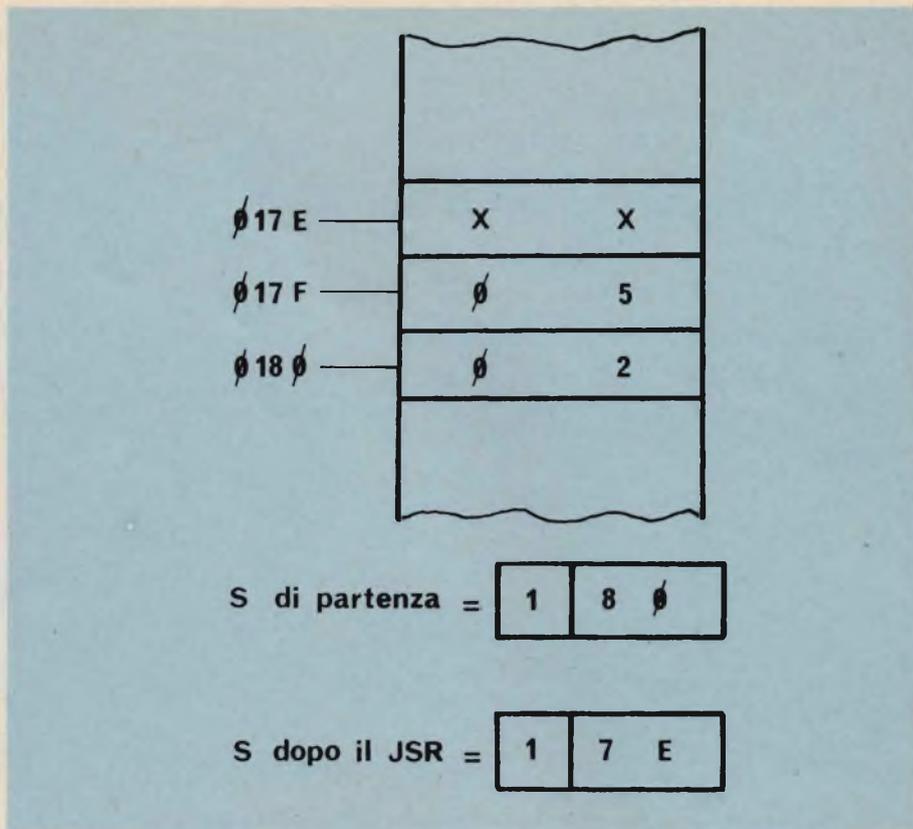


Fig. 3 - Esempio di salvataggio del PC e modifica del contenuto dello Stack Pointer dopo l'esecuzione dell'istruzione JSR.

A questo punto abbiamo bisogno dello Stack Pointer (Puntatore dello Stack), un registro da 8 bit (+ 1 bit sempre a 1 perché siamo in pagina 1) che contiene l'indirizzo della 1ª locazione di memoria dello Stack nella quale dobbiamo memorizzare o dalla quale dobbiamo prelevare il PC che ci interessa salvare.

L'unico problema ora è quello di assegnare un valore iniziale (ovvero posizionare) allo Stack Pointer - che d'ora in avanti indicheremo anche con il solo simbolo S -; la cosa nel caso dell'AMiCO 2000/A viene fatta dallo stesso programma del monitor, ma può essere fatta dal programmatore con delle istruzioni specifiche, come vedremo nel paragrafo successivo.

Vediamo ora di chiarire con degli esempi pratici tutto ciò che finora è stato spiegato.

### Lancio di una Subroutine

Esiste un'istruzione specifica, come abbiamo precedentemente accennato, che permette di eseguire il salto a subroutine presenti in memoria. Essa è: JSR (codice operativo 20).

Questa istruzione è seguita da 2 byte contenenti l'indirizzo in cui comincia la subroutine interessata.

Vediamo come opera la CPU.

Ammettiamo che sia S (Stack Pointer) = 124 (Fase zero della Fig. 2).

La CPU incontra l'istruzione:

```

0300 20 JSR 0280
0301 80
0302 02
0303 xx
    
```

Dopo che l'istruzione è stata letta si ha il Program Counter:

PC = 0302

A questo punto la CPU salva automaticamente nello Stack il valore del program Counter.

Questo avviene in varie fasi come descritto nella Figura 2.

FASE 1 - La parte alta del PC (03) viene memorizzata (salvata) nella locazione puntata da S.

FASE 2 - S viene decrementato di uno.

FASE 3 - La parte bassa del PC (02) viene memorizzata nella locazione puntata da S.

FASE 4 - S viene ancora una volta decrementato di uno.

Avvenuto ciò il PC viene caricato con il valore presente nella istruzione JSR (0280) e l'esecuzione del programma riprende da lì.

Per tornare indietro, per uscire cioè dalla subroutine, si usa l'istruzione RTS, codice operativo 60, che è l'istruzione che chiude tutte le subroutine.

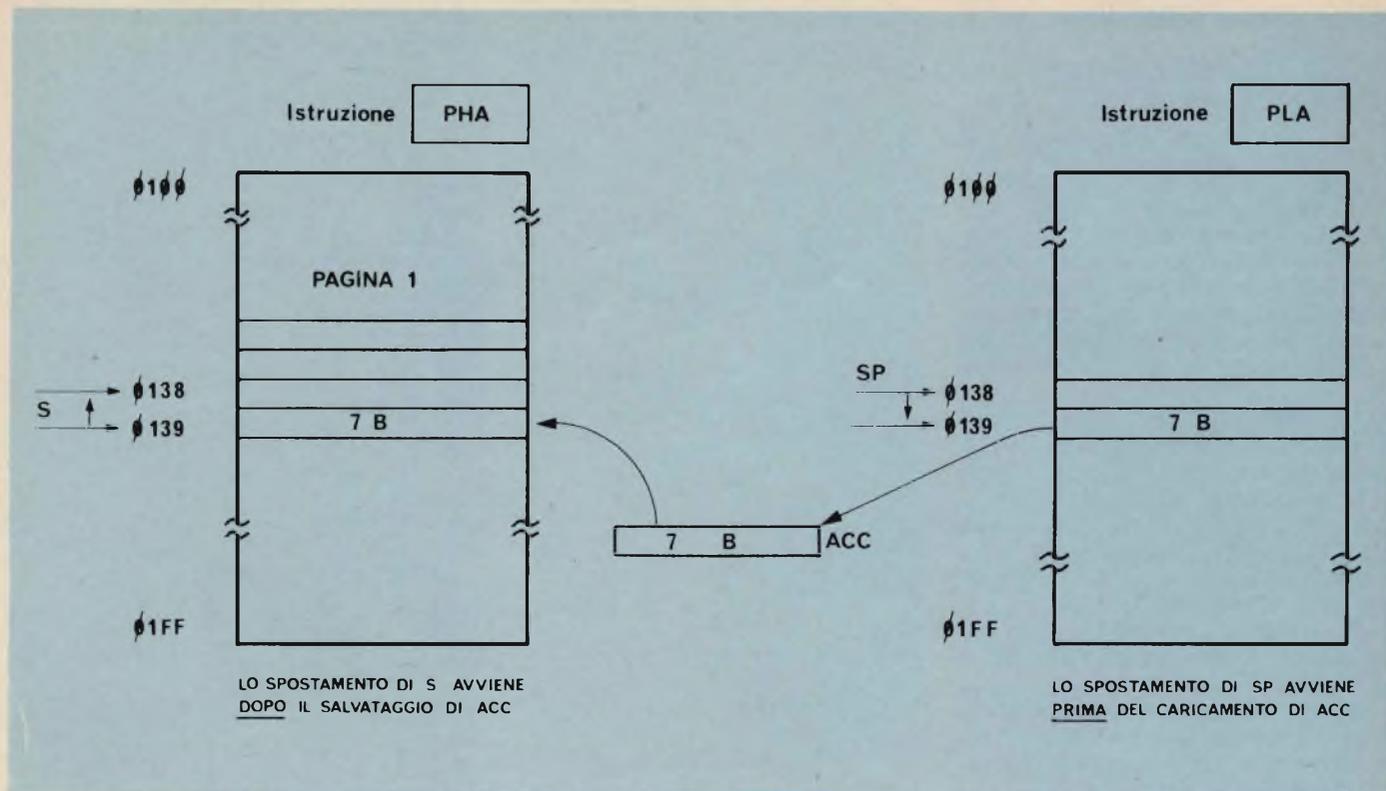


Fig. 4 - Rappresentazione grafica del funzionamento delle istruzioni PHA e PLA.

Come opera l'istruzione RTS?

Quando la CPU incontra la RTS, automaticamente decrementa il valore di S. Quindi carica la parte bassa dell'indirizzo del PC con il contenuto della locazione di memoria puntata da S.

Successivamente si decrementa ancora S e viene caricata la parte alta del PC con il contenuto della locazione di memoria puntata, ripristinando il PC dal quale siamo partiti.

Il procedimento è sostanzialmente l'inverso di quanto abbiamo illustrato nella Fig. 2, in particolare alla fine di RTS sarà ancora  $S = 124$ .

Abbiamo visto come la CPU abbia salvato in una zona di memoria ben identificata (tramite l'S) il punto da cui è partita e come quindi sia in grado di riprendere dallo stesso punto l'esecuzione del programma principale.

### Esempio di utilizzo di una subroutine

Come esempio possiamo costruire un semplicissimo programma che scrive una parola sul display dell'AMICO 2000/A.

Esiste una subroutine nel programma di Monitor che accende il display secondo una configurazione assegnata. In pratica allora nel programma che stiamo per scrivere utilizzeremo una parte di un programma precedentemente scritto per un suo preciso scopo, ma che è comunque a nostra disposizione (bontà delle subroutine!).

Il programma è il seguente:

```
0300 Loop 20 JSR FF7E
1      7E
2      FF
3      4C JMP Loop
4      00
5      03
```

È quasi banale, ma molto utile: questo programma non fa altro che visualizzare in continuazione (tramite la subroutine di rinfresco del display posizionata a FF7E) il contenuto delle locazioni di memoria 8F, 90, 91, 92, 93, 94 (situata in pagina zero) sulla 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> cifra del display.

L'istruzione JMP Loop mantiene costantemente il processor nella condizione di far eseguire in continuazione la subroutine di rinfresco.

In definitiva per scrivere un qualcosa su ogni digit del display basta memorizzare un certo dato nella locazione di memoria corrispondente. C'è una procedura che permette di controllare uno per uno i sette segmenti di ogni cifra (digit) e che spiegheremo nella parte hardware del prossimo articolo.

Per ora vi diamo i dati per scrivere la parola ASEL sul display.

Caricate:

Indirizzo	Dato	Commento
008F	77	lettera A
90	6D	lettera S
0091	79	lettera E
92	38	lettera L
93	00	cifra spenta
94	00	cifra spenta

A questo punto potete far partire il programma dalla 0300.

Ora, se siete bravi, potete tentare di arricchire questo programma facendo accendere e spegnere il display in modo intermittente con i loop di ritardo che abbiamo già esaminato.

Provate senza disperare alle prime difficoltà.

### Istruzioni che caricano lo Stack Pointer

Abbiamo visto l'uso dello Stack Pointer nella gestione delle subroutine. Vogliamo ora analizzare le istruzioni che ci permettono di caricare un certo valore nell'S, cioè di modificarne direttamente il contenuto. Questa operazione serve essenzialmente all'accensione della macchina. Nel caso dell'AMICO 2000/A ciò avviene automaticamente nel programma di Monitor che carica  $S = 1FF$ . In generale non avremo mai bisogno di modificare S, salvo che in casi particolari.

Passiamo ad analizzare le istruzioni. *TSX (Transfer Stack Pointer in X)*. Codice operativo BA.

Questa operazione trasferisce il contenuto dello Stack Pointer nel registro indice X.

*TXS (Transfer X to Stack Pointer)*. Codice operativo 9A.

Questa operazione trasferisce il contenuto del registro indice X nello Stack Pointer.

Come sempre in tutte le istruzioni di trasferimento il registro di partenza (S nella 1<sup>a</sup> istruzione e X nella 2<sup>a</sup>) rimane invariato dopo l'esecuzione dell'istruzione.

Vi renderete subito conto che l'unico

mezzo per caricare un valore nell'S consiste nel trasferirlo dal registro indice X.

Ricordiamo ancora una volta che lo Stack Pointer S è un registro a 8 bit che punta in memoria su una locazione di pagina 1. Se cioè si ha  $S = 8F$ , la

locazione di memoria puntata è la  $018F$ , dove  $01$  è la pagina 1 e  $8F$  è il contenuto dell'S.

Ora comincia a diventare chiara la ragione per cui i nostri programmi cominciano tutti da  $0200$ .

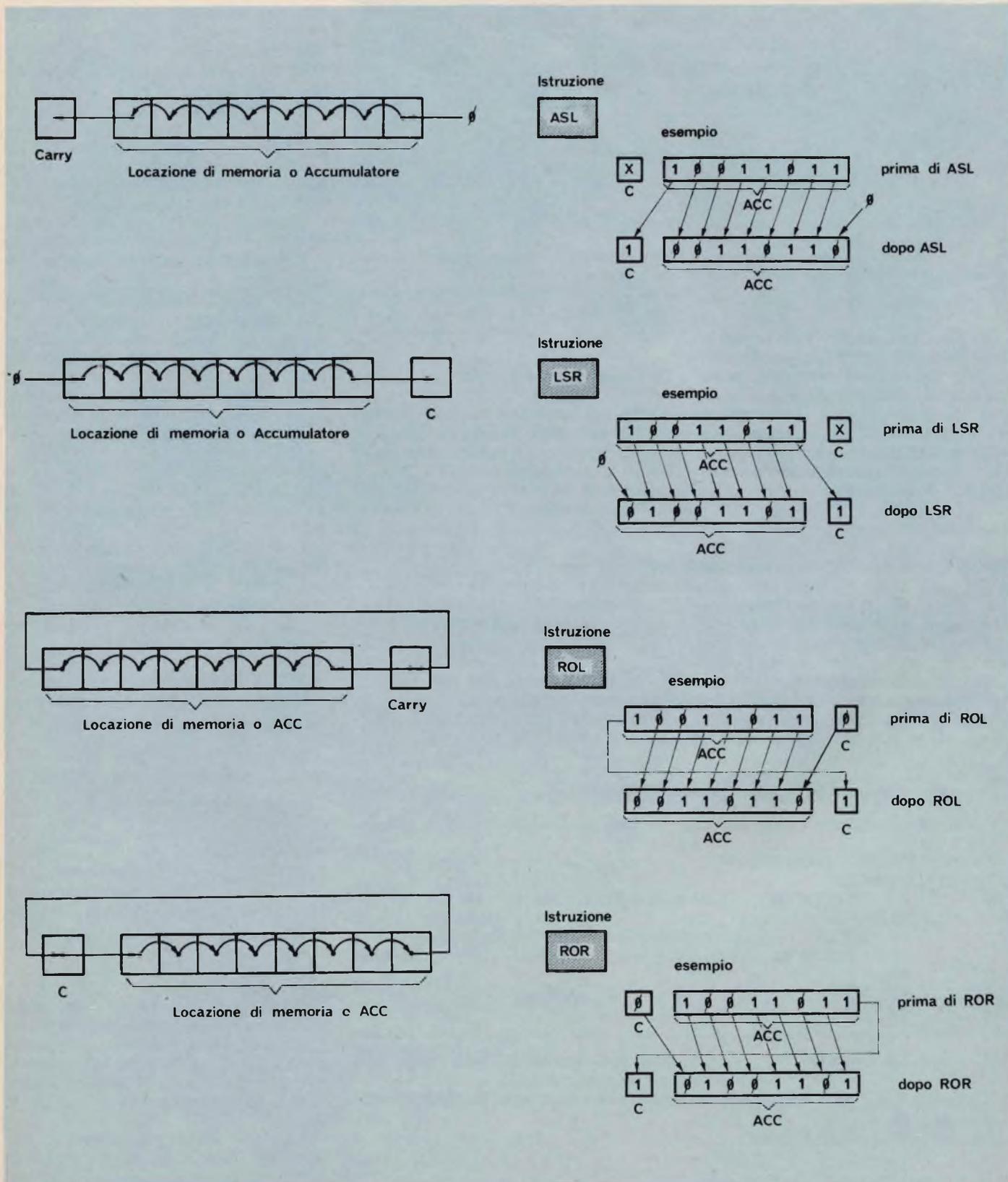


Fig. 5 - Rappresentazione grafica del funzionamento delle istruzioni ASL, LSR, ROL e ROR. Movimenti eseguiti sui bit.

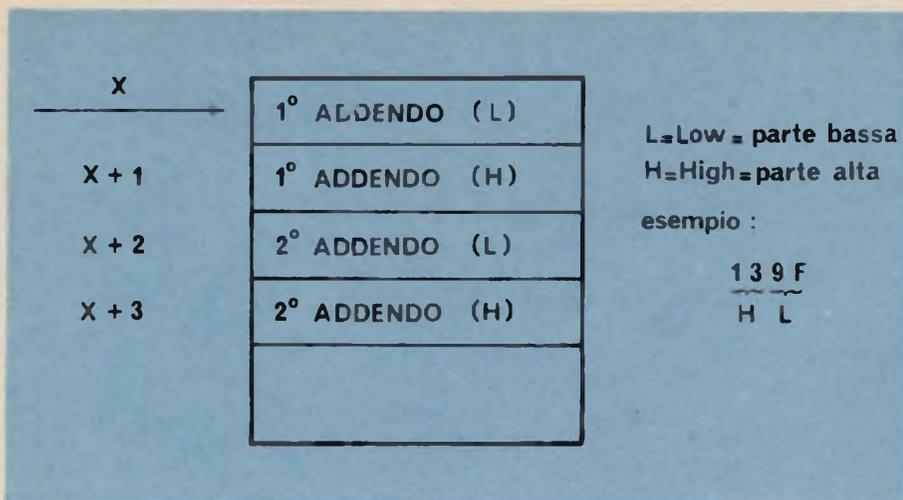


Fig. 6 - Lo schema rappresenta come sono assegnate quattro successive locazioni di memoria per eseguire una somma di due numeri da 16 bit ciascuno.

Conviene *sempre* tener libera la pagina 0 (locazioni 0000 ÷ 00FF) per eseguire i calcoli poiché l'indirizzamento in pagina zero è molto semplice e richiede istruzioni di soli 2 byte. La pagina 1 invece è generalmente dedicata allo Stack cioè a quella zona di memoria relativa alle subroutine e, come vedremo a salvataggi di parametri diversi.

### Due esercizi pratici

Prima di analizzare le altre istruzioni relative allo Stack Pointer facciamo un piccolo esercizio. Vogliamo esaminare dove il microelaboratore AMICO 2000/A ha lo Stack Pointer in un certo istante.

Possiamo scrivere questo breve programma:

```

0000    BA    TSX Prelevo il valore dell'S e lo metto in X.
1       86    STX $00 Porto X nella locazione di memoria 00.
2       00
3       4C    JMP Monitor
4       22
5       FE

```

Essendo questo programma in generale vedremo apparire sul display dati FF (ovvero S = FF). Cioè lo Stack Pointer è puntato proprio in cima alla sua zona di azione; questo perché, come abbiamo accennato, viene caricato così nel programma di Monitor dell'AMICO 2000/A.

Vediamo ora un altro esempio scrivendo questo programma:

```

0000    A?    LDX #S80 Carico in X il numero 80.
1       80
2       9A    TXS Lo trasferisco nello Stack Pointer.
3       20    JSR $0300 Salto alla subroutine che inizia alla locazione 0300
4       00
5       03
6       xx

```

```

0300    BA    TSX Trasferisco in X il valore che S ha assunto dopo
1       86    STX $00 l'esecuzione dell'istruzione JSR Memorizzo questo valore nella loc. 0000
2       00
3       4C    JMP Monitor
4       22
5       FE

```

Dopo aver fatto girare il programma troveremo che lo Stack Pointer posizionato a 80, si è decrementato di due posizioni (leggeremo infatti 7F sul display dati alla locazione 0000).

Ciò è dovuto alla esecuzione della istruzione JSR che ha salvato il PC di partenza nelle locazioni 0180 e 017F. Se infatti andiamo ad esaminare il contenuto delle locazioni di memoria 017F e 0180 troveremo nella prima il valore 05 (PC parte bassa) e nella seconda 07 (PC parte alta) (vedi Fig. 3).

Vogliamo farvi notare infine che questa non è una vera subroutine (infatti non ne usciamo con una istruzione RTS!) ma solo un esempio dimostrativo di come avviene il salvataggio nello Stack.

Esaminiamo ora altre quattro istruzioni molto importanti relative allo Stack.

**PHA** (Push Accumulator). Codice operativo 48.

Con questa istruzione il contenuto dell'accumulatore viene salvato nella locazione di memoria puntata dallo Stack Pointer quindi S viene decrementato (vedi Fig. 4).

Quindi se S = 39 (cioè punta alla locazione 0139 pagina 1) e ACC = 7B dopo l'esecuzione di PHA si ha:

S = 38, ACC = 7B

e il contenuto della locazione di memoria 0139 è = 7B.

**PHP** (Push Status). Codice operativo 08. Avviene la stessa cosa dell'istruzione precedente ma viene salvato il registro di Status invece dell'Accumulatore.

**PLA** (Pull Accumulator). Codice operativo 68.

Con questa istruzione il contenuto dell'S viene incrementato di uno, quindi viene prelevato il contenuto della locazione puntata che viene portato in ACC (vedi Fig. 4).

Se si ha S = 38, Loc. di memoria 0139 = 7B dopo l'istruzione PLA abbiamo:

S = 39, ACC = 7B.

**PLP** (Pull Status). Codice operativo 28.

Avviene la stessa cosa dell'istruzione precedente, ma viene caricato il registro di Status.

L'uso di queste istruzioni è evidente: se si deve salvare il contenuto dell'accumulatore perché dobbiamo utilizzarlo in altre istruzioni, lo si può fare con questa semplice operazione di *un solo byte*.

Chiedetevi ora perché in una subroutine è "proibito" eseguire una PHA senza farlo seguire da un PLA prima di uscire dalla subroutine stessa con l'istruzione RTS.

Facciamo adesso un esempio per vedere come si modifica in pratica il registro S. Per non andare ad interferire con lo Stack del Monitor, spostiamo anche l'S in una zona della pagina 1.

Scriviamo il programma:

```

0200 A2 LDX #S39
1 39
2 9A TXS Carico lo Stack Pointer
3 A9 LDA #S7B Carico 7B nell'accumulatore
4 7B
5 48 PHA Porto il contenuto dell'ACC nello Stack
6 BA TSX Porto S in X
7 86 STX $00 Memorizzo X in 0000 per esaminarlo
8 00
9 4C JMP Monitor
A 22
B FE
    
```

Eseguendo questo programma si troverà 38 (valore attuale dello S) nella locazione di memoria 0000; se si va ad esaminare la 0139, si troverà il 7B che vi abbiamo caricato. Tenete comunque presente che, quando si torna al Monitor lo S viene ancora modificato dal programma di monitor stesso e viene riportato al valore originario.

Tratteremo ora una classe di istruzioni che di primo acchito può sembrare oscura, ma che all'uso pratico si rivela di grande utilità, come avremo modo di vedere nel corso di questo stesso articolo. Si tratta delle istruzioni di SHIFT e ROTAZIONE.

Sono quattro istruzioni:  
 ASL (Arithmetic Shift Left) Shift (spostamento) a sinistra aritmetico.

LSR (Logical Shift Right) Shift a destra logico.

ROL (Rotate Left) Ruota a sinistra comprendendo il Carry.

ROR (Rotate Right) Ruota a destra comprendendo il Carry.

I codici operativi delle varie istruzioni vanno ricercati sulla tabella riassuntiva delle istruzioni del 6502.

Per una perfetta comprensione del modo di agire di queste istruzioni si veda la Figura 5.

L'uso di queste istruzioni verrà chiarito man mano che si procede nella trattazione; diamo di seguito solo un esempio. Vi siete mai chiesti come si fa a moltiplicare un numero per 10 nel nostro solito sistema decimale?

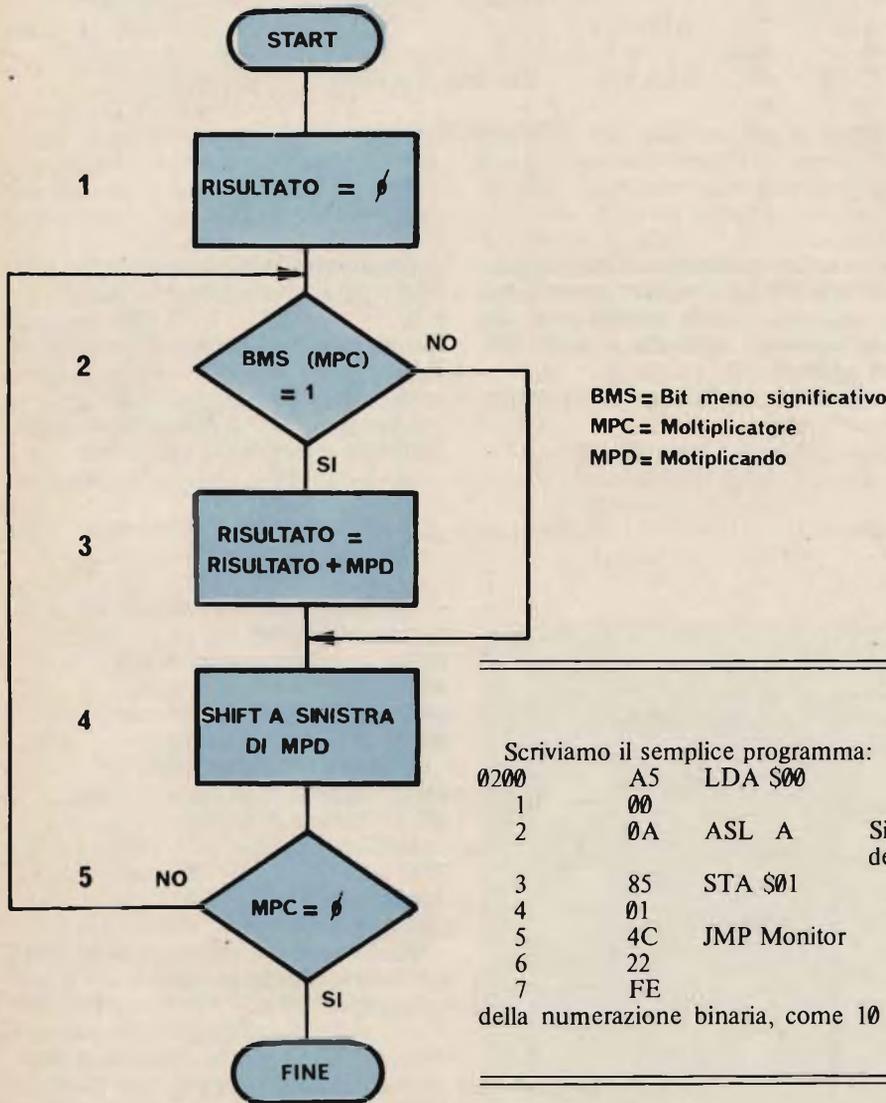
In effetti si esegue uno Shift a sinistra di un posto aggiungendo uno zero alla fine del numero.

$$\begin{array}{r} 739 \times 10 = \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ 7390 \leftarrow 0 \end{array}$$

La stessa cosa avviene per i numeri binari. Moltiplicare per 2 (che è la base della numerazione binaria, come 10 lo è per quella decimale) un numero binario equivale ad eseguire uno Shift a sinistra di un posto, introducendo uno 0 in coda (ASL).

Dividerlo per 2 equivale ad uno Shift a destra, introducendo uno 0 all'inizio (LSR).

Eseguiamo per esempio  $3B \times 2 = 76$  prelevando il dato dalla locazione di memoria 0001.



Scriviamo il semplice programma:

```

0200 A5 LDA $00
1 00
2 0A ASL A Si vuole spostare a sinistra il contenuto dell'Accumulatore
3 85 STA $01
4 01
5 4C JMP Monitor
6 22
7 FE
    
```

della numerazione binaria, come 10 lo

Partiamo introducendo 3B nella locazione 0000, eseguiamo il programma e troviamo 76 nella 0001. La 0000 rimane invariata.

E per moltiplicare un numero N per 5? Si potrà fare:

$$N \times 5 = (N \times 2) \times 2 + N$$

Fig. 7 - Diagramma di flusso del programma per eseguire una moltiplicazione.

Perciò per eseguire  $0C \times 5 = 3C$ , con il moltiplicando in  $0000$  e il risultato posto ancora in  $0000$ , si scrive il programma:

```

0200  A5  LDA $00
1      00
2      0A  ASL A
3      0A  ASL A
4      18  CLC Pulisco il Carry
5      D8  CLD Lavoro in
          esadecimale
6      65  ADC $00
7      00
8      85  STA $00
9      00
A      4C  JMP Monitor
B      22
C      FE

```

Notiamo che tutte queste operazioni di prodotto sono binarie (si lavora in esadecimale) e che presuppongono che il risultato rimanga nell'ambito degli 8 bit.

### La moltiplicazione

Passiamo ora ad un'operazione matematica più seria, il prodotto di due numeri binari da 8 bit, che dà come risultato un numero binario di 16 bit.

Per capire quest'ultima affermazione facciamo un semplice esempio con i numeri decimali. Se si moltiplicano due numeri decimali da 2 cifre ciascuno si ottiene un numero decimale da 4 cifre.

Infatti il prodotto più grande che si può fare con due numeri da due cifre è:  $99 \times 99 = 9801$ , che è un numero da 4 cifre.

La stessa cosa avviene per i numeri esadecimali.

Per eseguire l'operazione di prodotto cominciamo col costruire una routine che somma due numeri da 16 bit, operazione binaria.

Supponiamo che i due numeri siano

posizionati in pagina 0 secondo la tabella di Fig. 6.

Il registro X è posizionato sul primo numero, ovvero X contiene l'indirizzo della locazione di memoria che contiene la parte bassa (meno significativa) del 1° addendo (1° ADDENDO L).

Il risultato della somma va messo al posto del secondo addendo, cioè sostituisce il valore del secondo addendo.

Scriviamo ora un programma che utilizzeremo come subroutine e che potrete conservare nella vostra biblioteca matematica.

```

0200  18  CLC          Carry = 0
1      D8  CLD          Funzionamento esadecimale
2      B5  LDA 0,X      Carico in ACC il 1° ADDENDO L
3      00
4      75  ADC 2,X      Gli sommo il 2° ADDENDO L
5      02
6      95  STA 2,X      Metto la parte bassa (L) del risultato nella locazione
                          del 2° ADDENDO
7      02
8      B5  LDA 1,X      Si ripetono le stesse operazioni per la parte alta.
9      01      Notiamo l'assenza della operazione CLC
A      75  ADC 3,X
B      03
C      95  STA 3,X      Risultato H a posto
D      03
E      60  RTS          Ritorno dalla subroutine

```

Con questo programma abbiamo messo il Carry = 0, poi sommato le parti basse degli addendi, quindi, *tenendo conto del Carry*, abbiamo sommato le parti alte degli addendi.

Allo stesso modo a scuola ci hanno insegnato che:

```

      27 84 +
      15 52 =
-----
riporto 1
      43 36

```

Per provare la nostra subroutine scriviamo ora il programma che segue:

```

0200  A2  LDX #00
Lavoriamo con le prime 4 locazioni di RAM
1      00
2      20  JSR 0300
Andiamo a eseguire la subroutine
3      00
4      03
5      4C  JMP Monitor
6      22
7      FE

```

Mettiamo i dati da sommare alle locazioni di memoria:

```

0000  1° addendo parte bassa
0001  1° addendo parte alta
0002  2° addendo parte bassa
0003  2° addendo parte alta

```

Il risultato compare nelle:

```

0002  somma parte bassa
0003  somma parte alta

```

Verificate che:

```

0013 + 0013 = 0026
3214 + 1F6A = 517E
A999 + 0001 = A99A

```

Facciamo notare che con questo programma la somma più grande che si può eseguire è  $FFFF + FFFF = FFFE$  con Carry = 1; cioè abbiamo oltrepassato il limite dei 16 bit perché abbiamo un riporto (Carry) diverso da 0. Dal punto di vista generale è importante andare a controllare il Carry per vedere se c'è un riporto; nel caso specifico del prodotto, come vedremo, ciò non avverrà perché in effetti sommiamo un numero da 16 bit con uno da 8 bit.

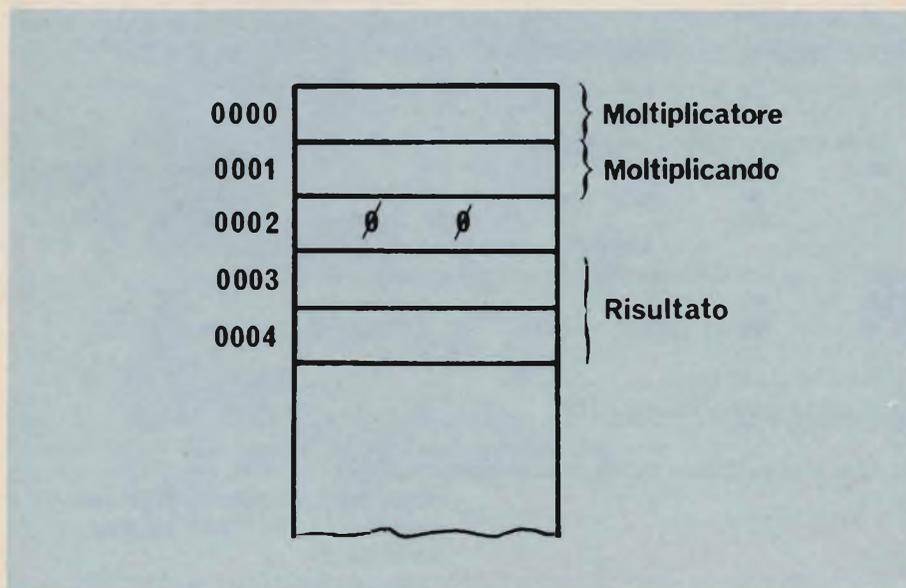


Fig. 8 - Locazioni di memoria usate nel programma per eseguire la moltiplicazione.

Affrontiamo ora il problema del prodotto.

Vediamo prima come si esegue una moltiplicazione sulla carta quando usiamo numeri nel sistema decimale.

```

57 x
14 =
228 1° passo si fa 57 x 4
570 2° passo si fa 57 x 1 e il risultato lo si moltiplica x 10 (Shift a sinistra)
798 3° passo si sommano i due risultati parziali

```

La stessa cosa viene fatta in codice binario, tenendo conto che qui si moltiplica 0 x 0 o per 1:

```

(CD)      11001101 x
(8D)      10001101 =
          11001101
          00000000
          11001101
          11001101
          00000000
          00000000
          00000000
          11001101
(70E9) 111000011101001
          15 bit

```

Sono 8 righe in cui si ha 0 nel posto in cui il moltiplicatore aveva 0, altrimenti si ha il moltiplicando moltiplicato ogni volta per 2 (cioè spostato ogni volta di una posizione)

Risultato = somma di tutti i parziali

Facciamo ora un programma che esegue queste operazioni. Notiamo ancora una cosa, che basta continuamente "shiftare" a sinistra il moltiplicando e sommarlo ad un risultato (che all'inizio abbiamo posto = 0) solo se il bit corrispondente del moltiplicatore è = 1. Vediamo il flow chart alla Fig. 7.

Commentiamo: *blocco 1* - pongo il risultato uguale a 0; *blocco 2* - mi chiedo se il bit meno significativo del moltiplicatore BMS (MPC) è = 1 (cioè eseguo

uno shift del moltiplicatore a destra di una posizione portando il bit meno significativo nel Carry, quindi eseguo una istruzione di salto condizionato dal bit di Carry); *blocco 3* - se sì, sommo il moltiplicando al risultato, se no, passo direttamente al blocco 4; *blocco 4* - eseguo uno shift a sinistra di una posizione del moltiplicando; *blocco 5* - mi chiedo se tutto il moltiplicatore, dopo lo shift del blocco 2, è arrivato ad essere uguale a zero.

Prima di scrivere il programma poniamoci nelle condizioni riportate in Fig. 8:

```

0200 A2 LDX #01 Punto X sulla locazione 0001
1 01
2 A9 LDA =00
3 00
4 95 STA 1,X Porto 0 nella locazione 0002
5 01
6 95 STA 2,X
7 02
8 95 STA 3,X } Azzeramento del risultato
9 03
A loop 56 LSR FF,X Porto il bit meno signif. del moltiplicatore nel Carry
B FF
020C 90 BCC NOSOM Se è = 0 (Carry = 0) non faccio la somma
D 03
E 20 JSR 0300 Eseguo la somma tramite la subroutine
F 00
0210 03
1 Nosom 16 ASL 0,X
2 00
3 36 ROL 1,X } Eseguo lo shift del moltiplicando
4 01
5 B5 LDA FF,X Vedo se ho il moltiplicatore = 0
6 FF
7 D0 BNE Loop Se no continuo il Loop
8 F1
9 4C JMP Monitor
A 22
B FE

```

Facciamo subito qualche commento chiarificatore.

Abbiamo messo a zero la locazione di memoria 0002 (istruzione alla 0200) per permetterci di eseguire lo shift del moltiplicando verso sinistra: infatti il moltiplicando che era inizialmente un numero di 8 bit alla fine, dopo la moltiplicazione x 2, diventa un numero da 15 bit come mostrato nell'esempio della moltiplicazione binaria.

Nell'istruzione LSR FF,X all'indirizzo 02 0A) facciamo notare che FF + X = 00 (essendo FF = -1 e X = 1) è l'indirizzo della locazione di memoria in pagina zero il cui contenuto viene spostato ("shiftato") di un bit a destra (nel Carry).

Rimane infine da spiegare lo shift di più byte. L'operazione di shift a sinistra di due parole avviene con l'istruzione ASL e ROL secondo quanto mostrato dalla fig. 9. Questa operazione è necessaria perché, come abbiamo detto, ad ogni loop il moltiplicando cresce di un bit.

Per provare questo programma verifichiamo l'esattezza della seguente moltiplicazione: CD x 8D = 70E9.

Per fare ciò, riferendoci alla fig. 8 inseriremo 8D alla locazione 0000, CD alla 0001 e troveremo la parte bassa del risultato alla locazione 0003, la parte alta del risultato alla locazione 0004.

Verifichiamo ora l'esattezza di queste altre moltiplicazioni:

```

A9 x B1 74D9
02 x 04 = 0008
10 x 10 = 0100
34 x 97 = 1EAC
12 x 13 = 0156

```

E con questo abbiamo terminato questo altro importante blocco di software; nel prossimo articolo esamineremo anche alcuni importanti aspetti dell'hardware che ci consentiranno di utilizzare la "porta utente" parallela da 8 bit presente sull'AMICO 2000A.

Sempre nell'ambito dell'hardware vi daremo tutte le informazioni necessarie per "monovrare" a vostro piacimento ogni singolo segmento delle cifre del display.

## Un gioco: la corsa dei cavalli

Questa volta vi presentiamo un giochetto originale che utilizza i tre segmenti paralleli di ogni cifra come se fossero dei "cavalli" in corsa. La probabilità di vincere che ha ogni cavallo è causale e dipende in primo luogo dallo stesso programma; il bello è che si può intervenire direttamente "frustando" ogni cavallo per farlo correre di più. Attenzione però, se lo si frusta troppo (e anche questo non è prevedibile a priori in quanto deciso casualmente dal programma) potrebbe come si dice in gergo "rompere" e attardarsi nella corsa invece di

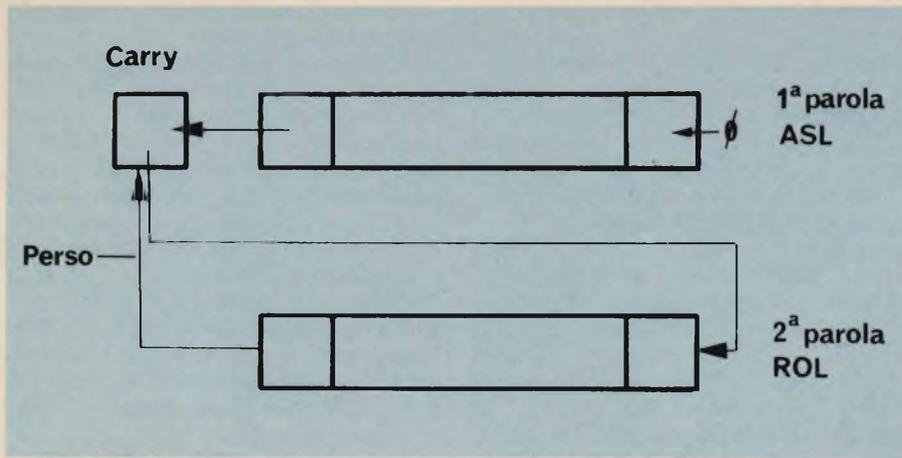


Fig. 9 - Combinazioni dell'uso delle due istruzioni ASL e ROL per riempire in modo automatico due successive locazioni di memoria con il risultato della moltiplicazione che cresce di un bit ad ogni loop. Si noti che il bit che esce a sinistra e va nel Carry (nella istruzione di ROL) viene perso perchè subito dopo sostituito con quello proveniente dall'istruzione ASL.

**PROGRAMMA DELLA "Corsa dei cavalli"**

0200	D8	A2	13	BD	D9	02	95	7C	CA	10	F8	A9	89	8D	03	FD
0210	A2	09	A0	00	B9	7C	00	84	FC	20	36	FF	C8	C0	06	90
0220	F3	20	EB	FE	A5	8F	30	E3	A2	03	CA	30	DE	D6	86	D0
0230	F9	86	99	A4	99	B6	83	B9	ED	02	35	7C	95	7C	E8	96
0240	83	B9	ED	02	49	FF	15	7C	95	7C	E0	05	30	2B	D0	06
0250	A5	8F	F0	1B	D0	23	A2	02	38	B5	83	E9	06	95	83	CA
0260	10	F6	A2	06	B5	7C	95	76	A9	80	95	7C	CA	D0	F5	C6
0270	8F	D0	06	A5	81	09	06	85	81	B9	89	00	F0	0A	20	C5
0280	02	29	3C	D0	1A	99	89	00	20	C5	02	29	38	85	9A	B9
0290	8C	00	30	0B	29	38	C5	9A	B0	05	A9	FF	99	89	00	20
02A0	EB	FE	A0	FF	A6	99	3D	F0	02	F0	01	88	98	55	89	85
02B0	9A	20	C5	02	38	29	01	65	9A	18	A6	99	75	8C	95	8C
02C0	95	86	4C	2A	02	38	A5	92	65	95	65	96	85	91	A2	04
02D0	B5	91	95	92	CA	10	F9	60	00	80	80	80	80	80	80	80
02E0	FF	FF	FF	80	80	80	00	00	00	80	80	80	08	FE	BF	F7
02F0	01	02	04													

**SOLUZIONE DEGLI ESERCIZI DELLA PARTE SESTA**

1° Esercizio. La soluzione di questo problema viene data nel testo di questo stesso articolo.

2° Esercizio. Questa la soluzione al problema utilizzando le istruzioni note fino alla volta scorsa:

0200	A9	LDA #00	Azzeramento del risultato
1	00		
2	D8	CLD	
3	A6	LDX \$00	Il moltiplicando va nel registro indice X
4	00		
5	F0	BEQ Fine	
6	06		
7	Loop	18	CLC
8	65	ADC \$01	Sommo il moltiplicatore ad ogni loop
9	01		
A	CA	DEX	
B	D0	BNE Loop	Faccio un numero di loop pari al moltiplicando
C	FA		
D	Fine	85	STA \$02
E	02		Risultato a posto
F	4C	JMP Monitor	
0210	22		
1	FE		

accelerare, andateci piano allora.

Il programma viene dato a fine articolo, come al solito nel codice oggetto e parte dalla locazione 0200. Si può giocare in tre; la frusta è rappresentata dai tasti:

□ per il cavallo in alto, ▣ per quello di mezzo e ◻ per quello in basso. Pigiando

ripetutamente ognuno di questi tasti dopo aver fatto partire il programma (e quindi la corsa) si accelera l'andatura del rispettivo cavallo. All'ultimo giro si accende un "1" sull'ultimo display a destra che rappresenta la barriera di arrivo, la corsa si ferma quando il primo cavallo tocca questa barriera.

Per ripartire bisogna premere il tasto RES e riportarsi alla locazione di partenza 0200.

Questo programma è stato rielaborato per l'AMICO 2000A da uno dei nostri lettori sulla scorta di informazioni tratte da "The first book of Kim-1".

Ringraziamo per questo il Sig. Dell'Orco e speriamo vivamente che non sia il caso isolato perchè siamo molto soddisfatti dell'entusiasmo col quale tutti voi ci state seguendo: vuol dire che le nostre fatiche (e sono tante ve lo assicuriamo) sono state fruttifere di soddisfazioni, ne siamo contenti e orgogliosi.

In questo programma si ha:  
 Il 1° numero da moltiplicare nella locazione 0000.  
 Il 2° numero da moltiplicare nella locazione 0001.  
 Il risultato nella locazione 0002.  
 I numeri trattati da questo programma sono in esadecimale: i numeri che si possono moltiplicare sono quelli il cui prodotto è minore o uguale a 255.

3° Esercizio. Di seguito una delle soluzioni possibili:

0200	A2	LDX #00	
1	00		
2	Loop	8A	TXA
3	95	STA	00,X
4	00		
5	E8	INX	
6	E0	CPX	#\$51
7	51		
8	D0	BNE	Loop
9	F8		
A	4C	JMP	Monitor
B	22		
C	FE		

**ERRATA CORRIGE - N. 7-8 Sperimentare '79**  
 - Contrariamente a quanto indicato a pag. 613, 3ª colonna, 2ª riga, la locazione di memoria di partenza del programma 1 è la 0230.  
 - A pag. 617, 1ª colonna, 12ª riga, è stato indicato erroneamente lo Status con la lettera S, dizione esatta secondo la terminologia americana è P.  
 - Nella Tabella delle istruzioni (pag. 620) del 6502, bisogna correggere il codice operativo delle due istruzioni seguenti:  
 BCS, codice operativo B0 (non 80)  
 CLV, codice operativo B8 (non 88)

# COME FUNZIONANO LE MEMORIE

parte seconda

di F. Pipitone della E.D.S. e dell'Ing. R. Frulla della DTE/C

**E**saminiamo ora le memorie magnetiche pellicolari cilindriche o a filo. Si tratta di memorie nelle quali i conduttori di bit servono anche da conduttori di lettura e da supporto degli elementi di memoria. Essi constano di un filo di rame ricoperto di materiale ferro magnetico (lega 80% di nichel e 20% ferro) per uno spessore di alcuni decimi di mm., in modo che l'asse di facile magnetizzazione sia secondo la circonferenza del cilindro. Mentre l'asse difficile sia parallelo all'asse del cilindro stesso. Attorno ai conduttori di lettura "bit" sono avvolti i conduttori di parola. Le fig. 1 e 2 illustrano quanto detto e il funzionamento che qui descriviamo. Nella fase di lettura nell'avvolgimento di parola selezionato si invia una corrente che fa ruotare la direzione del flusso dell'asse facile all'asse difficile. L'ampiezza della corrente non è però sufficiente a provocare l'allineamento del flusso con l'asse difficile. Per ogni elemento la rotazione del flusso genera una forza elettromotrice nel conduttore di lettura "bit", con la polarità dipendente dalla direzione originale del flusso. Se si annulla la corrente di parola la direzione del flusso in ogni elemento interessato dal conduttore di parola torna alla sua direzione facile di partenza. La lettura dunque non è distruttiva. Nella fase di scrittura la linea di parola viene attivata con la stessa corrente usata nella fase di scrittura; una volta che il flusso in ogni elemento interessato ha subito una rotazione verso l'asse difficile, si attivano i conduttori di lettura "bit" con correnti le cui direzioni dipendono dal valore che si vuole scrivere. Per ogni elemento la composizione dei campi di parola e di "bit" genera un flusso che ha una componente secondo l'asse facile orientata nella direzione voluta ("O" o "I"), in modo che togliendo la corrente di parola il flusso ruota sino ad avere direzione parallela all'asse facile, con il verso richiesto. A questo punto si può togliere anche la corrente di "bit".

## MEMORIE A SEMICONDUETTORE

La tecnologia di fabbricazione dei circuiti integrati ha raggiunto un livello di perfezione tale che le memorie realizzate con dispositivi a semi-conduttore sono diventate competitive sotto tutti gli aspetti rispetto alle memorie tradizionali. Inoltre, al contrario delle memorie magnetiche, è possibile includere nel "chip" tutti i circuiti di decodifica riducendo così il numero dei terminali d'accesso.

Lo schema a blocchi di una memoria a semiconduttori è riportata in fig. 3. Il "chip" è completamente autosufficiente nel senso che tutta la decodifica di indirizzo, la selezione del "bit" e i circuiti di lettura e scrittura sono fatti sul "chip".

La possibilità di selezionare un "chip" fra gli altri, e la possibilità di collegare insieme (wired OR) le uscite di più "chip" permettono una semplice espansione della capacità delle memorie consentendo di aumentare sia il numero di parole sia il numero di "bit" per parola. Le memorie a semiconduttore in cui la cella elementare è il bistabile, si dividono a seconda della tecnologia di costru-

zione (bipolare o MOS) e della organizzazione di funzionamento. Si hanno così relativamente a quest'ultimo aspetto:

- Memorie ad eccesso casuale (Random access memory = RAM).
- Memoria a sola lettura (Read only memory = ROM).
- Memorie programmabili (Programmable memory = PROM).
- Memorie alterabili elettricamente (Electrically alterable ROM = EAROM).
- Memorie a prevalente lettura (Read Mostly memory = RMM).

## MEMORIE ROM

Si tratta di memorie nelle quali la informazione è memorizzata in forma permanente o semi permanente e non può essere modificata durante il normale funzionamento del sistema. La lettura è ovviamente non distruttiva e la scrittura non è possibile. Le ROM a semiconduttore permettono di avere buone velocità di funzionamento e una buona affidabilità. Esse in sostanza sono una rete combinatoria a più uscite normalmente

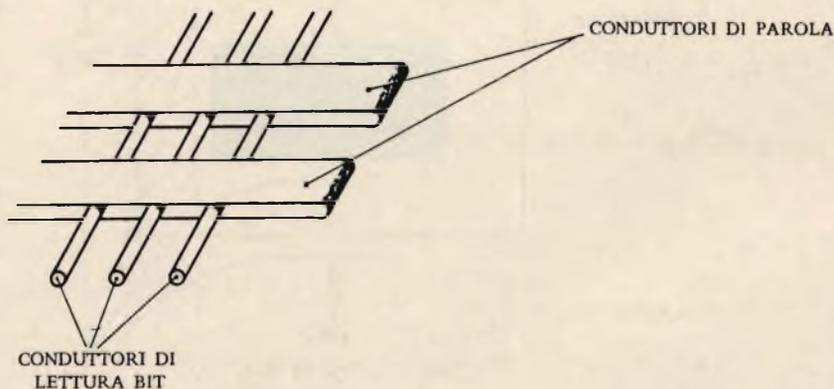


Fig. 1 -

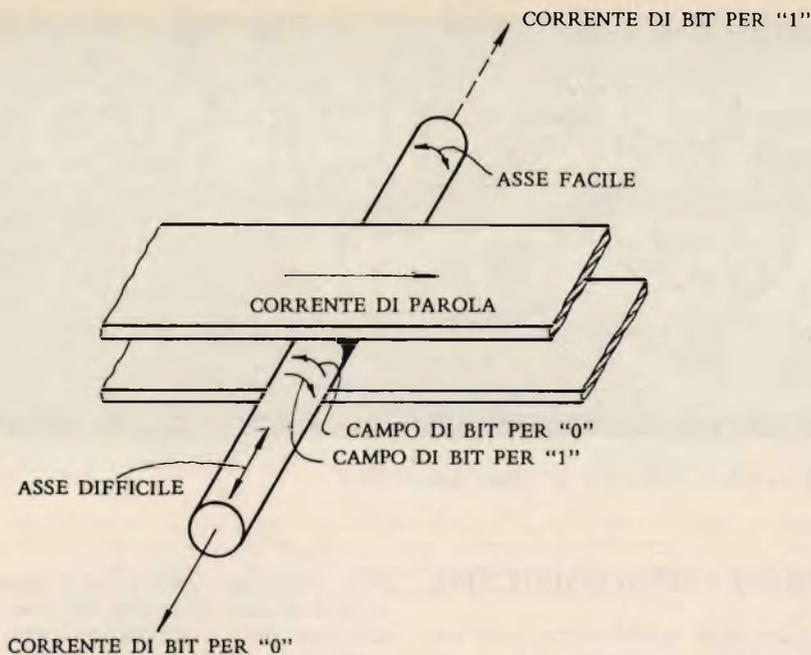


Fig. 2 -

realizzate mediante una matrice di commutazione. La fig. 4 riporta lo schema generale di una memoria a sola lettura; dispositivi elettronici come i diodi e tran-

sistori forniscono un'accoppiamento elettrico fra i conduttori di parola e gli opportuni conduttori di "bit".

