

# SELEZIONE Capli riservati agli Abbonati DI TECNICA 9

## RADIO TV HIFI ELETTRONICA

SETTEMBRE 1982

L. 2.500

### ORBIT: 2 SISTEMI DI RICEZIONE DEI PROGRAMMI TV VIA SATELLITE

### SPECIALE BATTERIE

### TRASFORMATORI VHF-UHF



### AMPLIFICATORE MONO-STEREO HI-FI CON TELECOMANDO

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

# GENERATORE DI FUNZIONI EM 139



- **Campo di frequenza:** da 0,1 Hz a 10 MHz
- **Funzioni:** Sinusoidale, rettangolare, triangolare, rampa, impulsi e burst
- **Modulazione d'ampiezza:** regolabile da zero al 100%
- **Modulazione di frequenza**
- **Volutore Interno**

# UNAOHM

## START S.p.A.

**Uff. Commerciale** : Via F. Brioschi, 33 - 20136 MILANO  
Tel. 02/8322852-3-4-5

**Stabilimento** : Via Di Vittorio, 45 - 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI)  
Tel. 02/5470424-5-6-7 - Telex: UNAOHM 310323

## Una collaborazione europea

**D**ue grandi editori europei di pubblicazioni elettroniche, la J.C.E. italiana e la Franzis Verlag tedesca, hanno firmato un contratto di collaborazione/scambio.

L'attività della J.C.E. in campo editoriale è nota:

- cinque riviste mensili: Selezione di Tecnica Radio TV, Sperimentare, Elektor, Cinescopio, Millecanali TV, che i nostri lettori ben conoscono.
- produzione di volumi che abbracciano tutti i settori dell'elettronica.

L'attività della Franzis Verlag di Monaco nel campo dell'editoria elettronica è parimenti assai diversificata e altamente qualificata.

La Franzis Verlag produce infatti:

- quattro riviste mensili: Funkschau (elettronica generale), Elektronik (elettronica professionale e industriale), ELO (realizzazioni pratiche), MC (elettronica digitale).
- un vasto assortimento di volumi sempre aggiornati che spaziano su tutti i settori dell'elettronica.

Cosa ricaveranno i nostri lettori da questa collaborazione? Semplicemente questo: in aggiunta agli articoli e ai progetti che normalmente pubblichiamo, essi ne troveranno altri altrettanto validi e aggiornati sviluppati dai tecnici della Franzis Verlag.

Il lettore italiano a cui sarà capitato fra le mani Funkschau o Elektronik e che sarà stato attratto dall'originalità di qualche articolo o progetto, non potrà più dire con disappunto: "questo mi interessa; dà una soluzione veramente originale al mio problema. Peccato che io non conosca il tedesco".

Questa difficoltà da oggi, in gran parte, non esiste più.

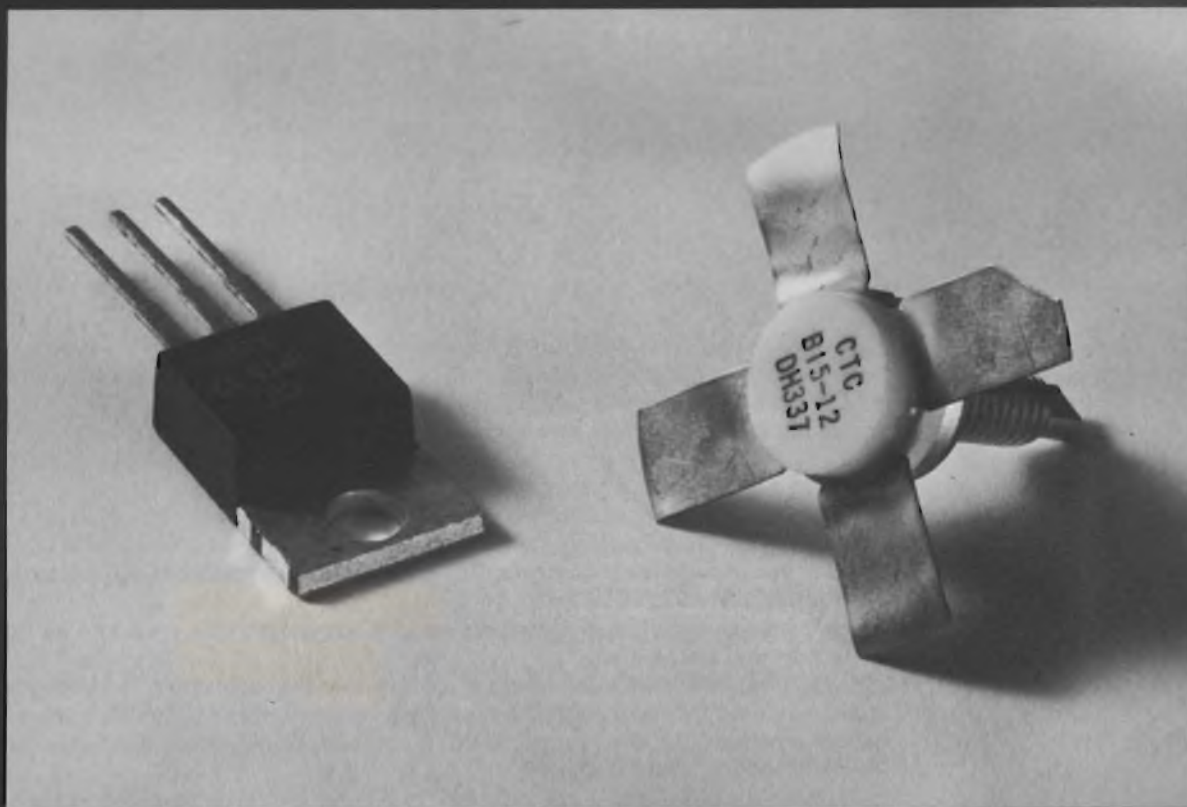
Un'ultima osservazione. La maggior parte delle riviste di elettronica pubblicate in Italia attingono più o meno direttamente, alla grande fonte di pubblicazioni e documentazione in lingua inglese. Spesso i componenti impiegati nei vari progetti sono tipici del mercato USA e non sempre reperibili. I progetti che compaiono sulle nostre riviste, sono realizzati con componenti quasi esclusivamente europei (Siemens, Philips, Intermetall, AEG-Telefunken, Valvo, ecc.), e pertanto più facilmente reperibili in Italia.

Siamo sicuri che i lettori accoglieranno con favore e gradimento la nostra iniziativa.

*La Redazione*

**Transistor RF di Potenza VHF - UHF  
in custodia plastica TO 220**

# Possono aiutarvi a risparmiare



## **ecco perchè:**

- \* perchè i prezzi sono più bassi dell'equivalente tipo in custodia ceramica
- \* perchè i tempi di montaggio sono drasticamente ridotti
- \* perchè risulta semplificato lo studio del dissipatore

i vantaggi non si fermano qui:

- \* la migliore conduttività termica dovuta ad uno strato ceramico più sottile di ossido di Berillio garantisce una più bassa temperatura di giunzione e quindi una maggiore affidabilità
- \* una speciale tecnologia di metallizzazione riduce l'induttanza di emitter incrementando il guadagno e le caratteristiche ad elevate frequenze

Interpellateci per:  
assistenza tecnica - note applicative - prezzi industria

**STE**

STE s.r.l. - via Maniago, 15 - 20134 Milano - Tel. 02 - 2157891 - 2153524/5

**EDITORE**  
Jacopo Castellfranchi

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Ruben Castellfranchi

**DIRETTORE EDITORIALE**  
Giampietro Zanga

**COMITATO DI DIREZIONE**  
Gianni Brazioli  
Lodovico Cascianini  
Piero Snali

**COORDINATORE**  
Gianni De Tomasi

**REDAZIONE**  
Sergio Cirimbelli  
Daniele Fumagalli  
Tullio Lacchini

**GRAFICA E IMPAGINAZIONE**  
Bruno Sbrissa  
Giovanni Fratus  
Giancarlo Mandelli

**FOTOGRAFIA**  
Luciano Galeazzi  
Tommaso Menio

**PROGETTAZIONE ELETTRONICA**  
Angelo Cattaneo  
Filippo Pipitone

**CONTABILITA'**  
Pinuccia Bonini  
Claudia Montu  
M. Grazia Sebastiani

**DIFFUSIONE E ABBONAMENTI**  
Claudio Bautti  
Rosella Cirimbelli  
Patrizia Ghioni

**COLLABORATORI**  
Paolo Bozzola  
Giuseppe Contardi  
Vita Calvaruso  
Renato Fantinato  
Amadio Gozzi  
Sandro Grisostolo  
Stefano Guadagni  
Michele Michelini

**PUBBLICITA'**  
Concessionario per l'Italia e l'Estero  
Reina & C. S.r.l.  
Via Washington, 50 - 20149 Milano  
Tel (02) 4988066/7/8/9/060 (5 linee R. A.)  
Telex 316213 REINA I

Concessionario per USA e Canada  
International Media  
Marketing 16704 Marquardt  
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,  
CA 90701 (213) 926-9552

**DIREZIONE, REDAZIONE,  
AMMINISTRAZIONE**  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Tel (02) 61 72 671 - 61 72 641

**SEDE LEGALE**  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
Autorizzazione alla pubblicazione  
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

**STAMPA**  
Ed. Piemonte - Trinita (CN)

**DIFFUSIONE**  
Concessionario esclusivo  
per l'Italia e l'Estero  
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano  
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 2.500  
Numero arretrato L. 3.500

Abbonamento annuo L. 30.000  
Per l'estero L. 30.500

I versamenti vanno indirizzati a:  
Jacopo Castellfranchi Editore  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
mediante l'emissione di assegno  
circolare 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 e  
traduzione degli articoli pubblicati  
sono riservati.

# Sommario

<b>NEWSLETTER</b> .....	<b>6</b>
<b>PERSONAL COMPUTER</b>	
Sinclair ZX81 .....	<b>12</b>
<b>ELETTRONICA &amp; AUTO</b>	
Sintonia elettronica AM/FM 8+8 canali - II parte .....	<b>19</b>
<b>SPECIALE BATTERIE</b>	
Domande di attualità ad un produttore di batterie - Batteria al Ni-Cd - Pile a bottone - Pile secondarie con elettrolita liquido - Batterie a cartolina e batterie a spillo - A che punto siamo con l'automobile elettrica? - X-cell: una batteria ricaricabile per impieghi industriali .....	<b>22</b>
<b>TV DA SATELLITE</b>	
Ricezione radio TV da satellite .....	<b>45</b>
Orbit: 2 sistemi di ricezione dei programmi TV via satellite .....	<b>48</b>
<b>PROGETTI</b>	
Circuito di protezione per altoparlanti - Contagiri per auto - Frequenzimetro per oscilloscopi - Serratura a codice - "Formazione" degli accumulatori al Ni-Cd .....	<b>53</b>
<b>COMPONENTI</b>	
Trasformatori VHF-UHF .....	<b>67</b>
GaAs Fet: modalità d'impiego e applicazioni fondamentali .....	<b>73</b>
<b>AUDIO</b>	
Amplificatore mono - stereo HI-FI con telecomando - II parte .....	<b>87</b>
<b>LE BASI</b>	
La memoria nel calcolatore: concetti fondamentali ed organizzazione .....	<b>103</b>
<b>NUOVI PRODOTTI</b> .....	<b>109</b>

## L'amplificatore con i "MOSFET"

**L**a Cabre ha scelto la Manifestazione torinese sull'alta fedeltà per presentare, in anteprima una sua novità assoluta, oggetto di grande interesse per gli esperti e per i super-appassionati dell'hi-fi: lo Stereo Power Amplifier AS-102, un amplificatore finale di potenza che discende dalla stessa "tecnologia filosofica" cui si è già ispirata la realizzazione del preamplificatore AS-101, ovvero dall'uso dei "mosfet".

Un altro accorgimento definisce la qualità di questo nuovo amplificatore la cura impiegata per evitare l'accumularsi di calore sulle pastiglie dei transistori.