Nell'operazione di lettura il dispositivo

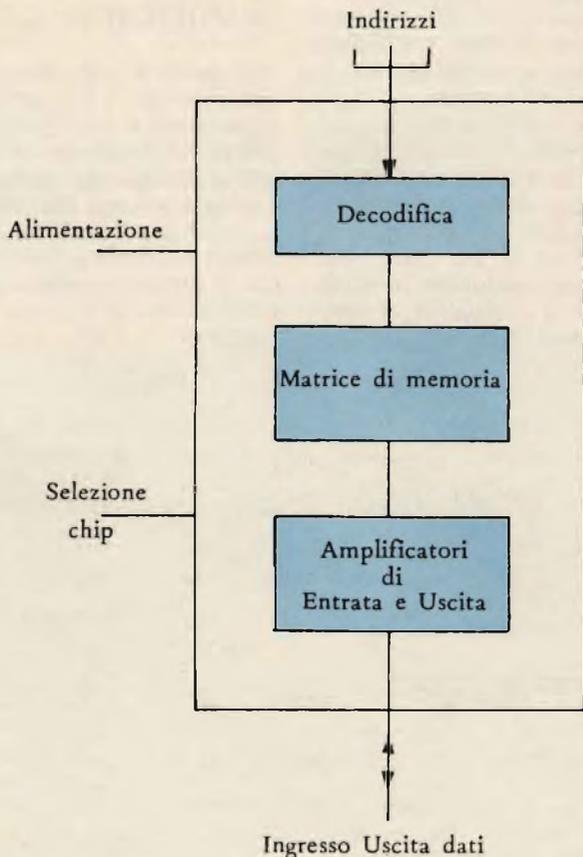


Fig. 3 -

di accoppiamento genera un "1" per il "bit" corrispondente alla parola selezionata. La fig. 5 illustra un'altro esempio di ROM che impiega transistori. La tabella 1 riassume le caratteristiche del ROM oggi comunemente disponibili.

## MEMORIE RAM

A) Cella elementare e sistemi di pilotaggio. Come è noto la cella elementare è un flip.flop (FF).

Nel caso della tecnologia bipolare la cella elementare è del tipo di fig. 6. Nel caso di tecnologia MOS la cella elementare è quella di fig. 7. Si noti come al posto delle resistenze di carico (RC) si abbia un'altro transistore MOS. In effetti se ci si limita alla partenza iniziale rettilinea, un transistore MOS si comporta come una resistenza vedi fig. 8.

Circa la tecnica di pilotaggio si vede in fig. 9 il caso di flip-flop con transistori bipolari. Per leggere si abilita un amplificatore tra linea di "bit" e linea di parola. Per la scrittura si opera uno squilibrio di potenziale fra linea di "bit" e linea di parola si da portare in conduzione il transistore voluto. Per il caso dei flip-flop MOS vedi fig. 10 si dispone dei transistori di gate Q5 e Q6. Per leggere si porta in conduzione Q5 o Q6 attraverso il filo di parola e di "bit" selezionato. B) caratteristiche delle memorie RAM bipolari e MOS.

Le memorie MOS sono più lente, ma hanno il vantaggio di richiedere aree minori. La tabella N. 2 riporta le caratteristiche fondamentali tipiche.

C) Descrizione di una memoria bipolare RAM a 64 bit.

La memoria in oggetto è riportata in fig. 11. Come si può notare si hanno 16 parole di 4 bit. La cella base riportata in fig. 12 consiste di un flip-flop RS con due transistori a due emettitori. Normalmente, cioè non in fase di lettura o di scrittura, non essendo attiva la decodifica sul transistore Q4, la linea di parola è a livello alto, senza inserzione di dati i FF si configurano con Q1 conduttore (A resistenza di collettore più bassa). Le celle rispondono "1" in uscita. Esaminiamo la fase di lettura: si abilita il filo di parola e si pone Memory Enable "ME" a "0". Il segnale ME rappresenta l'abilitazione d'indirizzo. Esso agisce in concomitanza col bit di peso minore A. Siccome le 16 possibili combinazioni dei segnali ABCD contengono tutte o A o  $\bar{A}$ , se ambedue sono basse nessuna linea è abilitata. In altre parole mancando ME uguale "0" non esiste nessuna combinazione delle 16 attive. Si attiva dunque il filo (o linea) di parola. Tale filo si innalza di tensione. Se allora conduceva Q1 la sua corrente è sentita dalla "Sense net work" non sente corrente in quanto la  $I_c$  di Q2 si chiude sulla tensione di riferimento di Q3. E ora esaminiamo

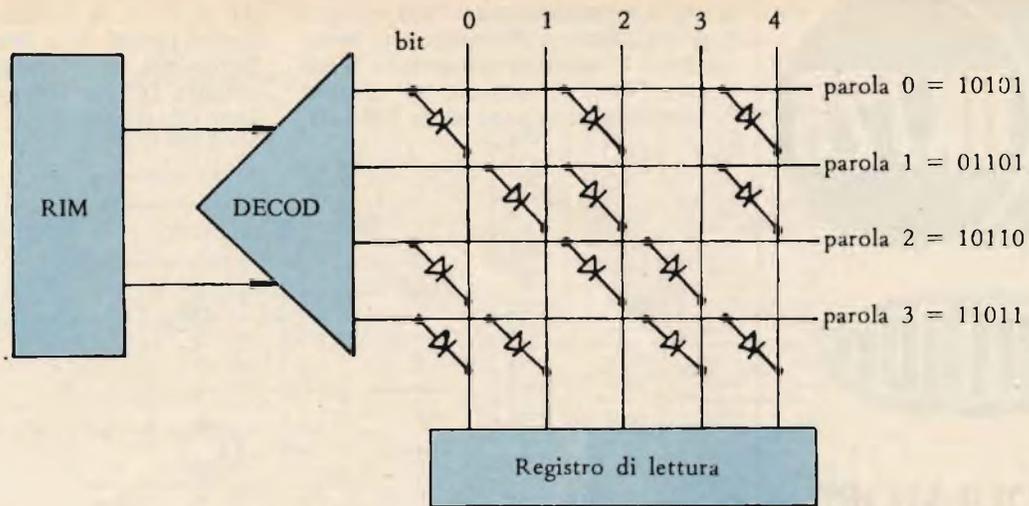


Fig. 4 -

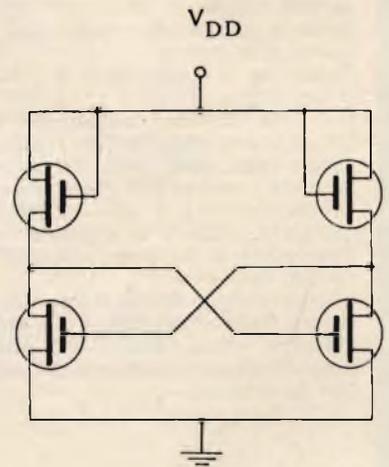
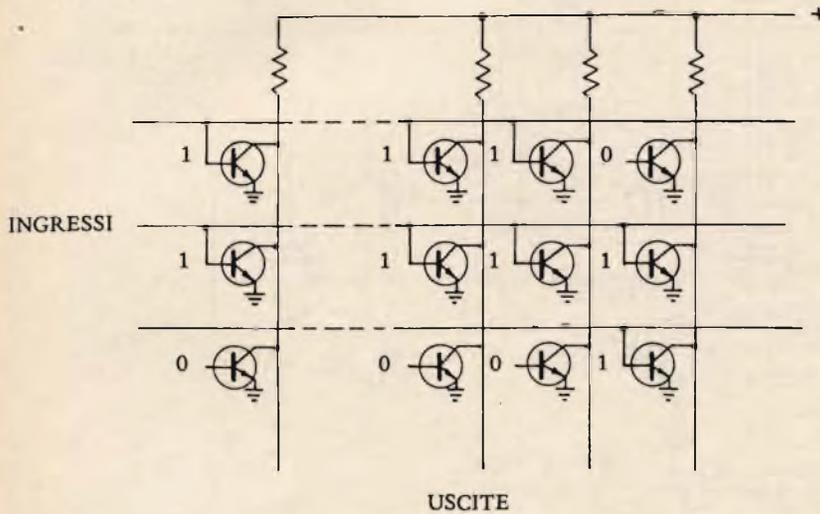


Fig. 5 -

Fig. 7 -

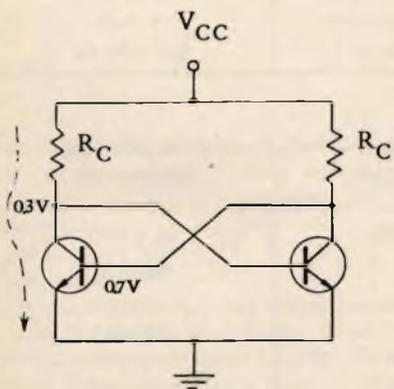


Fig. 6 -

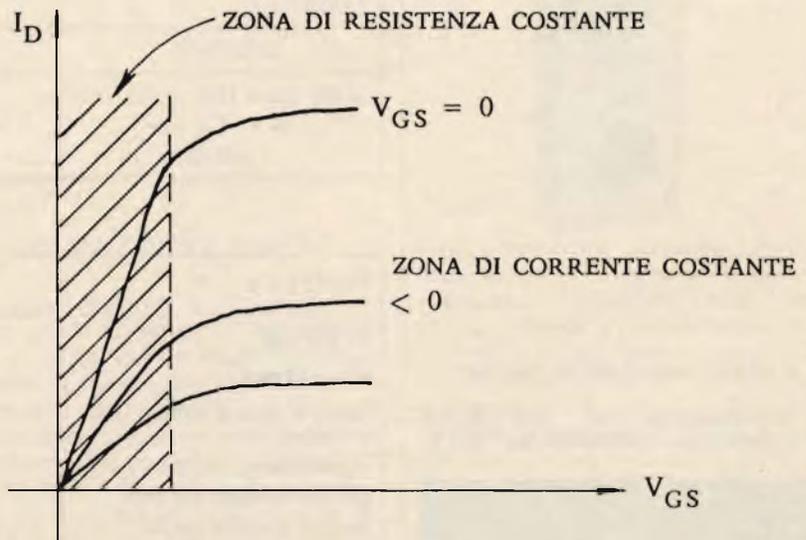


Fig. 8 -

# UK726



## MODULATORE DI LUCE MICROFONICO UK 726

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

la fase di scrittura: come si vede esistono degli amplificatori di scrittura che fanno l'and con l'abitazione alla scrittura Write Enable "WE" per scrivere "O" si deve far condurre Q1: si pone allora WE = O,

ME = O, si da l'indirizzo, si attiva la linea di parola che si innalza di tensione; "Sense net work" fornisce uno OV e conduce Q1. Per scrivere "I" deve condurre Q2: si pone WE = "O", ME = "O",

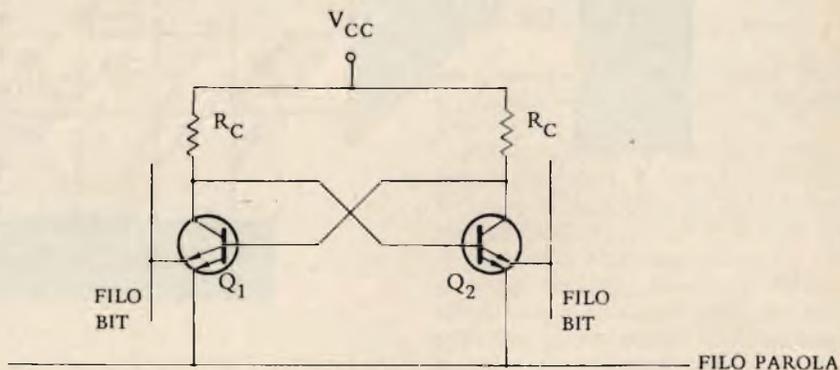


Fig. 9 -

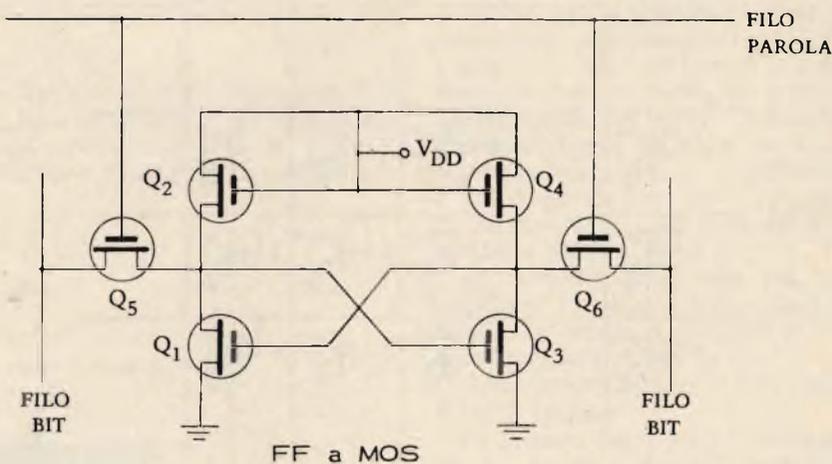


Fig. 10 -

TABELLA 1		
BIPOLARI		MOS
256 ÷ 8192	n. bit	4056
50 ÷ 150 nsec	tempo di accesso	1 µsec
1 mW/bit	dissipazione/bit	0,03 mW/bit

TABELLA 2	MOS	BIPOLARE
bit per chip	256 (256x1)	64 (16x4)
tempo di accesso	1 µsec	60 nsec
tempo di ciclo di lettura e scrittura	1 µsec	70 nsec
tensione alimentazione	12 V	5 V
potenza dissipata per chip	500 mW	400 mW
potenza dissipata per bit	2 mW	6 mW

LINEE DI LETTURA E SCRITTURA

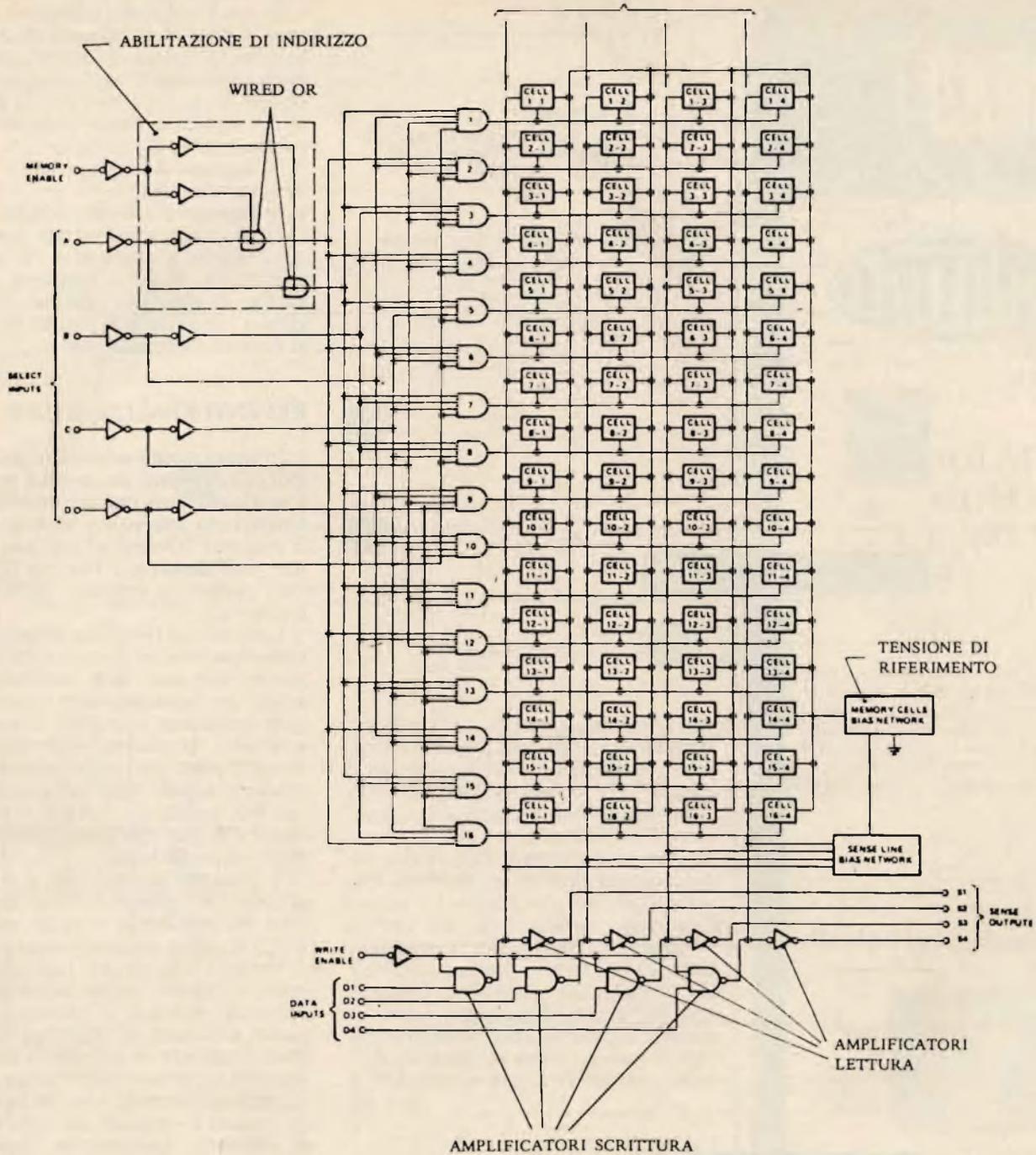


Fig. 11 -

si da l'indirizzo, la linea di parola si innalza in tensione, la "Sense net work" si isola e conduce Q2 attraverso Q3. Si fa notare che:

- per scrivere ME = "0" WE = "0",
  - per leggere ME = "0";
  - l'uscita corrisponde alla parola negata.
- In altri termini se si desidera la parola vera occorre considerare l'uscita negata;
- si ha lettura e scrittura pure in parallelo;
  - la disposizione è circa 350 mW cioè 5,5 mW/bit.

**MEMORIE A CIRCOLAZIONE**

Le prime memorie a circolazione utilizzate in via sperimentale impiegavano delle linee di ritardo magneto-strittive costruite da fili di leghe metalliche particolari. Il funzionamento di una memoria a circolazione utilizzando linee di ritardo, è schematizzato in fig. 13: l'impulso SI di ingresso si ritrova in uscita come impulso S2 dopo un certo numero di intervalli elementari  $\gamma$  e in sincronismo con l'orologio (clock). Qualora si prov-

vede a reinserire attraverso l'And e il monostabile di calibratura l'impulso S2, mantiene l'informazione. La fig. 14 riporta una memoria a circolazione con i circuiti di comando per la scrittura e la lettura. Attualmente le memorie a circolazione di dati sono realizzate tramite i registri a scorrimento "Shift Register" che sostituiscono in maniera più vantaggiosa e sicura le linee di ritardo. Mentre rimandiamo ad altra parte degli articoli la costituzione e l'esame dei diversi tipi dei registri a scorrimento, qui ci limi-

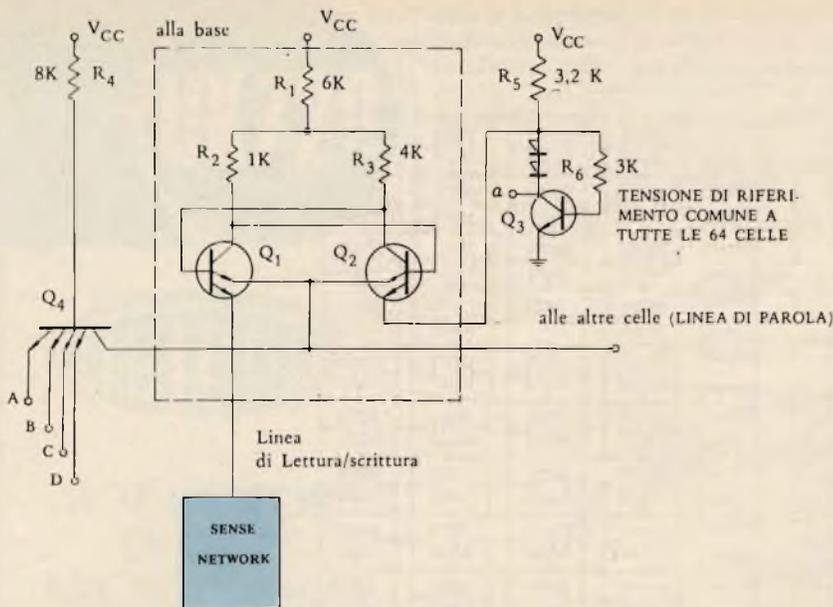


Fig. 12 -

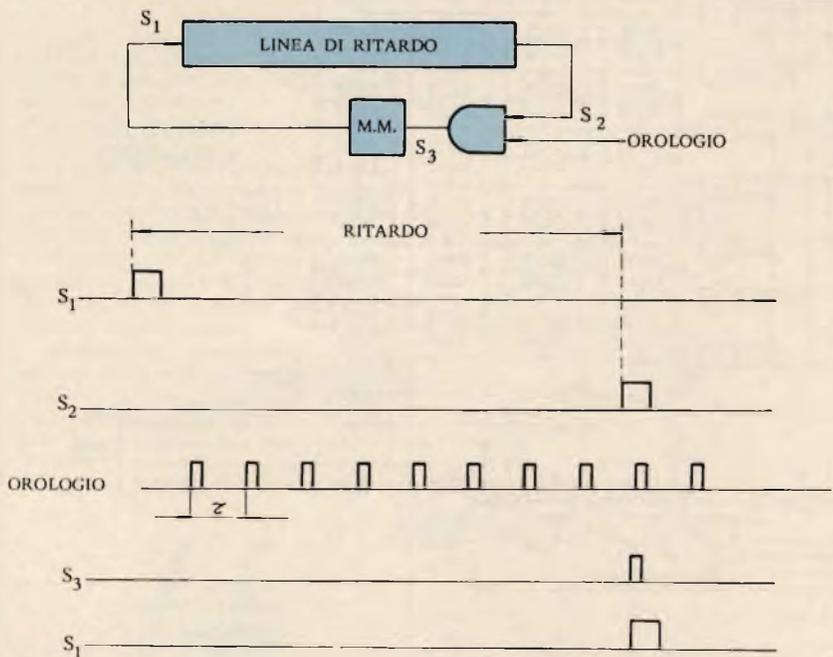


Fig. 13 -

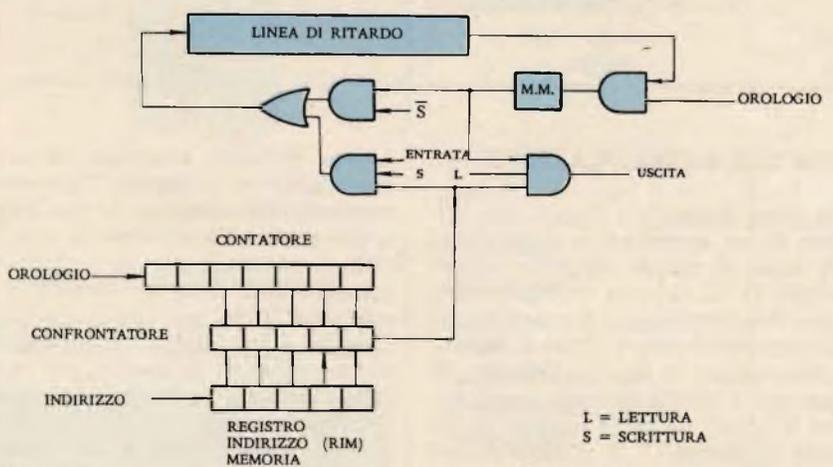


Fig. 14 -

tiamo solamente a precisare che un registro a scorrimento è costituito da una serie di bistabili in maniera che ad ogni impulso di orologio (clock) il contenuto di ciascun bistabile passa (scorre) al successivo. In fig. 15 è riportato un simbolo di un registro a scorrimento nel quale i segnali A, B, C significano:

- A = Ingresso di azzeramento;
- B = Ingresso dati;
- C = Ingresso di orologio (clock).

È chiaro allora che un tale dispositivo possa servire a ritardare di "n" impulsi di orologio, un bit o una serie di bit. La fig. 16 riporta lo schema di un registro a circolazione. Il segnale SC abilita al ricircolo l'informazione.

## RECENTI REALIZZAZIONI

In tempi recenti notevoli risultati sono stati conseguiti nel campo delle memorie a semiconduttori riprogrammabili. I dispositivi più interessanti si sono rivelati le memorie "Ovoniche" (dal loro inventore Ovishinsky) e i Famous (Floating Gate Avalanche Injection MOS) già in commercio.

Le memorie Ovoniche differiscono in modo notevole dai dispositivi fin'ora esaminati; esse sono state realizzate utilizzando un semiconduttore amorfo del tutto particolare (composti di germanio e tellurio). Questo materiale ha la proprietà di poter esistere in due fasi solide caratterizzate da resistività molto diverse: una fase amorfa o vetrosa con resistività molto alta; una fase monocristallina con resistività molto bassa.

Il passaggio fra due stati può essere ottenuto con impulsi elettrici. Se si applica un impulso a tensione superiore a 15 V e per un tempo abbastanza lungo.

Esempio 10 msec., il materiale si riscalda e poi al termine dell'impulso si raffredda lentamente permettendo al punto d'incrocio di materiale ovonico (vedi figura 17) di ordinare le molecole secondo un ordine preferenziale. La resistenza dell'incrocio è molto bassa. Per far tornare il materiale allo stato amorfo è sufficiente applicare un impulso di corrente molto intensa (100 mA) e breve (10 μsec.). Il materiale ovonico si riscalda e si raffredda velocemente tornando ad assumere uno stato disordinato e quindi una resistenza molto alta. Il principio di funzionamento di un elemento di memoria Famous è simile a quello di un transistor MOS a canale "P". La informazione viene registrata come presenza o assenza di cariche nel Gate il quale per evitare dispersioni è completamente immerso nell'isolante (floating gate, vedi fig. 18).

Per scrivere in memoria occorre far pervenire delle cariche al gate; ciò si realizza applicando una tensione inversa fra substrato e Dos si da far avvenire una scarica a valanga. Nelle vicinanze

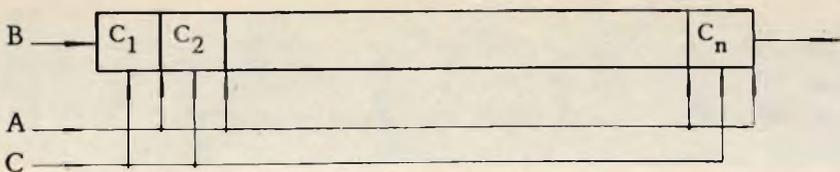


Fig. 15 -

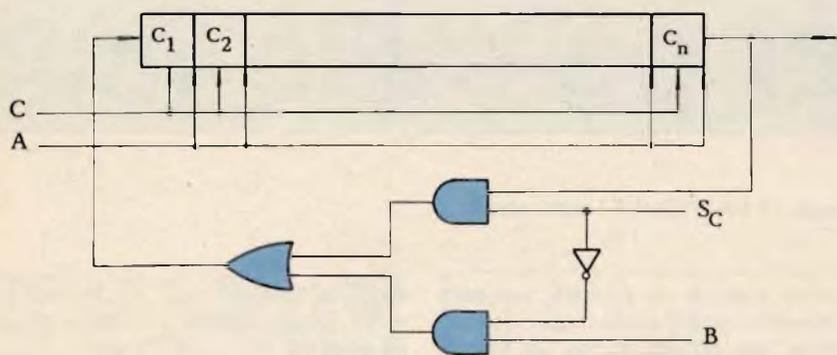


Fig. 16 -

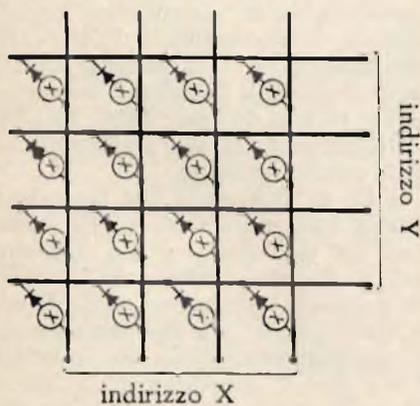


Fig. 17 -

del gate si ha così un aumento di elettroni ad alta energia in grado di superare la barriera costituita dall'isolante. Terminato l'impulso le cariche risultano intrappolate al gate. Per ripristinare lo stato iniziale e cioè per allontanare le cariche dal gate si deve ricorrere a un metodo non elettrico e precisamente alla esposizione del dispositivo a radiazione ultravioletta (nel quale caso il contenitore deve essere trasparente) o a raggi x. Vengono generati così dei portatori di elettricità nell'isolante che riduce la sua resistività e provoca la scarica del gate. Una memoria riprogrammabile Famous è già utilizzata sul mercato nella versione a 2048 bit con tempo di accesso pari a 500 nsec.

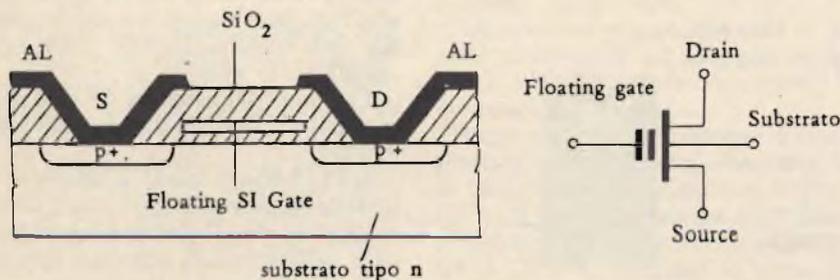


Fig. 18 -



## MODULATORE VIDEO UK 981 W

Questo modulatore video con audio intercarrier è stato progettato principalmente per applicazioni in TV-GAMES sia a colori che bianco e nero, è compatibile con la nuova generazione dei giochi televisivi e può essere applicato a computer grafici.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 3,5 ± 10 Vc.c.
- Consumo (a 6,5 Vc.c.): 4 mA
- Impedenza d'uscita: 75 Ω
- Portante video: 55,75 ± 0,25 MHz
- Portante audio: 5,5 ± 0,015 MHz
- Larghezza di banda a 6 dB: 7 MHz

# LA SINTESI DELLE FUNZIONI

## di tutto un pò sulle mappe

di Lucio e Livio Visintini - parte seconda

### PROGETTO DI UN CONTATORE A BASE 5

Sviluppiamo qui di seguito un esempio di applicazione delle mappe di KARNAUGH nel progetto di apparecchiature digitali. L'uso più comune dei circuiti digitali (almeno per l'hobbista e lo sperimentatore) riguarda la funzione di CONTEGGIO, a partire dalla quale sono realizzate le apparecchiature logiche più comuni, quali orologi, frequenzimetri, periodimetri, timer, ecc.

Nella serie di componenti logici che il mercato offre troviamo integrati che svolgono tale funzione secondo moduli stabiliti (a base 2, a base 16, a base 10, ecc.); a volte però occorrono moduli di conteggio a base particolare. Seguendo le indicazioni che seguono è possibile realizzare sistemi a base  $n$  dove  $n$  è numero intero qualsiasi compreso fra 2 e infinito.

Affinché il lettore possa seguire lo sviluppo del discorso senza intoppi, occorre però chiarire due concetti: quello di logica sequenziale e quello di FLIP-FLOP (il lettore che già conosce questi argomenti perdoni la nostra pedanteria).

#### PRIMA PARENTESI: LA SEQUENZA

Nella prima parte dell'articolo abbiamo parlato di reti combinatorie, cioè di particolari circuiti logici che "combinavano"

un certo numero di variabili secondo una funzione determinata, onde ottenere all'uscita del circuito stesso un valore particolare. Se vogliamo affrontare i circuiti logici di conteggio dobbiamo introdurre un nuovo concetto (fondamentale!), quello di "rete sequenziale".

Sinteticamente possiamo definire sequenziale una rete in cui l'uscita, o le uscite, non dipendono esclusivamente dallo "stato presente" delle variabili in ingresso, ma anche dallo "stato passato" delle variabili in ingresso e uscita; possiamo esprimere questo concetto dicendo che lo "stato precedente" condiziona lo "stato successivo".

Perché questo avvenga, occorre che lo "stato precedente" possa essere ricordato dal circuito logico, ed in questo modo introduciamo il concetto di "memoria". Introducendo il concetto di memoria possiamo parlare di una rete sequenziale affermando che essa nient'altro è che una rete combinatoria fra il valore che le variabili assumono PRIMA e DOPO un certo evento.

Per parlare di sequenza parliamo di eventi che succedono nel "tempo"; in ogni rete sequenziale sono presenti uno o più ingressi il cui compito è "scandire" il tempo ("il ritmo) di funzionamento della rete; tali ingressi sono denominati ingressi di CLOCK (CLOCK in inglese

significa "orologio"); a tali ingressi vengono inviati segnali impulsivi, prodotti ad esempio da un oscillatore.

#### SECONDA PARENTESI: IL FLIP-FLOP

Se vogliamo confrontare nel tempo due o più variabili logiche, ci serve un circuito capace di "memorizzare" l'informazione di tali variabili. Il FLIP-FLOP (abbreviato in FF) è un elemento digitale che ha appunto la funzione di memoria; un FF ha solo due stati stabili possibili e può cambiare stato solo in conseguenza di un comando esterno.

Il FF ha due uscite che forniscono l'una lo stato in cui si trova il FF stesso (cioè 1 o 0), l'altra l'opposto di questo stato (0 quando la prima vale 1 e viceversa - questa informazione viene definita "complemento"); le due uscite vengono normalmente indicate con le lettere S e  $\bar{S}$  Q e  $\bar{Q}$  rispettivamente; ciascun FF può quindi rappresentare (memorizzare) una variabile logica il cui valore (e relativo complemento) sono disponibili sulle sue uscite.

Il FF ha poi un determinato numero di ingressi che permettono di modificarne lo stato. Innanzitutto c'è l'ingresso di CLOCK, che scandisce QUANDO lo stato del FF deve essere modificato; altri ingressi (chiamati ingressi di comando) determinano COME deve essere modificato lo stato.

La grande famiglia dei FF può essere raggruppata secondo due modelli fondamentali:

1) FLIP-FLOP tipo D. Il funzionamento di questi dispositivi può essere descritto dicendo che l'informazione si trasferisce dall'ingresso di comando (D) all'uscita in corrispondenza di ciascun impulso di clock. Chiamiamo per semplicità S lo stato dell'uscita prima dell'impulso di clock ed S' lo stato assunto dopo

D	S	S'
0	$\phi$	0
1	$\phi$	1

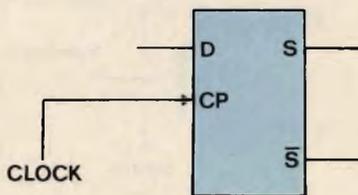


Fig. 1/a - Simbolo circuitale e tabella della verità di un Flip-Flop tipo D.

l'impulso; possiamo dire che il nuovo stato  $S'$  è uguale allo stato di  $D$  nell'istante in cui si verifica l'impulso di clock, qualsiasi fosse lo stato di  $S$ . In fig. 1/a troviamo la tabella della verità ed il simbolo circuitale relativo al FF tipo D; notare che il simbolo  $\Phi$  (nato dalla sovrapposizione di 0 e 1) indica uno stato qualsivoglia.

2) FLIP-FLOP tipo J-K. Oltre all'ingresso di clock, abbiamo in questi dispositivi due ingressi di comando chiamati  $J$  e  $K$ ; attraverso  $J$  e  $K$  possiamo sia impostare lo stato d'uscita dopo lo impulso di clock, sia bloccare lo stato d'uscita indipendentemente dal clock. Il funzionamento può essere descritto così: se  $J$  e  $K$  valgono entrambi 0, il FF non cambia stato; se  $J$  e  $K$  valgono 1, il FF cambia stato; se in corrispondenza dell'impulso di clock,  $J = 0$  e  $K = 1$ ,  $S'$  sarà 0; se  $J = 1$  e  $K = 0$ ,  $S'$  sarà 1. In maniera più evidente tale funzionamento è illustrato dalla tabella della verità di fig. 1/b, accanto alla quale abbiamo il simbolo circuitale di un FF J-K.

Il FF ha spesso altri due ingressi, denominati PRESET e CLEAR, attraverso i quali possiamo costringere l'uscita in uno stato determinato indipendentemente dal clock; questi ingressi non sono usati nell'esempio applicativo scelto, per cui trascuriamo per semplicità la descrizione dettagliata della funzione da loro svolta.

Nel progetto di apparecchiature digitali è utile saper leggere "alla rovescia" le tabelle della verità di fig. 1, cioè saper rispondere alla domanda: "Se in un certo istante - in corrispondenza di un determinato impulso di clock - le uscite del FF devono assumere un certo stato, qual'è lo stato dei suoi ingressi di comando che determina tale situazione?".

Nel caso di un FF tipo D la cosa risulta abbastanza semplice: occorre che in corrispondenza dell'impulso di clock l'ingresso di comando ( $D$ ) abbia lo stato

J	K	$S'$
0	0	$S$
1	0	1
0	1	0
1	1	$\bar{S}$

che vogliamo attribuire all'uscita.

La faccenda è un po' più complessa per il FF tipo J-K. Onde semplificare il lavoro ai nostri lettori, immaginiamo un FF con l'uscita nello stato  $S$  e vogliamo che ad un certo istante la sua uscita assuma lo stato  $S'$ ; possiamo costruire la tabella di fig. 2. La tabella è facilmente verificabile.

Chiusa anche la seconda parentesi esplicativa, torniamo all'argomento centrale di questa parte dell'articolo.

Vogliamo realizzare un contatore digitale di modulo  $n$ , dove  $n$  è un numero intero fra 1 e infinito. Per determinare quanti FF occorrono, arrotondiamo per eccesso il valore  $\log_2 n$ .

Illustreremo il procedimento di progetto sviluppando un esempio. Scegliamo  $n = 5$ , per cui ci occorrono 3 FF del tipo J-K.

Impiegando tre FF connessi in cascata possiamo effettuare un conteggio fino al modulo 8 ( $2^3$ ), secondo la tabella di fig. 3.  $N$  indica il numero degli impulsi presentati all'ingresso del contatore, mentre  $A$ ,  $B$  e  $C$  indicano lo stato delle uscite dei tre FF; ovviamente dopo lo ottavo impulso la sequenza di conteggio si ripete.

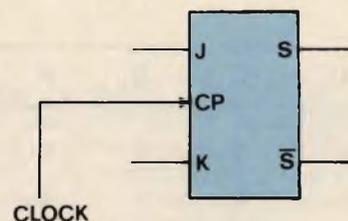


Fig. 1/b - Simbolo circuitale e tabella della verità di un Flip-Flop tipo J-K.

Volendo realizzare un contatore in modulo 5, ci interessano ovviamente gli stati dei FF corrispondenti ai primi 5 impulsi in ingresso: chiameremo questi stati "utili", mentre quelli relativi agli impulsi indicati con 5, 6 e 7 possiamo definirli stati "inutili". Questa affermazione è visualizzata in fig. 4/a; la cadenza di

S	$S'$	J	K
0	0	0	$\Phi$
0	1	1	$\Phi$
1	0	$\Phi$	1
1	1	$\Phi$	0

Fig. 2 - Stati di  $J$  e  $K$  necessari per realizzare la transizione voluta da  $S$  a  $S'$  in un Flip-Flop tipo J-K.

N°	C	B	A
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Fig. 3 - Sequenza di conteggio in modulo 8 di tre FF connessi in cascata fra loro; A, B e C rappresentano le uscite rispettivamente del primo, del secondo e del terzo FF.

N°	C	B	A
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0

Fig. 4a - Conteggio in modulo 4; stati utili e stati inutili alla realizzazione di un contatore in modulo 5.

N°	C	B	A
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
...	...	...	...

Fig. 4b - Sequenza di conteggio di un contatore in modulo 5.

conteggio che ci interessa ottenere è quella di fig. 4/b.

Il problema è stabilire quale stato attribuire agli ingressi J e K di ciascuno dei tre FF in modo da forzare il conteggio secondo la tabella di fig. 4/b; o meglio, poichè ogni stato dei FF dipende dallo stato precedente si tratta più precisamente di stabilire lo stato degli ingressi J e K in funzione delle uscite A, B e C dei FF stessi. Stabilite queste funzioni ci interessa poi realizzarle con il minor numero possibile di componenti. Come base del procedimento, partiamo dalla tabella di fig. 4/b e scriviamo, con l'aiuto della tabella di fig. 2, gli stati di J e K di ciascun FF corrispondenti ai cambiamenti di stato delle uscite.

Dalle prime righe della tabella ricaviamo che in corrispondenza dell'impulso 1, solo l'uscita A cambia stato; ne consegue:

$$\begin{aligned} J_A &= 1 & K_A &= \Phi \\ J_B &= 0 & K_B &= \Phi \\ J_C &= 0 & K_C &= \Phi. \end{aligned}$$

In corrispondenza dell'impulso contrassegnato 2, C conserva lo stato 0, B passa da 0 a 1 e A da 1 a 0; da cui:

$$\begin{aligned} J_A &= \Phi & K_A &= 1 \\ J_B &= 1 & K_B &= \Phi \\ J_C &= 0 & K_C &= \Phi \end{aligned}$$

Procedendo in questo modo possiamo scrivere le tabelle di stato per J e K di ciascun FF corrispondenti ad ogni variazione di stato.

I valori delle cinque tabelle che componiamo in questo modo possiamo trascriverli in sei mappe di Karnaugh; ciascuna mappa rappresenta il valore di un ingresso di comando in funzione delle uscite A, B e C dei flip-flop. La trascrizione nelle mappe è utile non solo per rendere più evidenti i cambiamenti di stato, ma anche perchè a partire dalle mappe possiamo trascrivere la funzione corrispondente e giungere alla sua realizzazione logica, seguendo il procedimento illustrato nella prima parte dell'articolo.

Le sei mappe di Karnaugh relative all'esempio discusso sono in figura 5; sempre in fig. 5 sono indicate le massime aree formate da "1", per la formazione delle quali possiamo includere o escludere a piacimento le celle contenenti  $\Phi$ ; in questo modo ci prepariamo a ricavare le funzioni corrispondenti con il metodo della "somma di prodotti".

Dalla mappa relativa a  $J_A$  ricaviamo ad esempio:

$$J_A = \bar{A} B C + \bar{A} B \bar{C};$$

con il metodo della minimizzazione della funzione che abbiamo imparato possiamo giungere alla funzione semplice:

$$J_A = C;$$

		CB			
A		00	01	11	10
J <sub>C</sub>	0	0 <sup>0</sup>	0 <sup>2</sup>	$\Phi$ <sup>6</sup>	$\Phi$ <sup>4</sup>
	1	0 <sup>1</sup>	1 <sup>3</sup>	$\Phi$	$\Phi$ <sup>5</sup>

		CB			
A		00	01	11	10
K <sub>C</sub>	0	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$	1
	1	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$

		CB			
A		00	01	11	10
J <sub>B</sub>	0	0	$\Phi$	$\Phi$	0
	1	1	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$

		CB			
A		00	01	11	10
K <sub>B</sub>	0	$\Phi$	0	$\Phi$	$\Phi$
	1	$\Phi$	1	$\Phi$	$\Phi$

		CB			
A		00	01	11	10
J <sub>A</sub>	0	1	1	$\Phi$	0
	1	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$

		CB			
A		00	01	11	10
K <sub>A</sub>	0	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$
	1	1	1	$\Phi$	$\Phi$

Fig. 5 - Le sei mappe di Karnaugh relative alle funzioni J e K dei tre FF che costituiscono il contatore in base 5. Sulle tre mappe sono indicate le aree formate da tutti "1".

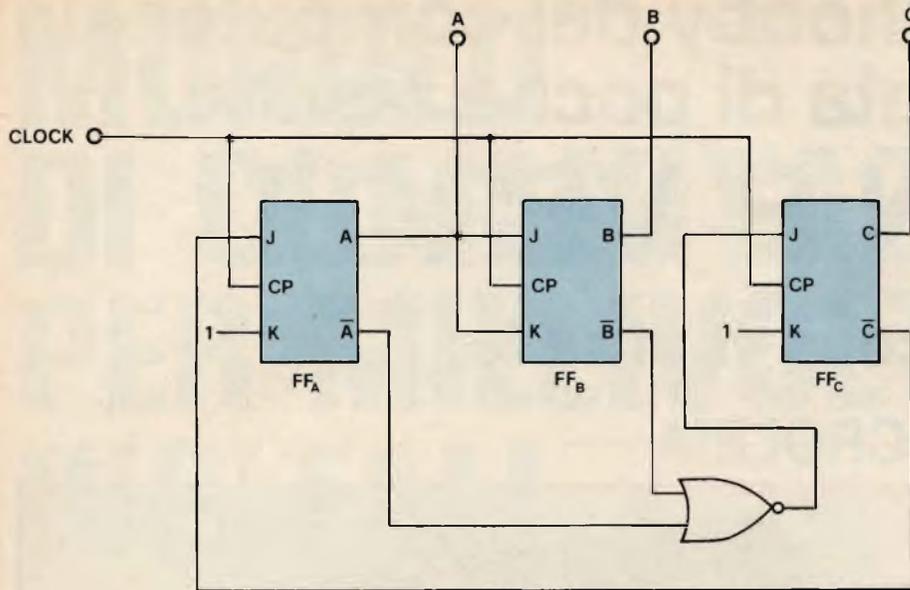


Fig. 6 - Circuito del contatore in modulo 5.

ripetendo l'operazione per tutte le mappe otteniamo le funzioni:

$$\begin{aligned} J_A &= \bar{C}; & K_A &= 1; \\ J_B &= A; & K_B &= A; \\ J_C &= A \cdot B; & K_C &= 1. \end{aligned}$$

Passare allo schema logico è a questo punto molto semplice. L'unica funzione ausiliaria necessaria è quella relativa a  $J_C$  e può essere realizzata con una porta AND. Qualora abbiamo a disposizione solo porte NAND e NOR osserviamo che l'espressione  $J_C = A \cdot B$  è sia del tipo prodotto di somma che del tipo somma di prodotti (provare per cre-

dere). Può essere perciò trasformata in due modi.

$$\begin{aligned} J_C &= AB = \overline{\overline{A} \text{ NAND } \overline{B}} \\ J_C &= A \cdot B = \overline{\overline{A} \text{ NOR } \overline{B}} \end{aligned}$$

Nel primo caso sono necessari una NAND ed un invertitore, oppure due NAND; nel secondo è sufficiente una sola porta NOR, tenendo conto che sono già presenti nel circuito le funzioni complementate  $A$  e  $B$ ; questa seconda soluzione è quella preferibile.

In fig. 6 riportiamo lo schema completo del contatore digitale in modulo 5,

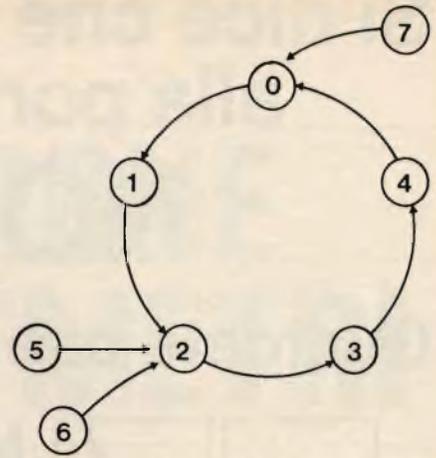


Fig. 7 - Comportamento del contatore in modulo 5 nel caso venga a trovarsi in uno dei tre stati "inutili".

Per completare il progetto del contatore (dal punto di vista "logico") bisogna verificare cosa succede quando per qualunque motivo (in seguito a segnali spurii oppure all'accensione, quando lo stato dei FF è causale) il contatore viene a trovarsi in uno degli stati che abbiamo chiamato "inutili"; cosa molto facile controllando lo schema ottenuto.

Ci limitiamo a riportare il grafico di fig. 7 che indica come vanno le cose: i cerchi indicano gli stati del contatore; possiamo notare che, quando questo viene a trovarsi in uno degli stati 5, 6 o 7, rientra immediatamente nel circolo di conteggio normale; questo è indice di tranquillità riguardo al suo corretto funzionamento.



"Società importanza internazionale con Sede in Milano, cerca per la conduzione dei propri impianti di telecomunicazione HF/VHF esperti radiotecnici disposti trasferirsi all'estero. Costituirà titolo preferenziale la conoscenza lingue: inglese o francese".



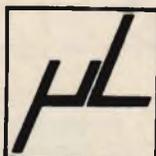
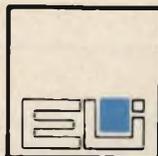
# ITALSERVICE ITALSERVICE

Via Moisé Loira, n. 23 - 20144 Milano - Tel. 42.26.146 Ric. Aut. Telex. CEI MIL 312545 italservice teleg. italservice milano.

Si dice che l'hobby del computer sia  
alla portata di poche tasche.

**NON E' VERO!!**

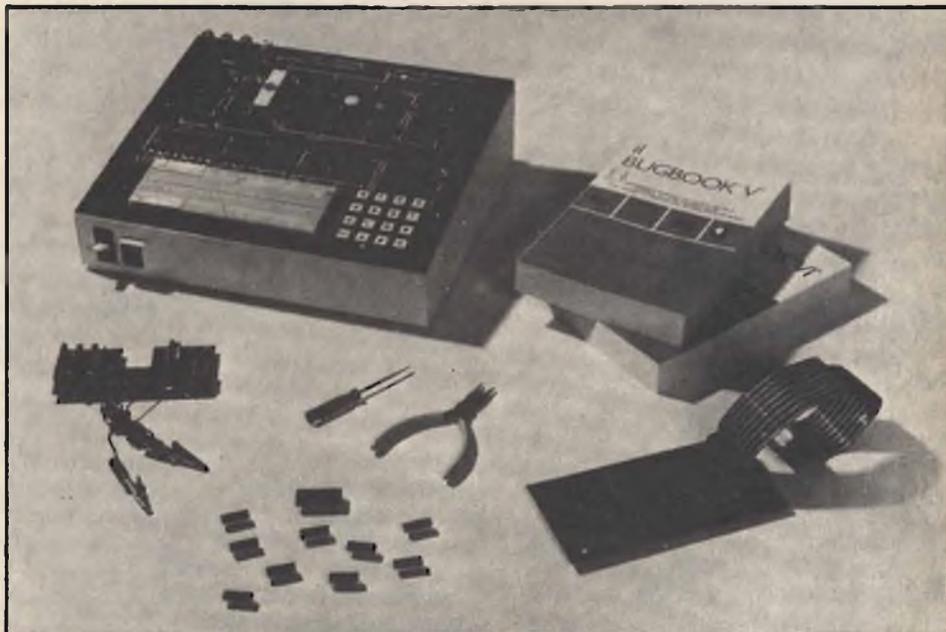
Guardate che cosa vi offre la:



divisione didattica

*Speciale!*

**MICROLEM**



CPM Studio

## 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

# MODULO DI COMMUTAZIONE PER MILLIVOLTMETRI DIGITALI

*Come abbiamo scritto a suo tempo, i millivoltmetri KS 210, KS 220, KS 225 possono essere impiegati come voltmetri per mezzo di resistori aggiunti all'ingresso. Questa non è l'unica elaborazione possibile; visto che è disponibile un accurato sistema di lettura che lavora in tensione, è possibile verificare ogni altra grandezza elettrica che sia "convertita" in mV. Il dispositivo di cui trattiamo, svolge appunto questo compito, e trasforma ogni strumento base in un multimetro che lavora con le tensioni sia continue che alternate, le correnti (sempre continue ed alternate) nonché le resistenze. Sono previste tre diverse varianti per l'adattamento alla gamma completa di millivoltmetri della serie KS.*

di E. Bernasconi

Un millivoltmetro munito di display LED o LCD, pur risultando molto utile nell'ambito del laboratorio di ricerca, ha pur sempre una gamma di impieghi circoscritta: la si può allargare facendolo fungere anche da voltmetro, con l'impiego di adatti partitori resistivi all'ingresso, ed in tal modo si hanno tutti i vantaggi dati dall'indicazione digitale: la precisione, la facilità di lettura, la possibilità di memorizzare all'occorrenza i dati letti.

La misura delle tensioni, però, non è certo la sola, e forse nemmeno la più interessante, nell'ambito del normale lavoro di controllo o riparazione; il tester è infatti tanto diffuso proprio perché con una semplice commutazione (o lo spostamento degli spinotti) consente di verificare tensioni, correnti e resistenze. Ora, così come questo strumento impiega di base un unico indicatore a bobina mobile che lavora in corrente per tutte le funzioni, altrettanto è possibile "convertire" in tensione ogni altro valore che interessi con un apposito circuito elettronico, ed in tal modo il millivoltmetro diviene un multimetro. Ci riferiamo in particolare ai millivoltmetri della produzione Kuriuskit che recano le sigle KS 210, KS 220, KS 225 già commentati su queste pagine.

Il circuito elettronico che consente di passare dalle sole misure voltmetriche a tutte le altre è un convertitore analogico-digitale, dispositivo basilarmente assai complicato, ma oggi facilmente realizzabile grazie agli IC appositamente studiati per svolgere questa funzione.

Ne presentiamo qui uno validissimo che per potersi adattare ai Kuriuskit detti, ha piccole varianti circuitali mostrate nelle figure 1, 3 e 5.

Con il convertitore A/D, questi apparecchi divengono degli efficacissimi multimetri dalle seguenti scale:

- Tensioni continue oppure alternate: 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V fondo scala.

- Correnti continue oppure alternate: 200  $\mu$ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A fondo scala.

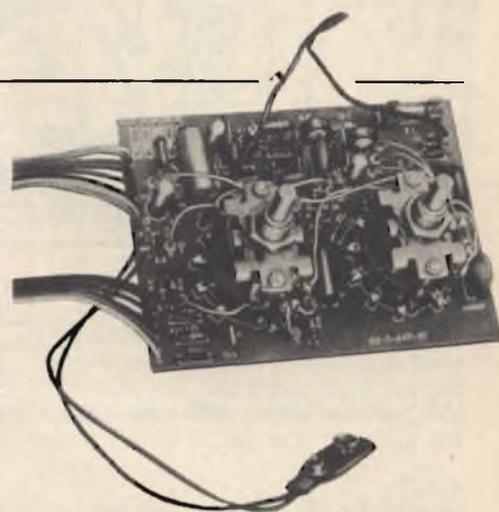
- Resistenze: 2 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$  fondo scala.

La precisione raggiunta in ogni portata è rilevante: considerando il funzionamento a temperature comprese tra 20 e 25 °C (quelle normali nell'ambiente del laboratorio) si può quantificarla come segue:

- Tensioni continue:  $\pm 0.2\%$  per la scala 200 mV;  $\pm 0.5\%$  per le altre.

- Tensioni alternate:  $\pm 1\%$ .

- Correnti continue:  $\pm 1\%$ .



- Correnti alternate:  $\pm 2\%$ .
- Resistenze:  $\pm 1\%$ .

La stabilità termica è comunque molto buona:  $\pm 0.005\%$  per °C, quindi anche in ambienti che presentino forti fluttuazioni l'impiego è fattibilissimo. Sovente, le scale in tensione, servono per misurare segnali (l'impedenza d'ingresso elevatissima dei sistemi favorisce queste verifiche) in particolare audio: il convertitore A/D non ha problemi nemmeno in questo senso: la banda passante corre da pochi Hz a 20.000 Hz entro 3 dB.

Vediamo ora il circuito.

Pur essendo di base identico, nella figura 1 si vede la versione adatta al millivoltmetro KS 210, nella figura 2 si vede quella per il KS 220, ed infine nella figura 5 compare la versione per il KS 225.

Il partitore d'ingresso formato dalle resistenze R1, R2, R3, R4 divide la tensione presentata in modo da presentare all'uscita in ogni caso il valore di 200 mV che è il "fondo scala naturale" per il millivoltmetro.

I resistori da R5 ad R9 fungono da shunt per le misure in CC: i loro valori sono calcolati per ottenere una caduta di tensione massima ai capi di 200 mV. Per stabilire il fondo scala desiderato di volta in volta, è presente il commutatore

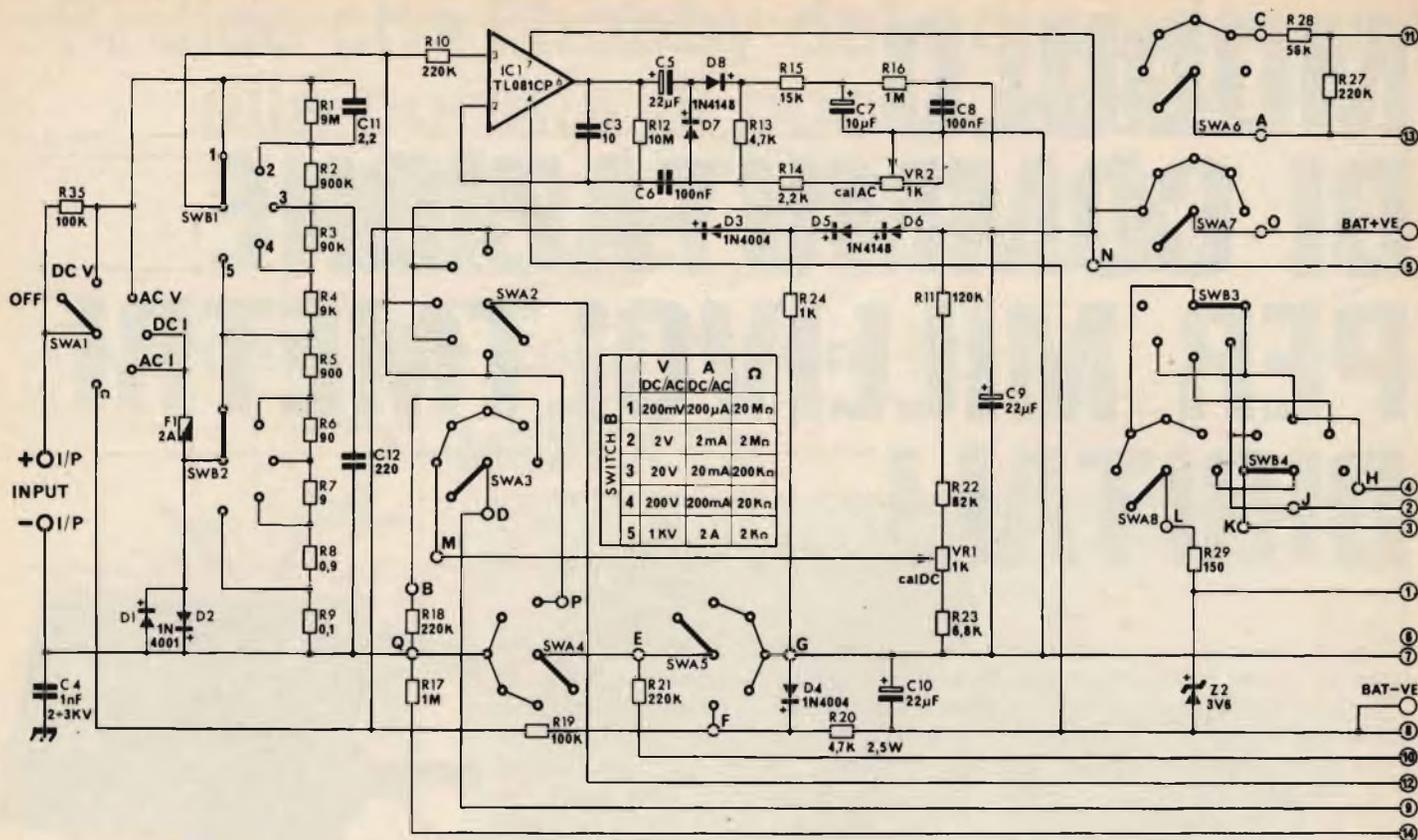


Fig. 1 - Schema elettrico della versione adatta al millivoltmetro a cristalli liquidi KS 210 della Kuriuskit.

“SWITCH B” mentre lo “SWITCH A” funge da selettore di funzioni, ossia delle grandezze elettriche da misurare, ed a seconda di queste connette il millivoltmetro alla catena di divisori o allo shunt prescelto. Il rettificatore di precisione IC1 rende possibili le misure in alternata: più precisamente, il relativo circuito è formato dalle resistenze R12, R13, R14, R15, R16 dai diodi D7 e D8, dai condensatori C3, C5, C6, C7 e C8

nonché dal trimmer di calibrazione VR2. La resistenza R10 protegge l'ingresso dell'amplificatore operazionale dai valori eccessivi.

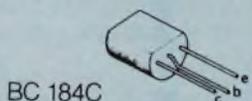
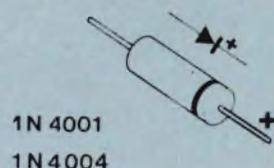
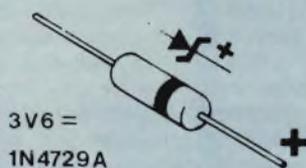
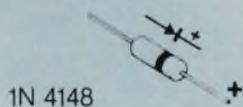
La misura delle resistenze avviene facendo passare una corrente attraverso tutta la serie resistiva che forma il partitore di tensione o solo una parte di questo, che è connesso in serie con l'elemento da sottoporre a misura. La caduta di tensione che avviene su quest'

ultimo è paragonata al valore-campione, ed in tal modo si ha la resistenza ignota.

Per l'impiego in unione con il millivoltmetro a cristalli liquidi KS 210, è presente l'adattatore costituito da TR1, e le R25, R26, R29, R30 ed R31; il complesso genera la tensione di pilotaggio necessaria per il punto decimale selezionato dal commutatore di portata.

Se il convertitore è impiegato con i millivoltmetri a LED del tipo KS 220,

#### DISPOSIZIONE DEI TERMINALI DEI SEMICONDUTTORI IMPIEGATI



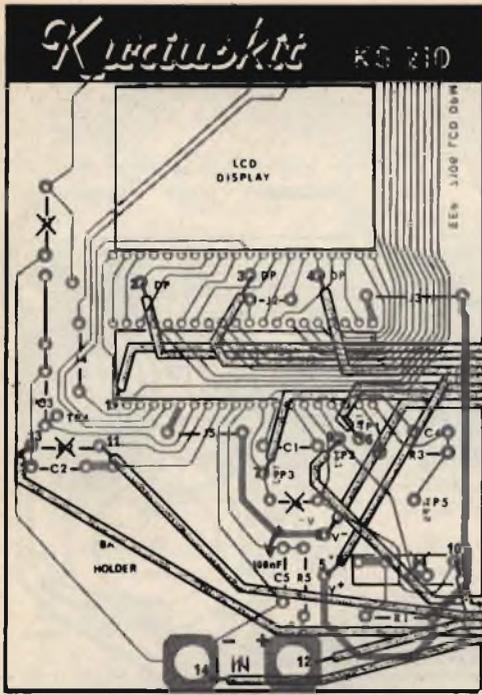


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sul KS 205 modulo di commutazione per millivoltmetro digitale, in unione al KS 210.

KS 225, il sistema ultimo visto non è necessario: basta mutare la posizione ed il valore di R29. Allorché si impiegano i sistemi LED, però occorre montare lo Zener Z2 (figure 3 e 5) per ottenere la

tensione sufficiente ad accendere il display ricavandola dall'alimentazione generale a 9 V.

Impiegando lo strumento come ohmetro per la verifica della continuità

delle giunzioni di semiconduttore è necessario applicare una tensione più grande di 600 mV per superare la barriera di potenziale della giunzione. Poiché il valore supera i 700 mV "basilari" del

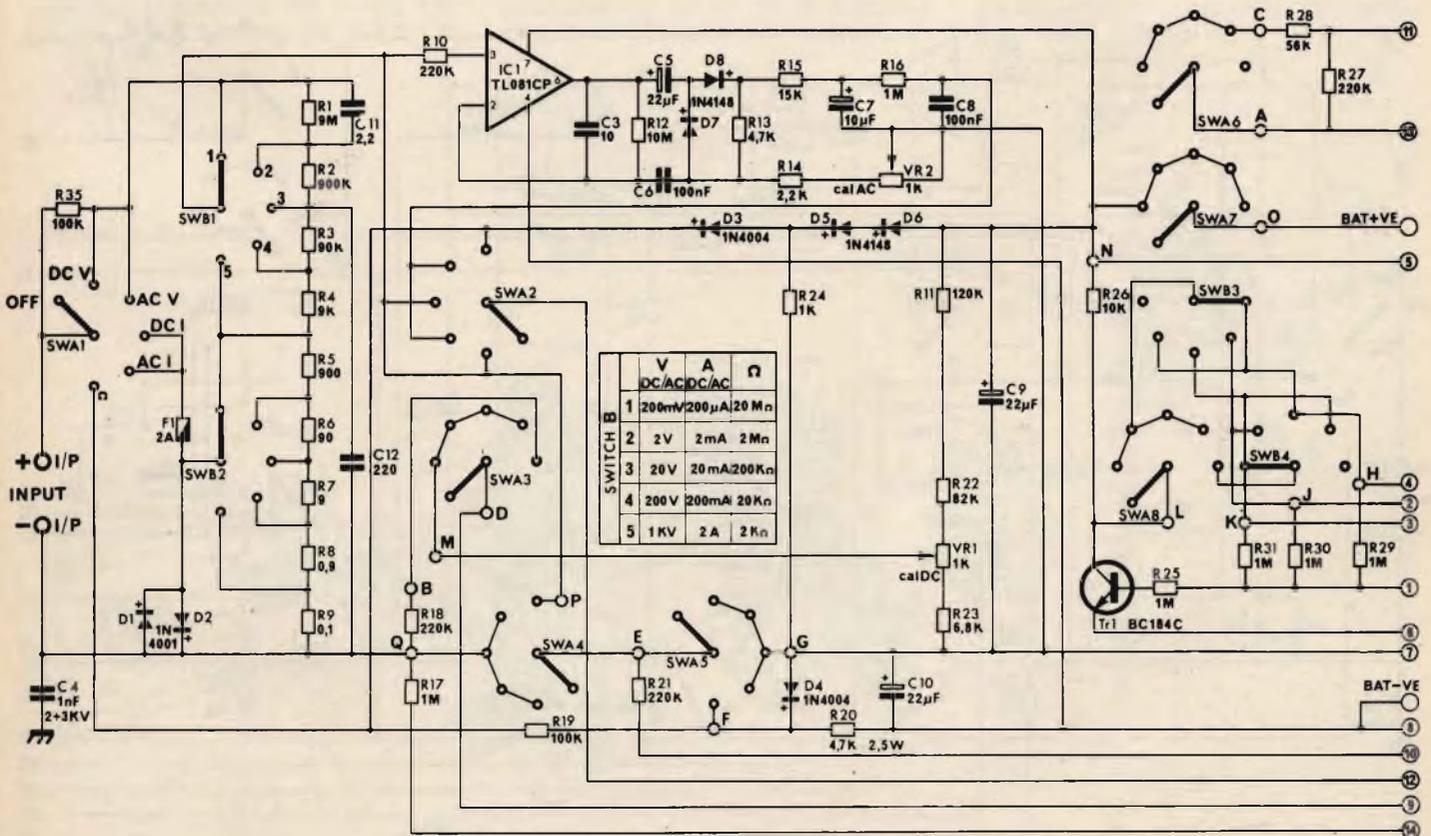
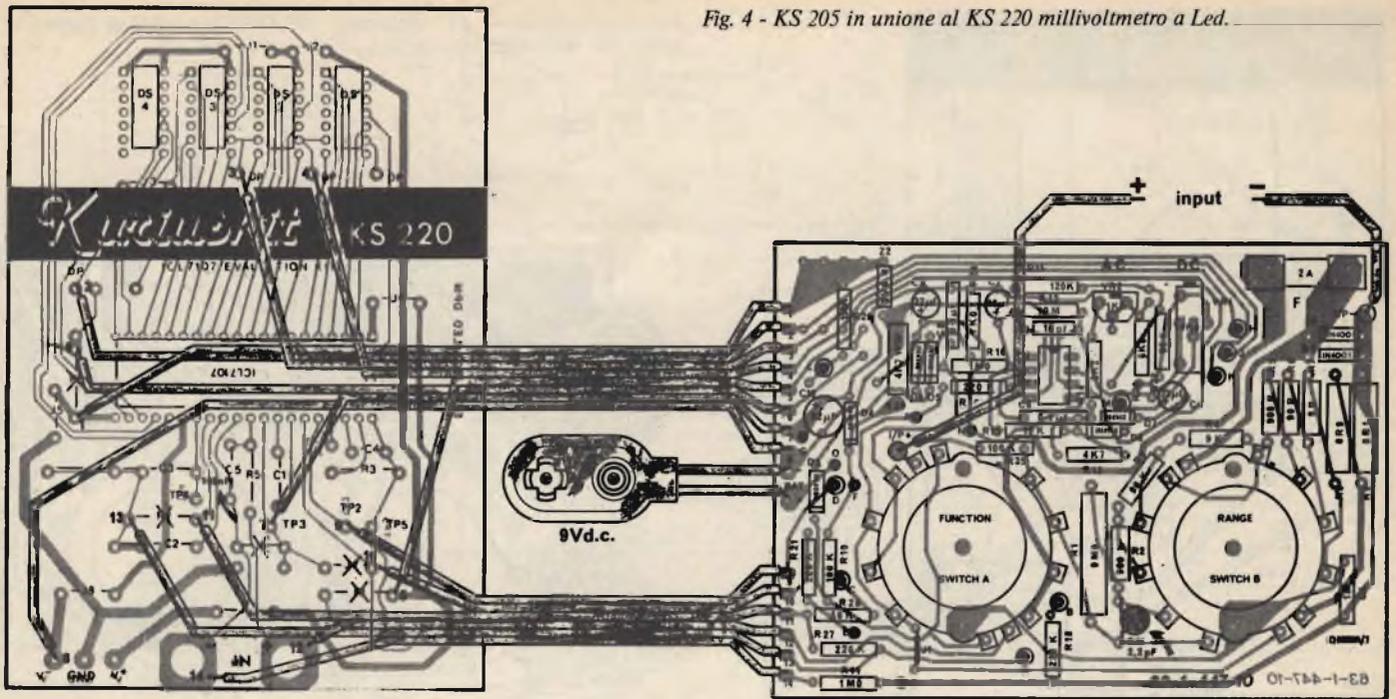


Fig. 3 - Schema elettrico (di base uguale alla figura 1) però adatto al millivoltmetro a Led KS 220.

Fig. 4 - KS 205 in unione al KS 220 millivoltmetro a Led.



millivoltmetro occorre mutare il resistore di integrazione.

In pratica il cambiamento consiste nella sostituzione di R7 con R27 - R28.

I diodi D1 e D2 con il fusibile F1

prevengono i danni che potrebbero essere causati dall'applicazione di tensioni elevate sino a 250 V durante l'azionamento del commutatore di portata. D3 e D4 svolgono la medesima funzione

mentre si effettua il cambio di portata nelle scale di resistenza. I diodi D5 e D6 con le resistenze R19, R20, R24 costituiscono un generatore di corrente utilizzato per alimentare il circuito di misura.

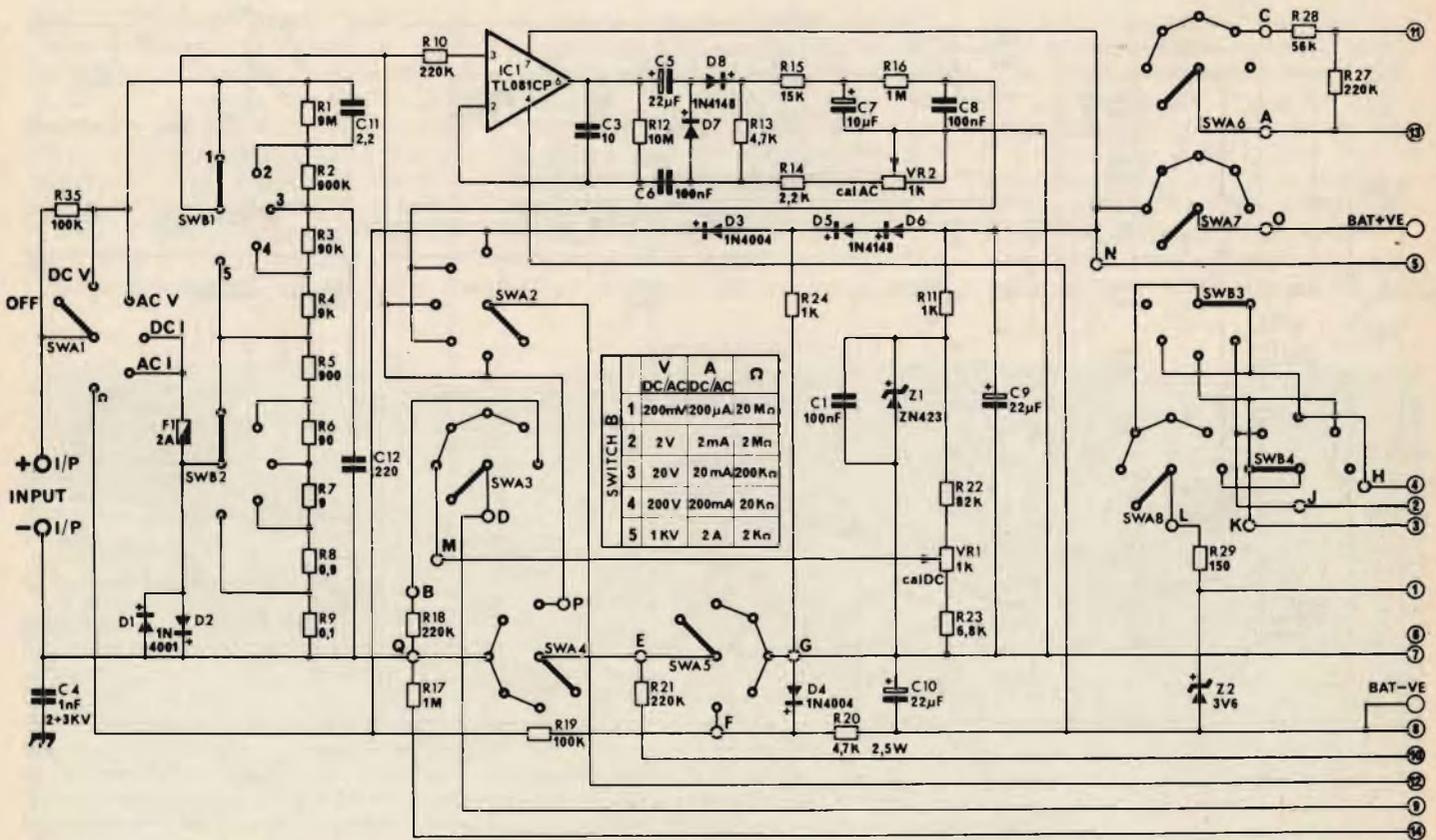


Fig. 5 - Schema elettrico adatto per il millivoltmetro digitale a Led KS 225 della Kuriuskit.

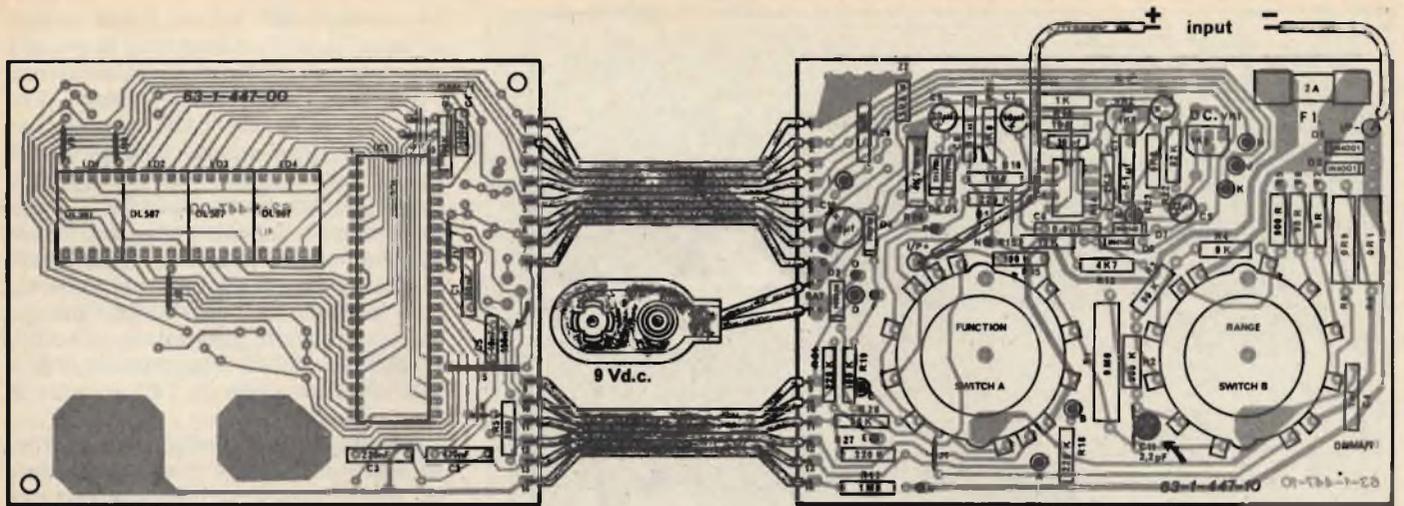


Fig. 6 - Disposizione dei componenti sulla basetta del KS 205 in unione al KS 225.

Se il commutatore A/D è impiegato con il misuratore da pannello Kuriuskit KS 225, che prevede una sorgente di riferimento esterna all'IC (Z1), il campione passa a far parte del primo, così come il condensatore associato: C1. Sempre con il KS 205, R11 deve essere da 1000  $\Omega$  invece che da 120.000  $\Omega$ , valore adottato negli altri millivoltmetri.

I settori di cui abbiamo parlato, saranno approfonditi nelle varie fasi di montaggio per ogni tipo di abbinamento possibile: a dire: KS 205 + KS 210; KS 205 + KS 220; KS 205 + KS 225.

### Operazioni di montaggio: KS 205 + KS 210.

#### prima fase: KS 210

Se il millivoltmetro è già realizzato e funzionante lo si dovrà sottoporre ad alcune modifiche. Si toglieranno i ponticelli J2 e J6. Si elimineranno del pari le boccole d'ingresso, le resistenze R2 ed R4 ed il portabatterie. Si smonterà con la massima cura il trimmer R4 che deve essere recuperato intatto perché servirà in seguito sul KS 205. Il condensatore C5 da 10.000 pF deve essere sostituito con un elemento simile ma dal

valore di 100.000 pF.

In tal modo, lo strumento, da millivoltmetro che era, diviene un "visualizzatore attivo" e potrà essere connesso al modulo di commutazione KS 205.

#### Seconda fase: montaggio del KS 205

Sullo stampato si monteranno prima di tutto i resistori fissi, da R1 ad R9 prestando attenzione ai valori, che ovviamente non devono essere scambiati o

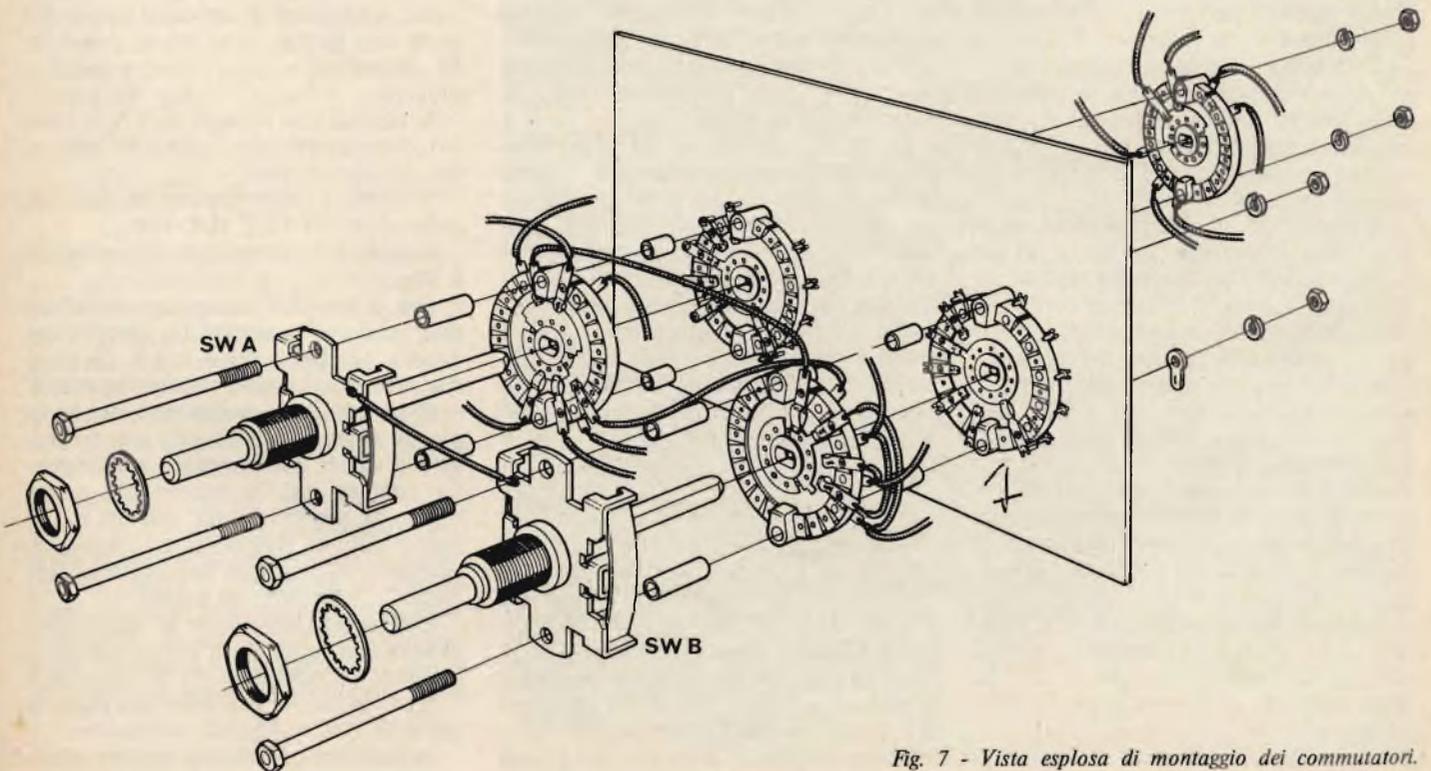


Fig. 7 - Vista esplosa di montaggio dei commutatori.

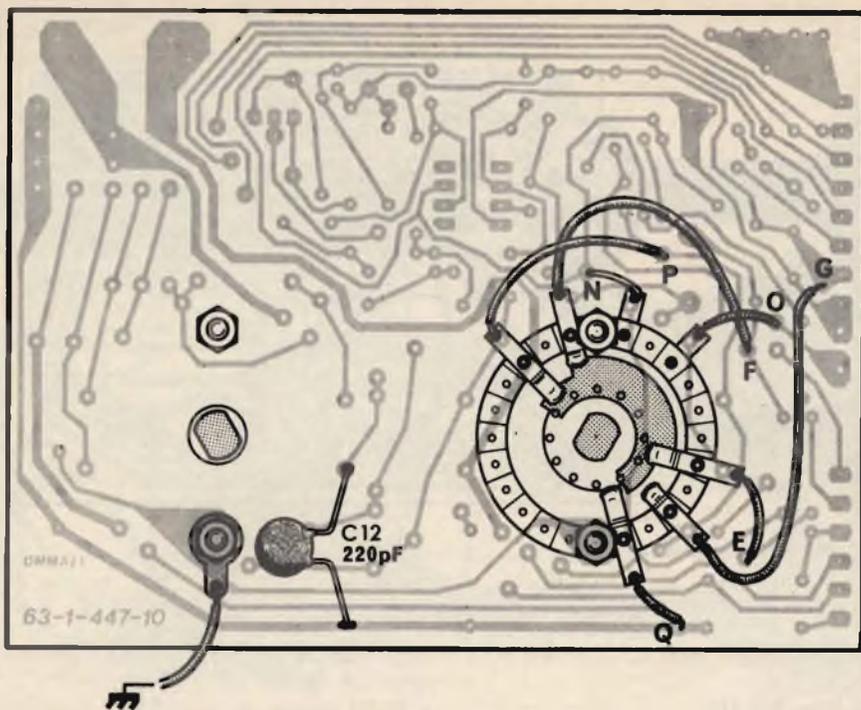


Fig. 8 - Particolare del cablaggio dei commutatori nel contenitore e le connessioni di C12.

confusi. Le resistenze da 0,9  $\Omega$  (R8) e 0,1  $\Omega$  (R9) non seguono il codice, a colori, per la marcatura, ma un numero di codice che è rispettivamente ED16003, ED16002.

Si proseguirà con le resistenze da R10 ad R20: quest'ultima ha il valore di 2 W, quindi dimensioni maggiori, poi il tutto sarà completato con R21, R22, R23 e via di seguito sino ad R31. Per i valori doppi riportati sul circuito stampato, si veda attentamente la figura 2.

Collegate tutte queste resistenze si dovrà rettificare una variazione riportata sulla serigrafia dello stampato: al posto del condensatore C2 da 0,01  $\mu\text{F}$  che si scorge si dovrà montare R35 che è da 100.000  $\Omega$ .

È ora tempo di sistemare gli ancoraggi per il collegamento dei terminali del commutatore. Questi vanno inseriti dal lato rame (piste) in corrispondenza del reoforo. Si posizionano nei fori previsti, poi si preme con la testa del saldatore sulla testa relativa sino a raggiungere il contatto con la ramatura e si salda. Effettuato J1 ponticello in filo nudo, si collegheranno i diodi da D1 a D8 facendo bene attenzione ai modelli che sono diversi ed alla corretta polarità: al solito il terminale positivo è contraddistinto dalla fascetta (anellino) stampigliato sull'involucro.

Possono seguire i condensatori ceramici C3, C6, C8 e C11 (per quest'ultimo si veda la figura 2), nonché il C4 che deve essere da 2200 pF oppure 3300 pF invece che da 1.000 pF come indicato sulla basetta: la tensione di lavoro di

questo condensatore deve essere molto elevata cioè 3.000 V (3 kV).

Per le connessioni del C12 si deve osservare la figura 8, e procedere di conseguenza.

Ora mancano gli elettrolitici, ovvero C5, C7, C9, C10 che devono essere connessi nella rispondenza perfetta della polarità. Prima di inserire i terminali nei fori è necessario verificare il lato.

La basetta si avvierà al completamento collegando IC1 e TR1, che ovviamente devono avere i terminali perfettamente orientati e come previsto dal circuito, nonché dallo stampato.

Le ultime operazioni da farsi, sono il montaggio del portafusibile F1, l'innesco del fusibile relativo e la connessione dei trimmer VR1 - VR2. Nel caso presente il primo è recuperato dalla piastra del KS 210.

La basetta ora deve essere rivista con molta attenzione controllando i valori resistivi (le resistenze fisse come abbiamo visto sono molte) le polarità tutte le parti attive e passive, nonché la validità delle saldature.

### terza fase: cablaggio dei commutatori

SWA ed SWB devono essere collegati come si vede nelle figure. SWB è composto da due settori e va montato per primo. Poiché il disegno relativo è in esplosivo, non vi possono essere perplessità circa il posizionamento. Le estremità dei tiranti saranno infilate nei fori previsti sulla basetta e bloccati con i dadi

e le rondelle che devono essere rimossi all'inizio della fase di lavoro. Si proverà che il commutatore ruoti agevolmente. SWA deve essere montato in modo identico, tranne che per il fatto che l'ultimo settore (3) ed i relativi distanziatori cilindrici devono essere posti sul lato rame dello stampato. È necessario far attenzione al corretto orientamento del settore da smontare e rimontare, controllando la posizione con il dentino di riferimento.

Le pagliette sia inferiori che superiori saranno collegate ai terminali adiacenti. Il cablaggio dei fili con trecciola isolata sarà effettuato tenendo ben presente la figura 7.

La lunghezza dei collegamenti non deve essere in qualche modo "abbondante", ma al contrario ridotta al minimo.

Quarta fase: il collegamento tra KS 210 e KS 205: figura 2.

Le connessioni tra i due moduli vanno eseguiti con i cavi piatti multipolari impiegando i diversi colori per distinguere esattamente i terminali che è necessario unire; di seguito si prepareranno le connessioni per l'alimentazione e l'ingresso.

Il contenitore per il multimetro può essere scelto da chi lo realizza; preferibilmente sarà in metallo e connesso al ritorno generale, come si vede nella figura 8.

Se per facilità di lavorazione si preferisce un involucro plastico, è necessario schermare il pannello dall'interno con un foglio di lamierino (ritagliato per far sporgere il display) e connetterlo con uno spezzone di trecciola isolata al terminale di massa.

### Quinta fase: collaudo e messa in funzione

Le operazioni di taratura necessarie sono due distinte: una per il lavoro in CC, l'altra per la CA. Vediamo come si procede.

Si collega una batteria da 9 V al relativo clip mantenendo i relativi fili lontano dai circuiti stampati.

Si ruota il commutatore di funzioni nella posizione VCC (DC-volt).

Si ruota il commutatore di portata per 2 Vfs.

Ora, ai morsetti di ingresso, si porterà una tensione continua dal valore fisso e noto, compreso tra 1 e 2 V (la polarità, ovviamente deve essere rispettata).

Osservato il funzionamento del complesso, si regolerà VR1 sino a poter leggere il valore del campione sul display. La taratura può eventualmente essere effettuata per confronto con un multimetro digitale dall'altissima precisione, se non si è certi della validità della tensione CC che serve da guida.

Ora, si procederà con la regolazione in alternata ruotando il commutatore di funzioni in posizione VCA (AC-volt).

Il commutatore di portata sarà regolato per 20 V.

In queste condizioni si porterà all'in-

gresso una tensione alternata sinusoidale a bassa distorsione, dalla frequenza compresa tra 50 e 200 Hz e dal valore efficace compreso tra 10 e 19 V.

Regolando VR2, sarà possibile visualizzare la tensione nota sul display. Disponendo di un voltmetro digitale che serva come paragone, un normale generatore audio potrà erogare il segnale che serve; taluni generatori audio di buona classe, dispongono di un proprio V.U. meter molto accurato, che caso mai potrà servire come indicazione secondaria.

Gli assemblaggi KS 205 + KS 220, e KS 205 + KS 225, non sono molto dissimili, rispetto a quello che abbiamo dettagliato; le figure 4 e 6 mostrano i vari particolari; per la taratura vale quanto detto in precedenza. È comunque necessario tracciare una nota relativa alla alimentazione; per gli assiemi KS 205 + KS 210, dato il modesto consumo del display LCD è sufficiente una normale pila da 9 V (meglio se del tipo alcalino-manganese) che garantisce un'autonomia di funzionamento pari ad alcune centinaia di ore.

Gli assiemi KS 205 + KS 220 e KS 205 + KS 225 hanno assorbimenti superiori, quindi è necessario migliorare la batteria di alimentazione, passando magari ad un piccolo accumulatore del tipo ad elettrolita solido che si usa normalmente nelle trombe per antifurto auto-alimentate o apparecchiature analoghe. Al limite, si può prevedere un alimentatore che eroghi 8,5 V oppure 9 V con una corrente di 200 mA ed un residuo di "ripple" non maggiore di 1 mV. In tal caso, però, l'alimentatore *non deve essere incluso* nell'involucro del multimetro, a meno di non prevedere schermature specialissime e non usare un trasformatore di rete a toroide. Meglio far uso di un attacco a presa e spina e disporre all'esterno il "power supply".

**N.B.** Per quanto concerne il problema della alimentazione dei vari dispositivi è bene tenere presente i consumi, quindi per l'insieme KS 205 + KS 210, dato il basso consumo dei display a LCD, è sufficiente la normale batteria da 9 V (meglio se del tipo alcaline) garantendo una durata di alcune centinaia di ore di funzionamento.

Per l'insieme del KS 205 + KS 220 e del KS 205 + KS 225, avendo dei consumi superiori al precedente, è consigliabile disporre di batterie con maggiore capacità, oppure un alimentatore stabilizzato da 8,5 + 9 V con una corrente erogabile, di almeno 220 mA e un residuo di alternata inferiore a 1 mV.

L'alimentatore non deve essere inserito nel contenitore del multimetro.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DEL KS 205 DELLA KURIUSKIT

<b>R1</b>	: resistore di precisione 9 MΩ ± 0,25%
<b>R2</b>	: resistore di precisione 900 kΩ ± 0,25%
<b>R3</b>	: resistore da 90 kΩ
<b>R4</b>	: resistore da 9 kΩ
<b>R5</b>	: resistore da 900 Ω
<b>R6</b>	: resistore da 90 Ω
<b>R7</b>	: resistore da 9 Ω
<b>R8</b>	: resistore da 0,9 Ω
<b>R9</b>	: resistore da 0,1 Ω
<b>R10-R18- R21-R27</b>	: resistori a strato di carb. 220 kΩ, ± 5% - 0,25 W
<b>R11</b>	: resistore a strato di carb. 120 kΩ, ± 5% - 0,25 W
<b>R12</b>	: resistore da 10 MΩ
<b>R13</b>	: resistore da 4,7 kΩ
<b>R14</b>	: resistore da 2,2 kΩ
<b>R15</b>	: resistore da 15 kΩ
<b>R16-R17-R25 R29-R30-R31</b>	: resistori da strato di carbone 1 MΩ, ± 5% - 0,25 W
<b>R19-R35</b>	: resistori a strato di carbone 100 kΩ, ± 5% - 0,25 W
<b>R22</b>	: resistore a strato di carbone da 82 kΩ
<b>R23</b>	: resistore a strato di carbone da 6,8 kΩ
<b>R24-(R11)</b>	: resistori a strato di carbone da 1 kΩ
<b>R26</b>	: resistore a strato di carbone da 10 kΩ
<b>R28</b>	: resistore a strato di carbone da 56 kΩ
<b>R20</b>	: resistore a filo 4,7 kΩ - 2,5 W
<b>C1-C6-C8</b>	: condensatori ceramici a disco da 0,1 μF, ± 20%
<b>C3</b>	: condensatore ceramico a disco da 10 pF, ± 5% - 100 V
<b>C11</b>	: condensatore ceramico a disco da 2,2 pF, ± 5% - NPO 500 V
<b>C12</b>	: condensatore ceramico a disco da 220 pF, ± 5% - 50 V
<b>C4</b>	: condensatore ceramico a disco da 2,2 nF - 3000 V
<b>C5-C9-C10</b>	: condensatori elettrolitici da 22 μF - 10 V
<b>C7</b>	: condensatore elettrolitico da 10 μF - 10 V
<b>D1-D2</b>	: diodi 1N4001
<b>D3-D4</b>	: diodi 1N4004
<b>D5-D6-D7-D8</b>	: 1N4148
<b>Z2</b>	: diodo Zener 1N4729A - 1N (3 V 6 - 1 W)
<b>TR1</b>	: transistor BC 184 C (184 K)
<b>IC1</b>	: circuito integrato TL081CP
<b>VR2</b>	: trimmer da 1 kΩ
<b>1</b>	: fusibile da 2 A rapido Ø 5x20
<b>2</b>	: clip portafusibili
<b>SWA</b>	: commutatori a 3 sezioni
<b>SWB</b>	: commutatori a 2 sezioni
<b>24</b>	: terminali per C.S.
<b>1</b>	: mascherina autoadesiva
<b>1</b>	: terminale ad occhio
<b>1</b>	: contatto per batteria
<b>cm 15</b>	: piattina flessibile multipla a 8 capi
<b>cm 15</b>	: piattina flessibile multipla a 6 capi
<b>cm 30</b>	: trecciola nera
<b>cm 30</b>	: trecciola rossa
<b>cm 100</b>	: trecciola gialla

# COSA C'E' ALLA GBC

RASSEGNA DI  
PRODOTTI IN  
VENDITA PRESSO  
TUTTE LE SEDI  
GBC



## 1 Diffusore acustico "G.B.C."

Mod. Lander  
Un diffusore economico  
caratterizzato da un'elevata  
efficienza e da un suono  
aperto e naturale  
2 vie, 2 altoparlanti  
Potenza d'uscita: 20 W RMS  
Risposta di frequenza:  
50+18.500 Hz

Altoparlanti:  
1 Woofer  $\varnothing$  200 mm  
1 Tweeter a cono  
Impedenza: 8  $\Omega$   
AD/0910-00

L. 25.900

## 3 Diffusore acustico "G.B.C."

Mod. OXFORD  
Il diffusore ideale per l'  
impianto HI-FI domestico  
Potenza, dinamica e fedeltà  
del suono.  
2 vie, 2 altoparlanti  
Potenza d'uscita: 25 W RMS  
Risposta di frequenza:  
40+20.000 Hz

Altoparlanti:  
1 Woofer  $\varnothing$  200 mm  
1 Tweeter a cono  
Impedenza: 8  $\Omega$   
AD/0911-00

L. 37.500

## 2 Diffusore acustico "G.B.C."

Mod. DERBY  
Il diffusore per l'amatore  
esigente! La fedeltà di  
riproduzione di tale modello  
e eguagliata solo da diffusori  
molto più costosi.  
3 vie, 3 altoparlanti  
Potenza d'uscita: 30 W RMS  
Risposta di frequenza:  
40+20.000 Hz

Altoparlanti:  
1 Woofer  $\varnothing$  254 mm  
1 Mid-range  $\varnothing$  127 mm  
1 tweeter a cono  
Impedenza: 8  $\Omega$   
AD/0912-00

L. 48.500

## 4 Diffusore acustico "G.B.C."

Mod. EXCORT  
Il diffusore che vi porta  
l'orchestra in casa!  
Ideale per impianti di classe  
e potenza elevata.  
3 vie, 3 altoparlanti  
Potenza d'uscita: 50 W RMS  
Risposta di frequenza:  
30+20.000 Hz

Altoparlanti: 1 Woofer  $\varnothing$  254 mm  
1 Midrange concavo  $\varnothing$  152 mm  
1 Supertweeter  
Impedenza: 8  $\Omega$   
AD/0913-00

L. 63.000

## 5 Mobile rack HI-FI "G.B.C."

Mod. Standard  
Un'esclusiva G.B.C.!  
Disposizione: verticale  
Numero 3 vani a giorno più vano  
porta dischi  
Corredato di 4 prese di corrente  
con terra e cavo di alimentazione.  
Lunghezza 3 m..  
Dimensioni: 920 x 480 x 410

RB/0403-10 in frassino nero  
RB/0403-20 in melamina noce  
L. 55.000

## 6 Mobile rack HI-FI "G.B.C."

Mod. De Luxe  
Un'esclusiva G.B.C.! Progettato  
sulle esigenze dell'utente.  
Disposizione: verticale  
Numero 3 vani a giorno, più  
cassetti portanastri e vani  
portadischi.  
Antina antipolvere in cristallo.  
Montato su ruote basculanti.  
Corredato di 4 prese di corrente  
con terra e cavo di alimentazione.  
Dimensioni: 1080 x 490 x 410

RB/0403-30 in frassino nero  
RB/0403-40 in melamina noce  
L. 99.000



NEW



L. 22.500

## Radio giocattolo AM/CB

Gamme d'onda:  
AM 540  $\div$  1605 kHz  
Frequenza: 26,9  $\div$  27,1 MHz  
40 canali in ricezione  
Canale di  
trasmissione: 14 quarzato  
Potenza d'uscita: 0,1 W  
Controllo volume e sintonia  
Commutatore AM/CB  
Tasto parlo/ascolto  
Completo di microfono  
Antenna a stilo incorporata  
Alimentazione: pila da 9 Vc.c.

ZR/3200-00

**Radio-sveglia verticale  
"ELBEX"**

Mod. E11

La prima radio-sveglia verticale  
Mobile con guarnizioni di  
alluminio satinato.

Gamme di ricezione:

AM520 - 1600 kHz

FM88 - 108 MHz

Potenza uscita: 500 mW

Indicatore ore/minuti/allarme.

Avanzamento veloce/lento

Pulsante di innesto e disin-  
nesto sveglia

Sensor per pausa allarme

Regolatore luminosità

orologio

Regolazione sintonia volume  
e toni

Presa per auricolare o

altoparlante supplementare

Antenna esterna FM

Allarme radio-suoneria

Alimentazione: 220 Vc.a.

ZE/1011-00 L. 34.500



**NEW**

**TV Game "TENKO"**

Mod. PP-155

Adatto per TV B/N

3 giochi: Tennis, Hockey,  
Squash

Alimentazione: 9 Vc.c.

tramite 6 pile a stilo da

1,5 Vc.c. presa per alimen-

tazione esterna

ZS/0015-09 L. 13.900



**Calcolatrice tascabile**

"TENKO"

Mod. EC-801

8 cifre

4 operazioni fondamentali,

calcolo delle percentuali, tasto

per la cancellazione dell'ultima

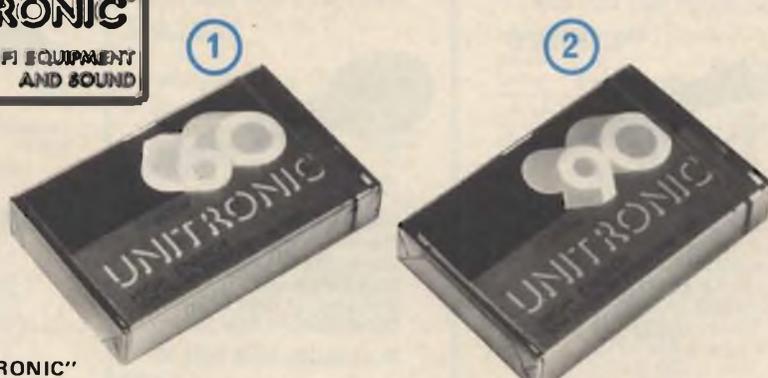
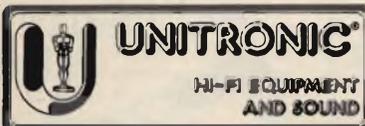
cifra impostata, tasto +/-.

1 memoria

Alimentazione: pila da 9 Vc.c.

Dimensioni mm: 125 x 70 x 24

ZZ/9010-00 L. 7.500



**Cassette "UNITRONIC"**

Nastro Cr O2 Cromdioxid

extra

Il nastro HI-FI dalle presta-  
zioni più impegnative.

Risposta di frequenza lineare.

Basso rumore ed abrasività

nulla.

③ Tipo C-60 durata 30 + 30'  
SS/0700-77 L. 1.700

④ Tipo C-90 durata 45 + 45'  
SS/0701-77 L. 2.200

**Cassette "UNITRONIC"**

Nastro low noise

Il nastro ideale per l'impianto

HI-FI domestico, per la

stazione radio, per la discote-

ca e per i registratori e

radioregistratori portatili.

Supporto del nastro in Mylar.

Equalizzazione standard.