Infatti quando un semiconduttore di potenza viene alternativamente riscaldato e raffreddato o peggio, è continuamente sottoposto a repentini cicli termici (come avviene negli amplificatori di potenza), si verificano nel suo interno sforzi ciclici di tipo meccanico.

Ciò porta ad una graduale degradazione nota come "fatica termica" che a lungo andare può anche danneggiare il dispositivo.

Per evitare questo inconveniente che può ridurre fino a quattro volte la vita di un transistor, la Cabre ha impiegato i transistor "Mosfet" che come noto hanno una superficie distribuita su masse diverse.

## Una Autovox unica e (si spera) più forte

**L**a Autovox TV sarà incorporata nella Autovox S.p.A. Così hanno deliberato le assemblee ordinarie e straordinarie delle due società. La nuova entità ha una potenzialità in termini di fatturato di 95 miliardi di lire. Si ritiene in tal modo di potenziare la diffusione del marchio Autovox sui mercati della televisione e delle autoradio.

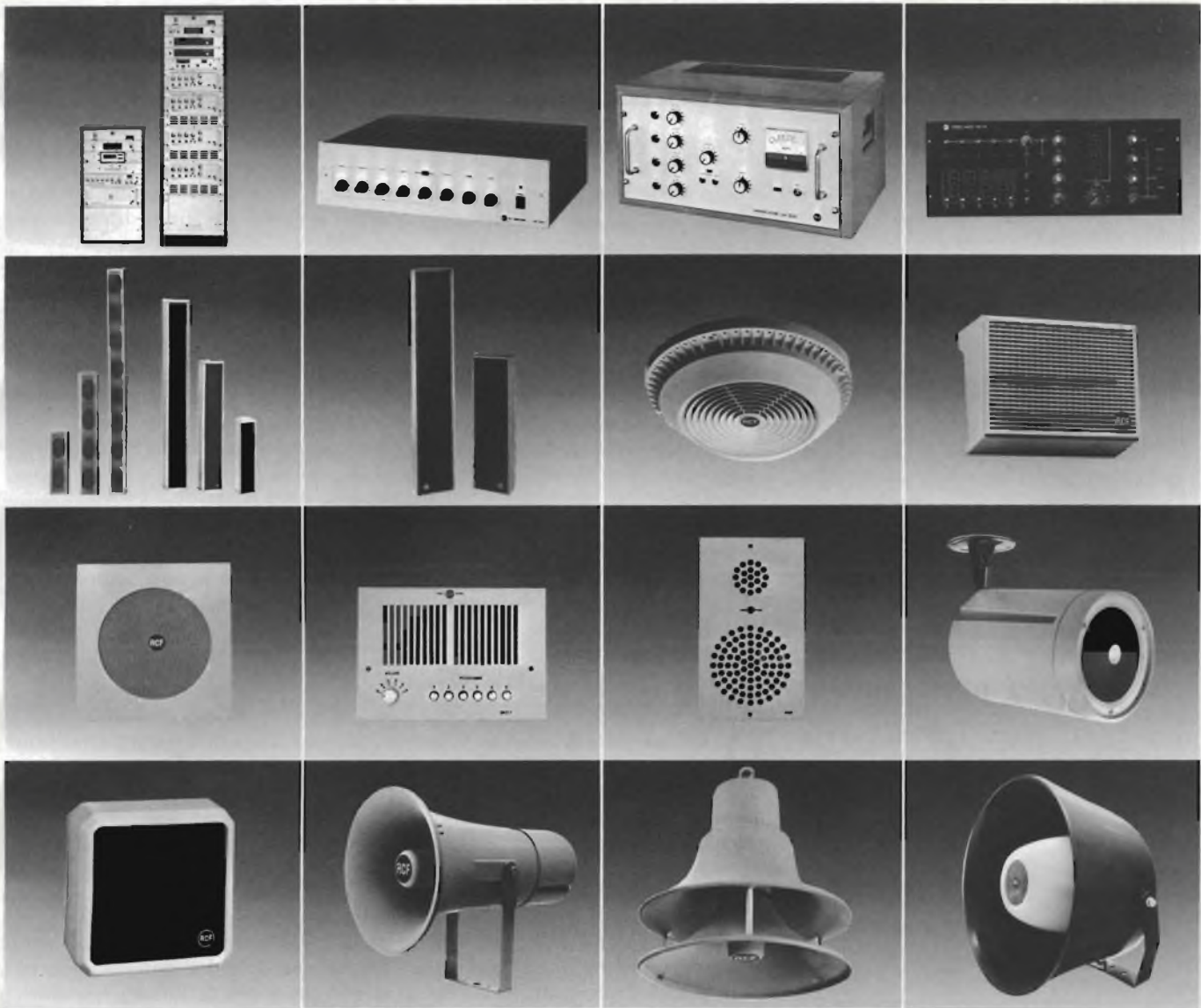
## La Prandoni ritorna in attivo

**L**a Dario Prandoni S.p.A., una delle medie aziende che lavorano nel settore dell'elettronica civile, dopo un 1980 in deficit (la perdita era stata contenuta in 350 milioni con una serie di operazioni contabili), ha riportato il bilancio in attivo. Nel 1981 l'utile della Prandoni è stato modesto rispetto al capitale investito e al fatturato (26 miliardi, + 44% rispetto all'80), ma per la società di televisori con sede a Treviglio rappresenta una inversione di tendenza: i 29 milioni di utile infatti sono stati conseguiti a fronte di investimenti in ricerca e nuove linee di prodotto per 3 miliardi. Nel corso dell'81, per riportare in attivo il bilancio, la Prandoni ha puntato ad una ristrutturazione interna creando nuovi reparti e riducendo la produzione delle TV in bianco e nero. Oggi la società è in grado di fabbricare 66 mila TV a colori e 100 mila in bianco e nero. Poco nota in Italia, la Prandoni è stata per anni un'industria che produceva TV e radio per conto di grandi marche (come la ITT). Col nome Prandoni in questo ultimo decennio si è affermata soprattutto in Francia; oggi la Prandoni all'estero esporta l'80% del venduto.

La Prandoni è controllata dalla omonima famiglia. L'attuale proprietà è però del parere di allargare l'assetto proprietario con l'ingresso di soci dotati di mezzi finanziari. Gli azionisti della Prandoni hanno anche il controllo della Prince, una fabbrica di televisori in bianco/nero con sede a Cassano D'Adda.

## Un Videodisco cancellabile

**L**a Japan Broadcasting Corp. ha sviluppato un prototipo di videodisco che può venire registrato e cancellato una infinità di volte. Se le sperimentazioni cui sarà sottoposto il prototipo confermeranno le promesse iniziali cadrà la principale barriera di differenziazione dei videodischi dalle videocassette e, in pari tempo, verrebbe quasi sicuramente decretato il successo commerciale del videodisco.



**la piú grande industria elettroacustica italiana**

alcuni dei 459 articoli che, a qualunque  
 livello di riproduzione sonora  
 garantiscono una elevata qualità  
 ed una estrema versatilità d'uso.  
 Tutti affiancati dalla nostra assistenza tecnica.  
**Potete fidarvi.**



42029 S. Maurizio (Reggio Emilia) - via G. Notari, 1/A - tel. (0522) 91840 (8 linee r.a.)  
 Commissionario generale per l'estero: Jori s.p.a. - 42100 Reggio Emilia  
 piazza Vittoria, 1 - tel. (0522) 485245 - telex 530337 Jorire I

## GEC-Hitachi: organico dimezzato

**8**00 dei 1900 lavoratori della GEC-Hitachi, la joint-venture inglese dei due gruppi operante nel settore dell'elettronica civile rischiano di venire sospesi definitivamente dall'attività.

Se i sindacati non accetteranno questa condizione, ha detto il management della società, sarà chiuso l'impianto situato nel Galles del Sud.

Il provvedimento - hanno motivato i dirigenti della società - è imposto dalle condizioni del mercato e dalle continue sollecitazioni a ridurre i costi degli apparecchi televisivi.

Obiettivo dichiarato della joint-venture anglo-nipponica è un miglioramento della produttività del 25% su base annua.

La GEC-Hitachi, costituita nel 1979, ha una capacità annua di 300.000 apparecchi compresi in una fascia da 16 a 25 pollici.

Fonti aziendali sostengono che larga parte della potenziale capacità rimane inutilizzata.

La società è tuttavia riuscita a chiudere l'esercizio al 31 marzo '82 con un utile dopo avere fatturato 56 milioni di sterline.

## I prossimi appuntamenti della Sony

**D**urante un incontro con la comunità-finanziaria di Boston il chairman e chief executive della Sony, Akio Morita, ha fornito alcune anticipazioni sulla futura strategia commerciale della società nipponica. La Sony - ha dichiarato Morita - inizierà nel prossimo novembre a vendere il Watchman, il micro-televisore di sua progettazione. Avrà al dettaglio un prezzo di 250-280 dollari.

Anche la macchina fotografica Mavica, tutta elettronica, è prossima alla commercializzazione: come data di avvio si pensa la metà del 1983.

La Sony si appresta inoltre a lanciarsi anche sul mercato dei personal computer con un sistema in grado di competere con i prodotti delle più rinomate case.

A proposito di quest'ultima diversificazione, esponenti della Sony rilevano che si tratta di una decisione imposta dall'andamento del mercato e dal fatto che lo schermo televisivo verrà sempre più usato per la ricezione di tutti i tipi di informazioni, compresi quelli derivanti dalla elaborazione mediante calcolatore.

## TVC in kits per l'India

**L**a Samsung e la Gold Star, due società coreane, e la consociata tedesca della ITT sono i produttori selezionati dall'India per realizzare una industria nazionale dell'elettronica civile migliore della attuale.

Le suddette case forniranno tutte le parti ed i componenti necessari per l'assemblaggio di TVC in India.

Attualmente l'industria indiana produce solamente televisori in bianco-nero.

La decisione di accedere al colore è stata controversa e contestata per i costi. L'import viene stimato intorno ai 120-130 miliardi di lire.

## Accordo RCA-Columbia per sostenere VCR

**R**CA e Columbia Pictures, una società controllata dal gruppo Coca-Cola, si sono accordate per la creazione di una joint-venture per operare nel settore delle video-cassette e degli altri prodotti video per casa.

L'accordo, che ha natura prevalentemente commerciale, fa seguito ad una intesa analoga, messa a punto nel 1981 per la distribuzione di programmi televisivi al di fuori di Stati Uniti e Canada.

Si stima che la RCA, per accedere al magazzino pellicole della Columbia, spenderà nei prossimi tre anni più di 60 miliardi di lire.