Fissaggio custodia con 5 viti.

Piastrine di scorrimento del

nastro silconate, perni dei

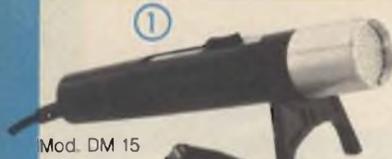
rulli in acciaio temperato.

① Tipo C-60 durata 30 + 30'  
SS/0700-30 L. 700

② Tipo C-90 durata 45 + 45'  
SS/0701-30 L. 900



# MICROFONI



Mod. DM 15



Mod. DM 120



Mod. DM 23



Mod. UDM 50

## 1 Microfono per registratori

Tipo: Dinamico  
Sensibilità a 1 kHz: -80 dB  
Risposta di frequenza:  
200÷10.000 Hz  
Impedenza: 200 Ω  
Completo di cavo lungo 1 m  
Dimensioni: ∅ 21 x 120 mm  
RQ/2401-00 **L. 3.800**

## 2 Microfono per registratori

Tipo: Dinamico  
Sensibilità a 1 kHz: -80 dB  
Risposta di frequenza:  
200÷10.000 Hz  
Impedenza: 200 Ω  
Completo di cavo lungo 1 m  
Dimensioni: ∅ 30 x 112 mm  
RQ/2402-00 **L. 3.500**

## 3 Microfono per registratori

Tipo: Dinamico  
Sensibilità a 1 kHz: -80 dB  
Risposta di frequenza:  
200÷10.000 Hz  
Impedenza: 200 Ω  
Dimensioni: ∅ 40 x 159 mm  
RQ/2403-00 **L. 10.000**

## 4 Microfono cardioide per registratori

Tipo: Dinamico  
Sensibilità a 1 kHz: -80 dB  
Risposta di frequenza:  
200÷10.000 Hz  
Impedenza: 200 Ω  
Dimensioni: ∅ 21 x 120 mm  
RQ/2404-00 **L. 6.700**



## Microfono cardioide

Tipo: a condensatore  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: -68 dB  
Risposta di frequenza:  
20÷18.000 Hz  
Impedenza: 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m.  
Dimensioni: ∅ 24 x 200 mm.  
RQ/2301-00 Mod. ECM 1012  
**L. 27.500**



## Microfono cardioide

Tipo: a condensatore  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: alta -48 dB  
bassa -62 dB  
Risposta di frequenza:  
20÷18.000 Hz  
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m  
Dimensioni: ∅ 34 x 210 mm  
RQ/2302-00 Mod. ECM 1019  
**L. 39.000**



## Microfono cardioide

Tipo: a condensatore  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: alta -52 dB  
bassa -68 dB  
Risposta di frequenza:  
20÷18.000 Hz  
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m  
Dimensioni: ∅ 20 x 195 mm  
RQ/2304-00 Mod. ECM 1030  
**L. 31.900**



## Microfono cardioide

Tipo: dinamico  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: alta -56 dB  
bassa -74 dB  
Risposta di frequenza:  
60÷15.000 Hz  
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m  
Dimensioni: ∅ 41 x 190 mm  
RQ/2201-00 Mod. UD 116  
**L. 25.500**



## Microfono cardioide

Tipo: Dinamico  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: -54 dB  
bassa -73 dB  
Risposta di frequenza:  
100÷12.000 Hz  
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m.  
Dimensioni: ∅ 49 x 165 mm  
RQ/2202-00 Mod. UD 130  
**L. 18.000**



## Microfono cardioide

Tipo: Dinamico  
Controllo del tono incorporato  
Direttività: unidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: alta -52 dB  
bassa -72 dB  
Risposta di frequenza:  
60÷15.000 Hz  
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω  
Completo di cavo lungo 6 m  
Dimensioni: ∅ 45 x 215 mm.  
RQ/2203-00 Mod. UD 146  
**L. 36.500**



## Microfono per registratori

Direttività: omnidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: -61 dB  
Impedenza: 600 Ω  
Completo di cavo lungo 1 m  
Dimensioni: ∅ 35 x 183 mm  
RQ/2307-00 Mod. ECM 90  
**L. 10.500**



## Microfono

Tipo: Dinamico  
Direttività: omnidirezionale  
Sensibilità a 1 kHz: 61 dB  
Risposta di frequenza:  
50÷12.000 Hz  
Impedenza: 600 Ω  
Completo di cavo lungo 4,5 m  
RQ/2308-00 Mod. ECM 76  
**L. 15.500**



## Microfono

Tipo: a condensatore  
Direttività: super ultra direzionale  
Sensibilità a 1 kHz: bassa -62 dB  
Risposta di frequenza:  
50÷16.000 Hz  
Impedenza: 600 Ω  
Completo di cavo lungo 1,5 m  
Dimensioni: ∅ 12 x 480 mm.  
RQ/2305-00 Mod. UEM 82 **L. 35.500**



## Microfono ultra cardioide

Tipo: a condensatore  
Sensibilità a 1 kHz: bassa -65 dB  
Risposta di frequenza:  
50 ÷ 15.000 Hz  
Impedenza: 600 Ω  
Completo di impugnatura e di schermo antivento.  
Dimensioni: ∅ 40 x 390  
RQ/2306-00 Mod. UEM 83 R **L. 35.500**



## AUTOMATIC RECORDING TELEPHON-SET.

UK 85  
UK85/W - montato



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione rete: 110-125-220-240 Vc.a. 50-60 Hz  
Consumo max: 55 mA  
Impedenza d'uscita RECORDER: 1000 Ω  
Impedenza d'ingresso linea: 4 kΩ  
Dimensioni max: 85 x 55 x 165

## AMPLIFICATORE B.F. 2 W UK 146/U



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9 V c.c.  
Resistenza d'ingresso: 0,5 MΩ  
Resistenza di carico: (impedenza dell'altoparlante): 8 Ω  
Potenza d'uscita a 1 kHz (D=5%): 0,7 W  
Sensibilità: (per P. usc. = 0,7 W): 10 mV  
Risposta in frequenza (a -3 dB): 100-15 kHz  
Dimensioni: 50x37,5

## PRE-AMPLI STEREO EQUALIZZATO R.I.A.A. UK 169



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9-20 Vc.c.  
Assorbimento (12 Vc.c.): 0,7 mA per canale  
Impedenza d'ingresso: 47 kΩ  
Sensibilità d'ingresso: 4 mV RMS  
Guadagno in tensione: 30 dB a 1000 Hz  
Distorsione: minore di 0,3%  
Dimensioni: 65 x 50 x 25

## PRE-AMPLIFICATORE CON COMPRESSORE ESPANSORE DINAMICO UK 173



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9-16 Vc.c.  
Regolazione della dinamica: (V=0,5-50 mV) 40 dB  
Impedenza ingresso: 24 kΩ  
Distorsione: (V=1mV) < 1%  
Distorsione: (V=50 mV) < 3%  
Rapporto segnale/rumore: > 60 dB  
Uscita regolabile: da 0 a 0,6 V  
Corrente assorbita (12V): 12 mA  
Circuito integrato: TBA 820  
Dimensioni: 127,5 x 60

## AMPLIFICATORE A C.I. - MONO 5 W UK 196/U



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12-14 V c.c.  
Corrente di riposo (14 V c.c.): 12 mA  
Corrente max (14 V c.c.): 600 mA  
Potenza d'uscita: 5 W  
Impedenza d'uscita: 4 Ω  
Impedenza d'ingresso: 5 MΩ  
Sensibilità d'ingresso: 80 mV  
Distorsione (3 W): 0,3%  
Risposta in frequenza (-3 dB): 40-20000 Hz  
Tensione max di alim.: 16 V  
Potenza max (distorsione 10%): 7 W  
Dimensioni: 100x60x35

## INIETTORE DI SEGNALI UK 220



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: pila da 1,4 V  
Frequenza: 500 Hz  
Armoniche: fino a ~ 30 MHz  
Tensione d'uscita: 1 Vp.p.  
Tensione applicabile al puntale: max 500 Vc.c.  
Dimensioni: ∅ 25 x 100

## DECODIFICATORE STEREO FM UK 253



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 8-14 Vc.c.  
Corrente assorbita max: 25 mA  
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ  
Impedenza d'uscita: 3,9 kΩ  
Sensibilità: 50 mV MPX  
Separazione stereo: > 30 dB  
Distorsione: < 0,3%  
Soppressione della frequenza pilota: 35 dB  
Dimensioni: 80 x 45 x 25

## AMPLIFICATORE A C.I. CON CONTROLLO DI TONO E VOLUME UK 271



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12-14 V c.c.  
Corrente di riposo (14 V c.c.): 12 mA  
Corrente max (14 V c.c.): 600 mA  
Potenza d'uscita: 5 W  
Impedenza d'uscita: 4 Ω  
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ  
Sensibilità d'ingresso: 80 mV  
Distorsione (3 W): 0,3%  
Risposta in frequenza (-3 dB): 40-20000 Hz  
Tensione max di alimentazione: 16 V  
Potenza massima (distorsione 10%): 7 W  
Dimensioni: 120x40x55

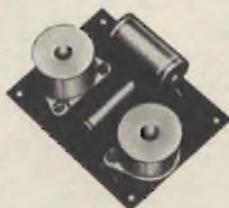
## CIRCUITO ELETTRONICO PER CERCAMETALLI UK 780



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 6 Vc.c.  
Corrente assorbita: ~ 3 mA  
Frequenza di lavoro: ~ 300 kHz  
Profondità massima di localizzazione di masse metalliche aventi discrete dimensioni: ~ 60 cm  
Dimensioni: 175 x 95 x 70

## FILTRO CROSS-OVER A 2 CANALI 12 dB/ottava UK 799



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Impedenza di entrata: 8 Ω  
Impedenza di uscita: 8 Ω  
Frequenza di cross-over: 2.500 Hz  
Potenza trattabile: fino a 20 W  
Dimensioni: 140 x 100 x 30

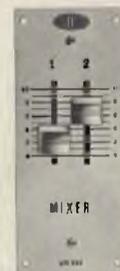
## ALLARME PER AUTO UK 823



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 Vc.c.  
Consumo a riposo: ~ 14 mA  
Consumo in pre-allarme: ~ 17 mA  
Consumo in allarme: ~ 240 mA  
Tempo di predisposizione: 10-15"  
Tempo di intervento: 8-10"  
Tempo di eccitazione: 40-60"  
Corrente max di commutazione: 8 A  
Dimensioni: 120 x 40 x 55 mm

## MISCELATORI A DUE CANALI UK 890



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi ad alta impedenza: 470 kΩ  
Ingressi a bassa impedenza: 10 kΩ  
Impedenza di uscita: ~ 2 kΩ  
Dimensioni: 120 x 40 x 40



# servizio elektor circuiti stampati

NUMEROSE REALIZZAZIONI DELLA RIVISTA ELEKTOR SONO ACCOMPAGNATE DAL DISEGNO DEL CIRCUITO STAMPATO. LA MAGGIOR PARTE DI QUESTI CIRCUITI POSSONO ESSERE FORNITI SERIGRAFATI E FORATI, PRONTI AD ESSERE MONTATI E POSSONO ESSERE RICHIESTI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA GBC IN ITALIA, PRESSO I RIVENDITORI DI MATERIALE ELETTRONICO PIU' QUALIFICATI OPPURE ORDINATI DIRETTAMENTE ALLA

## GBC Italiana s.p.a.

SERVIZIO CIRCUITI STAMPATI



Casella Postale 3988  
20100 Milano



Nome \_\_\_\_\_  
 Cognome \_\_\_\_\_  
 Via \_\_\_\_\_  
 Città \_\_\_\_\_ C. A. P. \_\_\_\_\_  
 Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
 Codice Fiscale (indispensabile) \_\_\_\_\_

Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino i seguenti circuiti stampati. Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

### Elektor n. 1 giugno 1979

- EPS 9453 generatore di funzioni semplice L. 6.000
- EPS 9453F pannello per generatore di funzioni semplice L. 4.850
- EPS 9465 alimentatore stabilizzato a circuito integrato L. 4.000
- EPS 78041 tachimetro per la bicicletta L. 2.800
- EPS 1234 riduttore dinamico del rumore L. 3.300
- EPS 9743 comando automatico per il cambio delle diapositive L. 2.500
- EPS 4523/9831 le fotografie di Kirlian L. 7.400
- EPS 1473 simulatore di fischio a vapore L. 3.650
- EPS 1471 sintetizzatore di vaporiera L. 3.400
- EPS 9765 iniettore di segnali L. 2.450

- EPS HD4 riferimento di frequenza universale L. 5.500
- EPS 9525 indicatore di picco a LED L. 4.300
- EPS 77005 distorsionometro L. 5.900
- EPS 77059 alimentatore 0-10V L. 4.200
- EPS 77101 amplificatore per autoradio da 4W L. 3.300
- EPS 9398+9399 preamplificatore preciso L. 10.500
- EPS HB14 austero: preamplificatore fono L. 4.400

### Elektor n. 4 settembre 1979

- EPS 9797 timer logaritmico per camera oscura L. 5.800
- EPS 9860 PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica L. 4.900
- EPS 9817-1+2 voltmetro LED con UAA 180 L. 5.900
- EPS 9970 oscillografico L. 5.500
- EPS 9952 saldatore a temperatura controllata L. 4.900
- EPS 9827 campi magnetici in medicina L. 3.600
- EPS 9927 mini-frequenzmetro L. 6.900

### Elektor n. 2/3 luglio/agosto 1979

- EPS HB11+HB12 austero: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W L. 7.900
- EPS HB13 austero: preamplificatore L. 8.300

RICEVERETE, IN UNA UNICA CONFEZIONE, IL CIRCUITO STAMPATO DA VOI PRESCELTO E LA RIVISTA ELEKTOR IN OMAGGIO.



# TEMPORIZZATORE PER LUCE SCALE

KS 155



**Gli ingombranti e fragili meccanismi ad orologeria elettromeccanici che stabiliscono il tempo di accensione della luce-scale, possono (anzi dovrebbero!) essere sostituiti con questo timer elettronico a basso consumo, alta precisione, ottima affidabilità. Tra l'altro, il dispositivo è anche notevolmente economico, se paragonato ai vecchi congegni "che fanno tic-tac".**

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Alimentazione:**  
dalla rete a 220 V.c.a.

**Tempi di ritardo:**  
1½-3 e 4½ minuti

**Carico del contatto relais:**  
10 A ohmico

di L. Barrile

**S**tranamente, vi sono dei congegni che pur "strasuperati" dall'evoluzione della tecnica, tendono a sopravvivere. L'esempio tipico è l'accensione per i motori automobilistici che è rimasta pressoché uguale per qualcosa in più: il circuito Kettering con spinterogeno e bobina elevatrice, già impiegato nella Fiat modello "501" del 1917, è ancora parte integrante della "126" e di altre vetture odierne. Solo in tempi recenti, ha fatto capolino l'accensione elettronica come complemento di serie, ma nelle vetture già lussuose.

Tra gli "immarcescibili" potremmo citare il combinatore telefonico a disco, la lampadina ad incandescenza, il fornello elettrico che non sono stati messi da parte dai corrispondenti combinatori a tasti e memoria, dai fluorescenti e dalle piastre riscaldanti a semiconduttore.

A ben guardare, forse solo le lampadine da pannello stanno "cedendo" a favore dei LED, ma i bulbetti si prendono la loro rivincita negli alberi di Natale... Sostanzialmente, questi "dinosauri della tecnica" sopravvivono, in genere, perché sono o più semplici o più economici rispetto ai dispositivi progrediti, ma è strano vedere come di tanto in tanto, sfugga all'attenzione dei tecnici un "dinosaurio" addirittura più costoso e più complicato, nonché più fragile di quello che potrebbe essere il corrispondente moderno.

Ci riferiamo, in particolare, al temporizzatore della luce delle scale, quel "coso" che azioniamo rientrando a sera per illuminare i gradini e che dopo una sorta di "Crack" che corrisponde alla pressione del pulsante, inizia a ticchettare scandendo il tempo di lavoro.

Si tratta di un dispositivo che risale agli anni '30, progettato con le risorse di allora ed in seguito mai più modificato se non nei dettagli. Il suo scopo è ovvio; in genere, gli esseri umani, tendono ad essere molto generosi con ciò che a loro non appartiene, quindi, prima che il temporizzatore entrasse nell'uso, la luce delle scale era accesa dal primo visitatore o persona di passaggio e non più spenta, se non dal proprietario dello stabile o da qualche inquilino (nei casi di ripartizione della bolletta relativa). Lasciando da parte ogni altra considerazione etica, che non spetta a noi, ma ai sociologi (ed in parte agli psicologi), osserviamo come funziona il temporizzatore *classico*. Si tratta di un sistema elettromagnetico, che all'azionamento "aspira" una sorta di pistone richiamato in basso da una molla di ritorno. Il "pistone" nella discesa è frenato da un movimento ad orologeria con scappamento, che appunto produce il "tic-tac" ed al termine della corsa riapre un contatto, chiuso in precedenza all'atto del "richiamo" in alto.

Come si vede, davvero nulla di molto

semplice; al contrario ruotismi, molle, slitte, elettromagnete... Come sappiamo, *qualunque* macchina, *qualunque* dispositivo, più parti ha, più è soggetto a guasti, ed in particolare, più parti *in movimento* ha, meno dura. Non meraviglia il fatto che i temporizzatori della luce-scale si guastino abbastanza di frequente; hanno proprio tutte le caratteristiche "qualificanti" per rompersi a medio termine. Non sempre però, questi dispositivi si guastano del tutto, più spesso si "starano"; invece di produrre il ritardo desiderato, in media due minuti, per varie cause meccaniche riducono il tempo di funzionamento a 40 secondi, mettiamo, costringendo i poveri utenti a fare vere e proprie galoppate rompocollo su e giù per le scale, nell'intento di evitare la ricerca del pulsante di ripristino al buio. Non di rado, tali pulsanti sono sistemati in modo tale da poter essere scambiati con i campanelli delle abitazioni ed hanno la medesima forma, cosicché l'estraneo non sa mai se preme-doli "tornerà la luce" o si farà sulla porta vicina un infastidito signore.

Non occorre aggiungere altro; pensiamo di aver chiarito a sufficienza che i rumorosi "tic-tac" delle scale, a modo loro sono delle piccole "calamità".

Tratteremo qui un dispositivo elettronico che li sostituisce. Si tratta di un apparecchio dall'ingombro inferiore, ri-

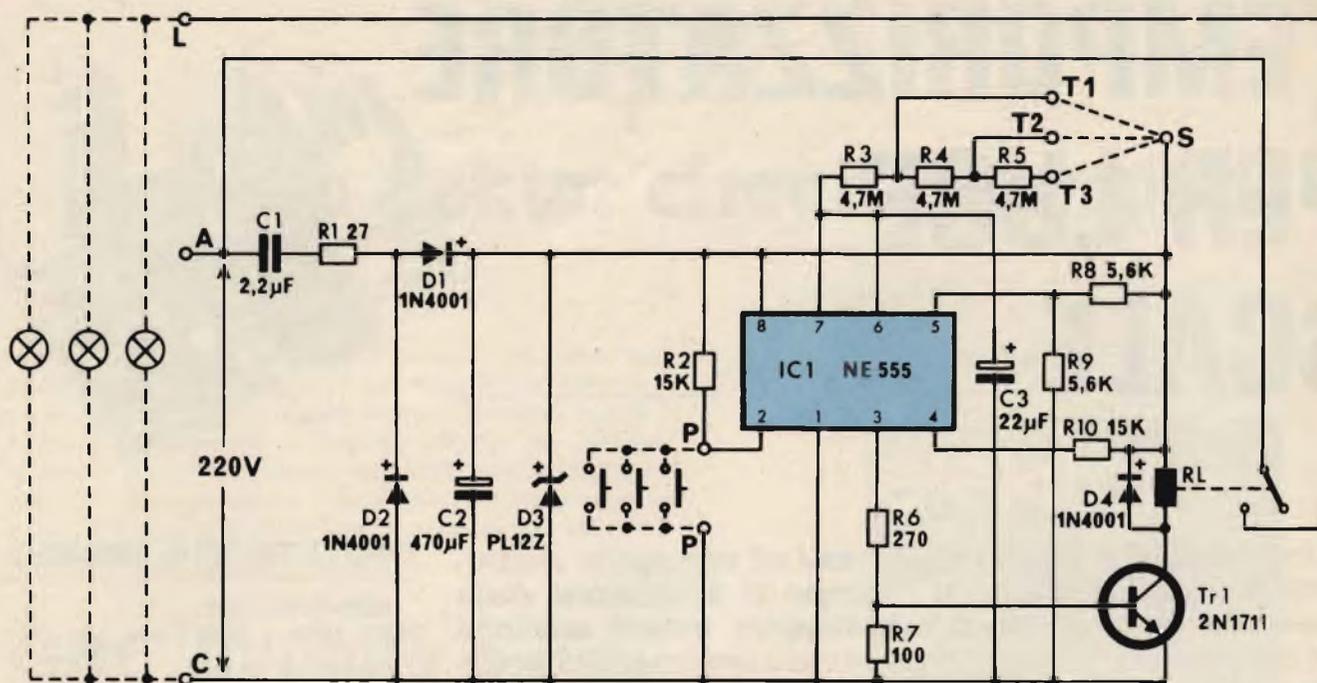


Fig. 1 - Schema elettrico del temporizzatore per luce scale KS 155 della Kuriuskit.

spetto ai temporizzatori elettromeccanici, che ha un assorbimento minore, che non può sregolarsi dimezzando la temporizzazione, che ha una durata prevedibile multipla, che può essere regolato facilmente per un ritardo compreso tra un minuto e mezzo e quattro minuti

e mezzo, che ha una sola parte in movimento: un relais.

In genere, come abbiamo visto, i sostituti "moderni" costano più dei dispositivi da sostituire: un fluorescente più di una lampadina, un'accensione elettronica più di una tradizionale, così via.

In questo caso, la tradizione non vale; il timer elettronico, grazie anche al fatto che è presentato in kit, ha un prezzo *più modesto* del corrispondente elettromeccanico. La figura 1 mostra il circuito elettrico, e come si vede, il tutto è impostato sull'arcinoto IC "555", che molti affermano sia secondo solo ad un amplificatore operazionale, come flessibilità d'impiego.

In pratica, il "555" può generare segnali quadri, funzionando come astabile, impulsi, rampe. Può comparare livelli esterni, servire come lampeggiatore ed ha mille altri diversi impieghi; per approfondirli, visto che in questa sede non si può che tracciare un breve cenno, consigliamo di consultare il manuale: "Il Timer 555, funzionamento, applicazioni ed esperimenti" edito dalla Jackson Italiana, piazzale Massari 22, Milano.

Nel nostro caso, il "555" funziona come interruttore monostabile, ovvero come un interruttore elettronico che dopo un impulso di avvio si porta ad un livello elevato per un tempo che dipende da un sistema di controllo R/C. Il "555" anche in questa funzione offre prestazioni molto buone, che si avvicinano all'eccezionale. Il tempo di durata dell'impulso di uscita può variare da un microsecondo ad ore (!), con una precisione dell'1% rispetto al valore calcolato, ed è importante notare che la lunghezza dell'impulso non dipende dalla tensione di alimentazione. Di solito, in questi dispositivi, il coefficiente di deriva termica

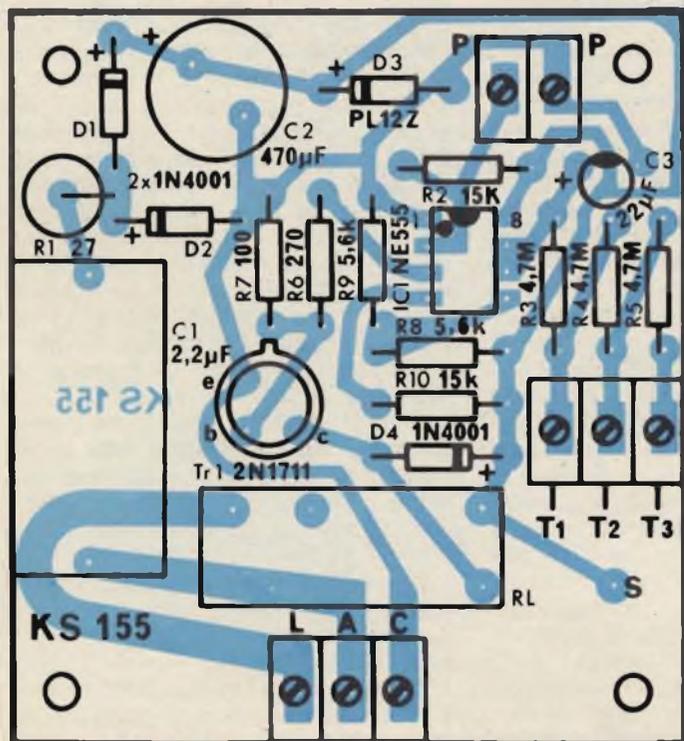


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato del KS 155 temporizzatore per luci scale.

viene un po a guastare le cose; ma non nel caso del "555" che presenta una stabilità eccezionale anche in questo senso. Infine, l'IC presenta una forte immunità rispetto ai disturbi.

Le quasi straordinarie caratteristiche indicate, si traducono in un funzionamento del pari ottimo per l'apparecchio utilizzatore, il nostro timer. Il "555" lavora in monostabile e la lunghezza dell'impulso in uscita corrisponde al tempo di illuminazione.

Il sistema R/C comprende R2, R3 (che può essere sostituita dalla somma R3-R4, oppure R4-R5 a seconda del tempo di ritardo desiderato) più C3. L'impulso d'uscita è prelevato al terminale 3, ridotto all'ampiezza che serve tramite R6 ed R7 ed applicato alla base del TR1 che funge da pilota per il relai R1.

L'avviamento del monostabile è ottenuto portando al negativo il terminale 2 dell'IC per mezzo di uno dei pulsanti che accendono la luce delle scale (P). Il terminale 2, nel "555" è per l'appunto l'ingresso di "trigger", che tramite il comparatore di soglia inferiore produce la commutazione del flip-flop interno allo stato logico "1".

Il sistema di alimentazione del timer è insolito; invece d'impiegare il solito trasformatore, che ha un certo ingombro, peso, a lungo andare può interrompersi e soprattutto risulta abbastanza costoso, la tensione di rete è abbassata dalla reattanza capacitiva del C1, poi rettificata dai diodi D1 e D2 ed il valore risultante è stabilizzato a 12 V dal D3. R1 funge da elemento limitatore.

I contatti del relai RL sono previsti per controllare un carico massimo di 10 A, resistivo, e tale limite può essere sfruttato anche al pieno, visto che i filamenti delle lampadine si presentano appunto come delle resistenze; non hanno coefficienti reattivi di sorta. Con il funzionamento a 220 V il carico massimo è quindi 2,2 kW (come dire, per esempio 44 lampade da 50 W oppure 88 da 25 W).

In casi *estremamente rari* come il controllo della luce-scale in un grattacielo, la potenza da controllare può essere più grande; in queste eccezioni, basta aggiungere un secondo relai di potenza al complesso. L'avvolgimento di questo sarà controllato tramite il deviatore di RL.

Passiamo ora al montaggio.

L'apparecchio utilizza un numero ridotto di parti, ben spaziate e ben riconoscibili. In più non tratta segnali ma solo

impulsi lenti, quindi può essere costruito anche da principianti.

Alcune rapide note di assemblaggio.

È bene iniziare dalle parti più minute, resistenze, diodi, tenendo presente che questi ultimi sono polarizzati. R1, che ha dimensioni maggiori prevedono la dissipazione di 2 W, deve essere cablata in verticale.

Seguiranno il transistor, l'IC, i condensatori elettrolitici, facendo bene attenzione ai relativi terminali ed alle polarità. Gli ultimi elementi da assemblare sono i più grandi: i morsetti serrafile, il relai, C1.

## COLLAUDO ED IMPIEGO

È necessario controllare il funzionamento del temporizzatore nei tre ritardi previsti. Allo scopo basta ponticellare la piazzola "S" del circuito stampato con uno dei morsetti T1 - T2 - T3.

A parte piccoli scarti dovuti all'immane tolleranza delle parti, i tempi ricavati dovrebbero essere un minuto e mezzo, tre, quattro e mezzo.

Ora, si può collegare una lampada tra L e C, ed un pulsante tra P e P. Ovviamente, per effettuare il collaudo precedente, avremo già alimentato il tutto con il cavo di rete che giunge ad A e C. Premendo il pulsante, la lampada deve accendersi per il tempo stabilito dal ponticello S - T.

Durante queste prove si deve fare molta attenzione a dove si appoggiano le dita! Questo non è un comune apparecchio alimentato a pile, ma nelle piste circola la rete-luce; *cautela*, quindi. Raramente la tensione a 220 V uccide, ma ricevere un violento scossone, notoriamente, è un fatto assai sgradevole!

Una volta che il corretto funzionamento sia verificato, il timer può essere inserito direttamente nell'involucro dell'interruttore elettromeccanico da sostituire, rifacendo le connessioni relative alla rete, alle lampade ed ai pulsanti.

Se il dispositivo è adottato in una costruzione nuova, è necessario prevedere una scatola ad incasso che lo possa contenere, o un quadretto o simili. Logicamente il punto di installazione deve essere esente da umidità, e per quanto possibile da grandi variazioni termiche.

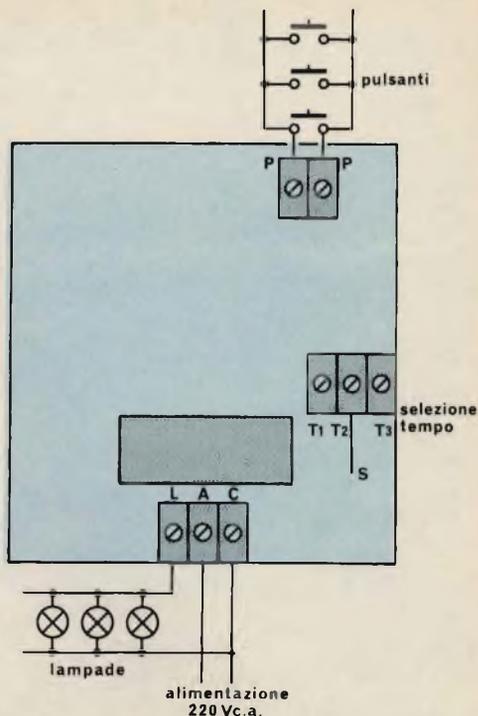


Fig. 3 - Vari collegamenti da effettuare tra il KS 155 e l'impianto rete.

## ELENCO DEI COMPONENTI DEL KS 155

R3-R4-R5	: res. 4,7 MΩ ± 5% 0,25 W
R8-R9	: res. 5,6 kΩ ± 5% 0,25 W
R2-R10	: res. 15 kΩ ± 5% 0,25 W
R7	: res. 100 Ω ± 5% 0,25 W
R6	: res. 270 Ω ± 5% 0,25 W
R1	: res. a filo 47 Ω ± 10% 2 W
C1	: cond. pol. metal. 2,2 μF 400 V
C2	: cond. elettr. 470 μF 25 V
C3	: cond. elett. tant. 22 μF 16 V
D1-D2-D4	: diodo 1N4001
D3	: diodo zener PL12Z
Tr1	: transistor 2N1711
IC1	: circ. int. LM555 CN8 = NE555
RL	: relé
-	: morsetto a 3 posti x c.s.
-	: morsetto a 2 posti x c.s.



Bandridge



Bandridge



Bandridge

# ALTOPARLANTI

## RCF

qualità, robustezza,  
perfezione



studio successo PA 19



1949 1979



42029 S. Maurizio (Reggio Emilia) via G. Notari, 1/A - tel. (0522) 40141  
commissionario generale per l'estero: Jori s.p.a. - 42100 Reggio Emilia piazza Vittoria, 1 - tel. (0522) 485245 - telex 530337 Johre I

# PLL A 40 CANALI

## ELBEX

*Sino a pochi mesi addietro, parlare di un radiotelefono "phase locked loop" a 40 canali, sarebbe come fare un discorso per pochi, dato il prezzo di questi modernissimi apparati: ora non più perché la produzione di massa ha ridotto grandemente i costi, li ha più che dimezzati. Presentiamo quindi un brillante ricetrasmittitore "mobile" distribuito dalla G.B.C. Italiana che pur soddisfacendo le specifiche (molto rigide) della F.C.C. americana, in fatto di stabilità e spurie e complessivamente, può essere considerato alla portata di ogni medio CB. Al momento, i canali dalla frequenza a 27,255 MHz (Ch 23) in Italia possono essere usati solo in ricezione, se non si è in stato di necessità, ovvero in emergenza. Corre voce però, che dopo il "WARC" o conferenza sulla distribuzione delle frequenze, che si terrà quest'estate, anche in Italia la banda sarà estesa in alto sino a 27,405 MHz e si tratta di voci a livello ministeriale, quindi non infondate. L'acquisto di un quaranta canali è così tutt'altro che un fatto snobbistico, specie considerando che la superiore tecnologia assicura subito un funzionamento eccezionalmente buono sui canali "regolamentari".*

**L** Elbex "a 40 canali" può essere definito il radiotelefono AM-CB adatto a chi non voglia investire una cifra elevata nel "baracchino" ma pretende di avere il massimo assoluto in cambio del suo "investimento". Si tratta di un apparecchio dalla qualità superiore venduto ad un prezzo comparativamente ridotto, per uso "mobile" (o fisso impiegando un alimentatore esterno che possa erogare 13,8 VCC) che è caratterizzato dal funzionamento su 40 canali, invece dei soliti 23, e dal controllo di frequenza PLL. Poiché non molti dilettanti delle radiocomunicazioni hanno un'idea di cosa sia questo circuito, riteniamo utile anticipare una nota in merito. Allorché la F.C.C. (Federal Communication Commission) americana abilitò all'uso 40 canali CB ricavati nel tratto di frequenze comprese tra 26,965 e 27,405 MHz, richiese ai costruttori delle apparecchiature a banda "allargata" una stabilità particolare,

ed una "centratura" nei singoli canali più di tipo professionale che "consumer".

Per rispondere a tali specifiche, i laboratori di ricerca delle varie Case trasferirono nei radiotelefonici Citizen Band la sintonia Phase-Locked-Loop prima impiegata solo nei sistemi di comunicazione a due vie militari, per aerei, navali e simili. Per comprendere meglio di che si tratti, rammenteremo che gli apparecchi a 23 canali, impiegavano per la sin-

tonia dei sintetizzatori di frequenza muniti di 12 - 14 quarzi; quattro o sei sempre in funzione, quattro per generare i segnali nella funzione TX, altrettanti per la funzione RX. Vi erano anche altri tipi di sintetizzatori, ma tutti molto simili al detto.

In tal modo, malgrado le apparenze, non si aveva una stabilità molto elevata; prima di tutto, perché per una questione di costi sovente i quarzi non erano

eccellenti, e poi perché bastava che un elemento assumesse una certa deviazione per "spostare" praticamente tutti i canali. Ciò è tanto vero che molti radiotelefonici montavano il cosiddetto "Delta tuning", ovvero un comando che in ricezione permetteva di effettuare la sintonia su di un punto adiacente a quello normale; 1 kHz oppure 2 kHz "più in alto" o similmente, a seconda della marca.

Con il "Delta" era possibile ascoltare le emissioni "slittate" oppure effettuare la



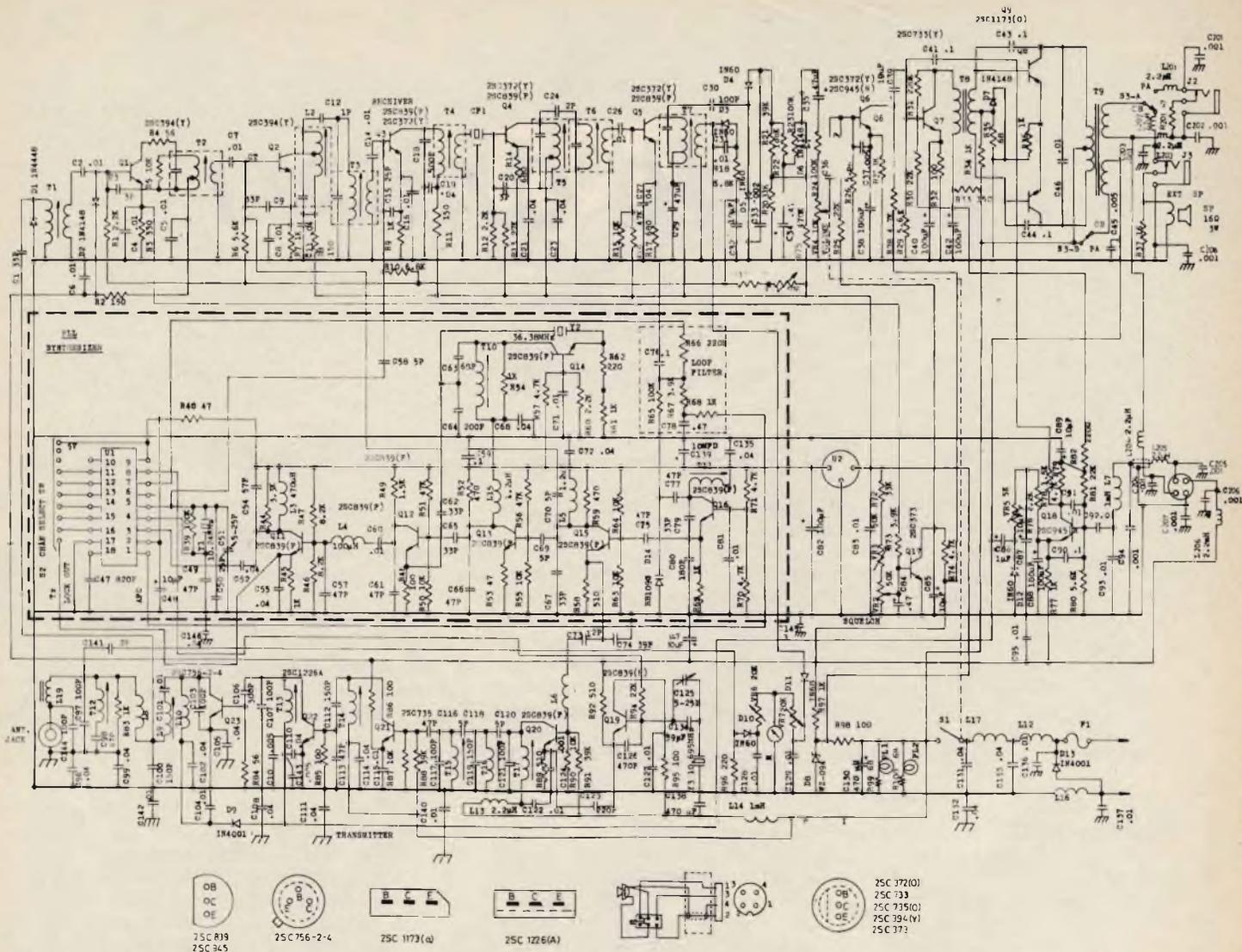


Fig. 1 - Circuito elettrico del radiotelefono Elbex. Il settore PLL è racchiuso nel tratteggio.

compensazione dell'instabilità del proprio radiotelefono e perciò tale controllo era detto anche "ricercatore-di-animeperse".

Nessun "40 canali" impiega più il Delta, semplicemente perché la propria deviazione è semplicemente impensabile.

Infatti, il sintetizzatore PLL impiega un numero *minimo* di quarzi, in questo caso tre, ed i medesimi sono di classe decisamente professionale; i segnali ricavati dai rispettivi oscillatori sono trattati da un elaboratore digitale che stabilisce le frequenze dei vari canali comparandole con una base di riferimento-campione. Il "computer" verifica di continuo la fase dei segnali e se vi è la *minima* differenza tra il previsto ed il reale, effettua le necessarie correzioni. In caso di guasto, il tutto si blocca evitando emissioni spurie o avarie concatenate.

In pratica, con il PLL ogni canale ha proprio la frequenza "teorica" stabilita, ed in tal modo la potenza erogata

in emissione è *sfruttata meglio*, perché non vi sono dispersioni "laterali"; inoltre le spurie sono molto più basse di quelle generate dai normali sintetizzatori "a traliccio" e così le interferenze TVI e varie sono diminuite al minimo. A proposito di interferenze, vi è da dire che le norme FCC, anche in questo senso, hanno stabilito standard molto più severi di quelli passati e così i costruttori di "forty" ("forty" vuol dire *quaranta*, ed in tal modo i tecnici definiscono semplicemente i nuovi apparati) hanno dovuto montare all'interno degli apparati quei filtri che di solito erano aggiunti in seguito all'esterno; allorché iniziavano le prime contestazioni. Come si vede nel circuito elettrico di figura 1 (in basso a sinistra) tra il finale RF del settore TX ed il bocchettone sono inseriti *numerosi* passabasso che ripuliscono l'involuppo appiattendolo le armoniche.

Altri commenti allo schema: il PLL è racchiuso nella zona tratteggiata, ed in

questa si nota il VCO Q16 controllato tramite la linea "Lock out" dall'integrato "U1"; Q14 serve come campione di riferimento. Tutto il complesso ha le compensazioni finemente stabilite da C51 e C125 ("padders" dei cristalli Y1 ed Y3) ed è stabilizzato mediante l'IC a tre terminali "U2" che reca all'interno un ramo di riequilibrio termico. A parte questo settore, il resto dell'apparato pur curatissimo può essere definito tradizionale.

Grazie alla raffinatezza comunque, alla cura dei dettagli, l'apparecchio manifesta le caratteristiche elencate alla pagina a lato.

I dati si commentano da soli; la sensibilità audio è tale da escludere l'uso di qualunque "preamplificatore" perché la *preamplificazione è già presente all'interno*; la commutazione elettronica evita ogni revisione periodica di contatti; la reiezione al canale adiacente, ottenuta anche grazie al filtro "CF1" del tipo ceramico, consente di operare senza pro-

SEZIONE RICEVENTE	SEZIONE TRASMITTENTE
<b>Gamma di frequenza:</b> 2,965 - 27,405 MHz (40 canali)	<b>Gamma di frequenza:</b> 26,965 - 27,405 MHz (40 canali)
<b>Sensibilità:</b> 0,25 $\mu$ V per 10 dB S/N a 1.000 Hz ed al 30% di modulazione	<b>Potenza di uscita a 13,8 V - VB (RF):</b> minima 3,5 W, massima 4 W
<b>Selettività:</b> banda passante di 2500 Hz a -6 dB	<b>Modulazione:</b> 100% con segnale microfonico pari a 4 mV
<b>Reiezione al canale adiacente:</b> Migliore di 60 dB	<b>Tipo di emissione:</b> AM tipo "6A3" (specifiche F.C.C. per CB)
<b>Massima distorsione audio:</b> meno del 10% a 3 W di potenza	<b>Rapporto segnale rumore:</b> 40 dB
<b>Sensibilità dello squelch:</b> 0,2 $\mu$ V	<b>Tolleranza in frequenza:</b> migliore del $\pm$ 0,005%
<b>Gamma di lavoro dello squelch:</b> da 45 a 30.000 $\mu$ V gate in serie	<b>Impedenza di uscita (antenna):</b> 50 $\Omega$
<b>Noise limiter:</b>	<b>Commutazione R/T:</b> elettronica
	<b>Distorsione massima nella modulazione:</b> inferiore al 10% con il 95% di prof. a 1.000 Hz

blemi anche in zone molto soggette al QRM da affollamento; il bassissimo contenuto di spurie evita fastidi tipici del

genere di quelli dati da ricetrasmittitori di vecchio tipo ovvero TVI, FMI, anche se non lontano dal punto di lavoro è

installato un centralino "booster" TV, tipica "nemesi" per gli operatori CB.

Nella figura 2, per la migliore conoscenza del lettore, riportiamo lo stampato generale che equipaggia il ricetrasmittitore; come si vede, l'apparecchio è ordinatissimo ed eventuali interventi di servizio sono facilitati dall'esposizione di ogni parte, senza zone "difficili" come accesso. Sempre in merito al servizio, ci piace sottolineare che nel libretto che accompagna l'apparato, ogni parte è accuratamente dettagliata, con la funzione, il valore, la tolleranza, la tensione di lavoro, il numero di catalogo. In tal modo, se in futuro risultasse necessario un ricambio, non vi sarebbero problemi di ordine e reperimento.

Vediamo ora l'installazione del radiotelefono in automobile, normale utilizzo; questa è dettagliata nella figura 3, la numerazione relativa è la seguente: 1) radiotelefono. 2) spaziatori antivibrazione

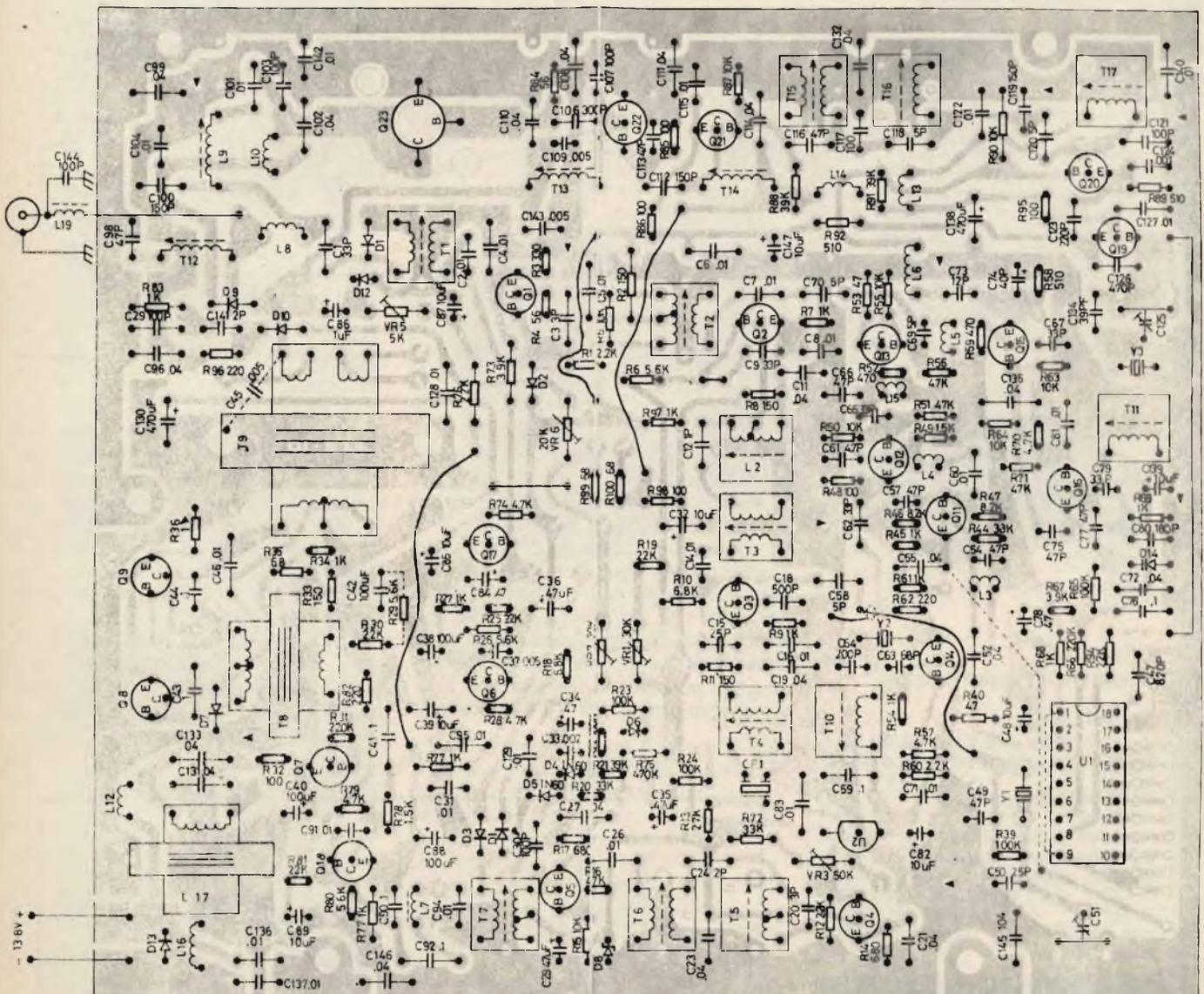


Fig. 2 - Circuito stampato del radiotelefono visto dal lato parti.

# UK733A



## LUCI PSICHEDELICHE 3 x 1000 W UK 733-A

Modulatore di luce capace di pilotare tre parchi lampade da 1 kW cadauno, con separazione dei toni provenienti dall'ingresso in bassi, medi e alti. L'eccellente sensibilità e la possibilità di regolazione del livello d'intervento per ciascun tono, consentono una grande flessibilità d'impiego. Il risultato si ottiene con segnale d'ingresso a basso livello, ed è trascurabile il carico presentato all'amplificatore servito. Schema completamente allo stato solido, con uso di circuito integrato.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

**Alimentazione:**  
115 - 230 V c.a. 50/60 Hz.  
**Potenza massima uscita lampade:**  
3 x 1 kW  
**Sensibilità d'ingresso:**  
regolabile: 50 mV  
Impedenza d'ingresso: 22 kΩ  
**Semiconduttori impiegati:**  
Circuito integrato: LM 3401 N  
Diodi: 2 x 1N 4002, 6 x 1N 4148  
Triac: 3 x TX AL 226B  
Ingombro: 180 x 70 x 220  
Peso: 760 g

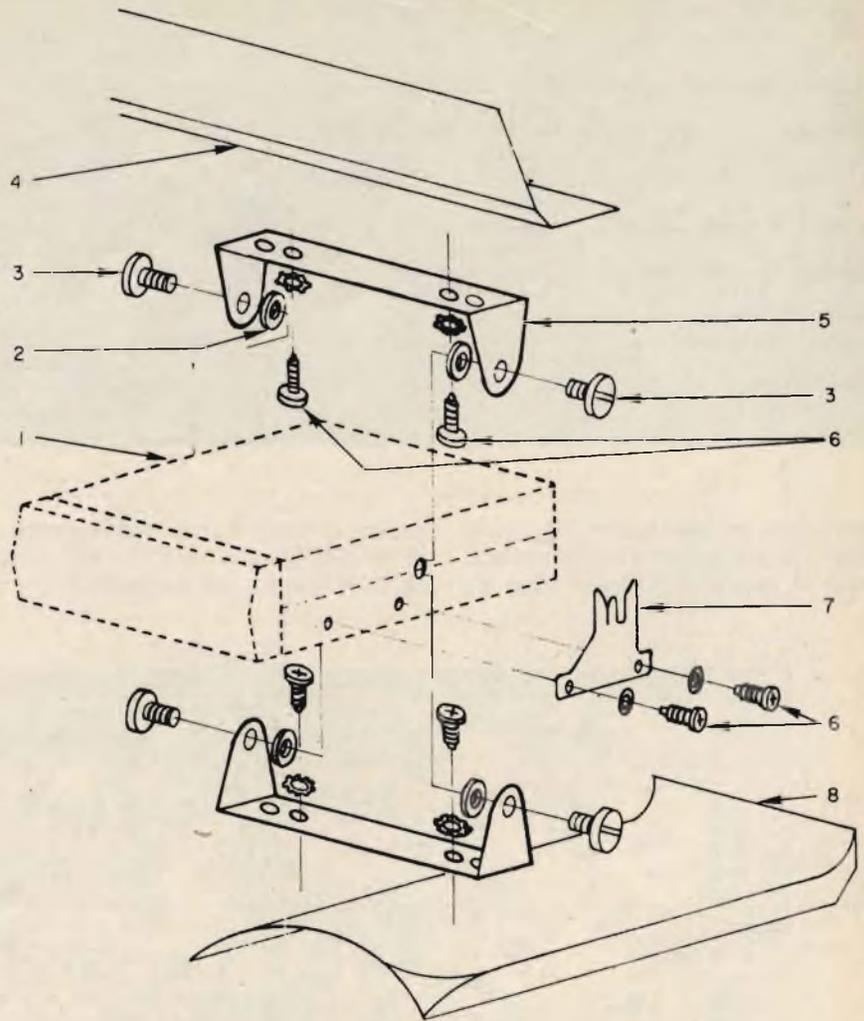


Fig. 3 - Installazione mobile del radiotelefono.

in gomma. 3) viti di fissaggio. 4) cruscotto dell'auto. 5) flangia di montaggio. 6) viti autofilettanti e rondelle grower. 7) flangia di supporto per il microfono. 8) tunnel di passaggio del cambio.

Il costruttore raccomanda di non fissare il radiotelefono sopra il cruscotto per non avere limitazioni nella visibilità, e di tener conto che il diodo D13 serve come protettore dalle inversioni della polarità; ove questa sia erronea (servirebbe comunque una grossa disattenzione visto che il cavo diretto alla VB è rosso-nero,

con riferimento al positivo e negativo) il fusibile di protezione F1, si interrompe. Nel caso che sia necessario sostituirlo, si deve usare un elemento da 1,5 A. Mai ed in nessun caso maggiore, altrimenti, in caso di svarioni, il diodo può anche interrompersi e lasciare senza protezione lo chassis che si danneggerebbe anche catastroficamente.

La figura 4 mostra le varie posizioni per il montaggio dell'antenna nell'impiego mobile; da sinistra a destra, parafo anteriore, tetto (questa è sempre la

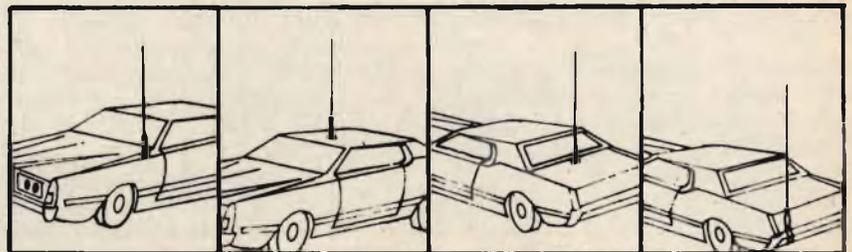


Fig. 4 - Varie posizioni per il montaggio dell'antenna per uso mobile.

soluzione migliore), coda e paraurti posteriore. I modelli di antenna adottabili sono innumerevoli e la scelta dipenderà dalle prestazioni richieste: "normali" o "massime".

Quale che sia il tipo e la marca preferita, sarà sempre necessario procedere alla taratura per il minimo ROS, far circolare il cavo all'interno della tappezzeria e munire il terminale di un PL-239, visto che il bocchettone di antenna del-

TABELLA 1

TAVOLA GENERALE DELLE FREQUENZE

CANALE	FREQ. (MHZ)
1	26.965
2	26.975
3	26.985
4	27.005
5	27.015
6	27.025
7	27.035
8	27.055
9	27.065
10	27.075
11	27.085
12	27.105
13	27.115
14	27.125
15	27.135
16	27.155
17	27.165
18	27.175
19	27.185
20	27.205
21	27.215
22	27.225
23	27.255
24	27.235
25	27.245
26	27.265
27	27.275
28	27.285
29	27.295
30	27.305
31	27.315
32	27.325
33	27.335
34	27.345
35	27.355
36	27.365
37	27.375
38	27.385
39	27.395
40	27.405

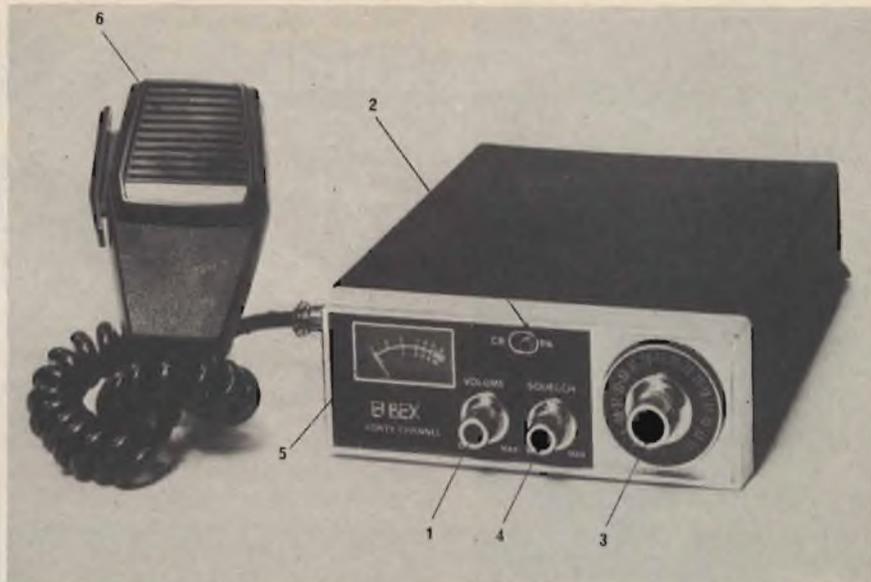


Fig. 5 - Aspetto del radiotelefono ELBEX, la numerazione e spiegata nel testo.

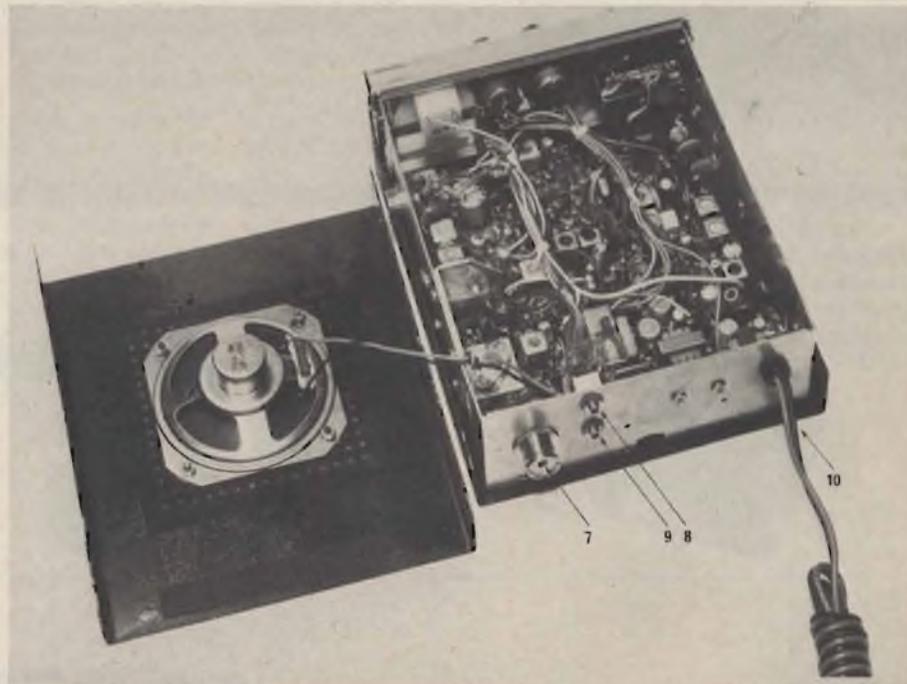


Fig. 6 - Vista interna del radiotelefono: si noti il perfetto ordine del cablaggio e la massima accessibilità ad ogni parte. La numerazione è spiegata nel testo.

l'apparecchio è una presa standard S0-239.

Come abbiamo già detto, il radiotelefono si presta altrettanto bene per le installazioni fisse, ovvero "di stazione base". In tal caso serve un alimentatore che, dalla rete, eroghi 13,8 V con 1,5 A. È bene che tale complesso accessorio sia stabilizzato e consigliamo un Amtron UK 692 o similari. Per l'antenna "base" vi sono infinite possibilità di scelta che possono essere discusse con gli assistenti tecnici della G.B.C. che distribuisce in esclusiva l'Elbex per l'Italia.

Nella figura 5 si vede il radiotelefono di

fronte e nel retro nella fig. 6. La numerazione indica: (1) il controllo di volume (con interruttore abbinato). (2) il commutatore PA-CB (normalmente questo rimarrà nella posizione CB; quella PA, serve solo per usare l'apparecchio come amplificatore audio per altoparlante esterno, in pratica, come megafono). (3) il commutatore di canali. (4) il controllo di squelch (normalmente lo si manterrà ruotato in senso antiorario). (5) l'indicatore milliamperometrico del segnale ricevuto (6) e della potenza emessa (RF). (6) il microfono. (7) la presa di antenna. (8) la pre-

## 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

sa per altoparlante esterno o trombetta (si veda il punto 2). (9) la presa per una cuffia da 8  $\Omega$  utile per ascoltare stazioni particolarmente lontane e deboli. (10) il cavo di alimentazione.

Nella Tabella 1, riportiamo a complemento del testo la tavola generale delle frequenze dei canali.

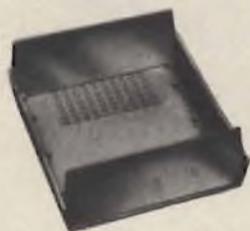
La descrizione potrebbe terminare a questo punto, ma vogliamo aggiungere che nella Rubrica "CB Flash" apparirà quanto prima il diario di un viaggio tra Milano e Roma, compiuto avendo a bordo dell'auto proprio questo radio-telefono, con i necessari commenti tecnici e statistici sull'attività relativa ai 40 canali in Italia. Non vogliamo quindi produrre un doppione e ci limiteremo a dire che l'Elbex, malgrado il prezzo molto moderato, può soddisfare i CB più esigenti in fatto di sensibilità, selettività e prestazioni generali. In sostanza è un apparecchio *da provare* se si ha in mente un acquisto per il rinnovo della stazione. Dopo la prova ciascuno può trarre le proprie conclusioni, ma non ci meraviglierebbe un parere estremamente favorevole, come quello che abbiamo espresso noi comparativamente ed in relazione al costo.

## ERRATA CORRIGE

*Il prezzo pubblicato a pag. 682 di Sperimentare 7/8 1979 (L. 52.500 + IVA) per il Multimetro Sinclair PDM35, è errato.*

*Vi preghiamo di prender nota che il prezzo esatto è L. 69.500 ivato.*

**Edizioni J.C.E.**



## UNA MODERNA VESTE ELETTRONICA TEKO

Frontali in alluminio, coperchi in plastica  
colore nero, grigio o aragosta

Modelli	Larghezza mm.	Profondità mm.	Altezza mm.
AUS 11	180	198	35
AUS 12	180	198	55
AUS 22	180	198	70
AUS 23	180	198	90
AUS 33	180	198	110

**TEKO S.A.S.** - S. LAZZARO (BO)  
VIA DELL'INDUSTRIA, 7  
TEL. (051) 455190 - TELEX 52827 - C.P. 173



# COMANDO AUTOMATICO PER TERGICRISTALLI

Karl - Heinz - Schmidt

Da tempo esistono circuiti a intermittenza per tergicristalli che permettono di adattare il tempo di ripetizione della spazzata alle necessità del momento. I circuiti qui presentati fanno qualcosa in più: essi "sentono" se è il caso di inserire o disinserire il tergicristallo e fanno ciò, all'occorrenza, automaticamente. Ma non mancano dei problemi...

**A**l tecnico sembra a prima vista semplice proporre dei procedimenti utilizzabili a questo scopo: si ha a che fare nel nostro caso con umidità elettricamente conduttrice depositata o battente su una superficie isolante, che può essere registrata galvanicamente, capacitivamente, otticamente o elettrostaticamente. Ad un esame più approfondito del problema appare tuttavia chiaro che è difficile soddisfare tutti i requisiti fondamentali. Per ottenere con continuità un'inserzione o una disinserzione al momento migliore si devono individuare con la massima esattezza possibile i vari tipi di

precipitazioni atmosferiche. Infatti un'inserzione prematura o una disinserzione ritardata permette al tergicristallo di "viaggiare a secco" troppo a lungo con un'usura non necessaria; per contro un'inserzione ritardata o una disinserzione prematura è causa di pericolose diminuzioni della visibilità.

La messa a punto nel tempo dei momenti di commutazione è diversa a seconda che l'umidità sia prodotta da nebbia o da pioggerella fine o da pioggia battente; gli improvvisi e violenti spruzzi prodotti dalle ruote di veicoli di passaggio richiedono a loro volta, specialmente con tergicristalli a due

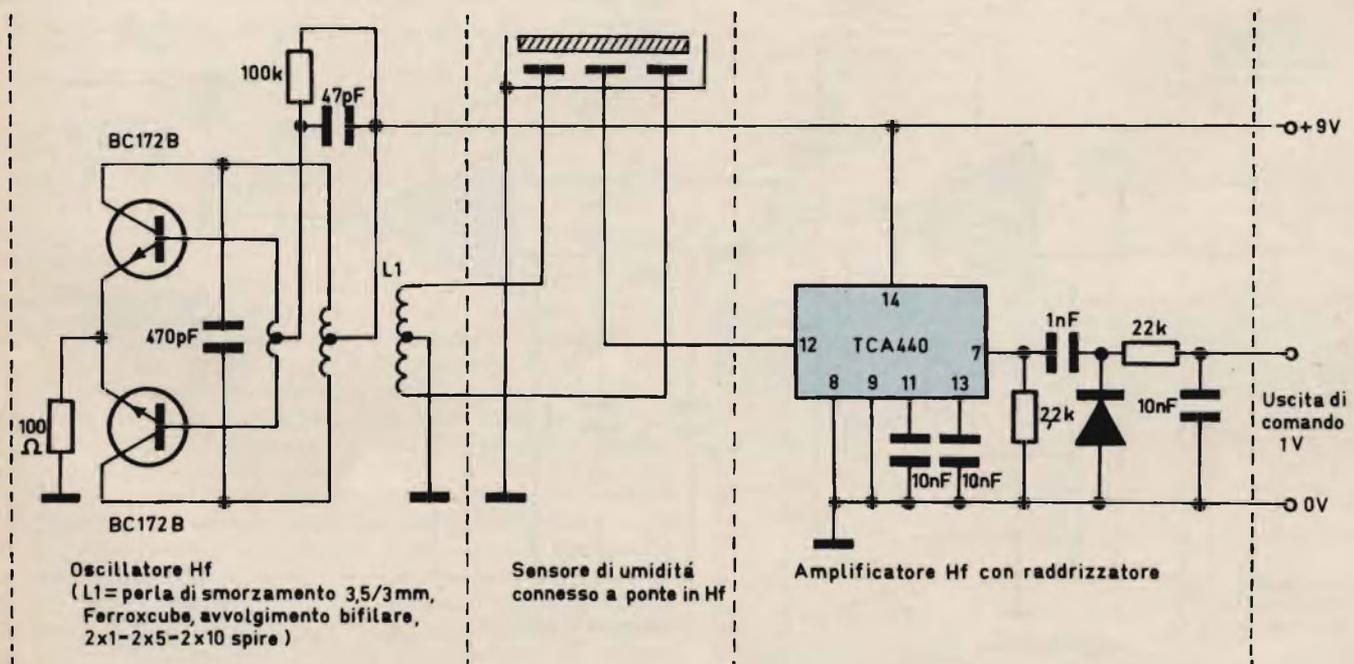


Fig. 1 - Circuito di un comando automatico per tergicristallo senza azionamento a relè.

velocità, altri criteri di commutazione. Per contro, l'eventuale impatto di insetti o di particelle di polvere non deve far scattare la commutazione ed anche le vibrazioni meccaniche o eventuali disturbi elettrici (dovuti alla rete di bordo, a dei trasmettitori radio o a delle linee di trasporto dell'energia elettrica), come pure degli sbalzi di temperatura o dei fenomeni temporaleschi non devono avere alcun effetto sul funzionamento del tergicristallo.

La più semplice soluzione proposta per il comando elettronico di un tergicristallo sfrutta la conduttività elettrica diretta dell'umidità di volta in volta esistente sul parabrezza. In tal caso il sensore di umidità prende la forma di piste di contatto elettricamente conduttive disposte di piatto una vicina all'altra sulla faccia esterna del parabrezza, preferibilmente entro il campo d'azione del tergicristallo. Quando una goccia di pioggia cadendo sul parabrezza collega galvanicamente fra loro due piste di contatto, viene azionato uno stadio di commutazione e inserito il motorino del tergicristallo. Una spazzola del tergicristallo passando allora contemporaneamente sulle piste di contatto spazza via l'umidità che vi si era depositata, col che lo stadio commutatore ricade nella posizione precedente. Il motorino del tergicristallo rimane tuttavia in moto attraverso i propri interruttori di fine corsa fino a che il tergicristallo non ha raggiunto la sua posizione di riposo, sempreché un nuovo depositarsi di umidità non azioni un'altra volta lo stadio commutatore. Questa registrazione galvanica dell'umidità è efficace anche in presenza di umidità proveniente da nebbia ed è largamente insensibile ai disturbi meccanici ed elettrici. Purtroppo si hanno spesso dei ritardi nella disinserzione, perché l'umidità che ricopre le piste di contatto è molto più persistente di quella depositata su delle superfici omogenee di vetro (adesione). Inoltre, il sensore installato all'aperto, i contatti e la disperdenza sono molto soggetti all'azione delle intemperie, dello sfregamento e dello sporco; è pertanto indispensabile provvedere ad una continua manutenzione. Con una determinazione capacitiva dell'umidità, utilizzando un ponte in Hf, il sensore può essere installato sulla faccia interna del parabrezza al riparo dagli sfregamenti e dalle intemperie. Que-

sta determinazione capacitiva dell'umidità risponde anche ad un ricoprimento ad opera di un corpo asciutto, sia esso conduttore oppure non conduttore; con un ricoprimento non conduttore si ha uno spostamento inverso di capacità a causa della risultante variazione della costante dielettrica fra l'aria rimossa e il materiale estraneo ora (esternamente) sovrapposto al parabrezza. In Fig. 1 è il circuito relativo. Ai due sensori a pista esterni è applicata una tensione in Hf simmetrica rispetto a terra (circa 1 MHz, 2x6 V). Sulla pista intermedia si viene ad avere una risultante tensione di ponte che varia in conseguenza all'umidità irregolarmente distribuita sulla faccia esterna del parabrezza.

Le piccolissime variazioni di capacità risultanti con questo sistema costringono però a riunire in vicinanza immediata fra loro i sensori e l'elettronica, per cui il generatore Hf e l'amplificatore Hf con il suo raddrizzatore, strettamente accoppiati con il sensore, devono essere piazzati sul parabrezza.

Con questa esecuzione la sensibilità alla pioggia ed all'umidità causata dalla nebbia non è sufficiente e nel campo d'azione di trasmettitori per radiodiffusione si deve tener conto di possibili disturbi dovuti a commutazioni; occasionalmente si sono osservate delle alterazioni permanenti di una certa durata nel bilanciamento del ponte, evidentemente dovute alla passeggera comparsa di gocce di pioggia portanti delle cariche elettrostatiche. Poiché il tergicristallo che scivola sopra il sensore determina un ulteriore sbilanciamento del ponte e con esso l'intervento del commutatore, lo stadio di commutazione seguente (qui non disegnato) dev'essere opportunamente studiato tenendo conto di ciò.

Il dispositivo per la determinazione capacitiva degli impulsi dovuti a urti registra l'impatto di particelle solide e liquide su una superficie non conduttrice; ha scarsa importanza il fatto che tali particelle siano elettricamente conduttive o no. Non è necessario che la protezione venga sottoposta ad un'azione detergente; ciò significa che il sensore di umidità con la sua elettronica può essere montato quasi in qualsiasi punto dell'autoveicolo - p. es. anche sulla faccia anteriore di uno specchio retrovisore esterno. Invece del dispendioso campo

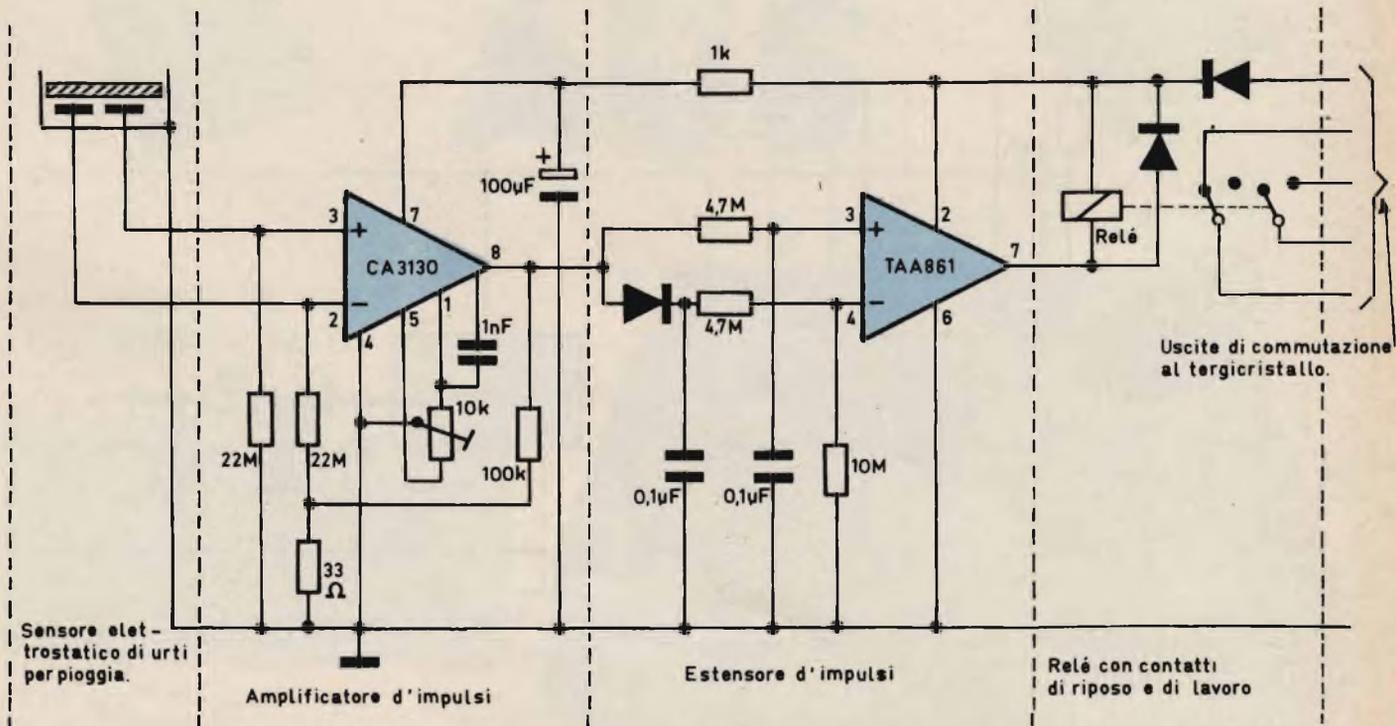


Fig. 2 - Circuito completo di un comando automatico per tergicristalli con sensore elettrostatico di urti.

alternativo si utilizza in questo sistema un campo artificiale a tensione continua; le variazioni di campo causate dall'impatto delle gocce sono rilevate sotto forma di impulsi di tensione che vengono amplificati e dilatati nel tempo e provocano l'avviamento del motorino del tergicristallo. Dalle prove compiute con questo sistema di registrazione elettronica degli urti è risultato il fatto sorprendente che ad ogni goccia caduta sul parabrezza si genera un apprezzabile impulso di tensione elettrica anche a campo di tensione continua disinserito. Si può supporre che l'urto di ogni materia sia accompagnato da un naturale equilibramento di cariche elettriche, il quale porta, in materie non conduttrici, ad un trasporto di cariche elettriche.

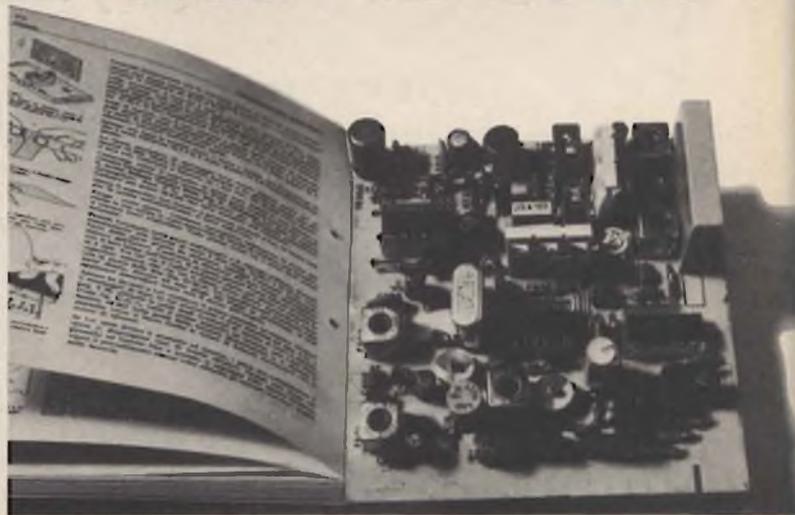
Contrariamente a quanto avviene nella determinazione capacitiva degli impulsi dovuti a urti, si può rinunciare ad un campo aggiuntivo a tensione continua.

Il circuito di prova per la registrazione elettrostatica degli urti può, nel modo più semplice, essere montato in una custodia di plastica di un tipo esistente in commercio. Dietro la superficie del sensore, che in questo caso è costituita dal coperchio della custodia, viene incollata una basetta a circuito stampato ramata su entrambe le facce o una normale piastrina in specchio di vetro avente all'incirca le dimensioni di 50 x 50 mm. Sulla faccia superiore della basetta a circuito stampato a doppia ramatura vengono ricavati per galvanostegia o riportati con argento conduttore sulla faccia in vetro dello specchio i due sensori di umidità. La ramatura inferiore della basetta a circuito stampato o l'argentatura metallica dello specchio viene collegata a massa e serve da schermo. Sulla faccia inferiore della basetta vengono incollati i componenti elettrici, i CI con i terminali verso l'alto. Prima di incollare la basetta sotto il coperchio si dovranno rivoltare entrambe le parti al disopra di una fiamma; grazie all'eliminazione dei campi dovuti alle tensioni elettrostatiche (elettricità di sfregamento) si evitano in larga misura gli aionamenti dovuti ai disturbi conseguenti alle vibrazioni meccaniche (microfonicità). In Figura 2 è rappresentato un circuito per la determinazione elettrostatica di urti. Con P1 si tara il livello di zero del CA 3130. Se si lascia cadere una goccia d'acqua o una scheggia di fiammifero sulla superficie esterna attiva del coperchio, quando questa colpisce la superficie viene emesso un impulso elettrostatico che si propaga dielectricamente attraverso il materiale plastico e induce degli impulsi elettrici nei sensori sottostanti. Questi impulsi, dopo esser stati amplificati nel CA 3130 e dilatati nel tempo nel TAA 861, provocano un'attrazione di breve durata del relè e con essa l'avviamento del motorino del tergicristallo. L'interruttore di fine corsa del motorino del tergicristallo si assume il compito del pilotaggio e ridisinserisce solo quando il tergicristallo raggiunge la sua posizione di riposo.

Ogni goccia caduta nel frattempo determina un'altra attrazione del relè, in modo che, in caso di pioggia continua è assicurato un funzionamento ininterrotto del comando del tergicristallo.

Questo circuito elettrometrico è peraltro molto sensibile ai disturbi causati da radiazioni dovute ad alternanze e variazioni della tensione continua. Le radiazioni dovute a reti elettriche (p. es. quando si passa trasversalmente sotto delle linee ad alta tensione) diventano però largamente inefficaci grazie alla reiezione dei segnali di ugual fase dovuta al primo amplificatore operativo nonché alla configurazione duplice ed esattamente simmetrica dei sensori. I resti dei gas di scappamento di motori diesel possono provocare, ma ciò soltanto in condizioni di tempo molto secche (ionizzazione), delle commutazioni non volute. Inoltre è interessante notare che anche dei gas di scarico di una fiamma che bruci all'aria aperta possono azionare il circuito. Il circuito risponde inoltre alla presenza di piccolissimi fiocchi di ovatta incidenti o trasportati dal vento, come pure a quella di un tubetto di plastica (cannuccia per bevande) mosso rapidamente davanti ad esso ad una distanza compresa fra i 10 e i 30 centimetri, sempreché questo sia carico di elettricità elettrostatica.

# nuovissimo corso rapido di tecnica Radio-TV



## con esperimenti di verifica

silcap 278

Tv a colori, radio-tv private, tv a circuito chiuso, radio ricetrasmittenti, ecc. sono il risultato dello straordinario progresso tecnologico di questi anni! Ecco perché si è reso necessario questo corso IST sulle tecniche radio-tv più avanzate!

### Perché con esperimenti?

Perché è molto più facile imparare se si verifica con l'esperimento ogni fenomeno studiato. E il nuovo corso IST per corrispondenza è composto di soli 18 fascicoli e di ben 6 scatole di ottimo materiale. I primi vi spiegano, velocemente ma con cura, la teoria; le seconde vi permettono di realizzare gli

esperimenti per metterla in pratica. E tutto questo nelle ore libere e nella tranquillità di casa vostra. Al termine del corso riceverete un **Certificato Finale gratuito**.

### Volete saperne di più?

Inviateci oggi stesso il tagliando e riceverete, solo per posta, la prima dispensa **in visione** del corso TELERADIO con tutte le informazioni necessarie.

**IST** ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA  
Unico associato italiano al CEC  
Consiglio Europeo Insegnamento  
per Corrispondenza - Bruxelles.  
L'IST non effettua visite a domicilio

**BUONO** per ricevere - per posta, in visione gratuita e senza impegno - la 1ª dispensa del corso TELERADIO con esperimenti e dettagliate informazioni supplementari. (Si prega di scrivere una lettera per casella).

\_\_\_\_\_

cognome \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_ eta \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_ n \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_

professione attuale \_\_\_\_\_

Da ritagliare e spedire in busta chiusa a:  
**IST - Via S. Pietro 49/42C-21016 LUINO (Varese)**  
Tel. 0332/53 04 69

Sp. 9/79

# 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

HEWLETT  PACKARD

## WALKIE TALKIE

### ELBEX



KT5



KT4



KT3

#### 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

in vendita presso tutte le sedi GBC

# telecomando a quattro canali

di T. Lacchini - parte terza

*Lo scopo di questo articolo consiste nel presentare ai lettori un sistema di trasmissione di telecomunicazioni a distanza, tramite la rete d'alimentazione 220 V / 50 Hz. La portata di questo dispositivo, che lavora in HF, viene limitata dalle caratteristiche elettriche del contatore in ingresso all'impianto individuale e maggiormente dai trasformatori della cabina di trasformazione di zona. Il principio, che si descrive non è nuovo, al contrario esso è emerso con le applicazioni dell'interfonico senza fili più comunemente noto come "filodiffusione". Questo sistema consiste nella sovrapposizione di una portante modulata a frequenza HF alla tensione di rete Enel.*

**S**i opera così sul filo con un sistema simile a quello impiegato per la trasmissione via etere, con il vantaggio di trasmettere segnali di bassa potenza sicuramente non interferiti da emissioni di emittenti radio vicine.

Allo stesso modo si può evidentemente stabilire un collegamento fra due posizioni relativamente vicine tramite un filo e due buone terre.

Gli impieghi sono numerosi e dipendono unicamente dalla natura dei telecomandi da trasmettere, quali ad esempio accensione o spegnimento di lampade o d'un ricevitore radio, la trasmissione a distanza della suoneria telefonica, attivazione di relè vari (esempio una porta), allarmi vari, sorveglianza di bambini ecc.

L'interesse di questo sistema sta nel fatto che sia il trasmettitore che il ricevitore possono essere installati in un punto qualsiasi dell'impianto di alimentazione di rete inserendo la spina ad una qualsiasi presa di corrente.

Prima di descrivere i principi di funzionamento e lo schema elettrico di questo sistema di trasmissione rammentiamo il telecomando a quattro vie già descritto in precedenti articoli su questa stessa rivista e che si adatta perfettamente al circuito che si descrive.

La realizzazione risulta facilitata dalla scelta dei componenti di corrente produzione; lo stesso si può dire per le induttanze. È tuttavia richiesta una certa esperienza sia per la realizzazione del circuito che per la messa a punto.

Quest'ultima sarà assai agevolata dall'impiego di un generatore HF o da un generatore di funzioni ed un oscilloscopio.

## Principi di trasmissione e precauzioni da prendere

Può sembrare strano l'impiego dei fili di distribuzione di rete, normalmente impiegati per la distribuzione della corrente all'interno di un appartamento, quale veicolo di trasmissione di un'informazione con una potenza di qualche decina di milliwatt. In effetti, se l'installazione viene realizzata correttamente, si possono discriminare perfettamente dei segnali d'informazione allo stesso modo di quanto fatto in radio frequenza.

Il trasmettitore è costituito da un oscillatore HF stabile in frequenza ed ampiezza (ad oscillazione persistente). Questo oscillatore è collegato tramite un pulsante ad una impedenza di carico resistiva o meglio induttiva.

Allorché si chiude il pulsante una tensione HF appare ai capi del carico. Quest'ultimo è collegato tramite due condensatori C ai fili di rete a valle del contatore.

La tensione HF si ritrova così ripartita su tutto l'impianto d'alimentazione della rete di utenza privata. Questa tensione sarà tanto maggiore quanto più alto risulterà il livello HF generato e quanto maggiore risulterà l'impedenza, alla frequenza HF, della linea.

Di contro il ricevitore sarà collegato ad un'altra (qualsiasi) presa dell'impianto di rete. Il segnale HF si presenterà ai capi di una resistenza o meglio di una induttanza collegata alla rete con un circuito analogo a quello emittente. Il segnale quindi viene amplificato filtrato e rivelato.

La tensione d'uscita di ritenuta (la bassa frequenza (BF) modulante l'HF portante) viene messa in forma per azionare un relè di comando all'utilizzatore.

La scelta della frequenza portante riveste particolare importanza. In teoria più è alta più sicuro diviene il collegamento. In pratica per evitare una gamma delle frequenze radio, questa frequenza deve essere inferiore ai 1500 kHz, avrà quindi una frequenza compresa fra i 300 ed i 500 kHz evitando però di cadere nel valore più comune della frequenza intermedia dei ricevitori (455-470 kHz).

Per la realizzazione di un si fatto oscillatore si potranno impiegare i piccoli trasformatori FI facilmente reperibili in commercio che si prestano molto bene all'impiego sia in trasmissione che in ricezione.

La fig. 1 B ci chiarisce il concetto della scelta della frequenza portante, ed a titolo d'esempio ci dimostra che la frequenza  $F_0$  può essere scelta in funzione della ricezione locale sulla banda di radiodiffusione in Po.

Gli elementi R, L o C si comportano come dei filtri passa alto eliminando in modo soddisfacente la tensione a 50 Hz, dalla trasmissione, sussistendo un rapporto di frequenze da 8000 a 9000.

Si noterà che le funzioni di collegamento sono realizzate tramite la rete in modo da non creare problemi di senso e ciò sia per il trasmettitore che per il ricevitore.

In pratica non si potranno ottenere dei risultati di sicuro affidamento se non rispettando le seguenti condizioni:

1) La linea di rete locale non deve essere eccessivamente disturbata da in-

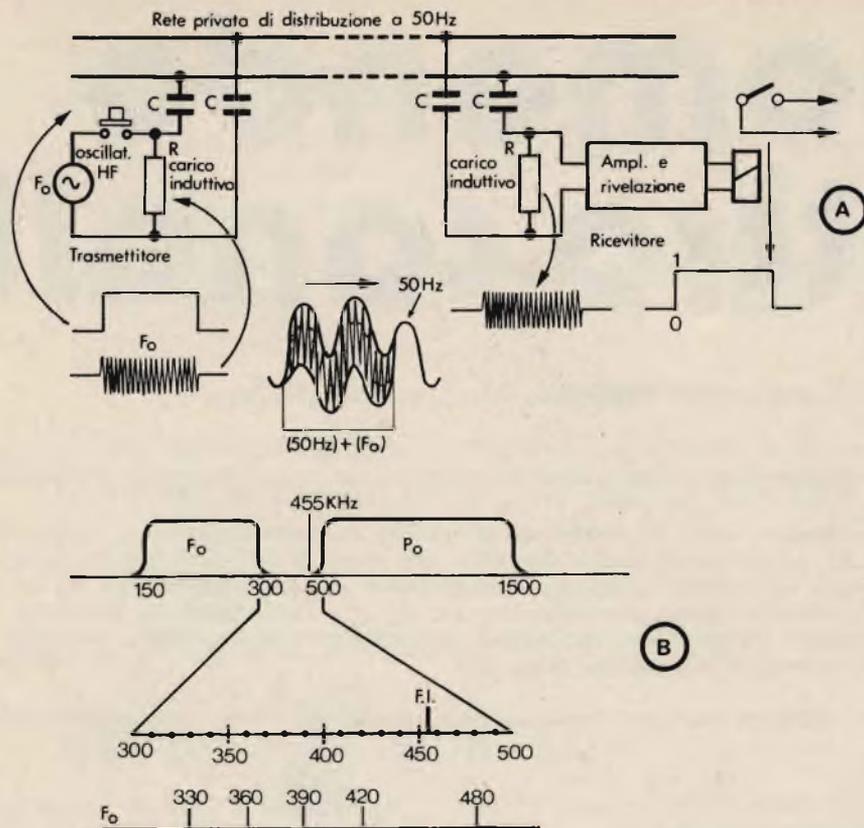


Fig. 1 - Principio di trasmissione.

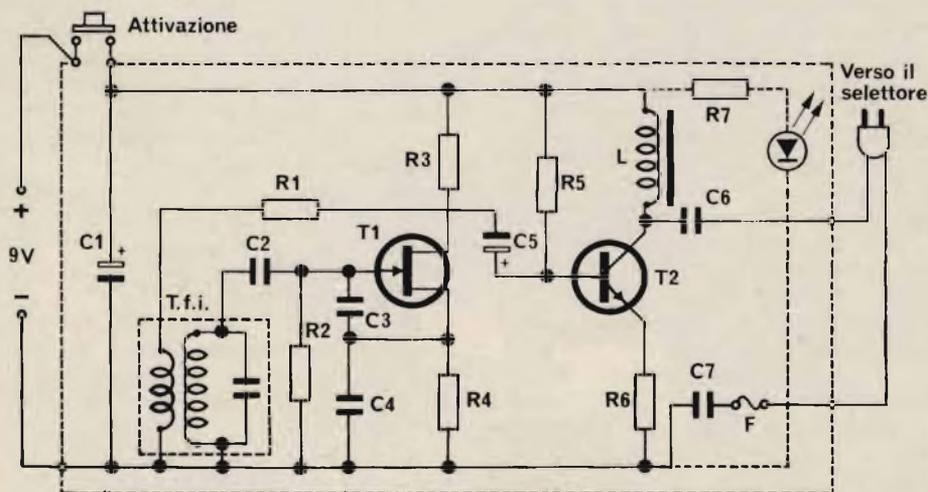


Fig. 2 - Schema elettrico di un semplice trasmettitore HF da accoppiare al selettore.

- terferenze HF senza correre il rischio di fornire al ricevitore degli ordini di comando indesiderati.
- 2) L'installazione deve essere fatta a regola d'arte ad esempio contatti incerti o scintillio sono sempre causa di disturbi.
  - 3) Gli apparati collegati alla rete (o suscettibili di esserlo) devono essere controllati. Un certo numero di essi sono dotati di uno o più condensatori di disaccoppiamento che hanno lo scopo di evitare la trasmissione di parassiti verso apparati sensibili ad essi, quali ricevitori radio, TV, apparati di misura ecc.). La presenza di uno o più condensatori antiparassiti spesso imposti per legge, genera la trasmissione di un segnale HF, in tal caso è indispensabile dotare questi apparati di filtri di blocco HF costituiti da induttanze in serie a ciascun filo di rete (da 50 a 500  $\mu$ H). Le caratteristiche di questi filtri devono essere compatibili con la potenza del carico corrispondente.

### Realizzazione d'un trasmettitore in HF persistente

La fig. 2 rappresenta la realizzazione d'un semplice trasmettitore che può essere installato in un contenitore Teko P/1 di volume molto ridotto.

Poiché questo trasmettitore funziona solamente quando si preme il pulsante, il suo consumo risulta molto basso, ciò ci permette di alimentarlo con una pila a 9 V (preferibilmente alcalina).

L'apparato comporta un oscillatore Colpitts a FET canale N.

Questo tipo di circuito ricorrente in altri esempi è quello che offre i maggiori vantaggi dal punto di vista della stabilità inoltre lo smorzamento del circuito oscillante risulta relativamente basso.

La bobina dell'oscillatore è costituita da un trasformatore a FI il classico 455 kHz previsto nei ricevitori AM transistorizzati. Essa è costituita da un avvolgimento accordato (accordo regolabile con un nucleo) con presa adattata ed un secondario d'accoppiamento. Si può così ottenere una frequenza d'uscita in grado di coprire una banda di frequenza sufficientemente ampia, cambiando il condensatore d'accordo, fatto che comporta esclusivamente una riduzione di  $F_o$ .

Fornendo tensione al drain, il circuito entra in oscillazione e la tensione HF recuperata dal secondario viene inviata allo stadio d'uscita transistorizzato NPN. Questo accoppiamento viene limitato per evitare un'eccessiva fonte d'armoniche tramite una resistenza in serie da 1 k $\Omega$ .

La base del transistor d'uscita è collegata alla tensione d'alimentazione tramite una resistenza di polarizzazione.

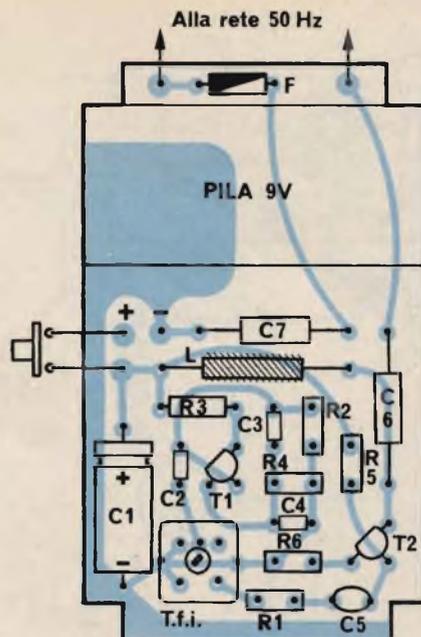
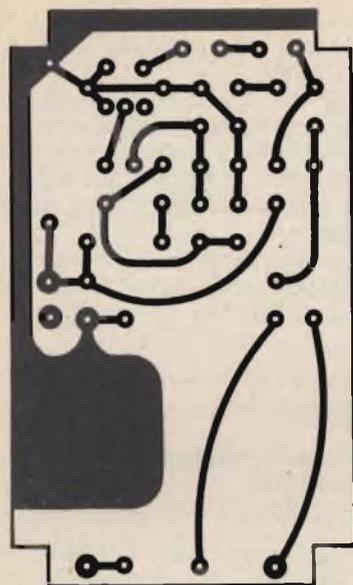


Fig. 2/A - A sinistra basetta a circuito stampato in scala 1:1 - A destra disposizione dei componenti.

#### ELENCO COMPONENTI DI FIG. 2

C1	:	condensatore da 100 $\mu$ F - 12 V
C2-C3	:	condensatori da 100 pF
C4	:	condensatore da 1 nF
C5	:	condensatore da 0,1 $\mu$ F
C6-C7	:	condensatori da 3,3 nF - 630 V
R1	:	resistore da 1 k $\Omega$
R2	:	resistore da 1 M $\Omega$
R3	:	resistore da 1,5 k $\Omega$
R4	:	resistore da 1 k $\Omega$
R5	:	resistore da 100 k $\Omega$
R6	:	resistore da 10 $\Omega$
R7	:	resistore da 560 $\Omega$
T1	:	transistore BF 246
T2	:	transistore BC 238

Il carico del collettore è costituito da un'induttanza L del valore di 50  $\mu$ H, realizzata con 65 spire (di filo smaltato 0,25 avvolto a spire strette su un bastone in ferrite di 4x25 mm). Il condensatore d'accoppiamento è di 3,3 nF a forte isolamento. Con queste induttanze il circuito risona entro la banda di trasmissione prestabilita.

La resistenza da 10  $\Omega$  posta tra l'emettitore del transistore d'uscita e la massa ha il compito di limitare la corrente ed aumentare l'impedenza d'uscita.

Un diodo led posto in parallelo all'alimentazione come indicato in figura 2 ci indicherà alla chiusura del pulsante lo stato d'efficienza della pila d'alimentazione.

Per prevenire un corto circuito si predisporrà un fusibile in serie ad uno dei bracci di rete. Questo fusibile dovrà essere costituito da un filo molto sottile 0,05 in grado di sopportare 0,25 W.

La disposizione degli elementi viene rappresentata in fig. 2/A (destra) ed il circuito stampato a (sinistra).

#### Sistema a più canali

Questa versione rappresentata in fig. 3, comporta l'impiego di un numero d'oscillatori uguale ai canali da trasmettere. Questi canali vengono accordati sulle frequenze F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> ecc.

Ogni volta che si preme un pulsante il segnale corrispondente alla portante HF viene inviato all'unico stadio in uscita. È quindi possibile trasmettere un solo canale per volta.

In pratica però il numero di canali HF in uscita dovrà essere contenuto affinché canali adiacenti o multipli dei canali più bassi non creino delle inter-

# UK428

## AMTRON

### MULTIMETRO DIGITALE UK 428

Completo ed efficiente strumento con precisione di tre cifre e mezza, fornito di rete di adattamento a larga banda passante ed elevata impedenza d'ingresso per la misura delle tensioni e delle correnti in corrente continua ed alternata e delle resistenze, dispositivo per la misura della caduta di tensione sulle giunzioni a semiconduttore. Adatto per laboratorio e servizio di riparazioni.



#### CARATTERISTICHE TECNICHE

**Alimentazione:** 220 Vc.a. 50/60 Hz.  
**Funzioni:** V CC, V CA, I CC, I CA, R

**Portate voltmetriche**  
200 mV, 2 V, 20 V, 200 V  
2 kV fondo scala

**Portate amperometriche**  
200  $\mu$ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA,  
2 A a fondo scala.

**Portate ohmmetriche:**  
20 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 2 k $\Omega$   
**Precisione tra 20 e 25 °C**

**Tensione continua**  
**Per la scala 200 mV**  $\pm 0,2\%$   
**Per le altre scale**  $\pm 0,5\%$   
**Tensione alternata**  $\pm 1\%$   
**Corrente continua**  $\pm 1\%$   
**Corrente alternata**  $\pm 2\%$   
**Resistenze**  $\pm 1\%$   
**Banda passante a 3 dB** 20 kHz  
**Stabilità termica**  
 $\pm 0,005\%$  per grado centigrado  
**Dimensioni d'ingombro**  
270 x 175 x 100

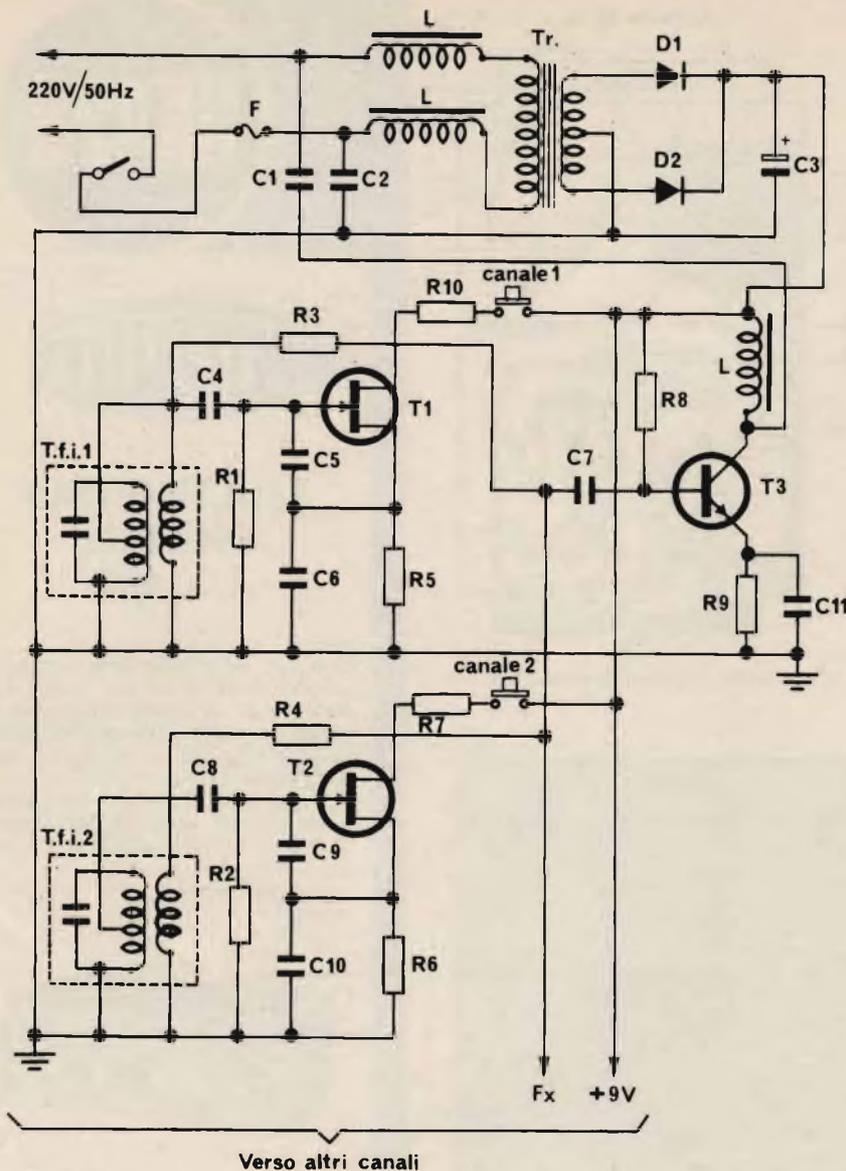


Fig. 3 - Trasmissione di più canali HF alimentati tramite rete.

#### ELENCO COMPONENTI DI FIG. 3

C1-C2	:	condensatori da 3,3 nF - 630 V
C3	:	condensatore da 1000 µF - 12 V
C4-C5	:	condensatori da 100 pF
C6	:	condensatore da 1 nF
C7	:	condensatore da 1 nF
C8-C9	:	condensatore da 100 pF
C10	:	condensatore da 1 nF
C11	:	condensatore da 100 nF
R1-R2	:	resistori da 1 MΩ
R3-R4	:	resistori da 2,2 kΩ
R5-R6-R7	:	resistori da 1 kΩ
R8	:	resistore da 100 kΩ
R9	:	resistore da 10 Ω
R10	:	resistore da 1 kΩ
T1-T2	:	transistori BF 246
T3	:	transistore BC 238
D1-D2	:	diodi 1N4007
F	:	fusibile 0,1 A

ferenze che pregiudicherebbero il funzionamento del complesso stesso o di radioricevitori.

In fig. 3 è rappresentata anche un'alimentazione di rete adatta ai circuiti sin qui descritti. Essa comprende un trasformatore 220 V / 2x6,5 V un raddrizzamento a doppia semionda ed un filtraggio elementare.

L'accoppiamento in HF viene assicurato come in precedenza da due induttanze L da 50 µH e dai due C.

#### Ricevitore demodulatore di telecomando

La fig. 4 rappresenta lo schema elettrico completo d'un ricevitore in grado di comandare un carico di 200 o 300 W a seguito di un segnale HF generato dal trasmettitore rappresentato in fig. 3.

Il segnale HF prelevato ai capi dell'induttanza L viene trasmesso allo stadio amplificatore T 1 ad emettitore comune. Un trasformatore F 1 (normale media frequenza radio) costituisce il carico di collettore realizzando così un filtraggio molto efficace e selettivo.

Il secondario del trasformatore F1 alimenta un diodo al germanio che ha come carico resistivo il potenziometro regolatore di livello del segnale rivelato.

La polarizzazione dello stadio amplificatore è quella classica. Il suo emettitore viene disaccoppiato con un condensatore da 10 nF. Nel caso si verifichi un innesco si riduca il valore di questo condensatore.

Il potenziometro di livello permette di regolare la soglia di funzionamento.

Lo stadio T2 ha il compito di isolare la rivelazione dall'entrata di un oscillatore (1/2 di SN 7473) il cui stato in uscita Q in riposo è 0.