# GTO:

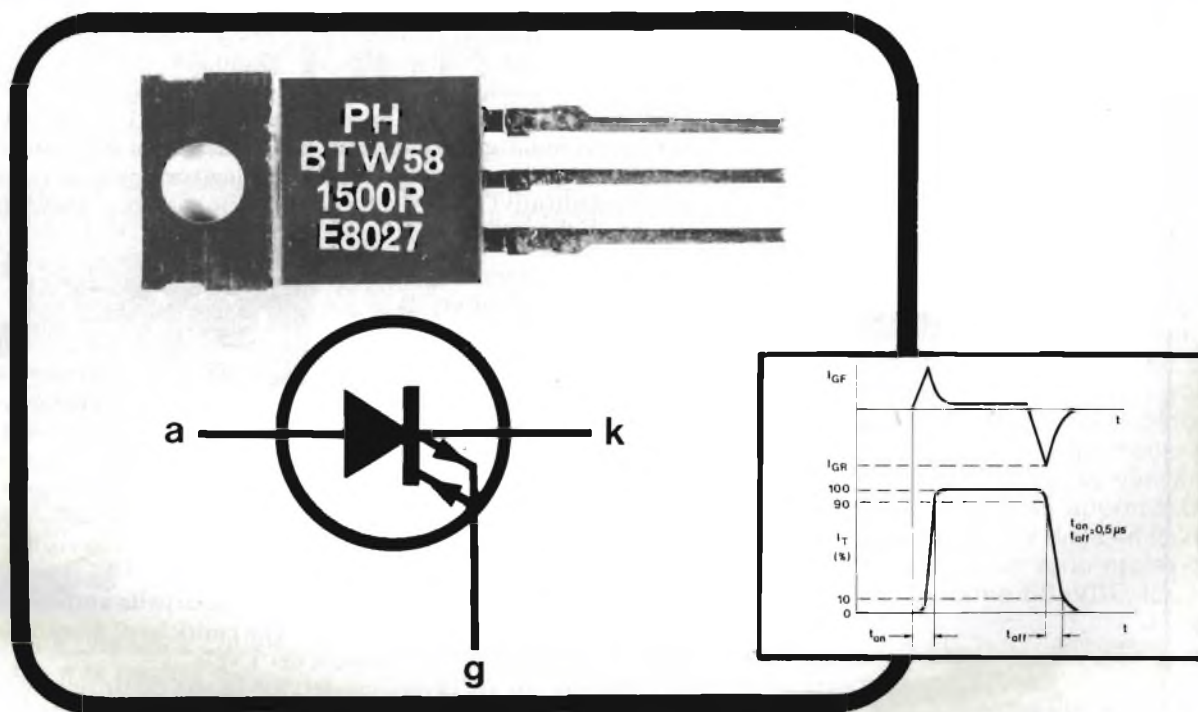
## il vero interruttore allo stato solido per impieghi industriali

Il GTO (Gate-Turn-Off), grazie a decisive innovazioni tecnologiche, è il primo dispositivo a semiconduttore che combina l'elevata tensione di blocco, caratteristica dei tiristori, con l'elevata velocità di entrata o meno in conduzione, caratteristica dei transistori bipolari e darlington. **Con esso si può quindi aprire**

**(o chiudere) mediante un segnale positivo (o negativo) in gate, un circuito caratterizzato da tensioni e correnti elevate. E' pertanto un interruttore statico perfetto.**

Il suo codice commerciale è **BTW 58**; possiede tre terminali (anodo, catodo, gate).

Strutturalmente è identico ad un tiristore (quattro strati pnpn).



Del tiristore possiede infatti la caratteristica di entrare in conduzione all'atto dell'applicazione di un impulso positivo in gate. Del transistor possiede la caratteristica di cessare la conduzione all'atto dell'applicazione di un impulso negativo in gate. La struttura a quattro strati (pnpn) consente al BTW 58 di sopportare tensioni di apertura dell'ordine di 1500 V.

Il BTW 58 è in grado di chiudere un circuito nel quale può circolare una corrente di 5 A con soli 100 mA in gate. Può sopportare, indenne, correnti fino a 50 A, e può essere protetto

mediante fusibile. Il BTW 58 può aprire e chiudere un circuito in meno di 0,5 μs.

Grazie a queste caratteristiche eccezionali, il GTO prevede un vasto campo di applicazioni quali:

- alimentatori a commutazione per impieghi generali
- invertitori
- accensione elettronica degli autoveicoli
- controllo del motore e del sistema di riscaldamento negli apparecchi elettrodomestici
- stadi finali di riga dei televisori.

Per facilitarne il montaggio, il BTW 58 ha un contenitore plastico TO-220AB.

### In arrivo i dischi della generazione CX

**T**ra le più recenti novità hi-fi suscita interesse un riduttore di rumore costruito dalla Revac - su licenza C.B.S. - in funzione dei nuovi dischi CX. Si tratta di un decodificatore che si inserisce come elemento-ponte tra quella che è la presente generazione di hi-fi e quella futura. Ma per meglio comprendere l'importanza di questo apparecchio (che dal prossimo mese di settembre sarà immesso sul mercato ad un prezzo che dovrebbe aggirarsi sulle 200.000 lire) è bene risalire a monte della ragione che ne ha ispirato la realizzazione. La C.B.S. americana ha studiato e messo a punto un nuovo sistema di codificazione che porta alla diminuzione di 20 decibel nel rumore di disturbo di un disco. In questo modo, la "dinamica" di un "long playing" normale, oggi identificabile sul valore di 60 decibel (per dinamica, si intende la differenza tra i suoni più deboli e quelli più forti che possono essere ascoltati e riprodotti; più è elevato il suo valore, migliore è il risultato dell'audizione) mediante il nuovo sistema C.B.S. è stata elevata di ben 20 decibel, sottratti al rumore di fondo.

### La AEG non chiude

**“S**mentisco ogni intenzione di chiusura, è vero invece quanto afferma un quotidiano tedesco, secondo il quale la produzione di piccoli apparecchi televisivi verrà trasferita in Germania”.

Lo ha detto l'Amministratore Delegato della AEG Telefunken, Pietro Racitti, interpellato dopo che il quotidiano "Handelsblatt", in un articolo che parlava della situazione della AEG, aveva suscitato timori di uno spostamento della produzione televisiva italiana all'estero. La AEG cercherà di farsi soccorrere dal programma governativo di ristrutturazione del settore. Prevediamo di ridurre a due il numero dei modelli di televisori; riduciamo l'assortimento, ma non i quantitativi prodotti che rimarranno sostanzialmente invariati (175.000 pezzi anziché 200 mila).

### Chassis unico

**A**nche se commercializzati con marchi differenti tutti i circa 1,7 milioni di TVC costruiti dalla Thomson Brandt hanno in comune lo stesso chassis. La Thomson è il gruppo francese che ha rilevato le attività delle tedesche Saba e Nordmende e viene in questo periodo citato come un esempio di ristrutturazione riuscita avendo optato per una linea strategica che le garantisca (come in effetti è stato) il ruolo di protagonista a livello internazionale nella evoluzione tecnologica, non solo del televisore, ma anche delle apparecchiature perivideofoniche.

Ristrutturazione portata avanti sotto il segno della unificazione (della ricerca, della progettazione, degli acquisti, delle politiche di pianificazione e di marketing e dello studio di componenti dei TVC).

La distribuzione ha invece conservato la sua distinzione ed i suoi marchi.

### Lo slancio della Indesit

**I**l fatturato '81 della Indesit è stato di 265 miliardi, con un incremento del 10% rispetto al precedente esercizio.

L'utile di bilancio è stato di 1058 milioni nonostante il risultato sia stato influenzato negativamente dalle perdite del settore elettronico, pari a 8 miliardi.

La società ha inoltre effettuato investimenti per oltre 4,3 miliardi ed ammortamenti per 17 miliardi.

La quota di vendita avviata all'esportazione ha raggiunto il 60% dell'intero fatturato ed è stata realizzata in parti uguali su mercati europei e su altri mercati.



# ISOLAMENTO



Il Modello RM170 è un supermegaohmmetro a stato solido capace di misurare sino a  $10^{15}$  ohm e perciò adatto alla prova dell'isolamento di qualsiasi materiale isolante (plastica, fibre, vernici, etc.), di condensatori, commutatori, cavi, motori, etc. Misura inoltre le correnti corrispondenti da 10pA a 3 mA (con risoluzione di 0,2pA). La tensione di prova è variabile fino a 500 V (impostata digitalmente). È incluso un circuito di ritardo automatico per il collegamento di oggetti capacitivi dopo la preventiva carica (fornita dallo stesso RM170). Il breve tempo di misura (in genere inferiore a 100 msec), e l'indicazione

incorporata di «buono-scarto» (con lampadina e contatto d'uscita associato) lo rendono ideale per uso in produzione od in ispezione come anche per controllo qualità oltrechè per applicazioni di laboratorio. Lo strumento è predisposto per misure su campioni collegati a massa od isolati.

Analoghe prestazioni ed applicazioni sono caratteristiche del megaohmmetro RM290 con in più la portatilità (4 Kg, alimentazione a batteria) e la compattezza. Misura sino a 100 Teraohm con tensione di prova 100, 250, 500 e 1000 V. Lettura diretta, indipendente dalla tensione di prova, del valore di resistenza. Circuito di carica/scarica incorporato per misure su oggetti capacitivi. Ampia scala di 140 mm per letture ad ottima risoluzione.



# RIGIDITÀ DIELETTRICA



Il Modello RM215-L/2 misura la rigidità, perdita e ionizzazione ca/cc di componenti elettrici e materiali isolanti. La misura di rigidità dielettrica è eseguibile a tensione applicata prefissata (flash) o graduale nella gamma fino a 12 KV c.c. e 6 KV c.a. con corrente di perforazione regolabile sino a 1 mA (segnalata da indicatore luminoso sul frontale). La rilevazione della ionizzazione avviene mediante altoparlante incorporato (con uscite previste anche per cuffia od oscilloscopio esterni). La prova non distruttiva dell'isolamento è consentita dalla misura della corrente resistiva di perdita c.c. e c.a. e di quella capacitiva c.a. (con specifico strumento indicatore tarato in  $\mu$ A/mA). La bassa resistenza interna consente la misura di componenti con contenuto di capacità apprezzabile e la massima sicurezza per l'operatore è garantita dalla limitazione della corrente erogabile (anche in corto) e da varie protezioni (sullo strumento ed ai puntali) secondo le norme BS, VDE, IEC.

Il tester RM215-F/3 è una unità compatta e portatile (4 Kg) per la misura della rigidità e la perdita dielettrica di componenti elettrici e materiali isolanti. La tensione di prova è variabile sino a 4 KV c.a. e la perforazione o la perdita è segnalata da indicatore luminoso e da allarme audio. La bassa resistenza interna consente la misura di componenti con contenuto di capacità apprezzabile, mentre, per la sicurezza dell'operatore, la corrente d'uscita è limitata e lo strumento viene spento automaticamente (da circuito-spia interno), in caso di guasto. Il Modello RM215-F/3 è portatile, facile da usare, robusto, efficiente e sicuro perciò ideale per l'uso sia in laboratorio, come in controllo produzione ed in campo.



Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6  
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)  
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97  
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO

Inviatemi informazioni complete, senza impegno

NOME .....

SOCIETÀ/ENTE .....

REPARTO .....

INDIRIZZO .....

CITTA' .....

TEL .....

SR 9/82 AV

# Sinclair ZX81

A cura della Redazione

A distanza di poco più di un anno dalla presentazione dello ZX80 ecco, anche per l'Italia un nuovo nato: lo ZX81. In questo intervallo relativamente breve di tempo la prolifica famiglia Sinclair ha dato i natali ad un altro fratellino per il primo figlio: la nuova ROM da 8 Kbyte e la nuova mascherina per la tastiera hanno infatti permesso di trasformare lo Z80 in un rinnovato calcolatore, con un diverso Sistema Operativo ed una implementazione differente del BASIC.

**F**inalmente a gennaio di quest'anno è iniziata la distribuzione anche in Italia dello ZX81 e da qualche mese è distribuita anche la stampante che è utilizzabile anche dai possessori dello ZX80-Nuova ROM.

Lo ZX81, che adotta appunto la ROM da 8 Kbyte, ha due modi di funzionamento. Quando il calcolatore viene acceso esso funziona in modo *SLOW*; se si preme *SHIFT* e *F* (*FAST*) si passa al modo *FAST* che corrisponde al modo di funzionare dello ZX80 con la nuova ROM, dove non è possibile avere il funzionamento nel modo *SLOW*. Altrettanto facilmente si torna al modo *SLOW*, sia con comandi immediati che da programma. Quali i vantaggi? Si può ottenere facilmente della animazione sul video, a scapito della velocità. L'utente in pratica sceglierà il modo *FAST* quando deve fare elaborazioni che comportano molti calcoli e non gli dà fastidio vedere scomparire le immagini dal video, mentre sceglierà il modo *SLOW* per divertirsi con i giochi.

## Descrizione

Vediamo ora come si presenta lo ZX81. La carrozzeria è nera ed elegante e dà una impressione di robustezza.

Le dimensioni sono in mm 166x174x37 e il calcolatore pesa 250 gr.

Sul lato sinistro sono presenti, partendo dalla tastiera, 3 prese per spinotti jack; servono, nell'ordine, per l'alimentatore (9 V DC in), per l'ingresso microfono del registratore (*MIC*) e per l'uscita cuffia del registratore (*EAR*). Dopo di queste si trova una presa per spinotto Plug americano per il collegamento al video.

Sul retro del calcolatore si vede una larga fessura (connettore da 44 contatti, passo 2,54 mm) che serve a collegare l'espansione di memoria oppure la stampante più l'espansione di memoria.

Insieme al calcolatore vengono forniti i cavi per i collegamenti.

## Hardware

Aperto il nuovo ZX81 si rimane colpiti dalla scarsità di componenti. Infatti sulla scheda, di dimensioni molto contenute si vedono solo 4 integrati. È facile distinguere la CPU, un micro Z80 A, la ROM di sistema da 8 Kbyte e la RAM da 1 Kbyte, che in alcuni casi può essere sostituita da due RAM 2114. Vicino al modulatore video Astec a larga banda sintonizzabile sul canale 36, si può poi osservare un integrato a 40 piedini che viene chiamato sugli schemi e nei manuali "Sinclair Computer Logic". Questo integrato, prodotto in Inghilterra dalla Ferranti su progetto della Sinclair racchiude in sé tutte le funzioni logiche, ed anche qualcuna in più, che nello ZX80 venivano svolte da ben 18 integrati.

La tastiera è separata e viene collegata grazie ad uno speciale cavo piatto che si inserisce in due connettori posti di lato sul circuito stampato. Il "tocco" è abbastanza inusuale, ma tutto sommato piacevole, dopo averci fatto, con l'esperienza, un po' l'abitudine.

Un discorso a parte merita la stampante che abbiamo avuto la possibilità di provare soddisfacendo così una viva curiosità. È una stampante di tipo elettrostatico, che cioè stampa su carta ricoperta da uno strato di alluminio. Il meccanismo di stampa usa due piccoli

"stili" di acciaio che fanno evaporare il sottile strato metallico là dove occorre sia evidenziato un punto, lasciando sul foglio una traccia nera. I due "stili" sono montati su una cinghia di questo materiale plastico in posizione diametralmente opposta. Questo fa sì che quando uno "stilo" ha finito di tracciare i punti di una riga l'altro si trovi pronto a tracciare i punti della riga successiva e così via.

La velocità di stampa è dichiarata di 50 caratteri al secondo, ma varia a seconda del tipo di caratteri che si stampano, cioè se alfabetici o grafici, e si può ipotizzare una media di circa 30 cps, che comunque è del tutto proporzionata all'utilizzo che se ne deve fare. La larghezza della riga è di 32 caratteri.

Sulla destra del coperchio si trova un minuscolo tasto per l'avanzamento della carta. Quest'ultima viene fornita in rotoli di circa 20 metri ed è larga 10 cm. Il rotolo è montato su un originale meccanismo portarotoli che si inserisce nel retro della stampante e ne diventa parte integrante.

Il collegamento con il calcolatore avviene tramite un cortissimo cavo (circa 10 cm!) che termina con un connettore passante che, inserendosi nella porta posteriore di espansione del calcolatore, permette di collegare ancora la RAM da 16 Kbyte.

Due ultime note che potranno tornar utili a tutti gli interessati. La prima è che la carta metallizzata si fotocopierà abbastanza bene, per cui i listati e gli eventuali elaborati sono facilmente riproducibili. La seconda è solo un consiglio: *non apritela* (come abbiamo subito fatto noi). Infatti è piuttosto complicato richiuderla correttamente e si ri-



schia di perdere parecchio tempo nel tentativo di far combaciare coperchio e corpo della stampante, senza considerare la possibilità di danneggiare il meccanismo di stampa.

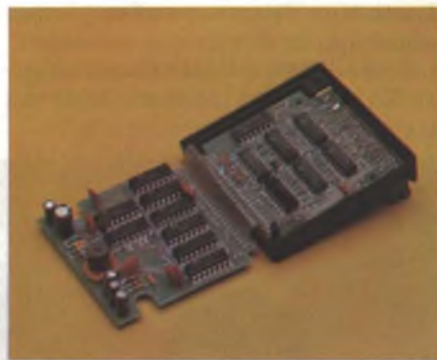
La manutenzione, stando a quanto dice il manuale, è quasi inesistente e consiste nello spazzolare delicatamente la "fessura" di stampa dove scorrono i due "stili" per rimuovere la polvere di alluminio che vi si deposita.

Il rapporto costo/prestazioni di questa nuovissima stampante ci sembra

che non abbia eguali sul mercato e, benchè studiata appositamente per lo ZX81, chi sa che qualche nostro lettore esperto di hardware non si voglia cimentare nel collegarla a quale altro microcomputer in commercio.

#### Modalità operative

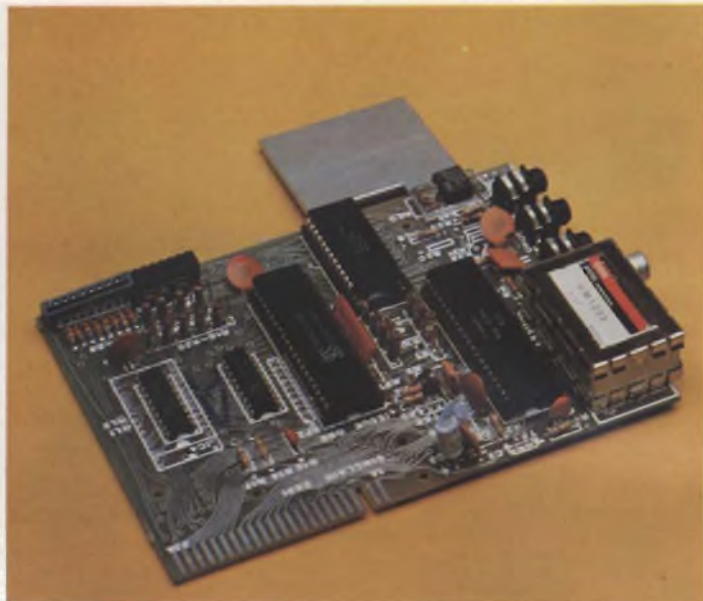
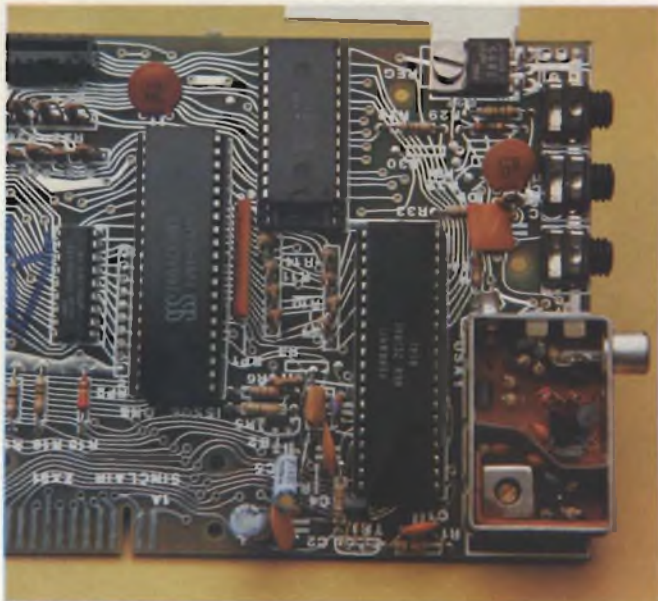
Il calcolatore deve essere attaccato ad un televisore e può essere collegato ad un registratore a nastro senza bisogno di aggiungere interfacce.



Vista laterale del cabinet, sono visibili i quattro ingressi rispettivamente per l'allacciamento al TV, la presa "EAR" di output, la presa "MIC" di input e, per ultima la presa per l'alimentazione a 9V.



Nella foto l'espansione RAM da 16 Kbyte che consente un notevole aumento delle capacità dello ZX81.



Dalla foto dello ZX81 "nudo" si può vedere come sia esiguo il numero dei componenti: lo Z80A, una ROM da 8 Kbyte, una RAM da 1 Kbyte e un "custom" Sinclair che presiede a tutte le funzioni logiche del sistema. Un modulatore e 3 piccoli Jack completano il calcolatore. A sinistra, un particolare della scheda.

Quando il calcolatore viene acceso, dopo aver inserito i cavi necessari, si vede comparire nell'angolo in basso a sinistra del video una lettera *K* chiara in un quadratino scuro. Si dice "*K* in campo inverso" ed essa indica lo stato del calcolatore che è in attesa di comandi in linguaggio BASIC.

Lo ZX81 è stato costruito per collocare in BASIC con l'utente ed è stato dotato di un sistema operativo adatto a tale scopo.

Il calcolatore è dotato di una memoria RAM da 1 Kbyte e di una memoria

ROM da 8 Kbyte. Con questa configurazione non si possono scrivere che brevi programmi. Data la potenza del BASIC disponibile, dopo i primi approcci, molti saranno desiderosi di ampliarla e la memoria RAM. È disponibile l'espansione di 16 Kbyte grazie alla quale si ha la possibilità di scrivere programmi che sfruttano appieno le buone potenzialità del sistema. Inoltre è consentita la gestione di archivi di dati, incorporandoli nel programma e caricandoli in memoria insieme ad esso.

La tastiera presenta disegnati 40 ta-

sti e funziona a pressione. Per ogni tasto, come è rilevabile dalle scritte presenti, sono possibili più funzioni, arrivando fino a cinque diversi significati. Il tasto premuto produce un effetto diverso a seconda dello stato nel quale si trova il sistema. Gli stati possibili sono quattro: essi vengono evidenziati dalla lettera che compare in campo inverso sul cursore del video. Ecco:

- K per Keyword
- L per Literal
- F per Function
- G per Graphics

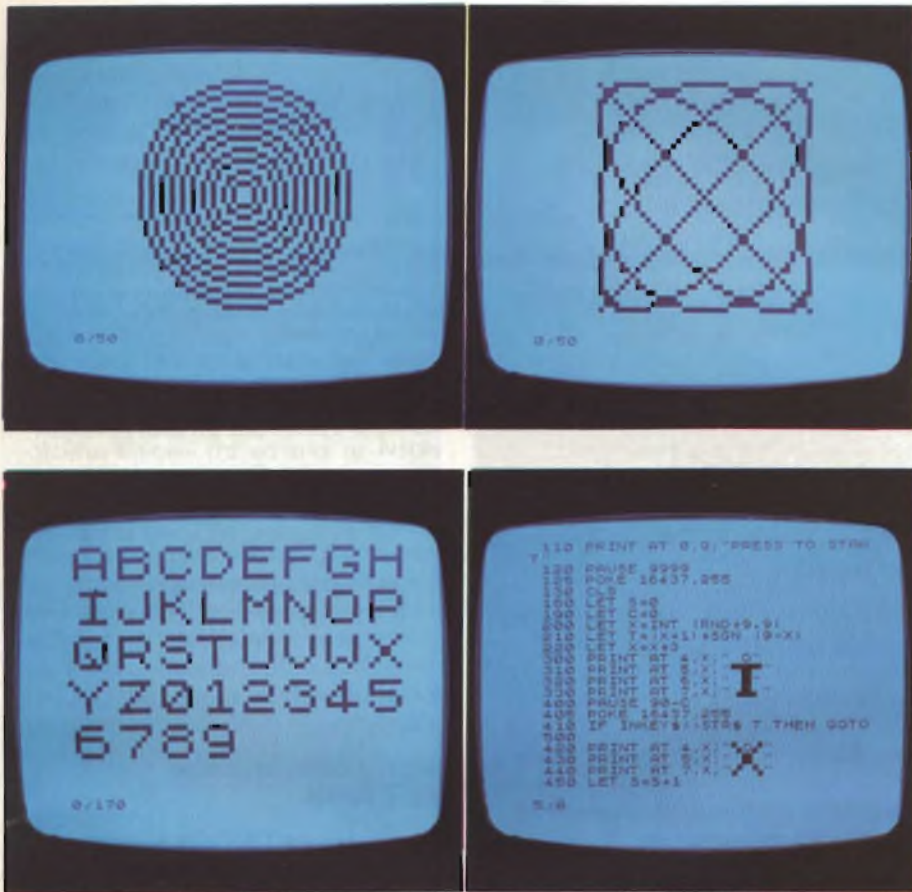
Per di più l'uso del tasto *SHIFT* ne aumenta le possibilità.