Applicando una tensione di ritenuta dai 800 mV a 1 V, il collettore di T2 passa da + 5 V a 0 V, il che fa cambiare lo stato all'oscillatore (Q = 1). L'oscillatore conserva la memoria dell'informazione elementare e il suo stato non cambierà più a meno che non si tolga l'alimentazione o che un secondo ordine proveniente dal trasmettitore ne comandi il ritorno a zero.

Si noterà la presenza di una cellula RC (10 kΩ / 2,2 µF) destinata a rimettere a zero il sistema quando questo si trova sotto tensione.

Lo stato dell'uscita dell'oscillatore viene trasmesso alla base di T3 che comanda con la sua corrente di collettore un relè ILS oppure un RED relè.

Questo stadio funziona in regime di interdizione/saturazione. Allorché Q passa a 1, il relè si chiude e sblocca il TRIAC che a sua volta mette sotto tensione il carico.

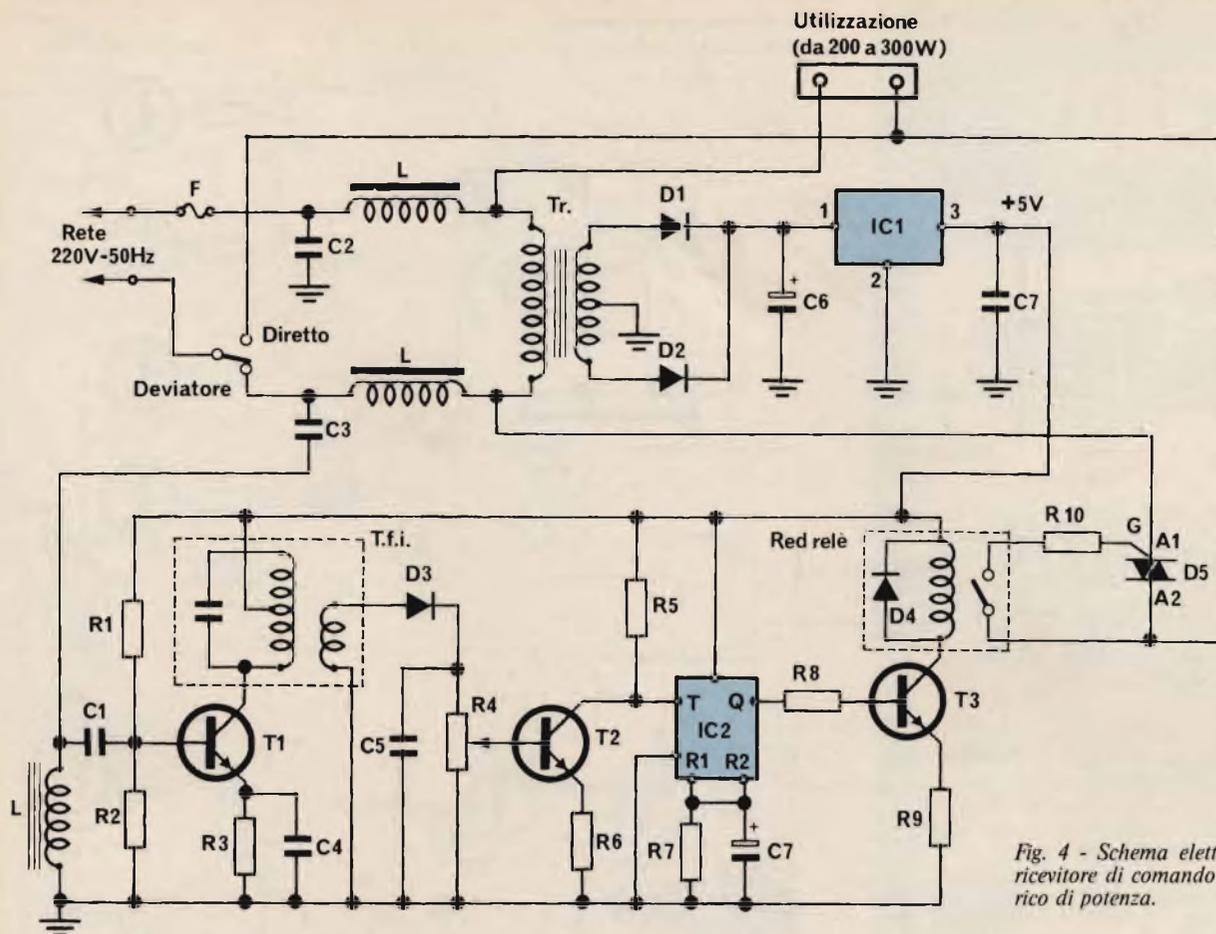


Fig. 4 - Schema elettrico di un ricevitore di comando ad un carico di potenza.

L'alimentazione è costituita, oltre che d'un trasformatore e dal raddrizzatore, anche da un circuito regolatore di tensione positiva a 5 V in funzione dell'impiego del circuito integrato TTL.

A completamento della realizzazione un semplice deviatore, posto sulla rete, permette di escludere il sistema di telecomando alimentando direttamente il carico.

La messa a punto di questo montaggio è relativamente semplice e consiste nel regolare le bobine d'accordo si da ottenere un massimo di tensione continua ai capi del potenziometro di ritenuta.

Si regolerà quindi questo potenziometro ad un livello che permette un sicuro comando del carico.

Secondo la distanza che separa il trasmettitore dal ricevitore e secondo la impedenza della linea di trasmissione, il livello del segnale varia notevolmente, di conseguenza si dovrà operare una regolazione che adatti il livello del segnale alla sensibilità del ricevitore. Un livello tipico di massima sensibilità per un si fatto circuito ricevente può essere di 10 mV effettivi. La selettività dell'ordine di  $\pm 7$  kHz a  $-6$  dB e di  $\pm 13$  kHz a  $-20$  dB.

#### ELENCO COMPONENTI DI FIG. 4

C1	:	condensatore da	10 nF
C2-C3	:	condensatori da	3,3 nF - 630 V
C4	:	condensatore da	10 nF
C5	:	condensatore da	2,2 nF
C6	:	condensatore da	1000 $\mu$ F - 16 V
C7	:	condensatore da	0,22 $\mu$ F
R1	:	resistore da	220 k $\Omega$
R2	:	resistore da	100 k $\Omega$
R3	:	resistore da	1 k $\Omega$
R4	:	potenziometro logaritmico da	47 k $\Omega$
R5	:	potenziometro logaritmico da	22 k $\Omega$
R6	:	potenziometro logaritmico da	220 $\Omega$
R7	:	potenziometro logaritmico da	10 k $\Omega$
R8	:	potenziometro logaritmico da	1 k $\Omega$
R9	:	potenziometro logaritmico da	47 $\Omega$
R10	:	potenziometro logaritmico da	2,2 k $\Omega$
T1-T2-T3	:	transistori BC 238	
D1-D2	:	diodi 1N4007	
D3	:	diodo 1N198	
D4	:	diodo 1N4148	
D5	:	triak 4 A - 400 V	
IC1	:	circuito integrato 78L05A	
IC2	:	circuito integrato SN7473	

#### Possibilità d'impiego della modulazione d'ampiezza

Abbiamo descritto in precedenti articoli (vedere Sperimentare n. 5 e 6) un dispositivo di comando a distanza analogico a quattro vie.

Si può modulare una portante intorno ai 400 kHz, ottenere una trasmissione HF impiegando, come detto precedentemente i fili dell'alimentazione di rete quali supporto. Con le combinazioni di

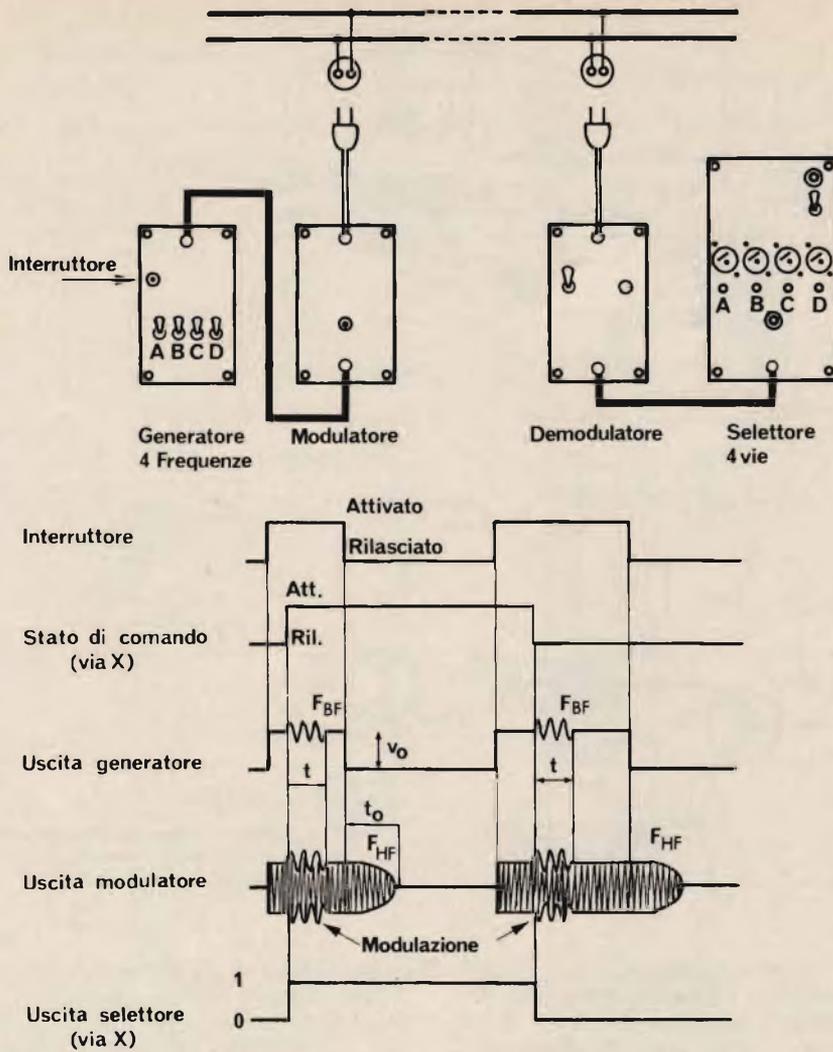


Fig. 5 - Principio di trasmissioni d'ordini in HF modulati in ampiezza, (da applicare al comando analogico).

più vie HF, di cui ognuna di esse può convogliare più segnali di BF, si possono ottenere dei telecomandi in numero rilevante. A fine introduttivo ci limiteremo al caso di una portante HF che trasporta quattro vie.

La fig. 5 - ci mostra come questo sia possibile impiegando i telecomandi precedentemente descritti.

L'uscita del generatore a quattro frequenze viene collegata all'ingresso del modulatore HF, che a sua volta trasmette l'informazione alla rete, tramite la presa di corrente.

Un demodulatore HF raccoglie dalla rete questa informazione che si presenta demodulata in BF alla sua uscita, per pilotare l'ingresso del selettore a quattro vie.

Allorché l'interruttore d'alimentazione del generatore viene attivato ogni inversore A, B, C, D, è "potenzialmente" attivo.

Abbiamo visto che le oscillazioni d'un inversore della via A, per esempio, generano una frequenza BF-FA per un tempo determinato. Lo spegnimento del me-

desimo inversore produce lo stesso fenomeno.

Al fine di permettere un funzionamento corretto che sblocchi l'oscillazione prima di azionare la modulazione di BF è opportuno attendere qualche secondo per la carica della capacità (vedasi diagramma in fig. 5).

Il modulatore HF può quindi ricevere la tensione di BF per un tempo  $t$ . Allorché si rilascia il pulsante del generatore HF, l'oscillazione decresce lentamente sino ad estinguersi in un tempo  $t_0$ . La modulazione A arriva tramite il demodulatore al selettore A, che attiverà la rispettiva uscita.

### Un modulatore HF di impiego universale

Il circuito presentato al paragrafo precedente permette un gran numero di impieghi. Si può tuttavia prevedere un funzionamento immediato d'intervento

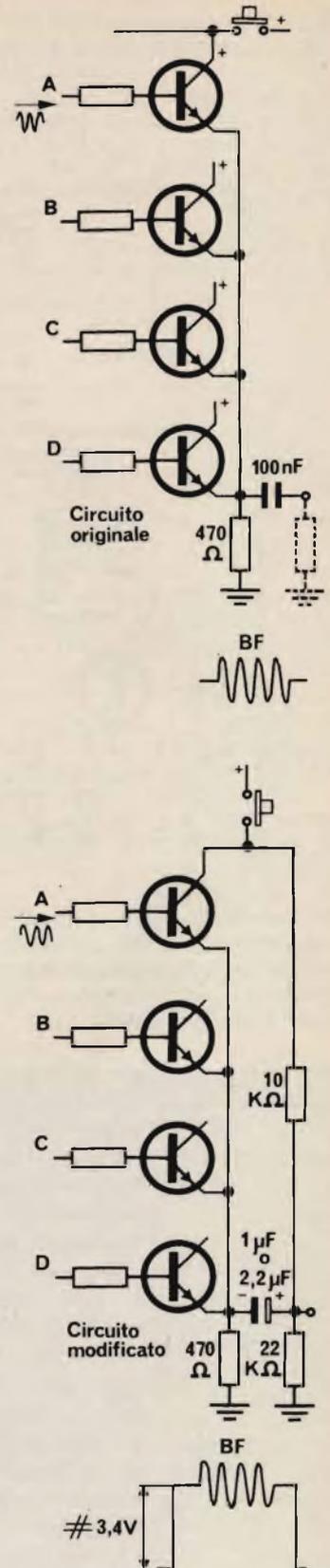


Fig. 6 - Per ottenere un segnale sufficiente al pilotaggio del demodulatore è necessario effettuare all'uscita del generatore la modifica rappresentata in fig. 6.

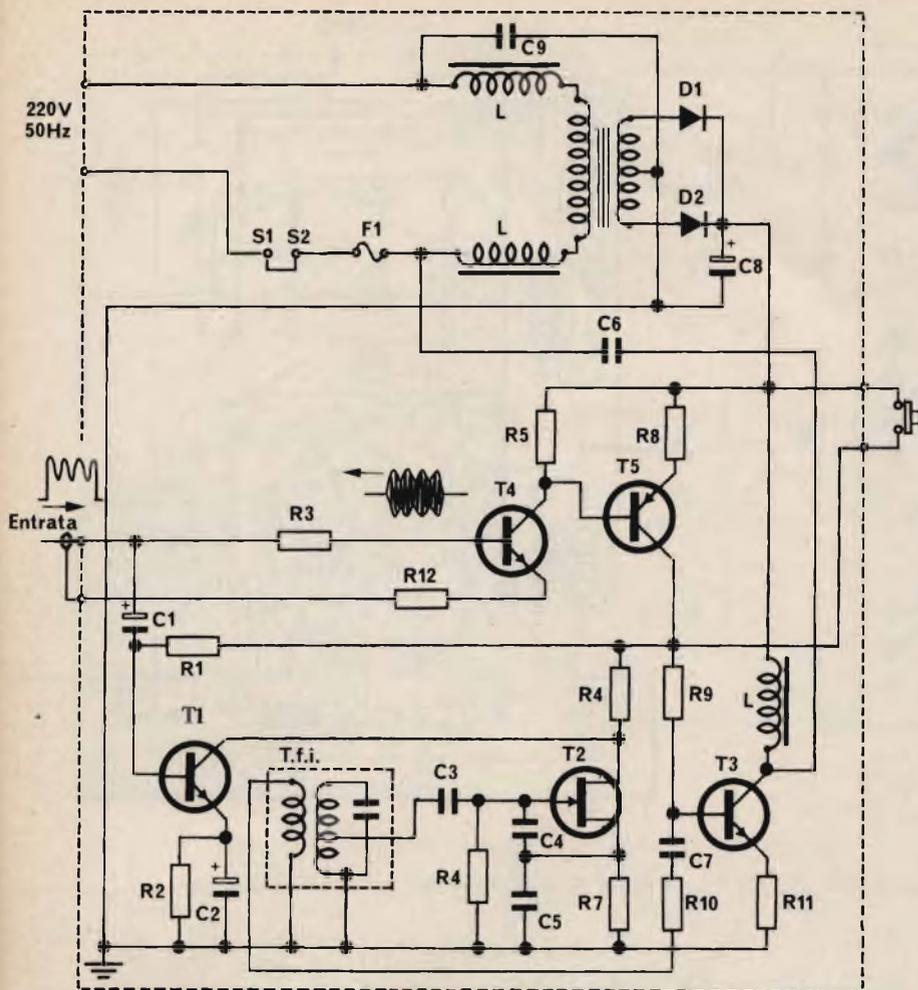


Fig. 7 - Schema di principio del trasmettitore.

del telecomando, in tal caso il modulatore deve essere sempre attivato da una alimentazione permanente del circuito, conservando un basso assorbimento in posizione di riposo.

Il circuito viene rappresentato in fig. 7. Si noterà che in T2 e T3 il circuito è simile a quello descritto in fig. 3.

La modulazione BF viene applicata tramite un condensatore d'isolamento

#### ELENCO COMPONENTI DI FIG. 7

C1	:	condensatore al tantalio da 0,47 $\mu$ F
C2	:	vedere testo
C3-C4	:	condensatori da 100 pF
C5	:	condensatore da 1 nF
C6-C9	:	condensatori da 3,3 nF - 630 V
C7	:	condensatore al tantalio da 0,1 $\mu$ F
C8	:	condensatore da 1000 $\mu$ F - 12 V
R1-R4	:	resistori da 1 M $\Omega$
R2	:	resistore da 220 $\Omega$
R3	:	resistore da 100 k $\Omega$
R5	:	resistore da 10 k $\Omega$
R6	:	resistore 1,5 k $\Omega$
R7	:	resistore da 1 k $\Omega$
R8+R11	:	resistori da 10 $\Omega$
R9	:	resistore da 100 k $\Omega$
R10	:	vedere testo
R12	:	resistore da 100 $\Omega$
T1-T3	:	transistore BC 238
T2	:	transistore BF 246
T4	:	transistore BC 546
T5	:	transistore da BC 556
D1+D2	:	diodi 1N4007

# UK639



## INTERRUTTORE E VARIALUCE SENSITIVO UK 639

Attenuatore di luce TRIAC con originale sistema di pilotaggio che richiede il semplice tocco con un dito per eseguire sia le operazioni di regolazione che di accensione-spegnimento di una o più lampade.

Gli impieghi dell'UK 639 sono svariati: attenuazione delle luci negli appartamenti, nei negozi, nelle sale di proiezione, nei laboratori fotografici ecc.



#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 220 V c.a 50 Hz.  
Potenza passante: 250 W max

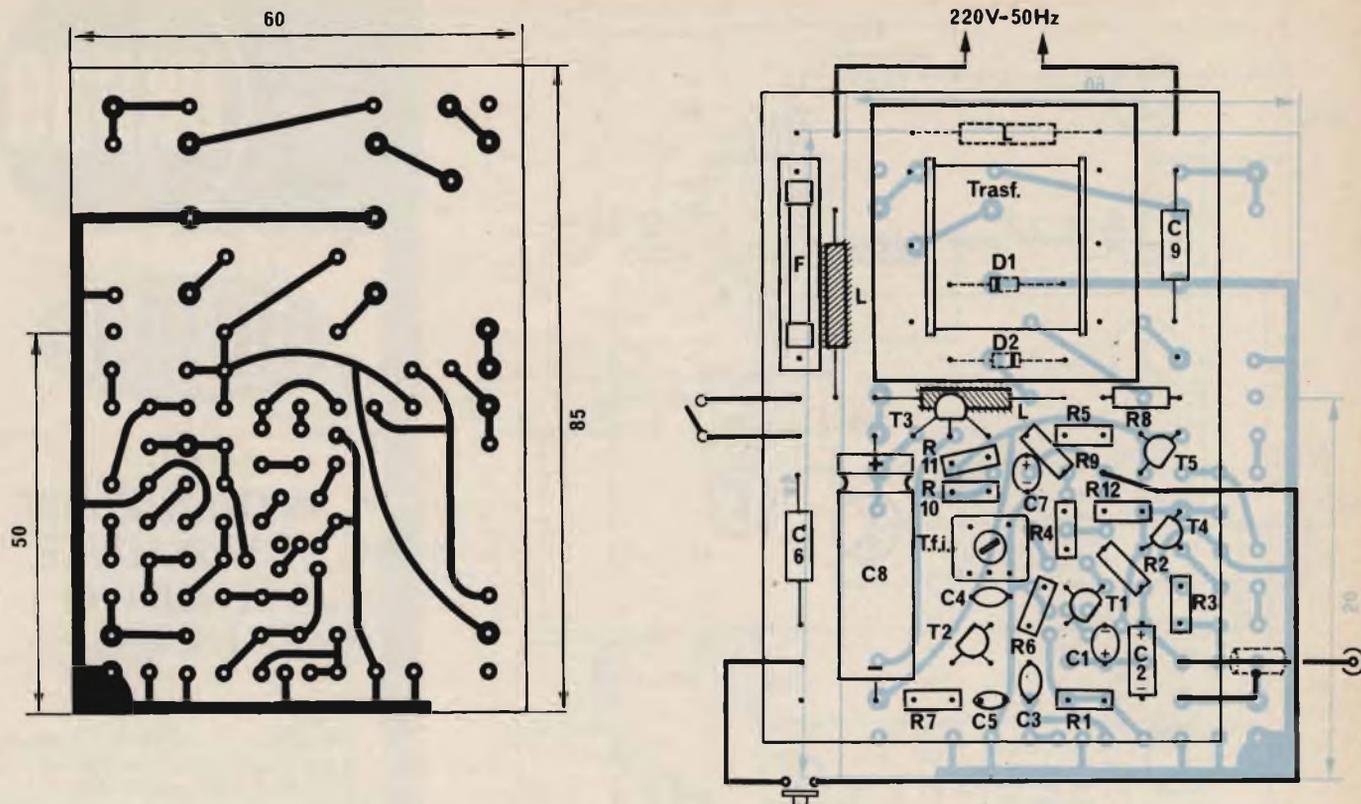


Fig. 8 - A sinistra basetta a circuito stampato del modulatore in scala 1:1 - A destra disposizione dei componenti sulla basetta.

sulla base del transistor T1 il cui collettore è collegato al drain di T2. Questa realizzazione permette di ottenere una corretta modulazione d'ampiezza.

Secondo le frequenze da trasmettere e le caratteristiche del trasformatore FI (TO); si agirà rispettivamente su C2 (10  $\mu$ F o oltre) e su R10 (1 k $\Omega$  o in aumento)

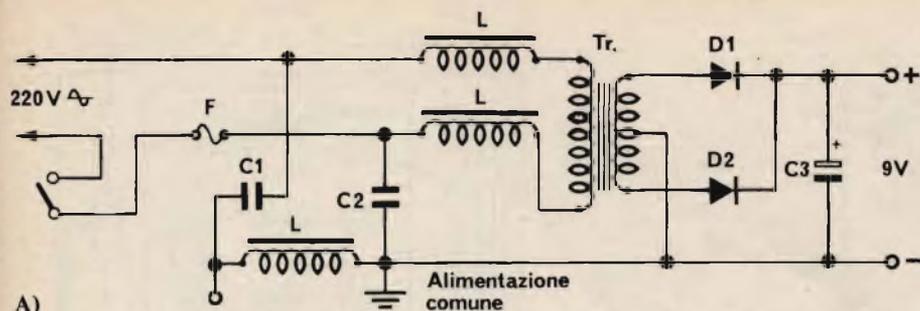
al fine d'ottenere il funzionamento piú adatto alla trasmissione ed alla riduzione del tasso d'armoniche.

Allo scopo di contenere il consumo d'energia, la tensione d'alimentazione di T1, T2, T3 viene fornita tramite un "interruttore elettronico" costituito dalla coppia di transistori PNP/NPN T4/T5

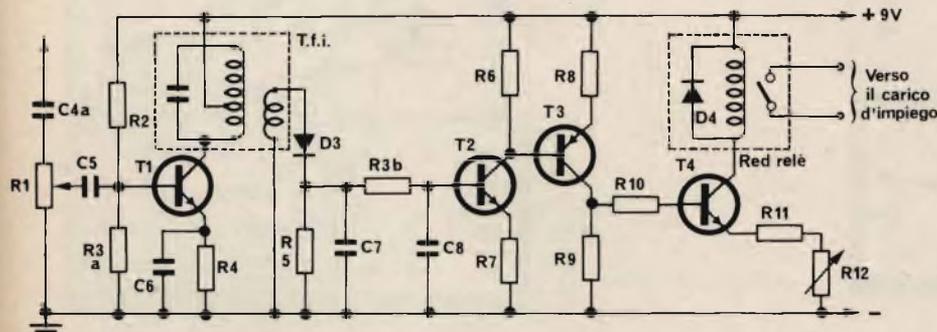
in modo che il consumo in condizioni di riposo sia nullo. Allorché un segnale positivo si presenta all'ingresso (con o senza modulazione di BF), questo satura il transistor T4 e la tensione di collettore cade a zero. Ciò porta alla saturazione il PNP T5 la cui resistenza interna passa da infinita ad un valore basso,

#### ELENCO DEI COMPONENTI DI FIG. 9 (Pagina a lato)

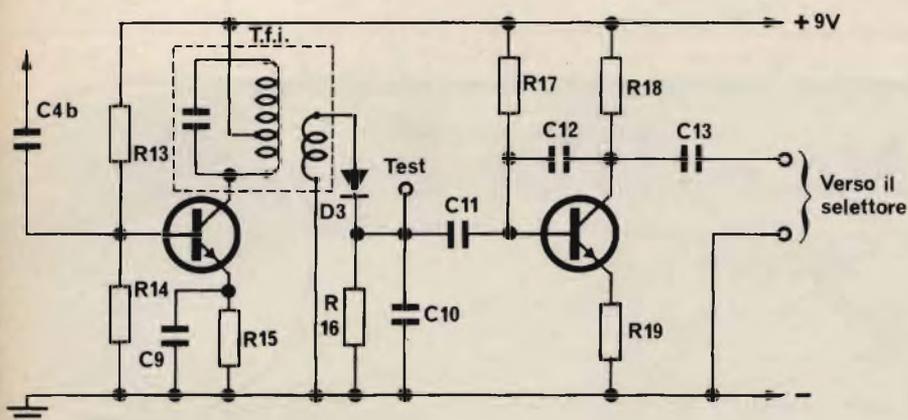
C1-C2	: condensatori da 3,3 nF - 630 V	R5-R16	: resistori da 47 k $\Omega$
C3	: condensatorecondensatore da 1000 $\mu$ F - 12 V	R6-R29-R32	: resistori da 10 k $\Omega$
C4a-C4b-C5-		R7-R19	: resistori da 100 $\Omega$
C8-C14	: condensatori da 10 nF	R8	: resistore da 10 $\Omega$
C6-C9-C15	: condensatori da 22 nF	R11-R12	: resistori da 47 $\Omega$
C7-C10-C16	: condensatori da 2,2 nF	R17	: resistore da 1 M $\Omega$
C11-C18	: condensatori da 100 nF	R18	: resistore da 4,7 k $\Omega$
C12	: condensatore da 100 pF	R25	: resistore da 120 $\Omega$
C13-C22	: condensatori da 2,2 $\mu$ F	R26	: vedere testo
C17	: condensatore da 0,1 $\mu$ F	R30	: resistore da 22 k $\Omega$
C19	: condensatore da 1 $\mu$ F	R37	: resistore da 220 $\Omega$
C20	: condensatore da 220 nF	T1-T4-	
C21	: condensatore da 4,7 $\mu$ F	T5-T6-	
R1-R23	: potenziometri da 47 k $\Omega$	T7-T8	: transistori BC 238
R2-R13-		T2	: transistor BC 546
R20-R24	: resistori da 220 k $\Omega$	T3	: transistor BC 556
R3a-R3b-R14-		D1-D2	: diodi 1N4007
R21-R27	: resistori da 100 k $\Omega$	D3-D5-D6	: diodi 1N198
R4-R9-R10-		D4	: diodo 1N4148
R15-R22-		IC1	: circuito integrato 78L05A
R28-R33	: resistori da 1 k $\Omega$	IC2	: circuito integrato SN7473



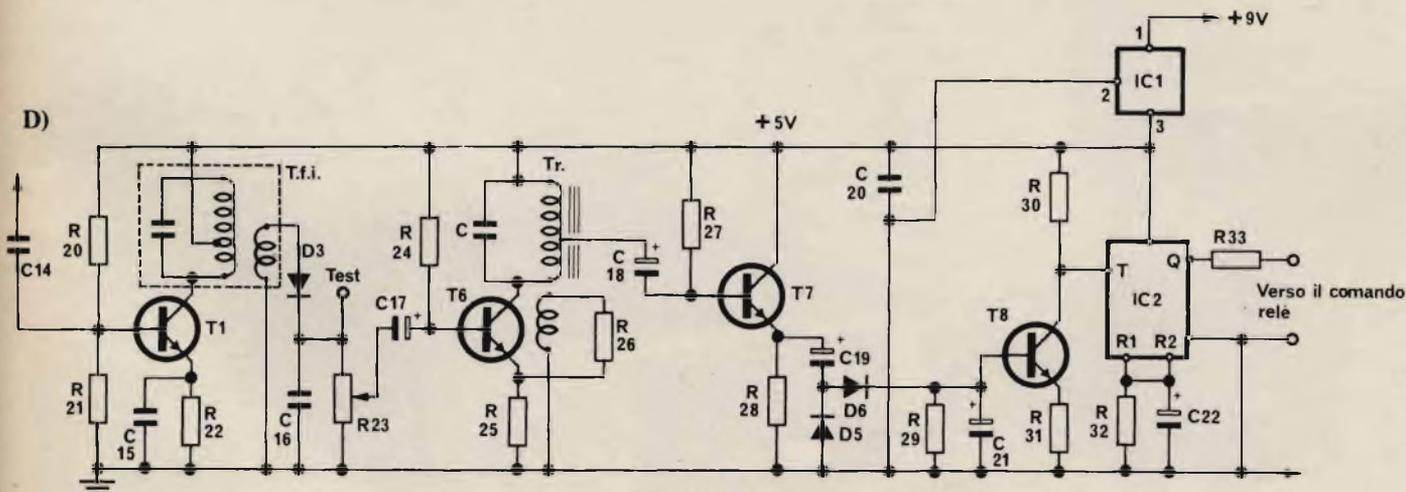
A)



B)



C)



D)

alimentando i circuiti dell'oscillatore e del modulatore.

A riposo la corrente continua è nulla ed in funzionamento passa ai 25/30 mA.

Il consumo effettivo del trasformatore in assenza di carico si aggira tra i 6 e gli 8 mA, mentre sotto carico eroga una potenza inferiore ai 2 W.

L'alimentazione può rimanere collegata alla rete permanentemente. È comunque previsto un interruttore S1 e S2 che spegne l'apparato.

Infine un pulsante permette di cortocircuitare l'interruttore elettronico allo scopo di controllare il funzionamento dell'oscillatore.

Le caratteristiche di questo apparecchio sono tali da permettergli di trasmettere una modulazione di audio frequenza compresa nella banda tra i 100 Hz ed i 5 kHz.

I dettagli realizzativi vengono rappresentati in fig. 8. Il circuito stampato è adatto a contenere un trasformatore d'alimentazione 2x6,5 V (1,2 VA) ma con modifiche può essere adattato ad altro tipo di trasformatore. Con le dimensioni di fig. 8 si presta ad essere montato in un contenitore Teko P/2.

L'ancoraggio viene assicurato da tre viti passanti i fori sul fondo del contenitore e sul circuito stampato.

### Realizzazione del modulatore

Stabilito che la portante della modulazione BF viene realizzata in HF, si dovrà realizzare un demodulatore come rappresentato in fig. 9.

In realtà la fig. 9 ci offre la possibilità di scelta su tre schemi differenti di demodulatori associati ad un alimentatore a

Fig. 9 - Diverse possibilità d'impiego di schemi del modulatore HF.

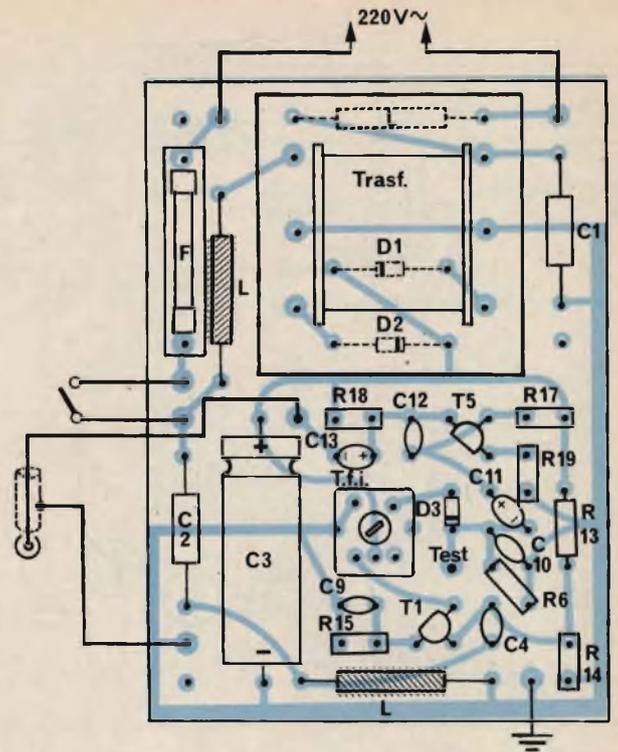
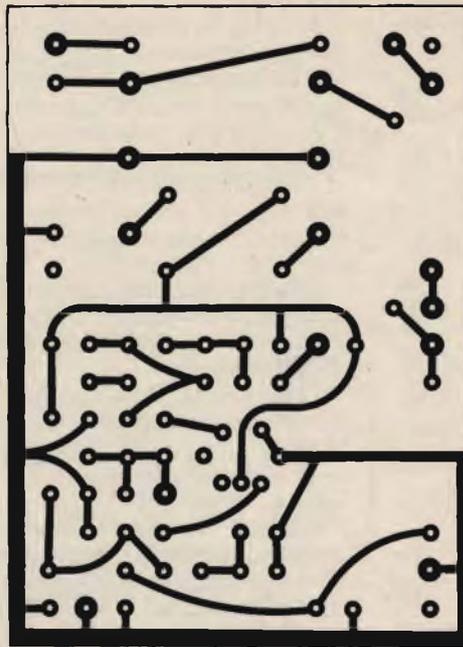


Fig. 10 - Basetta a circuito stampato in scala 1:1 relativa allo schema di figura 9/C. Fig. 10/A - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 10.

# RICETRASMETTITORE PER AUTO "PRESIDENT"

**NEW**  
**SERIE**  
**SLIM LINE**

Mod. 1014001  
Frequenza: 26,965 ÷ 27,405 MHz  
40 canali  
1 quarzo controllato per i  
40 canali (PLL).  
Controllo automatico del guadagno.  
Squelch

Presa per altoparlante esterno  
8 Ω PA/CB.  
Riduttore di rumore ANL  
Indicatore RX-TX con un solo LED.  
Potenza uscita trasmettitore: 4 W  
Potenza uscita audio: 4 W  
Tolleranza: ± 0,003%  
Distorsione: < 10%  
Sensibilità: < 1 μV  
Selettività: 6 dB a 3 kHz - 70 dB a 10 kHz  
Impedenza d'uscita: 52 Ω  
Impedenza microfono: 600 Ω  
Alimentazione: 13,8 Vc.c.  
Dimensioni mm: 202 x 138 x 40

ZR/5037-00

**L. 72.900**



In vendita presso tutte le sedi GBC

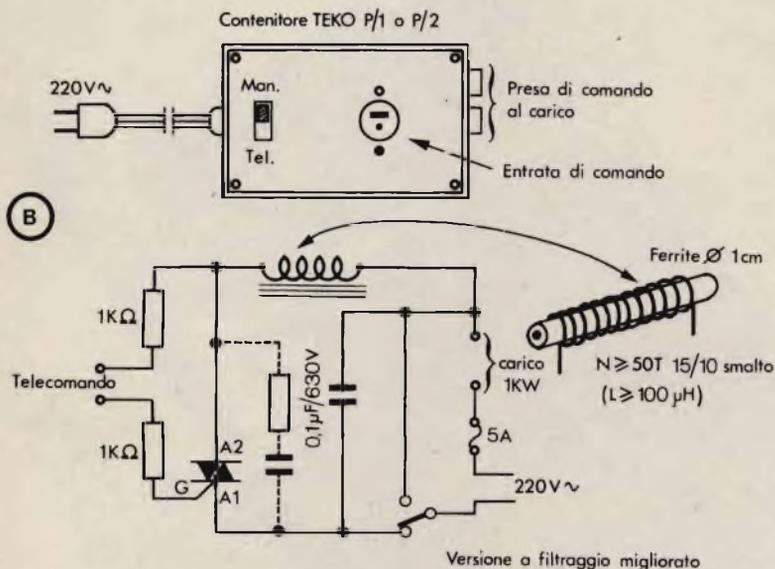
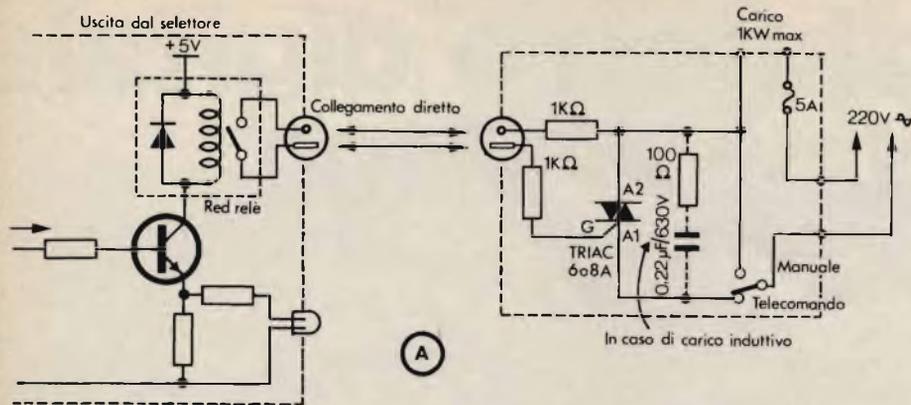


Fig. 11 - Relè statico per comando d'un carico di 1 kW.

9 V dotato di un filtro passa alto adatto a captare il segnale.

Lo schema 9/A è adatto alla ricezione di un segnale HF puro (la sola portante). Lo stadio amplificatore ha filtraggio molto selettivo, è seguito da un rivelatore avente caratteristiche identiche a quello in fig. 4. Di conseguenza si regola il livello in ingresso tramite un potenziometro in modo da ottenere una tensione minima di un 1 V di livello all'uscita del rivelatore.

Un filtraggio a due cellule elimina i residui dell'HF. La tensione continua eccita un amplificatore NPN/PNP che a sua volta pilota lo stadio di comando del relè (la resistenza variabile da 47 Ω permette la regolazione del livello d'eccitazione).

Lo schema 9/B è un demodulatore adatto alla ricezione HF modulata. Esso è identico al montaggio precedente sino alla rivelazione (punto di controllo), al di là di questo punto esso trasmette la

componente BF verso uno stadio d'uscita dotato di un filtro passa basso (condensatore di contro reazione fra il collettore e la base) che ha il compito di eliminare i residui di HF.

Il circuito è adatto all'impiego quale demodulatore di portante per il selettore a quattro vie precedentemente descritto.

In fig. 9/C, si presenta un circuito demodulatore e selettore ad una sola via di HF modulata. Esso è la sintesi del montaggio rappresentato in fig. 9-B e del selettore a quattro vie (ridotto a una sola).

In questo caso si effettua una doppia rivelazione in HF e in BF. In presenza di segnale, un'oscillazione viene introdotta in un bistabile (1/2 SN 7473). Il rimanente circuito non rappresentato in fig. 9/C è corrispondente a quanto esposto in fig. 4.

Infine in fig. 10 troveremo i dettagli costruttivi corrispondenti allo schema 9/C.

Si noterà qualche analogia con il montaggio in fig. 8.

La messa a punto è semplice, come per ricevitore in fig. 4, la scelta dei valori dei condensatori dell'emittore dei transistori d'entrata permettono la regolazione del guadagno di questi stadi al fine di ottenere la migliore stabilità.

### Comando di un carico di potenza

Per completare il nostro panorama di montaggi abbiamo realizzato un dispositivo in grado di comandare un carico di 1 kW. Lo schema ed i dettagli per la sua realizzazione sono dati dalla fig. 11.

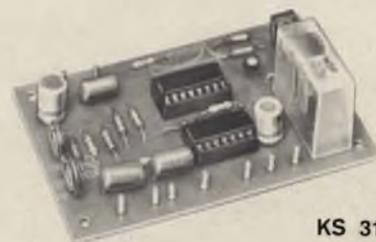
Questo apparecchio è destinato ad essere collegato all'uscita di una via del selettore ma può essere azionato anche tramite un interruttore comune.

Esso utilizza un triac da 6 A o da 8 A pilotato in apertura o in chiusura. Il montaggio è sufficientemente chiaro per cui riteniamo inutile scendere in dettagli.

- Si noteranno subito due particolarità:
- un inversore ci permette di comandare il carico tramite il telecomando o diversamente di attivarlo in modo permanente;
  - nel caso il carico sia induttivo è consigliabile l'impiego del filtro indicato in fig. 11/A. Un altro filtro più elaborato con induttanza in ferrite viene indicato in fig. 11/B.

L'assemblaggio può essere contenuto in una scatola TEKO P/1 oppure P/2.

### INNAFFIATORE AUTOMATICO



KS 310

Questo dispositivo che rivela le condizioni di luce tramite una fotocellula e le condizioni di resistività del terreno tramite sensori di umidità, consente di irrorare automaticamente qualsiasi tipo di terreno adatto a giardinaggio, fiori e piante. Il circuito, a bassissimo consumo, può essere alimentato con semplici pile a secco.

#### Caratteristiche tecniche:

Tensione di alimentazione	: 9 V ± 30%
Corrente a riposo	: 20 µA
Corrente di attivazione	: 100 µA
Intervallo di attivazione tipico	: 10 S
Intervallo di disattivazione tipico	: 30 S
Portata contatti relè	: 5 A - 220 Vac

In vendita presso tutti i punti di vendita "G.B.C."

# Frequenzimetro digitale Sinclair PFM200

da 20 Hz a 200 MHz con 8 cifre ..... e costa poco!

Il Sinclair PFM200 mette la misurazione digitale di frequenza alla portata di ogni tecnico. Funziona come lo strumento più perfezionato, pur essendo un oggetto maneggevole. Con le sue otto cifre e col regolatore del tempo di azzeramento, serve meglio di molti strumenti più costosi. Il PFM 200 è ideale per le misurazioni in audio, video, in ogni sistema radio e in tutti i circuiti elettronici. I tecnici in laboratorio, i riparatori, gli hobbisti, gli amatori potranno vantare d'ora in poi l'uso del proprio frequenzimetro digitale "personale". Nel PFM200 c'è quasi un decennio di esperienza Sinclair nella progettazione e produzione di misuratori digitali.

## Caratteristiche del PFM200

Gamma garantita:  
20 Hz - 200 MHz  
Risoluzione sotto 0,1 Hz  
Sensibilità 10 mV  
Base dei tempi a quarzo di elevata stabilità  
Visualizzatore a 8 cifre LED  
Attenuatore d'ingresso incorporato -20 dB  
Tempo di risoluzione variabile da 0,1 Hz a 100 Hz in quattro portate  
Indicatore di pile in esaurimento  
Tascabile

## Progettazioni in laboratorio:

Frequenze oscillatrici, estensioni delle frequenze riproducibili in HI-FI, frequenza di crossover, risonanze eccetera, con risoluzione inferiore a 0,1 Hz.

## Controllo di circuiti digitali:

Controlla le frequenze di clock, i rapporti divisori e altri circuiti.

## Controllo circuiti RF:

Oscillatori locali, BFO e IF



## Applicazioni del PFM200

In tutti i campi dell'elettronica, il PFM200 fornisce accurate rilevazioni sulla frequenza.

## Controllo trasmettenti:

Su mezzi mobili, CB, VHF comandi radio ecc.

## Apparecchiature video:

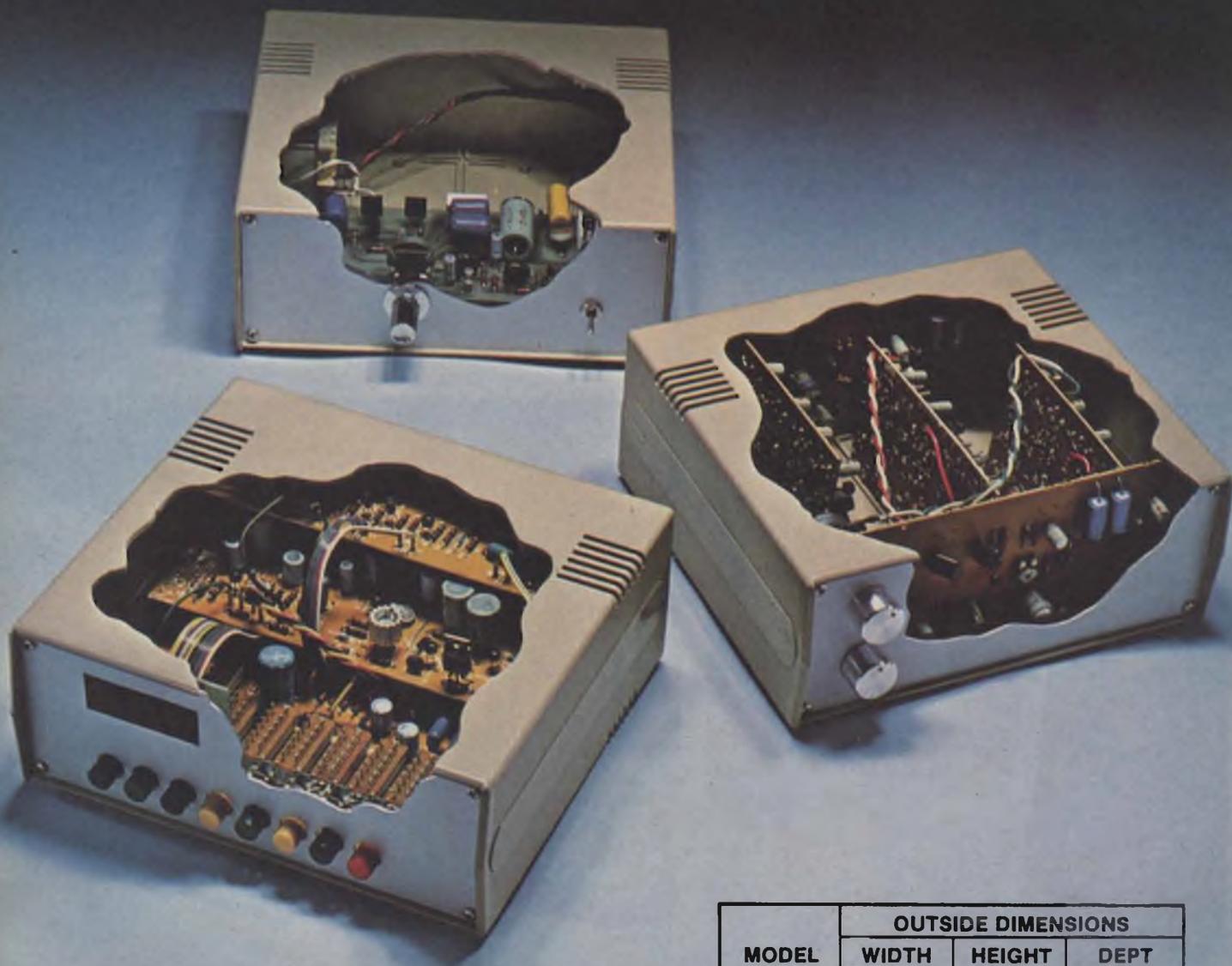
Controlla i sincronismi, le frequenze di scansione, le larghezze di bande video ecc.

## Dati tecnici

Gamma di frequenza:  
da 20 Hz a 200 MHz  
Risoluzione in display: 8 cifre  
Minima risoluzione di frequenza:  
0,1 Hz  
Tempo di azzeramento: decade regolabile da 0,01 a 10 secondi  
Display: 8 cifre led  
Attenuatore: -20 dB  
Impedenza d'ingresso: 1M $\Omega$  in parallelo con 50 pF  
Precisione base tempo: 0,3 ppm/C, 10 ppm/anno  
Dimensioni: cm. 15,75x7,62x3,18  
Peso: gr. 168  
Alimentazione: 9 Vc.c. o alimentatore C.A.  
Prese: standard 4 mm. per spinotti elastici  
Accessorio opzionale:  
Alimentatore per C.A. 240 V 50 Hz



# PLASTIC CABINETS



MODEL	OUTSIDE DIMENSIONS					
	WIDTH		HEIGHT		DEPT	
	INCH	mm	INCH	mm	INCH	mm
OO/3001.00	7,54	191,4	1,81	46	6,89	175
OO/3001.02	7,54	191,4	2,36	60	6,89	175
OO/3001.04	7,54	191,4	2,9	74	6,89	175

Contenitore in materiale antiurto, per applicazioni elettroniche, nell'industria e nei laboratori.  
Diverse possibilità di inserimento delle schede a circuito stampato in posizione verticale, orizzontale e trasversale, per mezzo di guide predisposte o da inserire. Pannello frontale e posteriore in alluminio satinato.  
Piedini antivibranti in gomma, viti autofilettanti e guide per l'inserimento delle schede a circuito stampato completano il kit.

Coffret en matériau résistant aux chocs, pour des applications électriques dans l'industrie et les laboratoires. Il offre différentes possibilités de logement des plaquettes à circuit imprimé, en position verticale, horizontale ou transversale, au moyen de glissières déjà ménagées ou à mettre en place. Les panneaux frontal et postérieur sont en aluminium mat. Des pieds antivibratoires en caoutchouc, vis parker et glissières pour la mise en place des circuits imprimés complètent le kit.

The box is of shock-proof material and is suitable for industrial or laboratory electronics.

The printed circuit boards can be inserted vertically, horizontally, or parallel to the front panel. Built-in rails can be used, but separate rails are supplied for customer mounting.

The front and rear panels are in brushed aluminium.

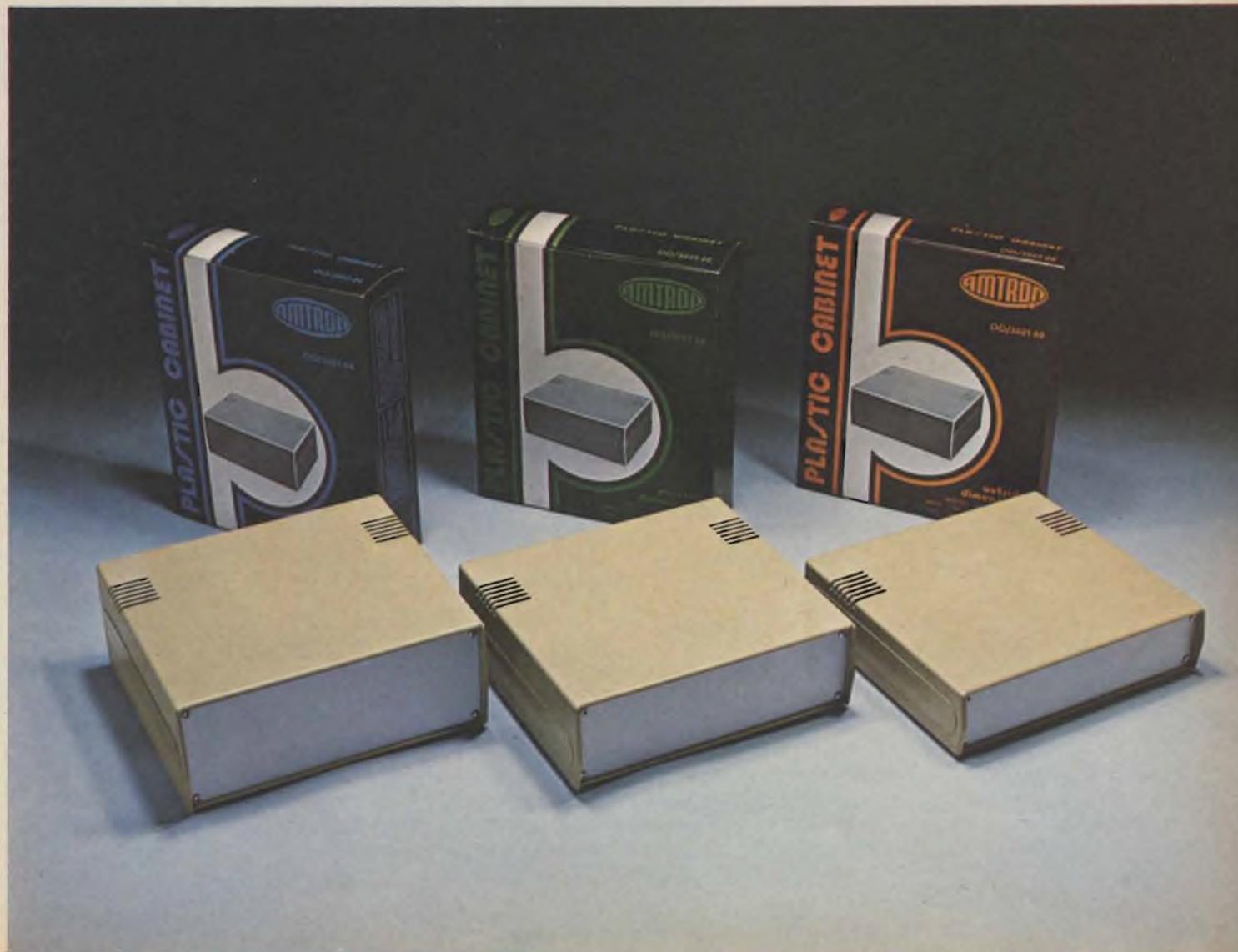
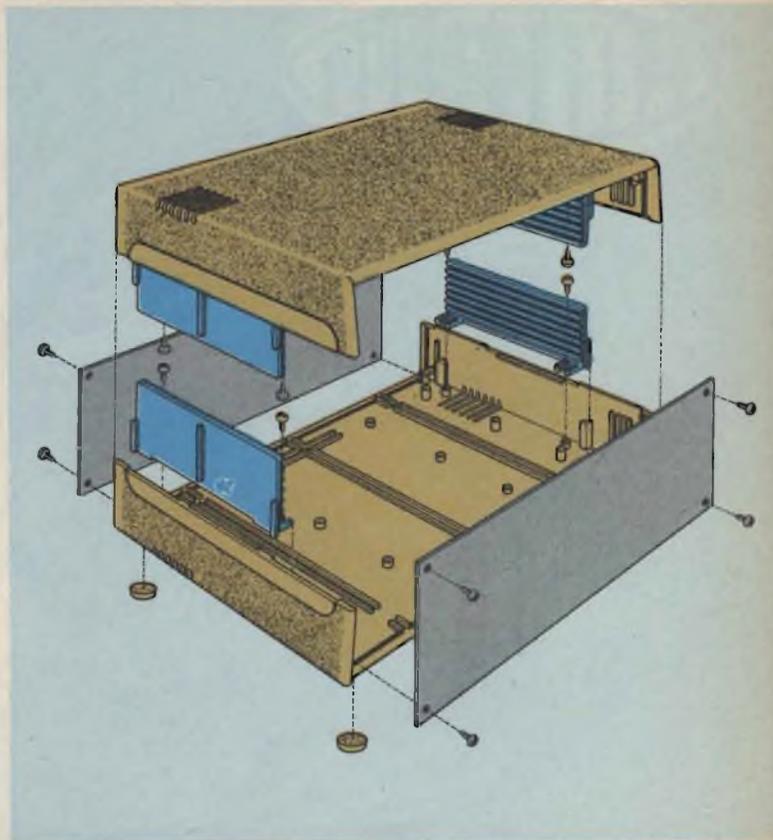
The kit contains vibration-damping rubber feet, self-tapping screws, and rails for the PCB.

Gehäuse für elektronische, industrielle oder Laboranwendungen aus stoßunempfindlichem Material.

Gedruckte Schaltungen können vertikal, horizontal oder quer in vorhandene oder zusätzliche Führungsleisten eingebaut werden.

Front- und Rückseite sind aus satiniertem Aluminium.

Der Bausatz wird ergänzt mit Antivibrationsgummifüßchen, Schneidschrauben und Führungsleisten für gedruckte Schaltungen.



## oroscopo

Ormai non ci salviamo più. Meglio sarebbe dire che gli oroscopi non si salvano più da noi che li divoriamo quotidianamente. Io me li leggo tutti i giorni, magari due o tre su giornali diversi. Il giorno che non leggo oroscopi, sento che mi manca qualche cosa. Non perché ci creda, ma perché mi diverte il fatto che mai un pronostico viene azzeccato. Siccome non fumo né succhio caramelle, mi sono preso il divertimento dell'oroscopo che-non-indovina-mai come viziato. Ecco perché non posso farne a meno.

Qualche volta mi è accaduto esattamente il contrario di ciò che aveva predetto e questo per me già significa avere centrato in assoluto. Se leggo "trascorrerai una giornata tranquilla" e poi quella giornata si svolge in burrasca per me, io dico che l'oroscopo ha indovinato "in assoluto", essendo gli "opposti" due aspetti dello stesso fatto. Il manifestarsi nell'uno o nell'altro aspetto è relativo al nostro essere. La fisica insegna che non esiste né il freddo né il caldo ma esiste la temperatura. Questa è centrata in un punto che, per pura convenzione, è denominato zero. La ripartizione in gradi e la collocazione di questi sopra o sotto lo zero è soltanto una nostra costruzione mentale per cercar di capire le reazioni dei corpi alle variazioni dell'ambiente per opera della temperatura.

Per tornare all'oroscopo, quando mi succede il contrario della previsione, per me è oroscopo indovinato in assoluto. L'avverarsi anche nel relativo non mi è mai accaduto. Qualunque cosa mi sia predetta, la giornata trascorre di solito grigia e piatta come tutte, e della predizione non appare nemmeno l'ombra. L'unico fatto che rompe la monotonia è la lettura dell'oroscopo. È la fuga per pochi minuti o addirittura per pochi secondi dall'usuale. Un oroscopo può dare la carica come un caffè, anche se poi viene dimenticato e nulla accade. Solo così, credo, si può spiegare il dilagare degli oroscopi che, in fondo in fondo, non fanno nulla di male ma qualche cosa di bene. A me fanno il piccolo bene dell'intervallo che ho spiegato sopra, sostitutivo innocente di altre fughe quali il tabacco e le bevande forti, che innocenti non sono. Che faccia bene ad altri come me non è escluso, mentre è ovvio che con le tonnellate di carta e di inchiostro che fanno consumare ogni giorno nel mondo, gli oroscopi occupano il loro posticino nella vitalità dell'economia, e questo è un discorso serio.

I cultori dell'astrologia mi qualificheranno superficiale e non avranno torto. Io rimango su questa posizione di lievità perché mi basta. Loro sono cultori di astrologia, io non lo sono perché mi manca la costanza e le altre loro virtù, ed anche in questo momento sto parlando seriamente. Che le mie esperienze quotidiane mi portino lontano dalla fiducia negli oroscopi, non significa che io respinga in blocco l'astrologia. Gli esperti mi faranno notare che gli oroscopini dei giornali del pomeriggio non offrono alcun fondamento. Sia detto sottovoce, mi divertono proprio per quel motivo. Più che il divertimento non cerco, tanto è vero che scordo con facilità persino i nomi delle costellazioni zodiacali. Una volta qualcuno, che invece mastica zodiaco a quattro palmenti, mi diceva: - la signora Tale si comporta in quel modo perché è un toro. -

E io non capivo. Pensavo: - come può la signora essere un toro? caso mai sarà una mucca. - Dopo un bel po', come i personaggi tonti del cinematografo, capii che la signora era nata sotto la costellazione del Toro. Tra parentesi, anch'io appartengo al Toro, la qual cosa aggrava, in quel particolare caso, la mia inerzia mentale in materia di astri.

Tempo fa, in un programma televisivo, furono poste di fronte una studiosa di astrologia e una studiosa di astronomia. Quest'ultima asseriva la validità della propria scienza e la negava all'altra perché, diceva, lo scibile diviene scienza quando è sostenuto da leggi, e l'astrologia di leggi non ne ha.

L'altra studiosa dimostrava che l'astrologia si appoggia alle leggi di altre scienze, e da queste posizioni razionali si addentra nel mistero per cui il suo campo di indagine si estende ad altre dimensioni.

Al termine dell'incontro, ognuno è rimasto della propria opinione. Anch'io.

R.C.

# gli strumenti MUSICALI 1

settembre L. 2000

*l'unico mass-media di strumenti musicali e audio-registrazione*

## La parola al Vocoder

Come determinare l'età di una Fender?

Computer Music

Costruiamo gli strumenti?

**è in  
edicola!**



**120.000 copie**



# RASSEGNA DI CIRCUITI

2

5

## OSCILLATORE PER CB A SINTONIA VARIABILE (40 CANALI - 300 mW)

Quasi sempre la qualità di un trasmettitore dipende da quella dello stadio oscillatore impiegato. Nella figura 1, riportiamo un eccellente oscillatore per 27 MHz (CB) utilizzabile su tutti i 40 canali U.S.A., che però iniziano ad essere utilizzati anche in Europa, e segnatamente in Italia. L'oscillatore è un Clap (variazione del Colpitts) ed innesca tra-

mite il condensatore da 220 pF (C2) connesso tra collettore-emettitore, e lo altro da 500 pF (C3) che giunge al comune. L'accordo è "serie": L1-C4. La base del TR1 riceve la polarizzazione tramite R1-R2, ed R3 stabilizza il punto di lavoro. L'oscillatore, se ottimamente realizzato, eroga ben 300 mW di potenza su 50 Ω, con un rendimento che si

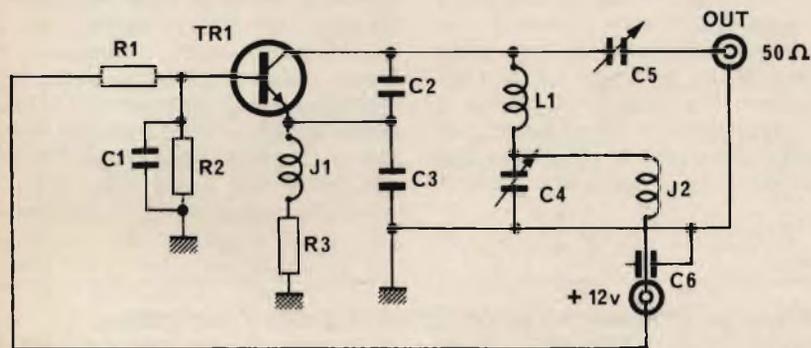


Fig. 1 - Schema elettrico di un eccellente oscillatore per i 27 MHz (CB).

### MATERIALI DELL'OSCILLATORE PER CB A SINTONIA VARIABILE

C1	: 5000 pF, ceramico	L1	: vedere il testo
C2	: 220 pF NPO	R1	: 860 Ω, 1/2 W, 2%
C3	: 500 pF NPO	R2	: 360 Ω, 1/2 W, 2%
C4	: compens. ad aria da 10-100 pF	R3	: 100 Ω, 1/2 W, 5%
C5	: compen. a mica comp. 9-180 pF	TR1	: 2N696, oppure BSX45, BSX46
C6	: condens. "passante" da 5.000 pF	J1-J2	: impedenze RF da 27 μH

ACCESSORI: Supporto per la bobina, passantini in vetro pressato, involucro schermante, circuito stampato, minuterie e fili.

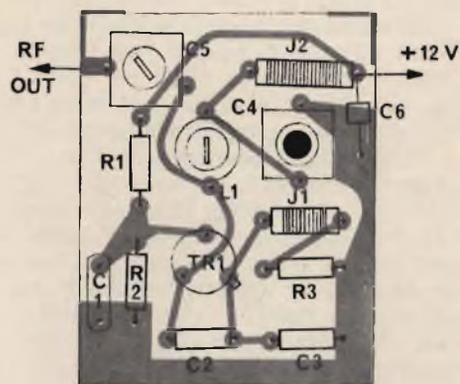
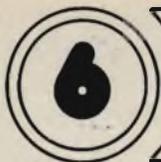


Fig. 2 - Disposizione dei componenti e bauletta in trasparenza in scala 1 : 1.

avvicina al 40% ed una stabilità ottima. Per la realizzazione, prima di tutto è necessario approntare L1, che avrà dieci spire in filo di rame da Ø 0,6 mm accostate, avvolte su di un supporto in plastica da Ø 8 mm; di seguito si realizzerà il circuito stampato, molto semplice, in quanto le piste sono distanziate; lo riportiamo in scala 1:1 in trasparenza nella fig. 2. Il montaggio non cela proprio alcuna difficoltà e l'innescò deve essere presente non appena lo stadio è alimentato. Rotando C4, la sintonia deve spostarsi di oltre 1500 kHz. Per l'accoppiamento con lo stadio amplificatore successivo, è necessario regolare C5.

L'oscillatore deve essere accuratamente schermato: è consigliabile un contenitore Teko-professional 371 da 53x50x26 mm in lamiera stagnabile. Per l'ingresso della tensione +B e la uscita dei segnali si utilizzeranno passantini in vero pressato.



## OHMMETRO PER RESISTENZE BASSE E BASSISSIME

Nei tester di qualità elevata, *anche digitali* la minima scala per la misura delle resistenze è quella "X 1  $\Omega$ ", però con una portata del genere non è certo possibile molte verifiche che sarebbero utilissime; per esempio quella di un avvolgimento che potrebbe essere parzialmente in corto, o la validità di un contatto, o quella dei secondari a bassa tensione dei trasformatori, o simili. Presentiamo qui un Ohmmetro "specializzato" nella misura delle resistenze minime: ha le seguenti scale: "X0,01  $\Omega$ " - "X0,1  $\Omega$ " - "X 1  $\Omega$ "; in pratica quindi può mostrare valori compresi tra *un centesimo* di  $\Omega$ , e 100  $\Omega$ , o più.

Lo strumento, pur essendo precisissimo e di tipo professionale non è molto complesso. Funziona paragonando i valori sconosciuti, ad altri noti, interni, costituiti da resistori all'un per cento: fig. 1. L'elemento attivo comparatore, che assicura una eccellente sensibilità è l'amplificatore operazionale "741C". Questo lavora in modo assolutamente tradizionale; R14 serve come calibratore per compensare le eventuali differenze nel guadagno e tolleranze; R15 funge da controllo dell'azzeramento. L'alimentazione dell'IC è ottenuta tramite due pile per radio portatile, da 9 V; una terza pila da 1,5 V serve per alimentare il componente sottoposto a misura. Le prime due sono connesse all'interruttore "acceso-spento" S2a-S2b, mentre la terza è inserita nel circuito dal commutatore di ingresso S1a-S1b, che ha le seguenti funzioni: 1) Spento. 2) Azzeramento. 3) Scala X0,01  $\Omega$  4) Scala X0,1  $\Omega$ . 5) Scala X 1  $\Omega$ . Scegliendo per S1 un elemento a quattro vie, invece che a due, è possibile eliminare S2-S2b e con questo la necessità del "doppio spegnimento".

Il montaggio dello strumento è elementare; una basetta stampata raccoglierà l'IC (montato con o senza zoccolo) e tutti i resistori fissi da R7 in poi, più R14, R1, R2, R3, R4, R5 ed R6 saranno montati direttamente sul commutatore S1. Le pile troveranno alloggio all'interno del contenitore in appositi portapile; sul fronte (pannello) della scatola scelta, si fisseranno: lo strumento M, che deve essere di grandi dimensioni, S1, R15, S2, i serrafili per l'elemento in prova.

Per il reperimento delle parti, vi è una sola difficoltà: trovare "M" con la scala *quadratica*, se la scala è lineare, la

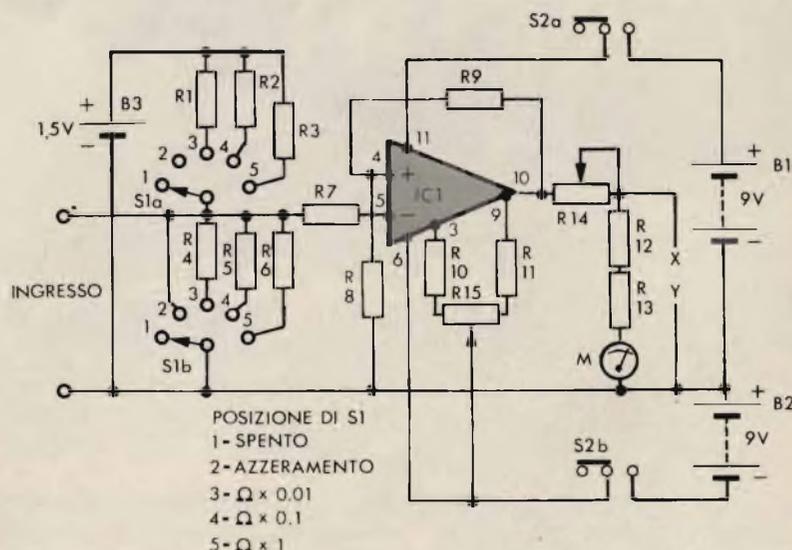


Fig. 1 - Schema elettrico di un ohmmetro per resistenze basse e bassissime

lettura non può che essere erronea, almeno in tutta la metà sinistra della scala, ed allora occorre preparare una tabellina di comparazione *tra valore letto e reale*, da applicare sul retro del contenitore, o a fianco. Se invece il milliamperometro ha l'arco tarato, per regolare l'Ohmmetro, la procedura è la più semplice che si possa immaginare;

tra i punti "X-Y" dello schema si collegherà un voltmetro elettronico (o tester ad alta impedenza) regolato per 1 V di fondo scala, quindi, impiegando resistenze basse commerciali o tratti di costantana, si eseguiranno letture-campioni, eguagliando ciò che indica "M" allo strumento impiegato, tramite il trimmer R14.

### MATERIALI DELL'OHMMETRO PER RESISTENZE BASSE E BASSISSIME

B1-B2 : pile da 9 V per radio portatile	R7-R8 : 10.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
B3 : pila da 1,5 V "mezza torcia"	R9 : 1 M $\Omega$ , 1/2 W, 5%
IC1 : integrato del tipo "741C"	R10-11 : 33.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
M1 : indicatore da 1 mA, 100 oppure 110 $\Omega$ di resistenza interna	R12 : 220 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
R1 : 10 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	R13 : 680 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
R2 : 100 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	R14 : trimmer lineare da 1000 $\Omega$
R3 : 1000 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	R15 : potenziometro lineare da 10 k $\Omega$
R4 : 0,1 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	S1 : commutatore a 5 posizioni, 2 vie oppure 4 vie
R5 : 1 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	S2 : doppio interruttore monocoman.
R6 : 10 $\Omega$ , 1/2 W, 2%	

ACCESSORI: Circuito stampato, scatola-contenitore, serrafili di ingresso, portapile, minuterie meccaniche, fili per connessione, manopole.

In genere, i controlli di tono del tipo "Baxandall", si limitano ad attenuare delle fasce di frequenza, e per via algebrica, se un certo spettro di frequenze è attenuato, le altre di converso risultano esaltate. Presentiamo qui un controllo di tono che non si limita a comprimere determinate fasce tonali a vantaggio di altre ma che è in grado proprio di **amplificare** i segnali che interessano: fig. 1.

L'elemento attivo del complesso è IC1, un integrato del tipo corrente "741", il ben noto amplificatore operazionale.

La figura 2 mostra il comportamento dell'apparecchio, con la relativa tensione di uscita confrontata alla frequenza: come si vede, la curva è più che "brillante".

Dal punto di vista circuitale, il risultato è raggiunto impiegando due sistemi di filtro a "T" inseriti sul sistema di reazione negativa del "741"; ovviamente il filtro **attivo** è molto più capace di quello comune "passivo". Certi regolatori di tono in qualche modo similari, visti in passato, distorcevano, o erano critici dal punto di vista dell'alimentazione. Questo a 1000 Hz ha un fattore "THd" ovvero distorsione armonica totale, pari allo 0,03%. Il rumore è più piccolo di 0,3 mV picco-picco. L'alimentazione (VB), senza che le caratteristiche mutino sensibilmente, può variare da 9 V a ben 30 V (!!).

Il montaggio del complesso dipende più che altro dall'ingombro dei potenziometri R3 (bassi) R6 (acuti) ed R1 (guadagno generale). Se questi sono del tipo slider, il regolatore può impiegare un "mini deck" inclinato del tipo TEKO 362, come contenitore. Se invece sono di tipo tradizionale, basta una qualunque scatola metallica genere TEKO "Look Form" o similari. Tutte le parti, meno i regolatori, saranno montate su di un perforato plastico, un Blob-Bard o un circuitino stampato appositamente approntato (non critico).

Per l'IC si può utilizzare uno zoccolo, ma questo non è certo tassativo. Il "super-regolatore" di toni deve funzionare immediatamente, non appena ultimato, e non abbisogna di alcuna regolazione sperimentale o messa a punto.

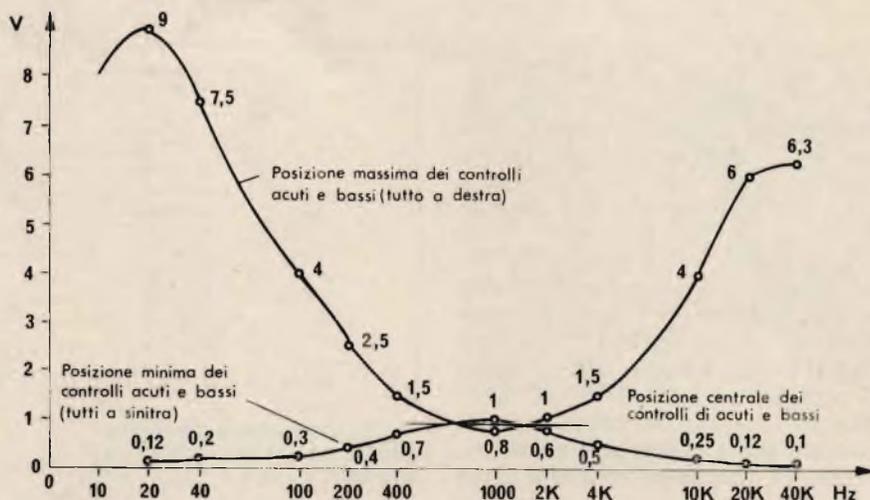


Fig. 1 - Schema elettrico di un controllo di toni che amplificano i segnali che interessano.

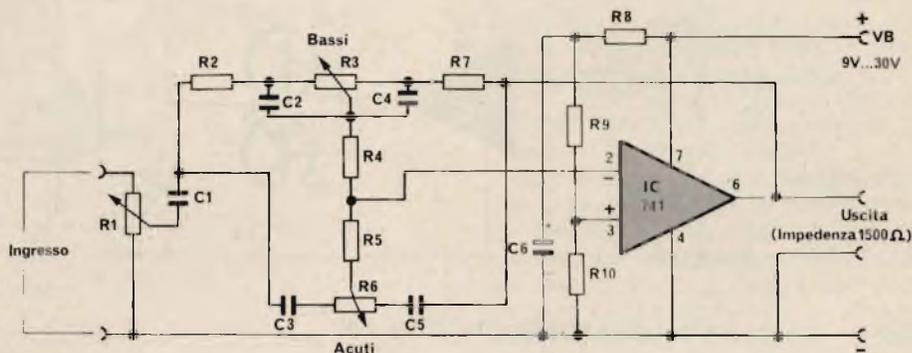


Fig. 2 - Comportamento dell'apparecchio con tensione di uscita confrontata alla frequenza.

### MATERIALI DEL SUPER CONTROLLO DI TONO

C1 : 1 $\mu$ F/25 VL tantalio solido	R3-R6 : Potenz. da 100.000 $\Omega$ , logaritmico
C2-C4 : 33.000 pF	R5 : 3300 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
C3-C5 : 3300 pF	r) : 10.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
C6 : 50 $\mu$ F/50 VL	R8 : 22.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
IC : $\mu$ A 741 o innumerevoli equivalenti "pin-to-pin".	R9 : 47.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
R1 : potenz. da 100.000 logaritmico	R10 : 68.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%
R2-R4 : 10.000 $\Omega$ , 1/2 W, 5%	

ACCESSORI: Scatola TEO 362 (si veda il testo), manopole adatte ai potenziometri adottati, circuito stampato, eventuale zoccolo per l'IC, prese di ingresso ed uscita DIN, presa di alimentazione, minuterie, fili.



## AMPLIFICATORE BF DA 3 W REALIZZABILE CON PARTI DI RECUPERO

Questo è un amplificatore audio "Jolly" dalla banda passante compresa tra 20 e 20.000 Hz entro 3 dB, che presenta una distorsione totale armonica (THd) inferiore allo 0,6%. La potenza normale, con alimentazione a 12,6 V è 3 W, ed all'ingresso serve un segnale di 0,6 V eff.: fig. 1.

Le parti sono le più tradizionali, che lo sperimentatore detiene quasi di certo nel suo cassetto dei ricambi e scorte. L'IC è un tradizionale "741", mentre il gruppo finale impiega i noti ed anche un pochino "anziani" AD161-AD162. Il diffusore o la piccola cassa acustica collegata come carico, può avere una impedenza compresa tra 2 e 6 Ω. La

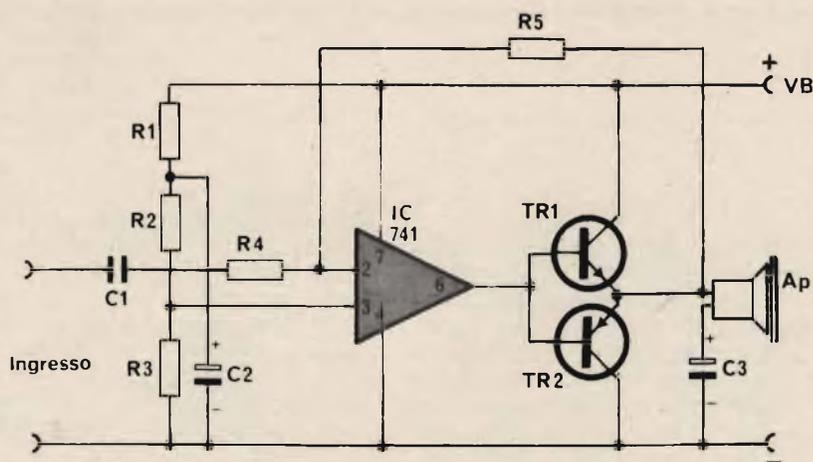


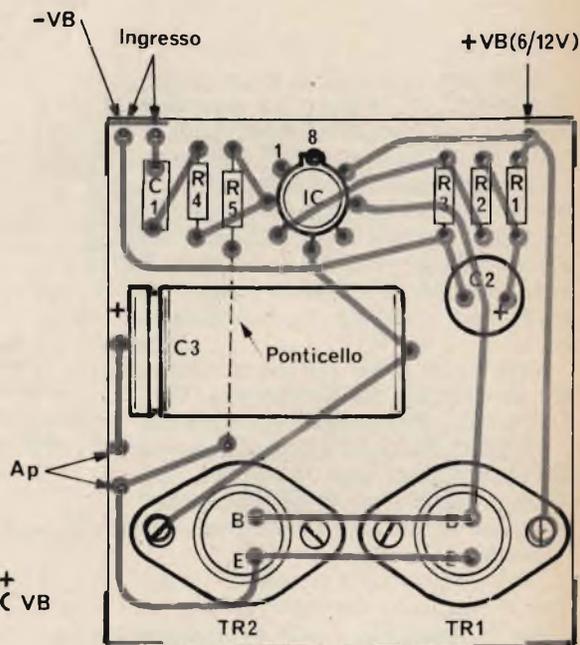
Fig. 1 - Schema elettrico di un amplificatore BF da 3 W.

alimentazione può andare da 6 V a 13 V; se si prevede il funzionamento alla massima potenza, i transistori finali è bene che siano raffreddati con due "ra-

gnetti".

Inutile parlare del montaggio, fig. 2, è cosa da principianti; circa gli utilizzi, li lasciamo alla fantasia del lettore, non

Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta vista in trasparenza in scala 1 : 1.



vorremmo riempire questa pagina di inutili notazioni.

L'apparecchietto, funzionerà non appena ultimato, se il cablaggio è esatto, e non sarà necessaria alcuna messa a punto. Il "sound" erogato, probabilmente sorprenderà il costruttore: non a caso, non tanti anni addietro, si definiva "HI-FI" un amplificatore alla distorsione dell'un per cento, e tale grandezza era ritenuta *irrilevante*...



### MATERIALI DELL'AMPLIFICATORE BF DA 3 W

Ap : diffusore acustico dall'impedenza compresa tra 2 e 6 Ω, 4 V  
 C1 : 330.000 pF  
 C2 : 100 μF, 15 VL  
 C3 : 1000 oppure 1500 μF/15 VL  
 IC : μA 741 o equivalente "pin-to.pin"  
 R1 : 1800 Ω, 1/2 W, 5%

R2 : 8,2 kΩ, 1/2 W, 5%  
 R3-R4 : 10.000 Ω, 1/2 W, 5%  
 R5 : 270.000 Ω, 1/2 W, 5%  
 TR2 : AD161- AD162-  
 TR1 e TR2 è bene siano in coppia selezionata.

ACCESSORI: Circuito stampato o basetta preforata, radiatori per i transistori, minuterie meccaniche, presa di ingresso ed alimentazione ed uscita.

## SINTONIZZATORE VHF A SUPERREAZIONE

Notoriamente, l'ascolto della banda aeronautica che corre tra 108 e 124 MHz, incuriosisce moltissimi sperimentatori. Nella figura 1 presentiamo il circuito di un sintonizzatore VHF a su-

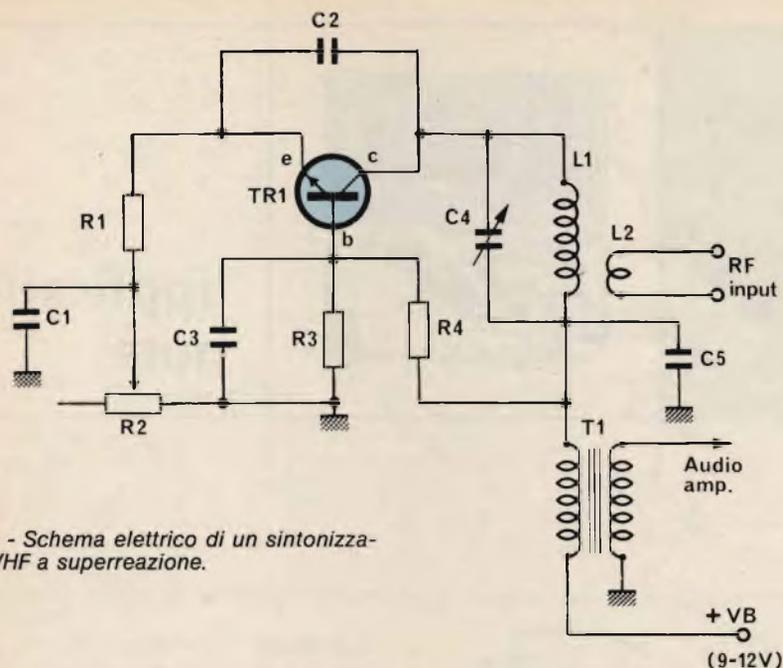


Fig. 1 - Schema elettrico di un sintonizzatore VHF a superreazione.

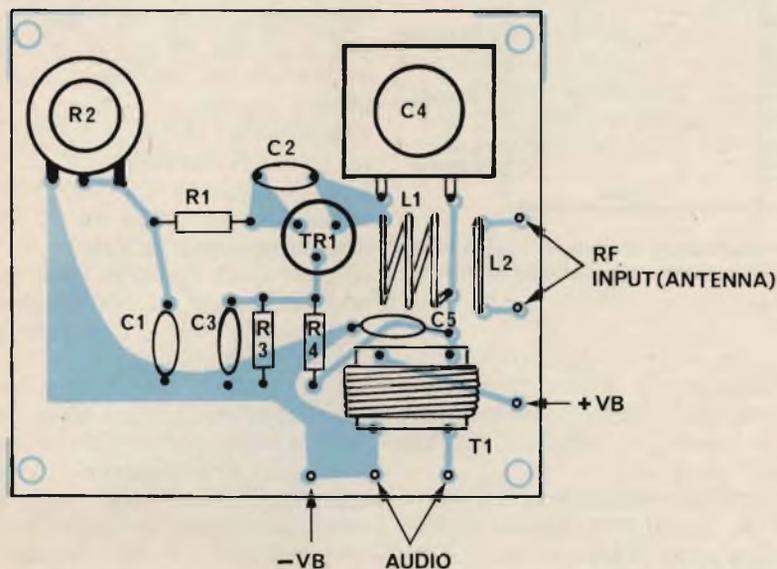


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato e disposizione dei componenti.

perreazione che è semplicissimo ma estremamente sensibile, e può funzionare sia nella "airband" che nella gamma OM dei 144 MHz così come in quella delle telecomunicazioni professionali (160 MHz) semplicemente mutando gli avvolgimenti L1-L2. Il transistor utilizzato, che deve essere tassativamente un BSX20, lavora praticamente con la base a massa, per i segnali; infatti C3 e il relativo bipass. La polarizzazione impiega R3 ed R4, ed è classica, a partitore. La reazione è ottenuta tramite C2 che collega il collettore e lo emettitore, elettrodi nei quali la RF è in fase. Ad evitare che lo stadio oscilli permanentemente, condizione nella

quale la rivelazione sarebbe impossibile, il circuito di emettitore prevede in serie R2, e C1 verso massa (R1 serve per limitare le correnti e come "impedenza" RF). Il potenziamento, opportunamente regolato, determina un ciclo di carica-scarica del condensatore che interdice periodicamente l'oscillazione, ed in tal modo, appunto, si ha il funzionamento superrigenerativo. I segnali rivelati scorrono nell'accordo L1-C4 e nel primario del trasformatore T1; di qui giungono al secondario che serve per l'accoppiamento al successivo amplificatore audio, che può essere di qualunque potenza, ma deve avere una alta sensibilità di ingresso: da 5 a 10 mV.

Gli avvolgimenti hanno i seguenti dati; **per la banda aeronautica**: L1, quattro spire in filo di rame argentato da  $\varnothing$  1 mm. Spaziatura indicativa circa 1,5 mm, diametro dell'avvolgimento 10 mm. L2: una sola spira, ogni altro dato come L1.

**Per la banda dei 144 MHz**: L2, tre spire. L1 una sola spira.

**Per la banda dei 160 MHz**: L2, due spire. L1 mezza spira ad "U".

NOTA: La spaziatura deve essere regolata caso per caso sino a raggiungere la copertura della banda prevista, possibilmente con l'ausilio di un "Dip-meter" o di un ondometro.

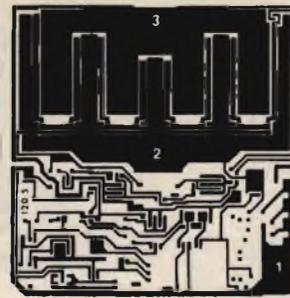
Il montaggio del sintonizzatore è semplicissimo, serve un circuitino stampato: Fig. 2, ed un contenitore metallico; non è escluso l'assemblaggio "da-punto-a-punto" tradizionale, se lo si preferisce. L'unica regolazione necessaria è la "messa in gamma" suindicata.

Con una buona antenna a dipolo, il sintonizzatore manifesta una sensibilità elevatissima, allorché la sintonia è ben fatta ed il potenziometro R2 è regolato con attenta cura; segnali da 1 solo  $\mu$ V sono rivelati ottimamente e con una notevole stabilità. Per l'impiego, occorre una certa esperienza, che però si consegue in poche ore di ascolto.

#### MATERIALI DEL SINTONIZZATORE VHF A SUPERREAZIONE

C1	: 0,1 $\mu$ F ceramico	R1	: 1.000 $\Omega$ , 1/4 W, 5%
C2	: 5 pF ceramico (per frequenze superiori a 130 MHz, il valore deve essere ridotto a 3,3 pF)	R2	: potenziometro lin. da 50.000 $\Omega$
C3	: 5.000 pF ceramico	R3	: 10.000 $\Omega$ , 1/4 di W, 5%
C4	: variabile da 3-30 pF ad aria, isolato in ceramica	R4	: 100.000 $\Omega$ , 1/4 di W, 5%
C5	: 10.000 pF ceramico	T1	: trasformatore di accoppiamento interstadio. Primario Z = 50.000 $\Omega$ . Secondario Z = 1.000 $\Omega$
L1-L2	: vedere il testo	TR1	: transistor BSX20 <i>da non sostituire</i>

ACCESSORI: Circuito stampato, contenitore, manopole, presa di ingresso per plettina, minuterie meccaniche, fili.



14

## EVOLUZIONE DEL NOTO "555": L'XR-L555" MICROWATT

L'IC "555" è uno dei timer (o base dei tempi) che hanno fatto epoca, nell'era dell'integrazione. E' un classico "best-seller" che ogni conoscitore o appassionato di elettronica ha ben presente, forse l'unico al quale siano stati dedicati dei manuali di applicazione con varie centinaia di esempi pratici. Forse, l'unica limitazione che ha, è il funzionamento "difficile" a livelli di tensione molto bassi. La Exar, constatando quest'unico "lato debole" ha rivisto il "555" producendo lo "XR-L555" che è una edizione elaborata di quello noto, in grado di lavorare nel campo delle-micro potenze.

L'Exar XR-L-555 è un timer capace di funzionare, anche generando impulsi precisamente, scalati, con delle potenze piccolissime. In pratica, è uguale all'arcinoto "555" ed ha la medesima piedinatura, e può rimpiazzarlo direttamente, ma va usato quando si richiede il minimo consumo; in particolare, quindi, allorché l'alimentazione è a pila o simili. LO XR-L-555, ha approssimativamente un quindicesimo di potenza dissipata, rispetto al modello originale e può lavorare alimentato da appena

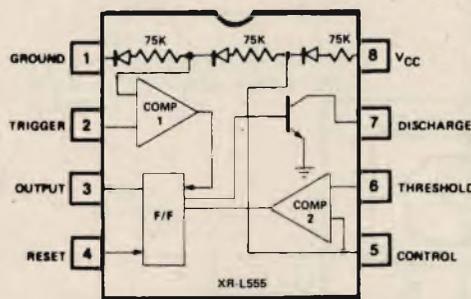


Fig. 1 - Connessioni del circuito integrato XR-L-555, e schema funzionale (a blocchi) interno.

2,7V senza alcun sacrificio in relazione alle caratteristiche di precisione e stabilità che hanno reso celebre il modello-base. Lavorando a 5V, l'IC dissipa solo 900 microwatt.

Il complesso mantiene ogni caratteristica tra quelle che l'hanno portato alla più grande diffusione; vi è il controllo indipendente di trigger e reset, come si vede nel diagramma funziona-

le di figura 1 (connessioni) ed è possibile il funzionamento in monostabile con un solo condensatore ed una sola resistenza esterna. Per il valore in astabile, o oscillatore che dir si voglia, la frequenza del segnale ricavato può essere impostata mediante due sole resistenze ed un condensatore. Come avviene nel modello-base, lo XR-L-555, può essere azionato o posto a riposo (trigger-reset) da un impulso che abbia l'opportuna forma d'onda. A dispetto dalla funzione "micropower", se è necessario, l'IC può erogare all'uscita sino a 50 mA, o pilotare direttamente contatori TTL.

In pratica, lo XR-L-555, grazie alla stabilità in temperatura ed alla tensione di lavoro estremamente bassa (rammentiamo che il modello "classico" NE/SE555/ ha una  $V_B$  minima di 4,5V ed una dissipazione normale di 600 mW) può operare come "clock" a bassa tensione o VCO per sistemi C-MOS, in particolare per orologi e sistemi

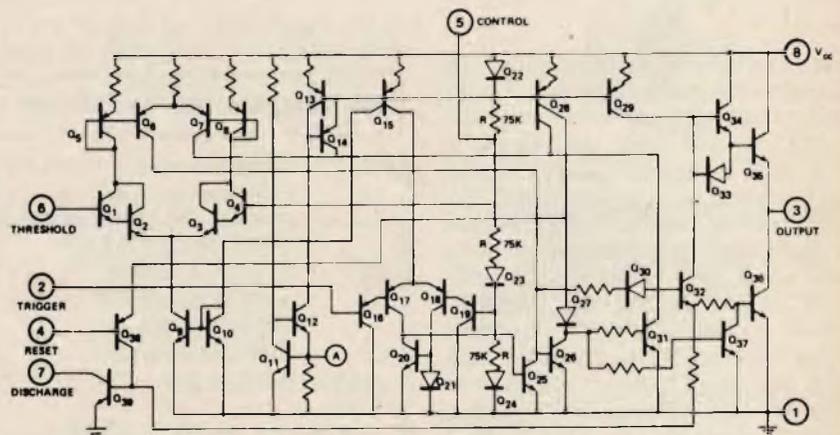


Fig. 2 - Circuito equivalente dell'IC.

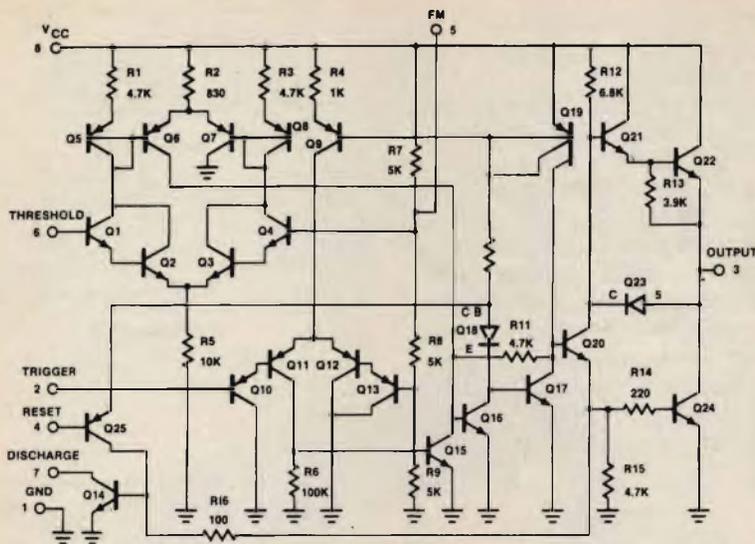


Fig. 3 - Circuito del classico NE/SE555, riportato per un confronto con la figura 2: documentazione Signetics.

elaboratori di dati. Indicativamente, può lavorare per ben 1500 ore con due pilette al Nichel Cadmio da 300 mA-ora.

La circuiteria interna dello XR-L-555 è riportata nella figura 2, e si vede che

rispetto allo schema-base originale vi sono molteplici variazioni (quest'ultimo appare nella figura 3, per un paragone, disegno Signetics).

A parte le minime tensioni e piccolissime correnti utilizzabili, lo XR-L-555

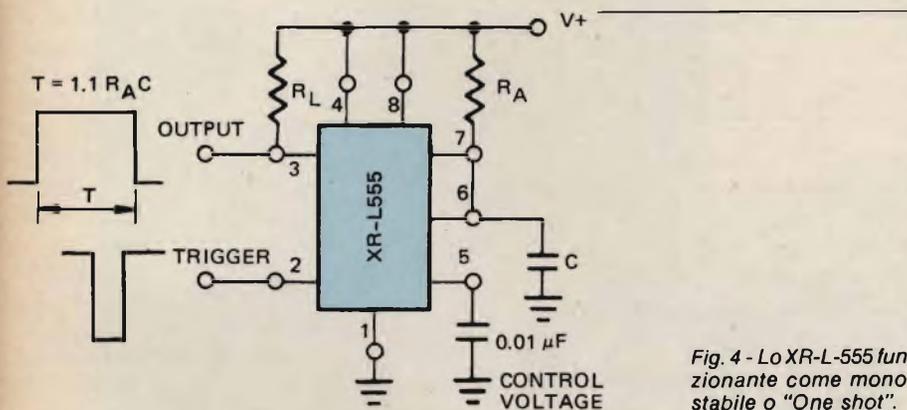


Fig. 4 - Lo XR-L-555 funzionante come monostabile o "One shot".

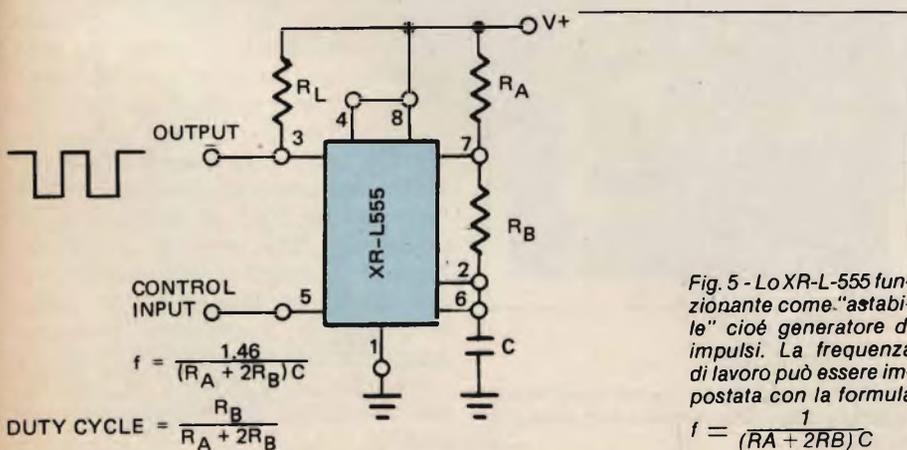


Fig. 5 - Lo XR-L-555 funzionante come "astabile" cioè generatore di impulsi. La frequenza di lavoro può essere impostata con la formula  $f = \frac{1}{(RA + 2RB)C}$

può essere utilizzato identicamente all'illustre (se così vogliamo dire) caposcuola.

Nella figura 4 si scorge la disposizione per il funzionamento monostabile: RA può andare da 1000 Ohm a 100.000 Ohm, se C ha il valore di 100.000 pF, in relazione alla velocità di funzionamento prevista. RL è il carico.

Nella figura 5 si osserva la disposizione per il funzionamento astabile; in calce al disegno (a sinistra) sono trascritte le semplici formule per calcolare la frequenza di lavoro ed il rapporto tra ciclo attivo e passivo.

15

## SIGNETICS "540" DRIVER PER STADI DI POTENZA AUDIO HI-FI

*Un integrato che incorpora la maggior parte degli stadi necessari per completare qualunque amplificatore HI-FI ha indubbiamente un buon interesse; tale è il "540", un monolitico dall'impiego molto specializzato, che forse riempie una lacuna.*

Il Signetics "NE/SE540" è un amplificatore audio di potenza in classe AB, progettato specificamente per pilotare un paio di transistor complementari di uscita, e quindi munito all'interno di tutti gli stadi intermedi necessari per elevare un piccolo segnale di pilotaggio sino al livello previsto. Il dispositivo ha una bassa corrente di riposo, quindi può erogare forti "swing" nelle intensità alle basi degli elementi esterni. Una eccellente linearità ed una importante banda passante, rendono questo IC veramente ideale nell'impiego HI-FI.

Il case dell'integrato è del tipo "L" (figura 1), ed il circuito equivalente è riportato nella figura 2.

L'impiego tipico dell'IC appare nella figura 3. Si tratta di un "power" monocanale duplicabile, che ha una potenza di uscita di 35W, una banda passante compresa tra 10 Hz e 100.000 Hz entro 3 dB, un guadagno di 40 dB, una

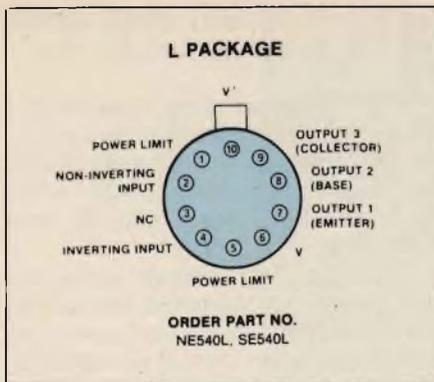


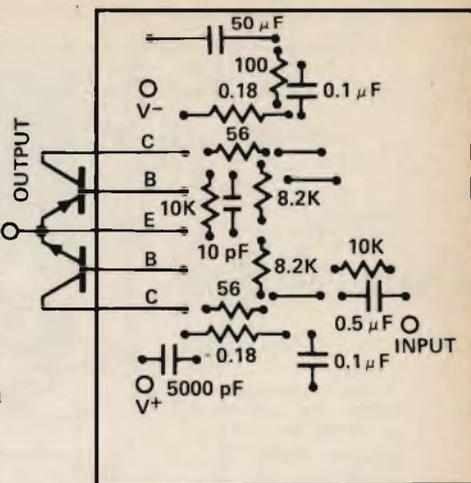
Fig. 1 - Case e collegamenti dell'IC "540" Signetics.

distorsione armonica inferiore allo 0,2%, ed ogni altro dato che si richieda ad un moderno amplificatore.

I transistor d'uscita, sono la nota coppia 2N3055-2N3789 (rispettivamente NPN e PNP).

L'integrato, in questo caso lavora come un tipico amplificatore operativo, e la controreazione, tramite R8, è impiegata per stabilire il guadagno previsto, e le giuste condizioni di lavoro. La resistenza è bipassata a massa tramite un condensatore da 50  $\mu$ F.

Come si vede, grazie alla doppia alimentazione, non è necessario il condensatore di disaccoppiamento verso



All resistor values are in ohms

Fig. 5 - Montaggio dell'amplificatore di figura 3. Circuito stampato, lato parti.

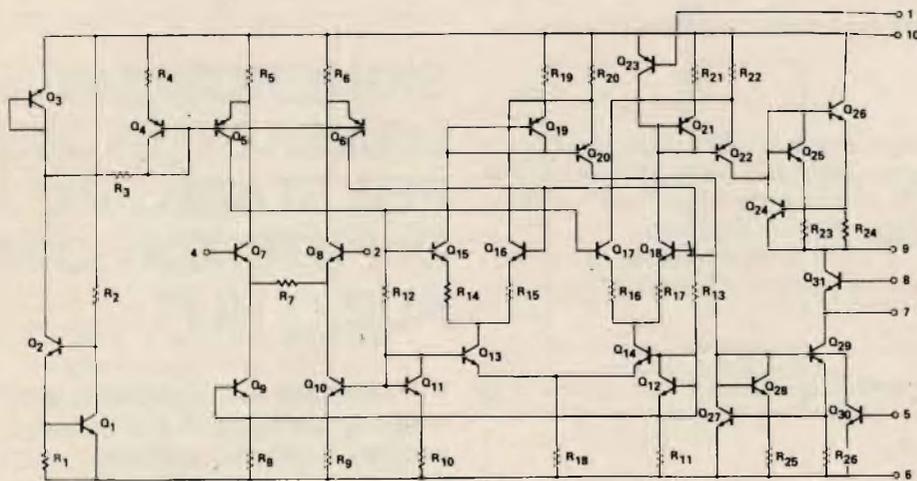


Fig. 2 - Circuito equivalente interno.

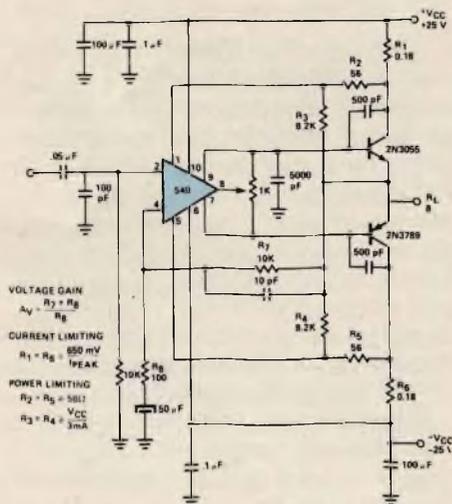
il carico, che è previsto in 8 Ohm, valore standard. La VB deve essere 25 + 25V, con zero centrale.