Il video consente di vedere 24 linee di 32 caratteri ciascuna. In fase di introduzione programma si possono vedere sullo schermo fino a 22 linee di programma mentre le due ultime righe di esecuzione del programma si possono evidenziare fino a 23 linee sul video. La scrittura si forma sempre nella parte bassa del video.

Le parole chiave del linguaggio si introducono premendo un solo tasto. Infatti lo stato *K* del calcolatore fa sì che compaia sul video la parola chiave corrispondente. Analogamente lo stato *F* fa sì che compaia il nome della relativa funzione premendo un solo tasto. Gli esperti di altri calcolatori devono fare attenzione: se scrivono *PRINT* premendo le 5 lettere del nome vedranno comparire la segnalazione di errore! L'introduzione dei programmi è facilitata dalla capacità che il sistema possiede di rigettare una linea di programma se essa contiene errori sintattici.



La stampante prevista per il sistema ZX81, disponibile da Maggio, possiede buone doti di velocità e qualità e ben si adatta alle altre caratteristiche del sistema. È anche possibile il collegamento con lo ZX80 dotato di nuove ROM.



Nella foto alcune "videate" indicative delle buone possibilità grafiche del calcolatore.

Tali errori possono facilmente essere corretti servendosi dei tasti che consentono il movimento del cursore e del tasto *RUBOUT*. Inoltre esistono delle possibilità di *EDIT* che consentono di puntare, mediante il puntatore di linea, una linea di programma già presente, di richiamarla nella parte bassa del video e quindi di modificarla.

Si rimanda alla tabella per quanto riguarda i caratteri stampabili. Essi sono codificati da 0 a 63 e le relative versioni "in negativo" (campo inverso) si ottengono aggiungendo 128 al codice. I caratteri sono rappresentati da una matrice di 8x8 punti.

## II BASIC

Rimandiamo al riquadro per le caratteristiche di questa implementazione del BASIC. Vogliamo qui puntualizzare le differenze rispetto ai BASIC più comuni.

- Non sono disponibili le variabili intere e questo comporta una maggiore occupazione di memoria quando si devono elaborare tabelle di numeri interi.
- Le variabili stringa con indice necessitano di elementi tutti della stessa lunghezza.

— La variabile logica vale 1 per condizione vera.

— Gli operatori logici usati come maschere estrattive danno risultati fuori norma (infatti non esiste l'aritmetica dei numeri interi).

— Non è disponibile il comando *ON GOTO*, ma esso può essere facilmente implementato dato che il *GOTO* accetta una espressione. Lo stesso discorso vale per il *GOSUB*.

— Non sono disponibili le funzioni di stringa *LEFT\$, MID\$ e RIGHT\$*. Ma si può usare la keyword *TO* (slicing) e quindi accedere a qualunque parte di una stringa.

— Non sono disponibili *READ, DATA e RESTORE*. Questo inconveniente può essere superato dato che quando si memorizza un programma su nastro vengono memorizzati anche i contenuti delle variabili. Inoltre gruppi di dati possono essere memorizzati in *REM* posizionate all'inizio del programma.

— Non sono disponibili comandi per gestire file di dati indipendenti, infatti non si ha modo di comandare l'avvio del registratore a nastro da programma. Questo inconveniente si supera incorporando i dati all'interno del programma e memorizzandoli su nastro

## Comandi BASIC

CLEAR  
CLS  
CONT  
COPY  
DIM  
FAST  
FOR...TO...STEP  
GOSUB  
GOTO  
IF...THEN  
INPUT  
LET  
LIST  
LLIST  
LOAD  
.LPRINT  
NEW  
PAUSE  
PLOT  
POKE  
PRINT  
RAND  
REM  
RETURN  
RUN  
SAVE  
SCROLL  
SLOW  
STOP TO(slicing)  
UNPLOT

## Funzioni

ABS  
ACS  
ASN  
AT  
ATN  
CHR\$  
CODE  
COS  
EXP  
INKEY\$  
INT  
LEN  
LN  
NOT  
PEEK  
PI  
RND  
SGN  
SIN  
SQR  
STR\$  
TAB  
TAN  
USR  
VAL

insieme al programma. Ovviamente ogni gestione comporta una rimemorizzazione su nastro di tutto, comprese quindi le eventuali modifiche prodotte dall'elaborazione.

— Non si possono scrivere più istruzioni sulla stessa linea di programma.

— Nel ciclo *FOR* all'inizio si ha la verifica di eseguibilità del ciclo, che può anche non essere mai percorso. All'uscita l'ultimo valore della variabile di controllo non è stato utilizzato nel ciclo.

Quando il calcolatore funziona in modo *SLOW* la velocità si riduce di circa 4 volte, in compenso si ha il completo sincronismo del video e si possono ottenere effetti di animazione delle figure.

I programmi vengono memorizzati su nastro con un nome. Si possono concatenare i programmi pur essendo necessario un intervento manuale per l'avvio del registratore.

Esiste il tasto *BREAK* e si può usare per interrompere l'esecuzione del programma se non si è in attesa di *INPUT*.

Il confronto costo/prestazioni resta a nostro giudizio molto favorevole allo ZX81. Le caratteristiche di editing rendono semplice la programmazione. Ov-



I manuali di corredo sono esaurienti e strutturati in modo da consentire un graduale apprendimento da parte dei principianti (ai quali comunque, per un adeguato approfondimento si consiglia il ricorso ad altri testi, specie per gli aspetti applicativi in genere: gli esempi infatti non sono troppi).

### Caratteristiche del BASIC

<b>Variabili numeriche</b>	nome formato da una lettera seguita da quanti caratteri si vuole. Sempre in formato floating-point con precisione tra 9 e 10 cifre e grandezza compresa tra 10 elevato a -39 e 10 elevato a +38.
<b>Stringhe</b>	nome formato da una lettera seguita da \$. Lunghezza a piacere (2 byte per la lunghezza in caratteri).
<b>Costanti numeriche</b>	stesse caratteristiche delle variabili numeriche.
<b>Costanti stringa</b>	delimitate da apici. Esiste il costrutto ("") per ottenere apici stampabili all'interno di una stringa. La stringa nulla si ottiene scrivendo due volte gli apici.
<b>Variabili numeriche con indice</b>	nome formato da una sola lettera. Caratteristiche come per le numeriche singole. Indici multipli.
<b>Variabili stringa con indice</b>	nome formato da una sola lettera seguita da \$. Lunghezza a piacere, ma tutti gli elementi devono avere la stessa lunghezza. Indici multipli, ma l'ultima dimensione dà il numero di caratteri. Dimensionando con un solo indice si ottengono stringhe singole di lunghezza fissa (con eventuale aggiunta di spazi). Per gli indici sono valide anche espressioni, esse vengono arrotondate all'intero più vicino.
<b>Variabili di controllo</b>	sono numeriche floating-point con nome formato da una sola lettera.
<b>Operatori aritmetici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★★ elevato a</li> <li>- meno unario</li> <li>★ moltiplicazione</li> <li>/ divisione</li> <li>+ addizione</li> <li>- sottrazione</li> </ul>
<b>Operatori relazionali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= uguale</li> <li>&gt; maggiore</li> <li>&lt; minore</li> <li>&lt;= minore uguale</li> <li>&gt;= maggiore uguale</li> <li>&lt;&gt; diverso</li> </ul>
<b>Operatori logici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOT negazione</li> <li>AND prodotto logico</li> <li>OR somma logica</li> </ul>
<b>Variazione logica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= 1 se condizione vera</li> <li>= 0 se condizione falsa</li> </ul>

viamente il tipo di tastiera non consente una datteggiatura troppo veloce, ma il pubblico al quale il calcolatore è destinato non possiede in genere grande manualità sulle tastiere e, quindi, non dovrebbe soffrire troppo per questa limitazione.

### Alcune caratteristiche del sistema

La funzione *USR* e la presenza della istruzione *POKE* e della funzione *PEEK* consentono di programmare in linguaggio macchina partendo dall'ambiente BASIC. La comunicazione con l'utente rimane comunque sempre in BASIC.

Quando si usa il calcolatore senza espansione di memoria il Display File non è mappato in memoria, cioè occupa il minor spazio possibile. Lo schermo vuoto corrisponde a 25 caratteri *NEW LINE*. Man mano che lo schermo si riempie, la memoria occupata cresce arrivando a più di 700 byte occupati (33 caratteri per una linea completa) per schermo pieno. Se si tiene conto che i primi 125 byte della memoria RAM sono a disposizione del sistema, si vede che 1 Kbyte RAM serve solo per piccoli programmi. Il discorso cambia se si aggiunge l'espansione di memoria. Si hanno allora 16 Kbyte RAM a disposizione e in questo caso il sistema automaticamente mappa lo schermo in memoria.

I vantaggi che ne derivano consistono nella possibilità di piazzare caratteri in qualunque posizione del video usando la *POKE*, indipendentemente dalla posizione del cursore che determina invece la posizione sullo schermo per la *PRINT*.

La *PRINT* però è abbastanza flessibile, visto che esistono la *TAB* e la *AT*. Inoltre le istruzioni *PLOT* e *UNPLOT* arricchiscono le possibilità grafiche



### Dati tecnici

Microprocessore Z80 A  
Memoria RAM standard 1 Kbyte  
Memoria ROM 8 Kbyte  
Tastiera sensibile con 40 tasti; ogni tasto ha più funzioni, fino a 5.  
22 caratteri grafici, tutti presenti sulla tastiera.  
64 caratteri stampabili + 64 in campo inverso  
Porta di espansione per stampante e/o espansione memoria  
Espansione memoria RAM da 16 Kbyte  
Display 32x24  
Risoluzione grafica 64x44  
Interfaccia per registratore  
Interfaccia per TV bianco e nero  
BASIC potente  
Controllo sintassi in fase di editing  
Precisione calcoli tra le 9 e le 10 cifre  
Funzioni matematiche  
Grafici e figure animate  
Variabili multidimensionali, anche stringhe  
Fino a 16 FOR/NEXT nidificati

### Costruttore:

Sinclair Ltd.  
Montcomb Street

### Listino prezzi ZX81:

ZX81 .....	199.000 + IVA
Espansione 16 K RAM .....	131.000 + IVA
Alimentatore .....	25.000 + IVA
Stampante .....	220.000 + IVA
Segnalatore acustico .....	44.500 + IVA
Interfaccia opzionale per registratore .....	41.000 + IVA
Interfaccia per Monitor .....	41.000 + IVA
Cassetta programmi n. 1 .....	13.000 + IVA
Cassetta programmi n. 2 .....	13.000 + IVA
Cassetta programmi n. 3 .....	13.000 + IVA
Cassetta programmi n. 4 .....	13.000 + IVA
Cassetta programmi n. 5 .....	13.000 + IVA

### Distributore:

REBIT COMPUTER - G.B.C. Italiana SpA  
Via Matteotti, 66  
20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02/618939 - 6181801

dando una risoluzione di 64x44 punti.

La matrice dei caratteri stampabili si trova memorizzata in ROM a partire dall'indirizzo 7680. Vengono usati 8 byte per ognuno dei 64 caratteri stampabili.

È possibile riuscire ad ottenere una maggiore risoluzione grafica sulla stampante. Infatti i 32 caratteri di una linea sono formati ciascuno da 8x8 punti. Riuscendo ad intervenire sulla routine che gestisce la stampa in modo tale che le matrici dei caratteri invece di essere prese dalla ROM vengano prese in RAM (dove le può costruire l'utente secondo le sue esigenze) si può arrivare ad una risoluzione di 256x8 punti per ognuna delle linee stampabili. Naturalmente la routine di gestione della stampante va trasferita dalla ROM nella RAM e va riservato lo spazio necessario in memoria per preparare la grande matrice di stampa di 256x256 punti (8 Kbyte).

Ritornando alla stampante, va detto che il carattere è nitido e la scrittura abbastanza veloce. Il comando COPY consente di trasferire sulla carta il contenuto completo del video (hard copy).

### Possibili utenti

Pensiamo di essere facili profeti affermando che lo ZX81 continuerà il successo di vendita dei precedenti calcolatori della famiglia. Esso può interessare molte categorie di utilizzatori.

Sicuramente molti studenti che frequentano corsi dove ancora non è entrato l'insegnamento dell'informatica. Può essere utile in famiglia come aiuto nelle piccole gestioni: se ne sono già viste interessanti applicazioni con i modelli precedenti. Può interessare laboratori tecnici o scientifici dove un calcolatore di dimensioni e costo maggiore può non essere ritenuto acquistabile. Può interessare professionisti finora frenati nel salto verso l'informatica da costi ritenuti ancora alti. Può interessare infine chiunque come strumento per ampliare le proprie conoscenze ed anche per divertirsi giocando in modo intelligente.

### Documentazione

È disponibile un buon manuale in inglese che in forma alquanto discorsiva e piacevole spiega molte cose sul sistema e sul linguaggio. Esso viene fornito insieme al calcolatore. Inoltre è appena uscito presso la Jackson Italiana un manuale in italiano "Guida al Sinclair (ZX81 - ZX80 e nuova ROM) che riassume tutte le caratteristiche dei calcolatori della famiglia Sinclair, e, cosa sicuramente gradita a tutti, contiene parecchi programmi. Inoltre, per la gioia degli appassionati desiderosi di sfruttare al meglio la macchina, viene offerto anche il listato della prima parte del Sistema Operativo dello ZX81.

### Previsioni

A questo punto è lecito chiederci cosa ci riserva per il futuro questa famiglia. Sono nell'aria notizie di parecchie novità: la memoria si potrà espandere ulteriormente, si potrà, collegare un floppy, potranno nascere altre stampanti, saranno disponibili altri tipi di registratori a nastro, verranno lanciati sul mercato altri tipi di video collegabili, e via con le (quasi certe) illusioni. La nostra impressione è che ormai arriveranno novità sia da casa Sinclair che da altri. Ci sono tante persone che si interessano agli ZX8....I, che ci lavorano sopra per cui la gara è aperta. Tanto movimento attorno a questo piccolo, grande calcolatore si spiega col fatto che in tutti i suoi modelli mantiene il grande pregio di costare poco. Questo consente a tante persone di cominciare a muovere i primi passi nel campo dell'informatica e siamo convinti che nei prossimi anni ci accorgeremo tutti, quanto, tutti noi che amiamo il nostro mestiere, dobbiamo essere grati alla Sinclair per aver lanciato sul mercato questi piccoli elaboratori. ■

# A CHE SERVE UNO STRUMENTO SE NON E' AFFIDABILE AL 100%?

## CARLO GAVAZZI:

### DAL NUCLEARE AI TESTER

Multinazionale Carlo Gavazzi: sistemi di controllo barre per reattori nucleari - Impiantistica industriale. Presente in 9 Paesi con Stabilimenti o Filiali - La gamma più completa di tester analogici e digitali sul mercato.



**PAN 2001**

- **IMPEDENZA D'INGRESSO:** 10 M  $\Omega$
- **DISPLAY (h : 19 mm):** L.C.D. 3 1/2 DIGITS
- **POLARITA' AUTOMATICA**
- **VOLT c.c.:** 5 portate da 200 mV a 1000 V
- **VOLT c.a.:** 5 portate da 200 mV a 750 V
- **AMP. c.c. - c.a.:** 6 portate da 200  $\mu$ A a 10 A
- **OHM:** 6 portate da 200  $\Omega$  a 20 M  $\Omega$
- **CAPACITA':** 5 portate da 2 nF a 20  $\mu$ F
- **PRECISIONE BASE:** 0,2%  $\pm$  1 dgt
- **ALIMENTAZIONE:** 1 x 9 Volt
- **PROVA DIODI**
- **GENERATORE ONDE QUADRE**

Multimetro digitale di elevata precisione con capacimetro incorporato. Il convertitore analogico-digitale ed il display L.C.D. assicurano un basso autoconsumo ed una autonomia di oltre 150 ore. Le cifre del display alte 19 mm., rendono la lettura estremamente agevole. Indicazione automatica del fuori scala e dello stato di efficienza pile. Completamente protetto contro le errate inserzioni a mezzo varistore e fusibile. Possibilità di misurare direttamente temperature comprese tra -50° C e +150° C con la sonda opzionale TP 029. Reti resistive a film spesso di elevata precisione, circuiti integrati L.S.I. e le piste dorate sul circuito stampato garantiscono la massima affidabilità. Realizzazione conforme agli standard internazionali VDE ed IEC.

#### PAN 3000

- **SENSIBILITA':** 20 K $\Omega$ /V c.c. - c.a.
- **VOLT c.c.:** 9 portate da 0,15 V a 1500 V massimi
- **VOLT c.a.:** 6 portate da 5 V a 1500 V
- **AMP. c.c.:** 6 portate da 50  $\mu$ A a 5 A
- **AMP. c.a.:** 4 portate da 5 mA a 5 A
- **OHM:** 6 portate da 0,5 K $\Omega$  a 50 M $\Omega$
- **CAPACITA' BALISTICA:** 6 portate da 1 F a 10  $\mu$ F
- **CAPACITA' REATTIVA:** 3 portate da 50 nF a 5  $\mu$ F
- **VOLT USCITA:** 6 portate da 5 V a 1500 V
- **DECIBELS:** 6 portate da -10 dB a +66 dB
- **INIETTORE DI SEGNALI:** 18 V p-p 500 KHz - 500 MHz
- **GENERATORE ONDE QUADRE:** 3 V p-p 25 Hz - 250 Hz - 3,5 KHz
- **PRECISIONE:** c.c.  $\pm$  2% c.a.  $\pm$  3%
- **ALIMENTAZIONE:** 2 x 1,5 Volt

Realizzazione conforme agli standard di sicurezza internazionali.

Completamente protetto contro i sovraccarichi accidentali e le errate inserzioni mediante **sistema brevettato** con scaricatore allo stato solido e fusibile superrapido.

**Polizza Pantec:** l'unico tester con **garanzia totale valida due anni** che dà diritto ad una riparazione gratuita qualunque sia l'origine del guasto.

Selezione portate a mezzo commutatore rotante in "OSTAFON", materiale autolubrificante che garantisce oltre 20.000 manovre.

Circuito elettrico realizzato con componenti allo stato solido ad elevata integra-



zione e circuito stampato con piste dorate assicurano la massima affidabilità. Strumento indicatore di elevata precisione e scala a 6 settori colorati con specchio antiparallasse.



**PAN 3003**

- **SENSIBILITA':** 1 M $\Omega$ /V c.c. - c.a.
- **VOLT c.c. - c.a.:** 11 portate da 10 mV a 1000 V
- **AMP. c.c. - c.a.:** 7 portate da 1  $\mu$ A a 5 A
- **OHM:** 7 portate da 10  $\Omega$  a 10 M  $\Omega$
- **VOLT USCITA:** 8 portate da 10 mV a 30 V
- **DECIBELS:** 8 portate da -70 dB a +32 dB
- **PRECISIONE:** c.c. - c.a.  $\pm$  2%
- **ALIMENTAZIONE:** 1 x 9 Volt

Il multimetro elettronico ad altissima sensibilità 1M $\Omega$ /V con unica scala lineare per le misure di Volt-Ampere-Ohm. Regolazione elettronica dello Zero nelle misure di resistenza.

Completamente protetto contro le errate inserzioni mediante dispositivo elettronico e fusibile superrapido.

**Polizza Pantec:** l'unico tester con **garanzia totale valida due anni** che dà diritto ad una riparazione gratuita qualunque sia l'origine del guasto.

Circuito elettrico realizzato con componenti allo stato solido ad elevata integrazione: circuiti L.S.I. e reti resistive a film spesso. Conforme agli standard internazionali V.D.E. e I.E.C.

L.E.D. rosso di funzionamento ON-OFF.

Circuito stampato con piste dorate e commutatore in "OSTAFON" garantiscono la massima affidabilità.

Protezione integrale brevettata su tutte le portate contro errate inserzioni - Assistenza tecnica post vendita, unici in Italia, assicurata da una rete di 10 riparatori autorizzati Pantec. - Presso i migliori distributori di materiale elettrico e elettronico. - Dal nucleare ai tester: la migliore garanzia.

**PANTEC**

DIVISION OF CARLO GAVAZZI  
20148 MILANO - Via G. Ciardi, 9  
Tel. (02) 40.201 - Telex 331086

# SINTONIA ELETTRONICA AM/FM 8 + 8 CANALI

Seconda parte di F. Pipitone

Nello scorso numero abbiamo commentato l'interessante circuiteria di questo sistema logico che serve per "rammentare" l'accordo su sedici stazioni, otto AM ed altre otto FM, e richiamarlo all'istante con la semplice pressione su di un tasto. Riportiamo ora alcuni consigli relativi alla realizzazione pratica, utili a chi intenda applicare il progetto su di un ricevitore autoradio, o un tuner per complessi HI-FI, o simili.

**S**ebbene il circuito della sintonia elettronica sia alquanto complesso, come abbiamo visto in precedenza, con un'attentissima disposizione delle varie parti è possibile effettuare il cablaggio su di un circuito stampato non troppo ingombrante, e "monofacciale", come dire ramato solo sulla superficie inferiore.

Questa soluzione non comporta nemmeno l'impiego di molti ponticelli per il completamento delle piste: ne servono cinque in tutto. La basetta che sostiene tutte le parti (meno i controlli, com'è ovvio), è mostrata nella *figura 5* per il lato-rame, e nella *figura 6* per il lato-parti.

Diciamo subito che l'autocostruzione dello stampato è sconsigliabile. Vi sono troppe piste ravvicinatissime per ottenere una copia valida con i mezzi tradizionali (trasferibili delle piedinature degli integrati e delle piazzole, piste autoadesive ecc.). Di conseguenza, il nostro consiglio è far riprodurre la ramatura tramite fotoincisione, sulla scorta della *figura 5*, che allo scopo è in scala 1:1. Molti zincografi si sono attrezzati per eseguire dei prototipi (singole copie) dei circuiti stampati, e il prezzo medio, per una basetta in buona vetronite eseguita professionalmente, non è in genere più elevato di 50 lire al centimetro quadro, almeno nelle grandi città. La riproduzione dello stampa-

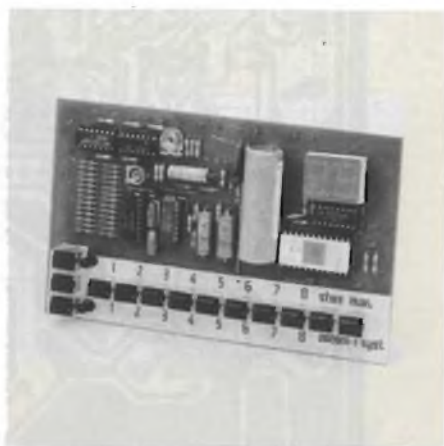


Foto della sintonia elettronica AM/FM 8 + 8 canali a realizzazione ultimata.

to non dovrebbe costare più di sette-otto mila lire.

La foratura è a parte, ed è necessario che la esegua chi realizza l'apparecchio, impiegando un trapanino e una serie di punte da 0,6 sino ad 1 mm. Sconsigliamo d'impiegare un normale trapano "a pistola" per impieghi domestici dato che abbiamo visto più volte delle basette fotoincise rovinare da una foratura eseguita con scarsa precisione, che aveva "sfondato" i terminali per i "pin" degli IC o addirittura troncato delle piste sottili.

È quindi necessario operare con grande attenzione e senza fretta. Le fessure per il montaggio della sorgente di riferimento "3KGCK100ST3", possono essere incise con un seghetto da traforo o con uno scalpello taglientissimo del genere impiegato dagli orafi.