La selezione dei transistor da impiegare all'uscita, non è strettamente necessaria; ciò perché l'IC può erogare sino a 100 mA, in pratica, però, gli elementi della coppia devono avere un Beta dell'ordine di "50" a 3A. Al posto dei 2N3055 e 2N5877, possono essere impiegati con vantaggio i modelli 2N3789 (NPN) e 2N5879 (PNP) che hanno un Beta garantito quasi eccessivo per l'uso ad una corrente di ben 4A, quindi sono versioni migliorate dei precedenti.

Tutti i valori del circuito sono riportati nello schema, ed a lato si osservano le equazioni che determinano il comportamento; chi ama elaborare i calcoli, può prendere spunto dai dettati per rivedere i vari punti di lavoro.

Le figure 4 e 5 riportano il circuito stampato dell'amplificatore, lato rame e lato parti, in scala 1:1. Come si vede, il complesso può essere realizzato in forma compatta e razionale. Sul lato-parti, accanto ai reofori esterni, sono indicati i relativi elettrodi dei transistor d'uscita (E-B-C).

L'IC "540" può essere impiegato anche per amplificatori dalla potenza maggiore di 35W; ad esempio, in un power da 75W, che ha prestazioni pressoché uguali rispetto a quelle del precedente, potenza massima a parte. In questo, è necessario creare un accoppiamento termico tra il radiatore dei transistor di uscita e l'IC trattato, per assicurare una corrente di riposo stabile.



All resistor values are in ohms.

Fig. 3 - Schema elettrico di un amplificatore HI-FI dalla potenza di 35W impiegante l'IC "540" ed una coppia di transistor finali complementari.

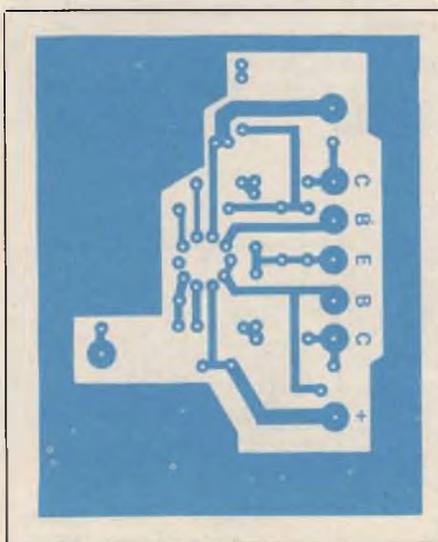


Fig. 4 - Montaggio dell'amplificatore di figura 3. Circuito stampato generale, lato piste (rame) scala 1:1.

# METRAVO® 1H

**Il multimetro  
in tecnica  
professionale  
a basso costo**

**£. 29.900<sup>+iva</sup>**

Completo di borsa e cavetti con puntali

- Sicurezza elettrica e meccanica secondo norme VDE e DIN
- Boccole di collegamento con protezione contro contatti accidentali.
- 36 portate predisponibili tramite commutatore
- Scala a specchio
- Resistenza d'ingresso 20 k $\Omega$ /V
- Riparazioni estremamente semplici anche per "do it yourself"



Ci riserviamo di far spedire e fatturare il materiale da un nostro rivenditore qualificato



OFFERTA VALIDA  
SINO AL 31-12-79

METRAWATT ITALIANA S.p.A.  
20158 MILANO - Via Teglio, 9

Prego inviarmi in contrassegno N. \_\_\_\_\_  
MULTIMETR \_\_\_\_\_ METRAVO 1H a L. 29.900 + IVA 14%

Nome/Cognome/Ditta \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_  
Firma \_\_\_\_\_

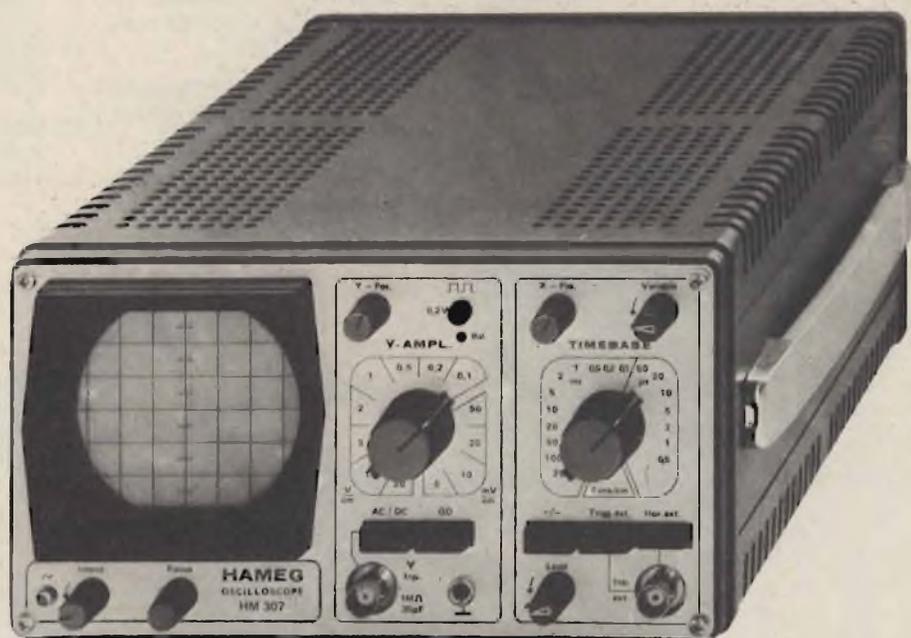
# HAMEG HM 307

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



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

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

## TAGLIANDO VALIDO PER

- ✂
- Sp. 9/79
- Offerta e caratteristiche dettagliate oscilloscopi HAMEG
  - Ordine 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 30/9/79 per parità Marco Tedesco I DM = 454 ± 3%.

# 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 Ferrocromo	L. 2.800
C 90 Carat Ferrocromo	L. 3.350
C 60 + 8 Superferro	L. 1.500
C 90 + 8 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 384 Studio Quality	L. 2.000
C 60 Serie 384 Studio Quality	L. 2.150
C 90 Serie 384 Studio Quality	L. 3.000
C 60 Serie 385 Grand Master	L. 3.600
C 90 Serie 385 Grand Master	L. 4.500
C 60 Serie 383 70 µsec.	L. 2.750
C 90 Serie 383 70 µsec.	L. 3.400
90 ST 8 Serie 388	L. 2.500
90 ST 8 Serie 388	L. 2.500
Cassetta Smagnetizzante	L. 5.500
Nastro Grand M 38.5x1098	L. 29.500
Nastro Grand M 26.5x762	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 Ferrocromo C/Box	L. 2.950
C 90 Ferrocromo 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 puliscitistine	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 M	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 puliscitistine	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 Ferrocromo	L. 3.250
C 90 Master III Ferrocromo	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 Ferrocromo	L. 3.000
C 90 Ferrocromo	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. 6.900
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 Elet	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. 820
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 Cassetta, Stereo 8, Videocassetta, Bobina e Accessori per la Registrazione su Nastro Magnetico.

A 51 MIAL	L. 9.000	FND 357	L. 2.000	MC 14583	L. 2.000	TMS 3865 NC	L. 5.700	2SC 895	L. 2.500
A 1111 P	L. 3.600	FND 358	L. 2.000	MD 8003	L. 4.950	TMS 3869 NS	L. 27.450	2SC 867 A	L. 7.000
A 1201	L. 3.060	FND 500	L. 1.800	MFC 4010	L. 4.500	TMS 3878 ANL	L. 19.700	2SC 869	L. 1.500
A 4030	L. 4.860	FND 501	L. 2.500	MM 74C00 N	L. 320	TMS 3881 NC	L. 700	2SC 929	L. 850
A 4031 P	L. 4.950	FND 507	L. 1.600	MM 5311	L. 12.800	TMS 3891 NC	L. 8.950	2SC 930	L. 550
A 4101	L. 6.000	FND 508	L. 1.850	MM 5316 N	L. 7.400	TMS 3893	L. 9.850	2SC 945	L. 800
AN 203	L. 4.230	FND 530	L. 3.650	MM 5318 N	L. 10.600	TMS 4027 - 25 NL	L. 9.150	2SC 1096 Nec.	L. 1.710
AN 214 Q	L. 6.300	FND 550	L. 4.250	MM 5841 N	L. 25.100	TMS 4033 NL	L. 2.950	2SC 1098 Nec.	L. 2.300
AN 217	L. 3.500	FND 800	L. 5.100	MM 74C926	L. 8.700	TMS 4034 NC	L. 3.375	2SC 1115	L. 13.950
AN 253	L. 3.870	FND 807	L. 5.250	MM 74C935	L. 13.600	TMS 4035 NL	L. 3.350	2SC 1116	L. 19.500
AN 264	L. 3.870	FPE 500 Infrared Emitter	L. 2.400	MPF 102	L. 700	TMS 4036 - 1 NL	L. 5.350	2SC 1124	L. 3.000
AN 277	L. 3.960	FPT 100 Fotot	L. 1.100	MPS 3563	L. 500	TMS 4039 - 1 NL	L. 6.000	2SC 1226	L. 1.080
AN 315	L. 4.950	FPT 120	L. 3.250	MPSA 05	L. 310	TMS 4042 NLZ	L. 6.950	2SC 1239	L. 8.000
AN 313	L. 8.000	HA 1156 W	L. 4.860	MPSA 06	L. 320	TMS 4043 - 1 NL	L. 5.650	2SC 1306	L. 8.000
BA 301	L. 2.160	HA 1305	L. 4.900	MPSA 12	L. 310	TMS 4044 - 45 NL	L. 24.000	2SC 1312	L. 1.000
BA 501 Japan	L. 5.125	HA 1314	L. 5.130	MPSA 13	L. 280	TMS 4045 - 45 NL	L. 24.000	2SC 1313	L. 1.000
BA 511	L. 5.220	HA 1318	L. 5.750	MPSA 14	L. 310	TMS 4050 - 1 TL	L. 14.250	2SC 1317	L. 750
BA 521 Japan	L. 4.000	HA 1339 A	L. 4.860	MPSA 18	L. 280	TMS 4060 NL	L. 6.350	2SC 1383	L. 1.250
BA 1310	L. 4.410	HA 1342	L. 4.950	MPSA 42	L. 320	TMS 4103 NC	L. 18.500	2SC 1384	L. 1.500
BDX 62 A	L. 2.350	HA 1452 6G	L. 3.240	MPSA 43	L. 320	TMS 6011 NC	L. 6.050	2SC 1475	L. 1.390
BDX 63 A	L. 2.500	HEF 4510	L. 2.250	MPSA 55	L. 350	TP 390	L. 1.700	2SD 234 Japan	L. 1.650
BDX 63 B	L. 2.600	HEF 4511	L. 1.950	MPSA 56	L. 400	TP 2123	L. 26.000	2SD 235	L. 6.500
BDX 64 A	L. 2.900	HEF 4512	L. 2.080	MPSA 63	L. 370	UAA 170	L. 2.000	2SD 261	L. 2.800
BDX 64 B	L. 3.600	HEF 4516	L. 2.400	MPSA 92	L. 450	UAA 180	L. 2.000	2SD 288 Japan	L. 3.700
BDX 65 A	L. 2.800	HEF 4518	L. 1.850	MPSA 93	L. 450	µA 723 Met	L. 850	2SD 325 Japan	L. 1.600
BDX 65 B	L. 3.000	HEF 4520	L. 1.400	MPSL 01	L. 300	µA 741 Mini Dip	L. 750	2SD 350 A Japan	L. 6.500
BDX 67 A	L. 5.650	HEF 4528	L. 270	MPSL 51	L. 350	µPC 16	L. 8.200	2SD 388	L. 6.500
BDX 67 B	L. 4.800	HEF 4539	L. 1.800	MPSU 01	L. 650	µPC 30	L. 8.200	4031 P Sanyo	L. 4.500
BFR34	L. 2.000	HEF 4556	L. 4.000	MPSU 03	L. 650	µPC 41 C Japan	L. 5.000	SCR Silec	
BFI 85	L. 1.550	LA 3201	L. 3.300	MPSU 05	L. 700	µPC 554 C Japan	L. 3.900	C 103A 0.8A/100V	L. 560
BFY 46	L. 275	LA 3301	L. 3.800	MPSU 06	L. 800	µPC 563 H2 Nec	L. 4.800	C 103B 0.8A/200V	L. 600
BLX 13	L. 28.500	LA 4100	L. 5.300	MPSU 07	L. 1.200	µPC 575 C2	L. 2.900	TD 501 1.6A/50V	L. 1.100
BLX 14	L. 62500	LA 4102	L. 6.600	MPSU 10	L. 850	µPC 576 H	L. 6.800	TD 4001 1.6A/400V	L. 1.200
BLX 65	L. 8.500	LA 4400	L. 5.040	MPSU 45	L. 800	µPC 577 H Japan	L. 3.450	TD 6001 1.6A/600V	L. 1.950
BLX 66	L. 25.000	LA 4430	L. 4.050	MPSU 51	L. 650	µPC 1001 Japan	L. 4.800	S 10711 4A/100V	L. 700
BLX 67	L. 21.900	M 5106 P	L. 7.800	MPSU 55	L. 800	µPC 1029 Japan	L. 5.490	S 10714 4A/400V	L. 800
BLX 88	L. 19.000	M 5152	L. 4.100	MPSU 56	L. 750	µPC 1025 Japan	L. 5.100	TY 6004 4A/600V	L. 1.400
BLX 69 A	L. 37.750	MA 1003	L. 28.500	MPSU 57	L. 850	µPC 1032	L. 2.500	TY 2010 10A/200V	L. 1.300
BLX 91 A	L. 12.750	MA 1012 C	L. 15.300	MPSU 60	L. 1.200	µPC 1156 H	L. 4.050	TY 6010 10A/600V	L. 2.000
BLX 94 A	L. 39.000	MA 1013 A	L. 16.800	MPSU 95	L. 800	N14148	L. 40	2N 690 25A/600V	L. 4.950
BLX 95	L. 85.000	MA 1010 E	L. 21.500	NE 555	L. 400	2N1613	L. 390	2N 235 35 A/200V	L. 5.500
BLX 96	L. 39.500	MC 666 L	L. 4.650	SO 41 P	L. 1.850	2N 2646 Mete	L. 800	TS 1235 35A/1200V	L. 18.500
BLX 97	L. 50.500	MC 1035 P	L. 3.550	SO 42 P	L. 1.950	2N 2904 A	L. 600	TY 7067 70A/600V	L. 24.500
BLY 87 A	L. 14.000	MC 1303 L	L. 3.000	TA 7051	L. 9.800	2N 2905 A Mete	L. 380	TRIAC'S SILEC	
BLY 88	L. 20.000	MC 1307 P	L. 3.350	TA 7062 P	L. 19.000	2N 5631	L. 6.320	TDAL 221B 1A/400V	L. 1.500
BLY 89	L. 25.000	MC 1315 P	L. 8.800	TA 7108 Japan	L. 4.150	2N 6031	L. 6.980	TDAL 381B 1A/700V	L. 2.350
BLY 90	L. 74.000	MC 1327 AP	L. 1.980	TA 7120 Japan	L. 3.800	2SA 561	L. 1.400	TDAL 223B 3A/400V	L. 1.800
BLY 91 A	L. 11.900	MC 1327 APQ	L. 2.090	TA 7142	L. 6.000	2SA 634	L. 2.000	TDAL 383B 3A/700V	L. 2.800
BLY 92 A	L. 14.500	MC 1353	L. 2.390	TA 7145	L. 9.000	2SA 643	L. 2.400	SL 136/6 4A/400V	L. 800
BLY 93 A	L. 23.000	MC 1358 P	L. 4.800	TA 7201 P	L. 11.800	2SA 678	L. 1.170	SL 136/6 4A/600V	L. 1.050
BPY 62 III	L. 2.100	MC 1458 P	L. 665	TA 7202 P	L. 10.650	2SA 725	L. 1.500	TXAL 226B 6A/400V	L. 1.250
BR 101	L. 650	MC 1458 CP1	L. 680	TA 7204 Japan	L. 4.410	2SA 726	L. 1.500	1XAL 386B 6A/700V	L. 1.450
BRX 46	L. 800	MC 1458 CP2	L. 1.000	TA 7205 Japan	L. 4.600	2SA 816	L. 3.500	TXAL 2210B 10A/400V	L. 1.850
BRX 39	L. 850	MC 1466 L	L. 10.000	TA 7207	L. 5.000	2SB 54 Toshiba	L. 500	TXAL 3810B 10A/700V	L. 2.200
BSX 26	L. 420	MC 1461 R	L. 12.850	TA 7208	L. 4.800	2SB 56	L. 500	TXAL 3815B 15A/700V	L. 2.500
BSX 45	L. 600	MC 1488 L	L. 7.350	TF 286	L. 260	2SB 77	L. 500	TRAL 225D 25A/400V	L. 6.950
BUY 69 B	L. 2.400	MC 1494 L	L. 9.600	TIL 111 Fotoc	L. 1.300	2SB 337	L. 5.000	TRAL 3825D 25A/700V	L. 11.000
C 372	L. 880	MC 1496 P	L. 1.250	TIL 112 Fotoc	L. 1.300	2SB 341	L. 5.000	TRAL 2240D 40A/700V	L. 12.000
C 420	L. 800	MC 1496 G	L. 1.410	TIL 113 Fotoc	L. 1.615	2SB 367	L. 5.000	TRAL 3840D 40A/700V	L. 20.000
C 424	L. 800	MC 1537 L	L. 7.150	TMS 1951 NL	L. 3.650	2SB 405	L. 1.000	TYAL 604D 60A/400V	L. 26.000
C 458	L. 1.300	MC 1648 P	L. 4.160	TMS 1965 NL	L. 9.000	2SB 474	L. 5.000	TYAL 606D 60A/600V	L. 29.000
C 711	L. 600	MC 1800	L. 1.250	TMS 2501 NC	L. 13.500	2SB 511 Sanyo	L. 5.300	DIODI SILEC	
C 756	L. 10.000	MC 3401 P	L. 1.100	TMS 2708 JL	L. 11.200	G 2010 12A/200V	L. 4.500	G 2010 12A/200V	L. 1.600
C 1013	L. 4.500	MC 10216 P	L. 2.000	TMS 2716 JL	L. 45.000	G 6010 12A/600V	L. 4.860	G 6010 12A/600V	L. 2.200
C 1014	L. 4.500	MC 10138 P	L. 7.300	TMS 3120 NC	L. 8.600	G 1210 12A/1200V	L. 8.000	G 1210 12A/1200V	L. 3.400
C 1017	L. 4.000	MC 14007 BCP	L. 4.10	TMS 3409	L. 11.000	2SC 41	L. 5.000	RP2040 (R) 40A/200V	L. 2.100
C 1018	L. 4.000	MC 14008 R	L. 3.300	TMS 3612 NC	L. 975	2SC 403	L. 940	RP 6040 (R) 40A/600V	L. 2.600
C 1045	L. 3.000	MC 14013 BCP	L. 700	TMS 3613 NC	L. 4.000	2SC 535	L. 1.050	RP 1240 (R) 40A/1200V	L. 4.000
C 1061	L. 1.980	MC 14016 BCP	L. 1.900	TMS 3614 NC	L. 975	2SC 536	L. 1.350	KU 1002 (R) 100A/200V	L. 10.600
C 1239	L. 8.000	MC 14021 CP	L. 3.300	TMS 3700 NSB	L. 4.350	2SC 620	L. 1.440	KU 1006 (R) 100A/600V	L. 12.400
C 1306	L. 8.000	MC 14021 CP	L. 3.300	TMS 3701 BNS	L. 3.500	2SC 634 A	L. 1.080	KU 1012 (R) 100A/1200V	L. 16.800
C 1307	L. 10.000	MC 14022	L. 1.340	TMS 3702 ANS	L. 3.500	2SC 710	L. 1.000	KU 1502 (R) 150A/200V	L. 15.500
C 1308	L. 3.000	MC 14024 BCP	L. 1.120	TMS 3702 BNS	L. 3.500	2SC 773	L. 3.500	KU 1506 (R) 150A/600V	L. 17.500
C 1678	L. 5.200	MC 14040 BCP	L. 3.800	TMS 3708 TL	L. 55.000	2SC 775	L. 4.500	KU 1512 (R) 150A/1200V	L. 24.000
ESM 181	L. 950	MC 14044 BCP	L. 1.650	TMS 3720	L. 20750	2SC 778	L. 6.500	DIAC'S SILEC 600V	L. 215
FCD 806 Fotoc	L. 1.250	MC 14051 BCP	L. 2.200	TMS 3748 NS	L. 7.550	2SC 782	L. 7.500		
FCD 810 Fotoc	L. 1.350	MC 14052	L. 1.100	TMS 3808 NC	L. 5.500	2SC 799	L. 9.000		
FCD 820 Fotoc	L. 1.100	MC 14425	L. 7.300	TMS 3835	L. 3.500	2SC 829	L. 700		
FND 70	L. 1.900	MC 14426 P	L. 5.200	TMS 3848 NC	L. 1.200	2SC 839	L. 700		
FND 71	L. 1.800	MC 14516 BCF	L. 1.800	TMS 3850 CMS	L. 5.700	2SC 867	L. 12.450		

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.

# 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.

## L'INTROVABILE ECLL80

Sig. Pino Magliulo,  
s.s. 89, 71043 Manfredonia (Foggia)

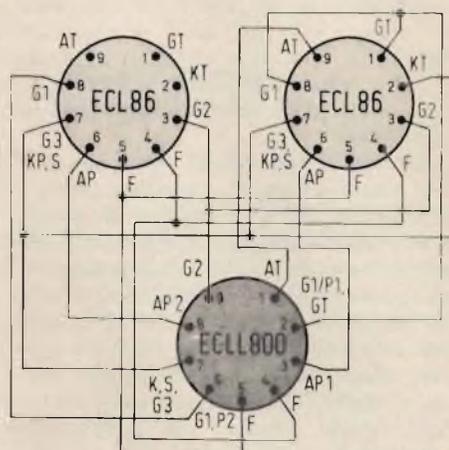
Da molti anni sono in possesso di un apparecchio radio Hi-Fi Schneider modello 1512/H che impiega nello stadio finale una valvola ECLL800 la quale comprende dentro allo stesso bulbo un triodo più due pentodi di potenza. Ora, tale valvola è divenuta difettosa, cioè microfonica, e devo tenere il volume al minimo, altrimenti dagli altoparlanti fuoriesce un forte ululato. Ho naturalmente cercato il ricambio ovunque, anche a Bari, ma la ECLL800 essendo fuori produzione da tempo (così mi è stato riferito) risulta assolutamente introvabile. In più, sempre stando alle mie informazioni, non vi sono modelli equivalenti. Vi chiedo di indicarmi un indirizzo per il rintraccio, o una sostituzione, o un consiglio.

Fig. 1 - Circuito elettrico relativo all'impiego di due valvole ECL 86 al posto ECLL 800.

Effettivamente, le cose stanno proprio come dice Lei, signor Magliulo; la ECLL800 in Italia è pressoché introvabile, e ciò rappresenta certo un serio problema per coloro che hanno radiorecettori o complessi di riproduzione Hi-Fi che l'impiegano; tanto più considerando che di solito si tratta di apparecchiature di classe (seppur irrimediabilmente "d'epoca"), e considerando al tempo stesso che la valvola è risultata fragile a causa della sua "complicazione"; dei tanti elettrodi compresi.

Ora, proprio a causa della complessità, non vi sono dei sostituti diretti, però andando a leggere le caratteristiche, si nota che i pentodi amplificatori di potenza hanno caratteristiche assai simili rispetto a quelli compresi nelle comuni valvole ECL86, mentre il triodo, a sua volta è simile a quello contenuto nella stessa. In sostanza, la ECLL800 è "una ECL86 è mezza". Da questa considerazione discende l'idea di sostituire l'introvabile con due ECL86, sempreché il trasformatore d'alimentazione possa reggere il maggior carico per l'accensione del filamento, come avviene normalmente.

Nella figura 1 si vede il "circuito elettrico" relativo a questa soluzione; si la-



scia non connesso il triodo compreso nella ECL86 di sinistra (terminali 1 - 9, "AT" e "GT") e si impiegano tutti gli altri elementi.

Nella figura 2 appare l'assemblaggio meccanico; le due ECL86 sono montate su di un pannellino di perspex con i loro zoccoli, e tutte le connessioni giungono ad uno spinotto noval da inserire nello

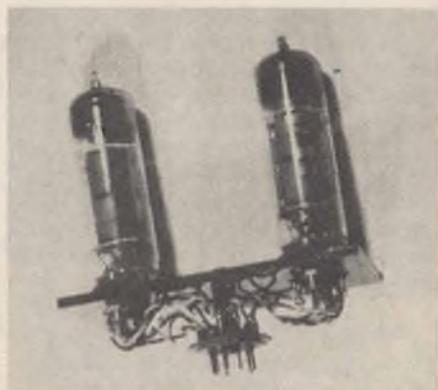


Fig. 2 - Assemblaggio di due valvole ECL 86.

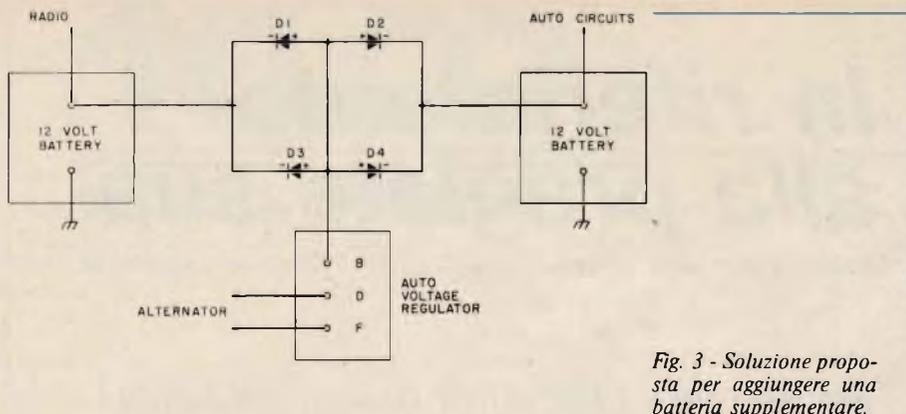


Fig. 3 - Soluzione proposta per aggiungere una batteria supplementare.

zoccolo della ECLL800 sulla radio. Il tutto funziona perfettamente, e vi è un solo problema: lo spazio. Spesso, fortunatamente, attorno alla ECLL800, i costruttori lasciavano una certa area libera perché il tubo scaldava molto, quindi, in tanti casi, è possibile utilizzare la coppia di sostituzione.

Al limite, effettuando le connessioni con cavetti schermati, è possibile spostare la coppia di ECL86 ovunque vi sia spazio. Non vediamo altra soluzione, signor Magliulo, ma se fossimo in Lei, non trascureremo di chiedere una ECLL800 tramite "Il mercatino di Sperimentare". Può sempre accadere che uno dei 90.000 lettori della Rivista abbia la valvola in un cassetto, nuova; chissà? Pensi quante sono novantamila persone; noi teneremmo! (Bibliografia: Funkshau).

## PROBLEMI DI BATTERIA

**Sig. Nicola Squillace,**  
Katharinenstrasse 22, 7000 Stuttgart 1,  
Germania

Sono un emigrante (GastArbeiter), e siccome qui in Germania si può usare la CB, anch'io ho il mio radiotelefono montato in macchina. Incontro però dei problemi di batteria; il maggior consumo tende a scaricarlo. Desidererei sapere se posso aggiungerne un'altra in parallelo a quella normale, in più vorrei sapere se vi è qualcosa che impedisce il montaggio di un voltmetro per la misura della tensione, visto che nessuna macchina lo impiega! Scusate se Vi disturbo, ma prima di tutto le Riviste tedesche non hanno nessuna rubrica simile alla Vostra, ed al massimo accettano solo domande relative ai progetti che hanno presentato loro. Poi, a parte che in tedesco scrivo male, fa sempre piacere un dialogo con i connazionali.

Prima di tutto, Lei non ci disturba affatto, signor Squillace, ed anzi Le rispondiamo con vero piacere. La comprendiamo più che bene; pensi che quando siamo a Londra noi andiamo spesso a pranzo in

un ristorante italiano solo per parlare la nostra lingua! Relativamente ai Suoi quesiti, nella figura 3 appare la miglior soluzione per aggiungere una batteria supplementare. L'accumulatore disegnato a destra, è quello originale dell'auto, che continua ad alimentare i dispositivi di bordo. Quello di sinistra, aggiunto, serve solo per gli apparati elettronici ("baracchino" CB, autoradio, mangianastri ecc.).

I due accumulatori, sono caricati assieme dall'alternatore, tramite il regolatore, ma sono separati tra di loro, in modo che, se uno si avvia alla scarica, non incida sull'altro. Tale separazione è ottenuta mediante i diodi che sono tutti e quattro del tipo da 60 V e 25 A ("auto-diodi"). Occorre fissarli in adatti dissipatori. Circa il voltmetro, in teoria non vi sono problemi, in pratica i continui sobbalzi tendono a rovinare i delicati equipaggi a bobina mobile, quindi è meglio impiegare un indicatore di "batteria scarica" come quello riportato nella figura 4.

Si tratta di un semplice rivelatore di livello che impiega il comune IC "555"; il LED si accende allorché la tensione scende a 12 V, valore dell'impianto da ritenersi già basso, essendo normalmente superiore ai 13 - 13,4 V.

Al limite, al terminale 3 dell'IC può essere collegato un relais che azioni un micro-cicalino, se si teme che l'indicazione passi inavvertita, ma un adattamento del genere vale proprio solo per i "super-distratti" e non crediamo che sia necessario per Lei, signor Squillace. Ora La salutiamo, Le auguriamo tanti ottimi QSO, e qualche DX con l'Italia. (bibliografia: '73).

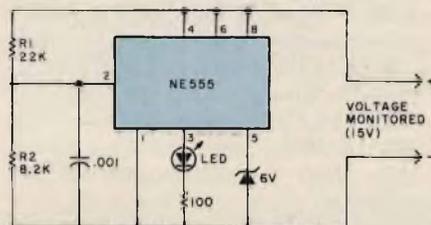


Fig. 4 - Schema di un indicatore di batteria "scarica".

## "NEMICO DEGLI INTEGRATI" UN SUPER-CAMPANELLO TUTTO A TRANSISTORI

**Sig. Stefano Maccaferri,**  
Via Milano 62, Riccione (FO)

Desiderando realizzare un campanello elettronico per l'abitazione, ho notato che tutti quelli da Voi pubblicati usano degli IC. Visto che ciascuno ha i suoi gusti, Vi dico che i miei sono contrari agli IC, dai quali ho sempre avuto, bene o male, delusioni. Poiché ho notato che Voi spesso avete delle gustose battute, ora potreste dire "allora lo costruisca a valvole!" Non vado tanto in là; mi basterebbe uno schema tutto a transistori.

L'idea del campanello a valvole è assai graziosa; potrebbe servire anche all'illuminazione notturna dell'atrio. Comunque, nulla impedisce di realizzare un campanello a transistori, a parte un pò di complicazione. Nella figura 5 riportiamo uno schema abbastanza ambizioso, che funziona così: TR2 serve come controllo di acceso-spento, TR3 e TR4 formano un generatore di rampa, TR5, TR6, TR7 e TR8 un oscillatore controllato dalla tensione (VCO) ed infine TR9 e TR10 un amplificatore audio.

Il generatore di rampa funziona a circa 20 Hz e modula il VCO ad un ingresso, mentre l'altro è applicato all'emettitore del TR1. Allorché si rilascia S1 il circuito rimane in azione per alcuni secondi, mentre C1 si scarica su R2. Il risultato sonoro è un curioso ed armonico "scampanello". VR2 regola la modulazione della rampa e VR1 regola l'aumento ed il calo del tono, durante il tempo di lavoro. Poiché a riposo il campanello non consuma corrente, una normale pila da 9 V a "pacchetto" offre un'autonomia di vari mesi. L'altoparlante LS1 deve essere ragionevolmente grande; in tutti i casi non miniaturizzato.

Sempre in merito alle parti, TR1, TR3, TR7, TR8, TR9 possono essere BC349 o BC169, o BC184 o altri NPN similari. TR4, TR5, TR6 possono essere BC388, o altri PNP moderni di piccola potenza. TR2 e TR10, specificati come 2N3053, possono essere sostituiti con altri NPN di media potenza, per esempio BFY51 o analoghi. (Bibliografia: Pratical Electronics).

## CAPACIMETRO ANALOGICO PROFESSIONALE

**Sig. Giovanni Chiodi,**  
Via Alla Rocca 27, Savona

Ho notato il capacimetro a divisore di frequenza da Voi pubblicato nella Rubrica "In riferimento alla pregiata Sua" ma pur desiderando di realizzare uno

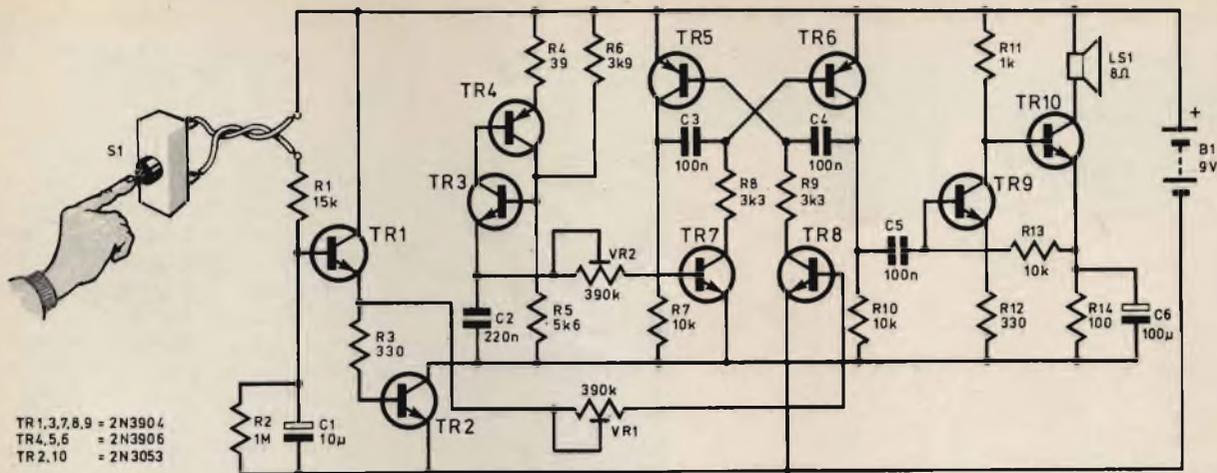


Fig. 5 - Schema elettrico di un campanello, realizzato solo a transistori.

strumento del genere dalle prestazioni certe e professionali, tale progetto mi sembra un pò complicato, almeno, al mio livello di preparazione. Pur comprendendo che con circuiti rudimentali si hanno sempre risultati ugualmente rudimentali, non potreste pubblicare un progetto di classe intermedia?

Il circuito di un eccellente capacimetro analogico (cioè con indicazione non digitale), molto semplice, ma sicuro e munito di una ampia gamma di lavoro, appare nella figura 6. Gli elementi attivi utilizzati sono due economicissimi ed universalmente reperibili "555" (NE-555, SE-555 etc.). Uno funziona come multivibratore astabile a circa 900 Hz, l'altro come monostabile. Le portate a fondo scala sono: 1.000 pF, 10.000 pF, 100.000 pF, 1 µF e 10 µF.

Il funzionamento è ovvio; il condensatore in prova, Cx, varia il tempo di risposta del monostabile, quindi gli impulsi all'uscita che sono tosatati dallo zener ed integrati del sistema a resistenza-capacità connesso all'indicatore.

R1 ed R2 servono per la calibrazione dello strumento, da farsi impiegando condensatori al 5% di tolleranza (ovunque reperibili) connessi come Cx per le varie scale.

L'alimentazione non deve essere necessariamente stabilizzata, e teoricamente può variare addirittura tra 8 e 15 V (!!).

Se l'apparecchio Le piace, signor Chiodi, come ci auguriamo, può effettuare il montaggio come preferisce, senza troppe limitazioni. Può scegliere il circuito stampato o la plastica forata senza problemi; anche le connessioni non hanno una lunghezza obbligatoria e non risultano critiche, grazie all'abolizione della portata "X 100 pF-fondo scala".

Concludendo, questo strumento non è solo di classe intermedia, come Lei dice, signor Chiodi, ma se l'indicatore è ampio, preciso, lineare, se la taratura è scrupolosa, lo si può definire di classe "medio-alta". Speriamo quindi di aver soddisfatto le Sue necessità, stavolta, così come quelle di tanti altri lettori che ci avevano interpellato in merito. (Bibliografia: Funkshau).

### COME SI PULISCONO GLI OROLOGI DIGITALI

Sig. A. Brizio, Latina (manca la via).

Avendo acquistato un orologio digitale da polso modello "Kessel" solar time, con pile solari incorporate, mi sorge il problema di come pulire la facciata, che logicamente si macchia, si impolvera, si sporca, con l'uso quotidiano. Il venditore non mi ha saputo dare altro che indicazioni generiche, tipo impiego di una spugnetta...

Niente spugna, men che meno inzuppata. La stragrande maggioranza degli orologi elettronici digitali non è protetta contro un ambiente "bagnato". Attraverso i pulsanti può filtrare quell'umidità che danneggia il circuito interno. Le consigliamo di acquistare una busta "Kodak lens cleaning paper" che contiene 50 tovagliolini pulenti, garantiti antigraffio, ottimi per nettare a secco la superficie esterna di lettura dei clock digitali da polso. La busta costa solamente 750 lire, e considerando che la pulizia si effettui ogni due giorni, serve per tre mesi o più. Può trovarla presso ogni ottico che sia autorizzato alla distribuzione dei prodotti fotografici Kodak; in origine è prevista per la fornitura di lenti di occhiali, di obiettivi fotografici e simili. Non v'è nulla di più sicuro, anche se l'orologio è malamente imbrattato.

### ULTRASEMPlice GENERATORE STABILE DI SEGNALI QUADRI 300 kHz / 3 MHz

Sig. Lauro Gaslini, Via Cassia 92, 01100 Viterbo

Sono un appassionato di circuiterie logiche. Per portare avanti i miei studi, mi servirebbe un generatore di segnali

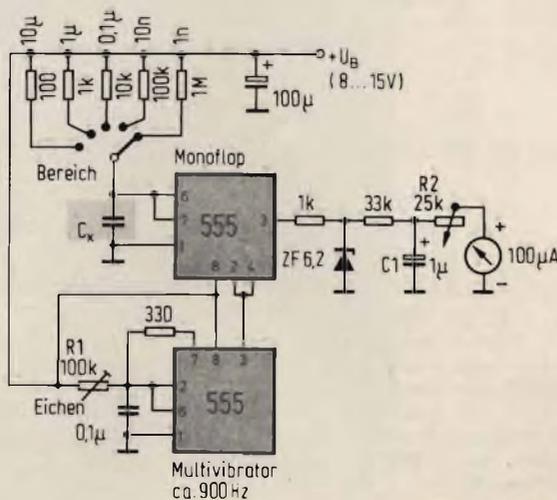


Fig. 6 - Schema elettrico di un capacimetro a divisore di frequenza.

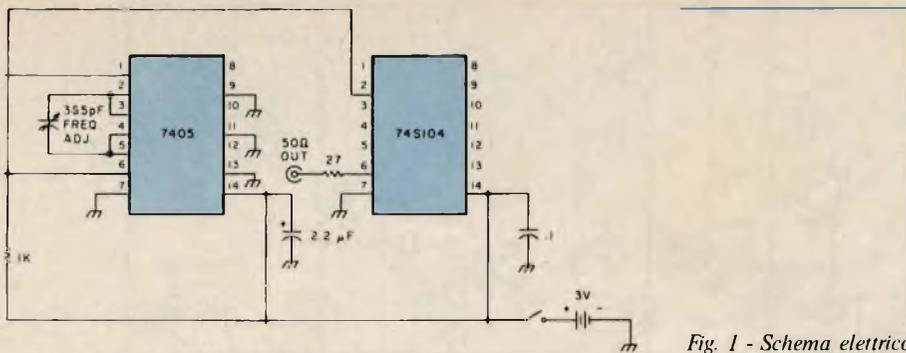


Fig. 1 - Schema elettrico di un oscillatore RF.

quadri dalla frequenza compresa tra poche centinaia di kHz ed alcuni MHz. Tutti i progetti visti sino ad ora hanno una complessità tremenda. Avete a disposizione qualcosa di meglio?

Noi abbiamo "sempre" qualcosa di meglio (ci scusi la modestia). Nella figura 7,

appare il circuito di un oscillatore RF che lavora da 300 kHz e 3 MHz e che impiega due condensatori fissi, due integrati, un condensatore variabile, una resistenza.

Il 7405 serve come oscillatore controllato per la frequenza dal condensatore variabile (del tipo ad aria, per radioricevitori). Il 74S140 serve come stadio "buffer" utile

ad evitare che il carico di uscita si rifletta sulla stabilità del generatore.

L'alimentazione generale è assicurata da due pilette a stilo da 1,5 V connesse in serie. Il complesso è molto stabile (lo abbiamo provato, come facciamo spesso per circuiti insoliti) ed ha una riluttanza termica più che notevole. L'impedenza di uscita è bassa, come è desiderabile nella maggioranza dei casi.

In pratica, la fluttuazione dipende molto dal montaggio, che deve essere ben schermato, solido, resistente alle vibrazioni. Per ottenere qualcosa di meglio, signor Gaslini, si dovrebbe passare alla sintesi quarzata; come Lei ben intende, ad una ben altra fattura, ben altra complessità. Provi questo apparecchio; se poi intende procedere ad assemblaggi professionali, potremo eventualmente darLe tutti gli schemi che Lei servono. Peraltro, in tal caso dovremo giocoforza ricadere in quella "complessità tremenda" che Lei depreca, ma non vi sono altri mezzi... intermedi.

Buon lavoro!

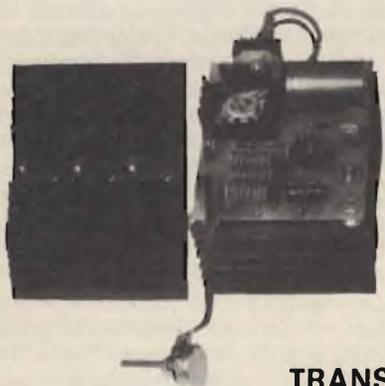
**D.P.E.**

p.zza Bonomelli, 4  
20139 MILANO  
Tel. (02) 5693315

DISTRIBUZIONE PRODOTTI ELETTRONICI  
PER USO HOBBISTICO CIVILE INDUSTRIALE

**ALIMENTATORI STABILIZZATI PROFESSIONALI SENZA TRASFORMATORE**

o con trasformatore a richiesta (prezzo fuori listino)

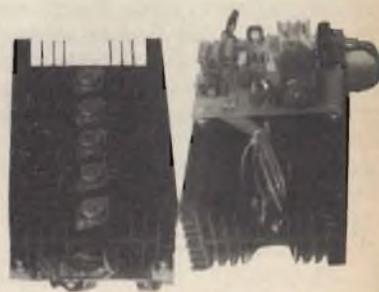


**Mod. 3** - Volt da 0,7 a 30 - carico max 6,5 A  
corrente lavoro 5 A  
autoprotetto contro i cortocircuiti.

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	L. 1.200	PT 9381	VHF 100 W	L. 53.000
2N 4427	VHF 2 W	L. 1.500	PT 9382	VHF 175 W	L. 95.000
2N 6080	VHF 4 W	L. 8.200	PT 9383	VHF 150 W	L. 88.000
2N 6081	VHF 15 W	L. 9.800	PT 9733	VHF 50 W	L. 25.000
2N 6082	VHF 25 W	L. 16.300	PT 9783	VHF 80 W	L. 35.000

(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. Aggiungere codice fiscale.

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

# 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. 18.000 (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 \_\_\_\_\_

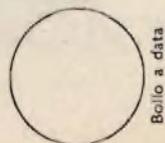
sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da \_\_\_\_\_  
residente in \_\_\_\_\_

addl. \_\_\_\_\_



Bollo a data



Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino  
del bollettario

\_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ progress. \_\_\_\_\_

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accreditam. di L. \_\_\_\_\_

Lire \_\_\_\_\_

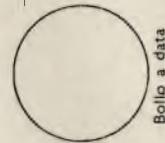
sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da \_\_\_\_\_  
residente in \_\_\_\_\_

addl. \_\_\_\_\_



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!

# un libro utilissimo

**IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!**

**L'abbonamento dovrà iniziare dal mese di** **1979**

- |  |           |   |           |
|--|-----------|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> Sperimentare - Millicanali                  | L. 28.000 | <input type="checkbox"/> Sperimentare             | L. 14.000 |
| <input type="checkbox"/> Selezione - Millicanali                     | L. 29.000 | <input type="checkbox"/> Selezione                | L. 15.000 |
| <input type="checkbox"/> Millicanali - MN                            | L. 34.000 | <input type="checkbox"/> Millicanali              | L. 16.000 |
| <input type="checkbox"/> Sperimentare - Selezione - Millicanali      | L. 42.000 | <input type="checkbox"/> MN                       | L. 20.000 |
| <input type="checkbox"/> Sperimentare - Selezione - Millicanali - MN | L. 51.000 | <input type="checkbox"/> Sperimentare - Selezione | L. 27.000 |
| <input type="checkbox"/> Nuova abbozzata                             |           | <input type="checkbox"/> Rilievo                  |           |

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 accredito i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti 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



## 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 \_\_\_\_\_

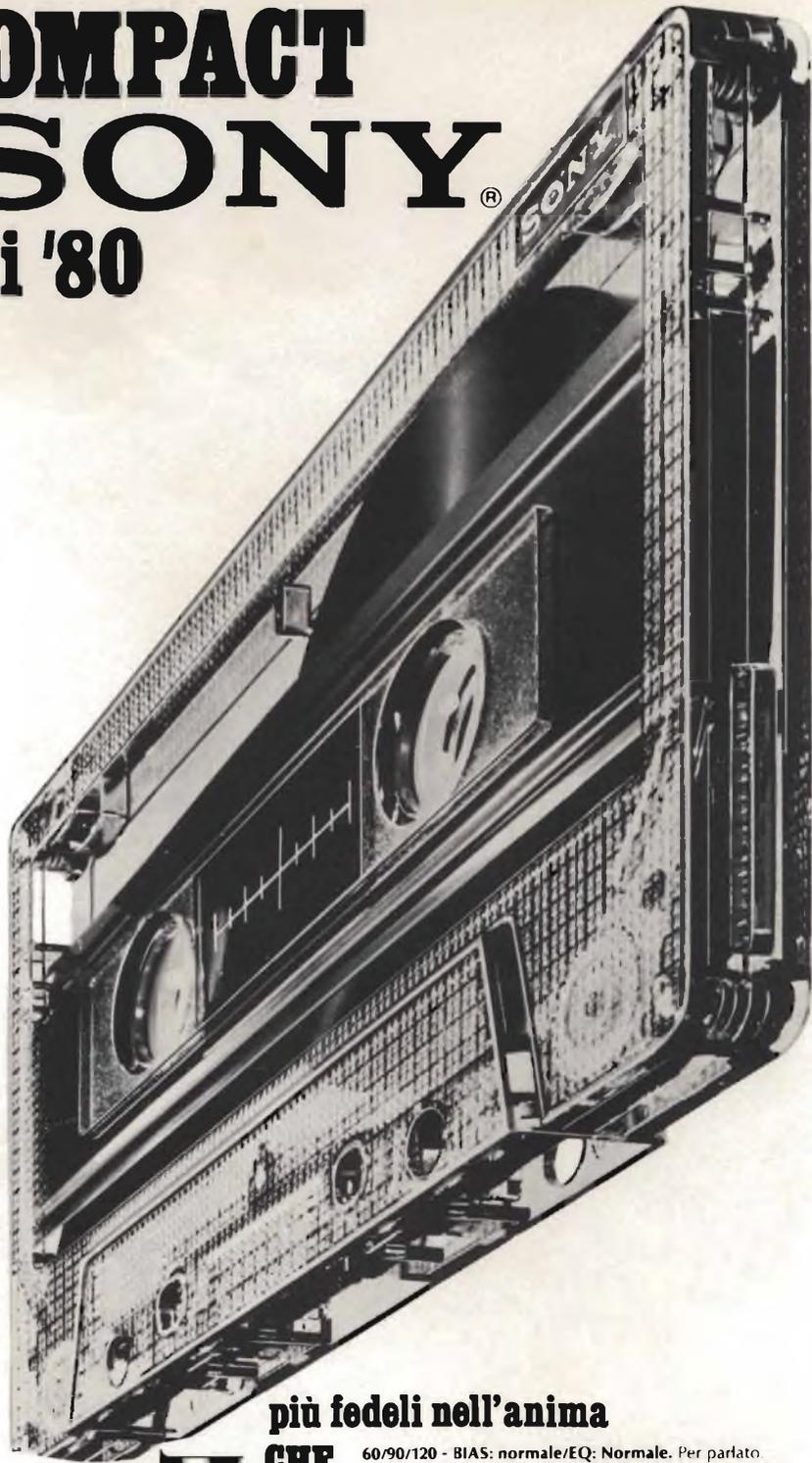
CITTA' \_\_\_\_\_ Cap. \_\_\_\_\_

CODICE FISCALE \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

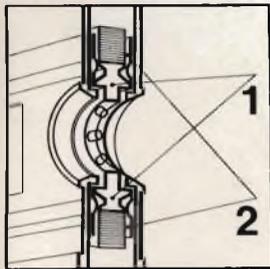
FIRMA \_\_\_\_\_

# LE NUOVE COMPACT CASSETTE SONY®

## a livello HiFi anni '80



### nuove nel corpo



La meccanica SONY è completamente nuova:

1) Da oggi la bobina portanastro ha due diversi spessori. Niente strappi, vibrazioni, oscillazioni verticali o oblique. Risultato: - una superiore risposta sonora - minori disturbi di modulazione - la scomparsa dei rumori meccanici.

2) Da oggi le lamine antiattrito hanno due canali paralleli che guidano nastro e portanastro in modo costantemente regolare e perfetto. Risultato: - la scomparsa di sovratensioni e rotture - minore attrito, minore usura.

### più fedeli nell'anima



**CHF** 60/90/120 - BIAS: normale/EQ: Normale. Per parlato. Eccellente anche con registratori di meccanica semplice.

**BHF** 60/90 - BIAS: normale/EQ: Normale. Parlato e musica. Ottima resa anche con apparecchi non dotati di selettori Bias e EQ.

**AHF** 60/90 BIAS: normale/EQ: Normale. Per musica. Alta densità magnetica e forza coercitiva. Migliore gamma dinamica con ridotte distorsioni in uscita.

**CDα** 60/90 - BIAS: High/EQ: Cr 02. Per apparecchi di alta qualità. Alta stabilità, forza coercitiva e densità magnetica. Soppressione del sibilo, distorsione molto ridotta.

**FeCr** 60/90 - BIAS: Normale/EQ: Fe Cr. Per registrazioni musicali di alta qualità, anche dal vivo. Due strati con forze coercitive differenti. Gli alti sono senza distorsione. Medi e bassi di eccezionale linearità.



ascolto,  
dunque  
**SONY®**

**è in edicola  
il nuovo numero di...**

# elektor



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

## **in questo numero:**

- Timer logaritmico per camera oscura
- PPM: Voltmetro di picco AC a scala logaritmica
- Voltmetro LED con UAA 180
- Generatore di funzioni C-MOS
- Zener tester
- Divertitevi con una RAM
- 723 come sorgente di corrente costante
- Stampaggio e saldatura di circuiti
- Prova-logiche universale
- Oscillographics
- Saldatore a temperatura controllata
- Campi magnetici in medicina
- I simulatori d'induttanza: come e perché
- Mini-frequenzimetro
- Mercato
- Selektor