Se il lettore ha un'esperienza eccezionale nella realizzazione dei c.s., può anche realizzare la basetta da solo, fotografando la ramatura, ed impiegando poi la pellicola come "master" per l'impressione ultravioletta ... Ma chi ha tanta pratica, non necessita di ulteriori spiegazioni, quindi non andremo oltre.

Vediamo un momento le parti, allora. Tutte le resistenze impiegate sono da 1/4 di W, ed al 5% di tolleranza. Come è stato detto nella puntata scorsa, il blocco di resistenze che costituisce il partitore per lo HEF 4040B, e che servono per la conversione analogica-digitale, può essere rappresentato da un sistema a film spesso. I partitori formati da elementi che hanno valori eguali (nel nostro caso si utilizzano tutte resistenze da 10.000 Ω e 20.000 Ω), costano poco, e vi sono moltissime aziende che li producono in thick-film, ma certo, per un pezzo solo, non conviene interpellarle. Se invece l'apparecchio avesse un seguito di produzione in serie, il film spesso risulterebbe conveniente. Comunque, proprio in merito a eventuali produzioni in serie, dobbia-

mo sottolineare che la Rivista, per questo progetto come per gli altri, non ha controllato se vi siano brevetti di terzi, che coprano dettagli circuitali e simili, quindi non può garantire che una fabbricazione massificata non leda gli interessi di una o più aziende. Questo genere di ricerca, deve sempre essere condotto da chi legge. Ci premeva di esporre questa precisazione, perchè sappiamo che molti nostri progetti solleticano la fantasia di artigiani dell'elettronica, dei dirigenti e di piccole-medie fabbriche che ci seguono. Dobbiamo quindi suggerire ogni cautela per non violare la proprietà intellettuale e tecnica altrui.

Esaurito l'inciso, diremo che in mancanza di un adatto modulo in film spesso, le resistenze possono essere disposte come si vede nella figura 6, che considera l'utilizzo di elementi normali.

Per le altre parti passive non vi sono molti problemi; i condensatori non polarizzati possono essere tutti ceramici o in policarbonato, mentre gli elettrolitici (tutti per montaggio orizzontale) devono avere le tensioni di lavoro dettagliate nello schema elettrico di fig. 2 della 1ª parte.

Anche i due trimmer devono essere previsti per il montaggio orizzontale.

Passando agli elementi attivi, lo SAA 1089, che è Philips, può essere richiesto alla divisione Elcoma della Casa; altrettanto vale per lo HEF4016B e HEF4040B.

Il transistor BC547, gli amplificatori operazionali LM 324, e i diodi BAW62 sono già abbastanza diffusi per non avere difficoltà di rintraccio. Altrettanto vale per i LED AM/FM e per il display "MAN6650" (MONSANTO).

I pulsanti che selezionano la banda, e gli altri che servono per il richiamo delle varie stazioni, possono essere acquistati presso le Sedi GBC. La sorgente di riferimento 3XGCK100ST3, è distribuita dalla Philips, quindi dovrebbe essere disponibile presso la divisione Elcoma, ed anche presso i distributori locali di componenti a carattere professionale.

Per l'assemblaggio del pannello, consigliamo vivamente d'impiegare un saldatore dalla punta sottilissima, perfettamente isolata nei confronti della rete, ed anzi messa a terra. Ciò, in particolare, visto che per i circuiti integrati non è previsto l'utilizzo di supporti (zoccoli), e per esempio lo LSI SAA1089, potrebbe essere distrutto da una sovratensione, ed anche da un campo elettrostatico molto forte.

A parte la cautela indicata, il montaggio sarà condotto tradizionalmente. Prima di tutto è bene sistemare i ponticelli, che in seguito potrebbero essere dimenticati, poi le resistenze fisse, quindi i condensatori non polarizzati. Insistiamo sulla "scaletta" da adottare, perchè se non si procede secondo un filo logico, dato che le parti sono molto accostate, in seguito può essere scomodo inserire dei componenti "intermedi".

Seguiranno quindi i diodi e i transistori, facendo molta attenzione ai rela-

tivi terminali, poi i condensatori elettrolitici.

I circuiti integrati costituiranno il passo di lavoro seguente; ogni IC reca ben chiara la tacca di riferimento per la corretta inserzione. L'elemento 3XGC100ST3, ha una ben precisa polarità, che si nota nello schema di figura 2 (puntata precedente). In altre parole, il positivo, deve esser rivolto alla resistenza da 1200  $\Omega$ , mentre il negativo andrà in comune (alla pista del negativo generale con le altre parti).

Il display MAN6650 ha un verso

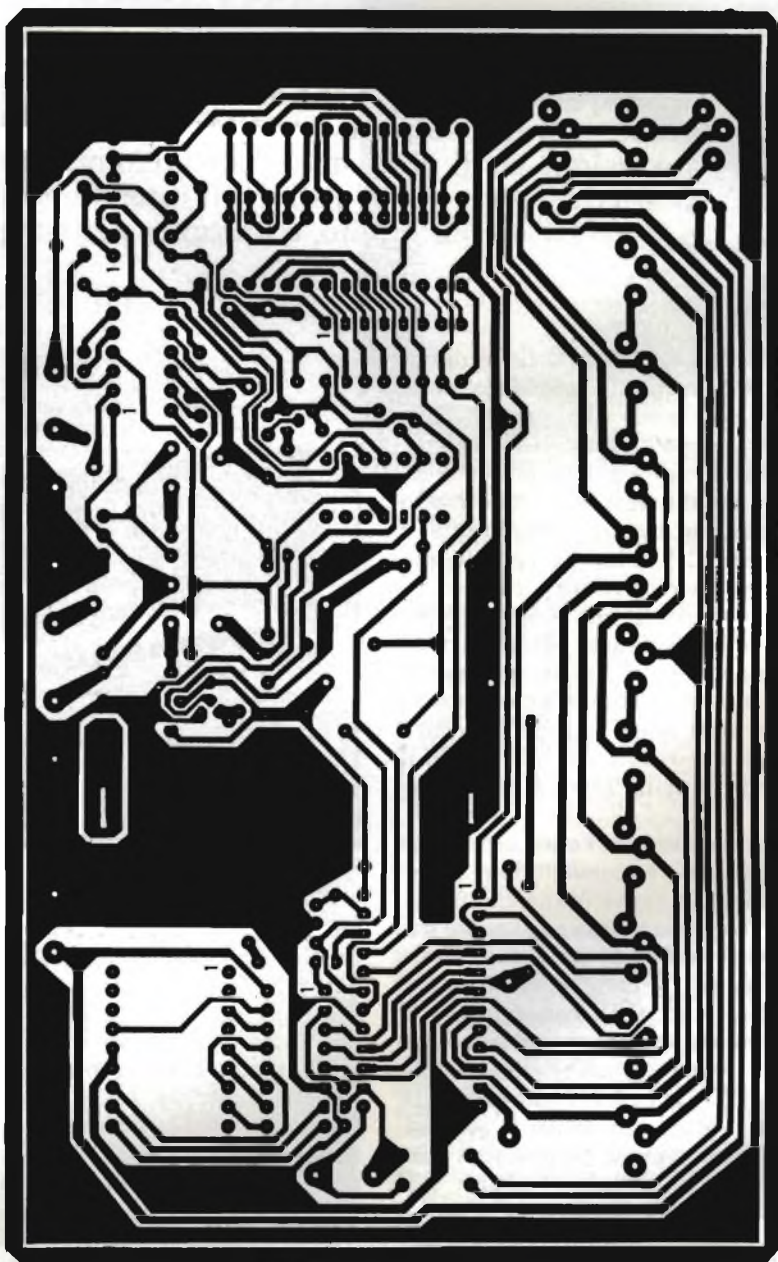


Fig. 5 - Circuito stampato, lato-rame, scala 1:1. Si consiglia la riproduzione fotoincisa, in base alle considerazioni espresse nel testo.

d'inserzione che ben si scorge nella figura 6, quindi ogni errore in proposito ci sembra pressochè impossibile.

Lo stampato andrà a completamento collegando i LED (indicazione della scelta della gamma AM oppure FM) e i tasti, nonchè i pin rigidi per le connessioni esterne.

È ovvio che il montaggio dovrà essere ben rivisto prima di tentare la messa in funzione; si controlleranno tutte le polarità delle parti, tutti i semiconduttori e relativi terminali, i valori delle parti, con particolare riferimento ai

condensatori ceramici o isolati in film plastico, talvolta indicati in modo tale da trarre in inganno; sia il commesso che li vende, che l'acquirente.

Per la prova, il nostro blocco di sintonia sarà collegato al tuner o all'autoradio servito come si vede nelle figure 1 e 2. È ovvio che la tensione di sintonia diretta ai varicaps, deve essere applicata in un punto assolutamente "freddo" per la RF, e che nell'apparecchio da pilotare, si dovranno eseguire delle minime modifiche, che non è possibile indicare a priori, perchè le circuiterie so-

no tutte differenti nei minimi particolari. Comunque, l'esperienza insegna che qualunque tecnico può compiere gli adattamenti necessari in pochi minuti, con lo schema elettrico sottomano.

Teoricamente non dovrebbe essere necessaria alcuna operazione di taratura. In pratica, però il trimmer da 22 kΩ che fa parte del circuito dell'op-amp LM324 che eroga tensione ai diodi varicap (tuning voltage, RADIO TUNER, figura 2) dovrà essere aggiustato per il migliore funzionamento, anche in pratica e senza mettere in campo strumento alcuno. Anche il trimmer da 100 kΩ posto all'inizio del divisore resistivo, abbisognerà di piccoli aggiustamenti (a partire dal valore mediano), per il miglior funzionamento del contatore asincrono HEF 4040B e relativi circuiti pilotati.

Una volta che si siano effettuate queste regolazioni, la sintonia dovrebbe funzionare subito, collocando in memoria le stazioni desiderate, e ricavandole prontamente a comando.

Poichè il display "MAN 6650" ha un massimo conteggio di 19, mentre le emittenti memorizzabili sono sedici, vi saranno tre possibilità di lettura inutilizzate, ma ciò non dà disturbo alcuno, come ben si comprende!

In sostanza, per quanto il sistema di sintonia è complesso, sul piano delle funzioni logiche, altrettanto, inversamente, la sua messa in opera dovrebbe risultare semplice. Almeno, ciò è quel che ci suggerisce la nostra esperienza, ormai approfondita, nella fattispecie.

Rimaniamo comunque a disposizione dei lettori che non abbiano compreso qualche dettaglio applicativo.

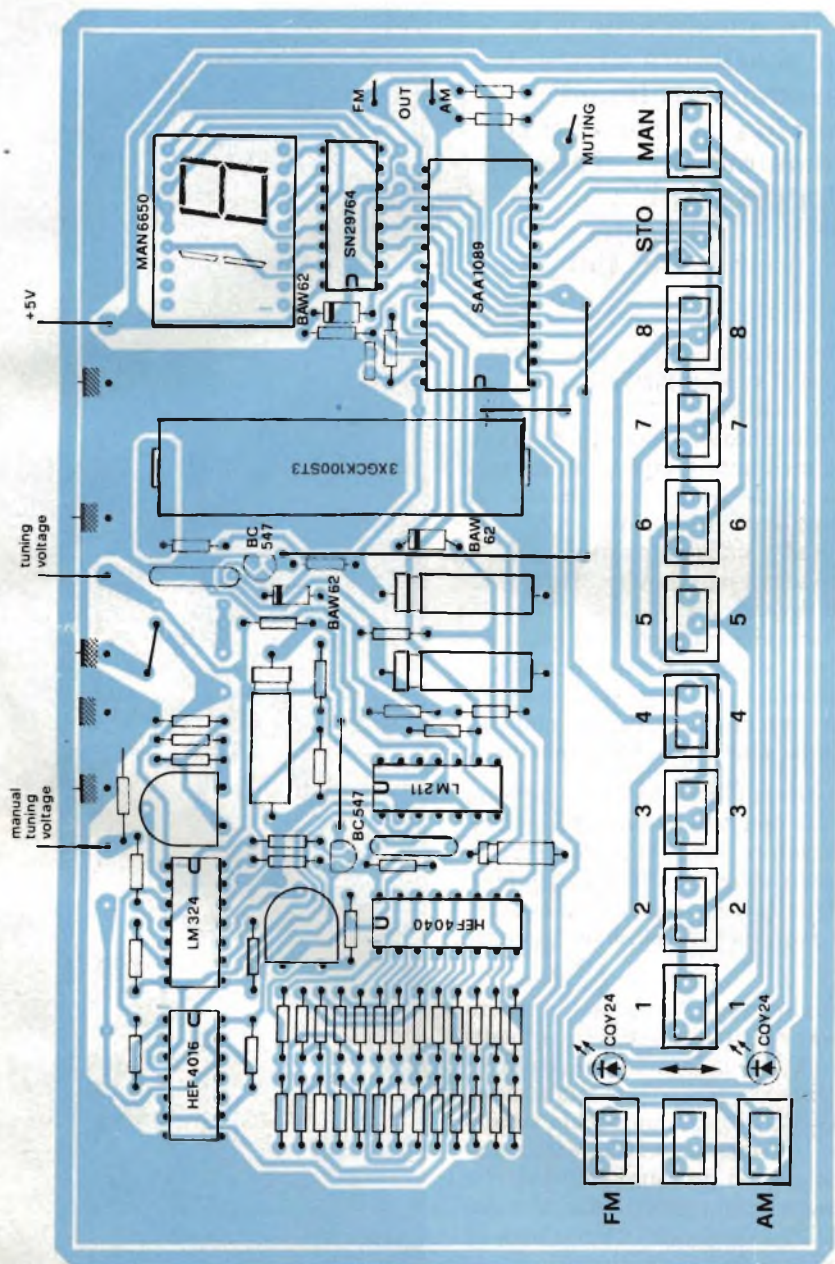


Fig. 6 - Circuito stampato; piazzamento delle parti. Come si vede, non vi è la doppia ramatura, che è sempre ragione di fastidio agli autocostruttori meno pratici, ma non si devono dimenticare i ponticelli in filo ben visibili.

leggete  
**MILLECANALI**  
 l'unica rivista  
 italiana di  
**Broadcasting**

# Domande d'attualità ad un produttore di batterie

Le batterie, e cioè gli spiritelli servizievoli delle nostre radio portatili, dei registratori e degli orologi, hanno anche una loro vita segreta. Questi piccoli dispensatori di energia hanno un'importanza che non traspare dal loro modesto aspetto: impiegandoli nel giusto modo si può anche risparmiare denaro. Nuove potenti batterie sono già allo stadio sperimentale. In questa sede ci si pone qualche domanda sulla possibilità di rigenerazione, sull'assenza di trasudamenti liquidi e sulla sicurezza ecologica, considerando i tipi correnti ed i loro parametri qualitativi. Le domande di questa intervista interessano tutti gli utenti. Abbiamo interrogato in proposito l'Ing. Jost Schneider, amministratore tecnico della Daimon GmbH di Colonia.

*D: Sfogliando i prospetti che riguardano le batterie si trovano spesso dei dati sulla capacità, l'energia specifica e la potenza specifica. Che significato hanno questi parametri qualitativi per l'utilizzatore?*

R: Si intende per capacità la quantità totale di corrente che può essere erogata da una batteria. La capacità in Wattora ci informa sulla quantità di energia elettrica che possiamo prelevare. Il valore dell'energia specifica esprime la quantità di energia che la batteria eroga per ogni chilo di peso o per ogni litro di volume, ossia quanto la batteria deve essere grossa o pesante per fornire una certa quantità di energia. La potenza specifica è un parametro che descrive il carico massimo al quale può essere assoggettata una batteria. Questo parametro viene però scarsamente impiegato nel caso delle batterie a secco. Infatti la loro energia specifica dipende molto dall'impiego pratico. Il comportamento delle batterie nel corso della scarica è determinato dall'apparecchio alimentato e dal modo in cui esso viene adoperato.

*D: Quali sono le batterie di alimentazione oggi in commercio e quali sono i valori più comuni della loro capacità (Ah) e della loro energia specifica (Wh/kg)? Per batterie di alimentazione si intendono gli elementi tipo torcia, mezza-torcia e stilo.*

R: La tecnologia costruttiva delle batterie, con il suo attuale sviluppo, permette di soddisfare al crescente bisogno di alimentatori potenti e di lunga durata, mediante l'impiego di diverse reazioni chimiche. La ripartizione del mercato è oggi la seguente:

Batterie allo zinco-manganese 70%  
Batterie alcali-manganese 28%  
Sistemi diversi 2%

I sistemi elettrochimici sui quali attualmente si basa il funzionamento delle batterie di alimentazione disponibili sul mercato ed i dati tecnici più importanti sono riportati in tabella 1.

*D: La varietà degli elementi a bottone offerti sul mercato è tanto grande che all'utilizzatore riesce difficile la scelta degli elementi appropriati per ogni impiego. Quali sono i sistemi oggi esistenti ed in quali campi si possono impiegare?*

R: Attualmente ci sono sul mercato molte varietà di minibatterie (elementi a bottone), che adottano i seguenti sistemi elettrochimici: Alcali-manganese, ossido d'argento (in parecchie versioni), ossido di mercurio. Il mercato rimane in attesa dei prossimi sviluppi, che certamente ci saranno, nella tecnologia del litio e dei sistemi a zinco-aria. Si può fare la seguente graduatoria che si riferisce ai diversi settori di applicazione ed ai sistemi più usati in ogni settore:

# SPEC BAT



# IALE TERIE

Tabella 1 - Sistemi elettrochimici per batterie di alimentazione e valori medi delle caratteristiche più importanti. I sistemi zinco-manganese ed alcali-manganese detengono la più importante quota di mercato (circa 98%) e di questa, l'85% consiste nei formati torcia, mezza torcia e stilo.

Sistema	Tensione di scarica nominale o media	Capacità per scarica tipo radio (Ah)			Energia specifica (Wh/kg)
		Mono Torcia	Baby $\frac{1}{2}$ Torcia	Mignon Stilo	
Zinco-manganese classe 3	1,5 V	4,5	2,0	0,7	50 ... 90
classe 2	1,5 V	6,0	2,8	1,0	
classe 1	1,5 V	8,0	3,5	1,2	
Alcali-manganese	1,5	11,0	5,5	1,7	80 ... 110
Litio-monofluoruro di carbonio	3,0 V	—	5,0	—	200 ... 300
Litio-anidride solforosa	3,0	8,0	3,0	1,2	
Litio-cloruro di tionile	3,5 V	10,5	5,2	1,8	
Ossido di mercurio	1,35 V	—	—	2,4	80 ... 110



- Apparecchi foto-cinematografici: tutti i sistemi all'ossido d'argento ad alta densità.
- Orologi da polso: ossido d'argento e litio
- Calcolatori tascabili: Alcali-manganese, ossido d'argento e litio
- Protesi uditive: Ossido di mercurio e zinco-aria.

In alcuni casi gli elementi a bottone funzionanti secondo reazioni chimiche diverse sono intercambiabili tra loro: per esempio l'ossido d'argento si può sostituire con l'alcali-manganese nel campo fotografico e dei calcolatori tascabili e l'ossido di mercurio può cedere il posto al sistema zinco-aria nelle protesi acustiche. Le batterie allo zinco-aria sono di tipo non inquinante per l'ambiente ecologico.

Parecchi sono i fattori di cui tener conto quando si consideri l'alimentazione degli apparecchi mediante mini-batterie. Le prescrizioni che riguardano l'ingombro ed il comportamento in esercizio delle batterie sono molto diversificate, per cui esiste una grande varietà di modelli differenti, attualmente più di 100.

Per facilitare l'intercambiabilità delle batterie tra i diversi tipi a bottone esistenti sul mercato, la nostra Società viene in aiuto ai commercianti con un elenco di applicazioni e sostituzioni possibili oppure con una lista delle batterie consigliate per gli apparecchi foto-cinematografici, i calcolatori tascabili, gli orologi e le protesi acustiche. In queste liste sono elencati tutti

gli apparecchi alimentati a batteria esistenti sul mercato.

Le batterie al mercurio possono inquinare l'ambiente naturale e perciò la loro diffusione è sempre minore. Nuovi sistemi di tipo "ecologico", come lo zinco-aria ed il litio, stanno guadagnando terreno e simpatie.

**D:** Le batterie al manganese con elettrolita alcalino vantano una buona fama presso l'utenza, che le considera elementi potenti ed universali; esse sono però alquanto più care delle vecchie e notissime pile allo zinco-manganese. La spesa vale la candela, dal punto di vista dell'utente?

**R:** Dalla tabella 2 risulta chiaro che non si possono trarre conclusioni generali su quale sia, in assoluto, il tipo migliore di batteria. Il rapporto prezzo-prestazioni dipende dai diversi settori d'impiego, perchè con un'unica tecnologia non si possono soddisfare nel modo migliore i diversi fabbisogni di energia. I moderni apparecchi elettronici, come per esempio i giocattoli elettronici, i lampeggiatori per foto eccetera, che devono funzionare per lungo tempo ed assorbono correnti notevoli, richiedono la batteria alcalina che in questi casi è l'alimentatore di elezione. Nelle abitazioni ci sono però molti apparecchi che assorbono correnti più basse (per esempio gli orologi elettrici da cucina, le radio, eccetera): questi "eletrodomestici" possono essere alimentati in modo economico dalle batterie allo zinco-manganese.

**D:** Quale direzione seguono gli sviluppi delle batterie con elementi a bottone per quanto riguarda l'aumento della potenza?

**R:** I futuri sviluppi guardano alle batterie al litio ed al sistema zinco-aria. Essi dipenderanno anche dai progressi degli apparecchi per quanto riguarda l'alimentazione: questi tendono infatti ad assorbire una corrente sempre minore. Solo per pochissime applicazioni occorrono ancora elevate potenze, maggiori di quelle che oggi le pile mettono a disposizione. Queste maggiori potenze si possono però sempre garantire con i sistemi noti. Nelle applicazioni intensive c'è la tendenza ad utilizzare i generatori di energia ricaricabili, per esempio gli accumulatori al nichel-cadmio.

**D:** Si impone una sostituzione sempre meno frequente degli alimentatori. Come reagiscono i produttori alla diminuzione delle vendite che deriva da questo fenomeno: aumentando semplicemente, ci si perdoni l'espressione, i prezzi?

**Tabella 2 - Rapporti prezzo-prestazioni delle pile allo zinco-manganese (N1 Allkraft) ed alcali-manganese (N+Longkraft) per situazioni di carico medie. I costi orari e la durata di scarica in rapporto al prezzo unitario si riferiscono ai prezzi del commercio al dettaglio in Germania. La durata di scarica effettiva degli elementi si può ottenere moltiplicando la durata di scarica per unità di prezzo, per il prezzo totale del modello in esame.**

Tipo di pila	Durata di scarica in ore	Costo	Scarica IEC: Applicazione tipica
Torcia	1.30	0.77Pf	39 Ω, 4 ore giornaliere; 0.9 V/radio.  2.2 Ω, un'ora giornaliera; 0.8 V/giocattoli.  3.9 Ω, 30 minuti al giorno; 0.9 V/lampadina tascabile.
	1.15	0.87Pf	
	5.3	19Pf	
	4.8	21Pf	
	13.3	7.5Pf	
	9.1	11Pf	
1/2 torcia	69	1.4Pf	39 Ω, 4 ore giornaliere; 0.9 V/radio.  3.9 Ω, un'ora giornaliera; 0.8 V/giocattoli.  3.9 Ω, 10 minuti al giorno; 0.9 V/lampadina tascabile.
	87	1.2Pf	
	3.8	27Pf	
	6.3	16Pf	
	6.4	15.5Pf	
	5.6	18Pf	
Stilo	57	1.8Pf	75 Ω, 4 ore al giorno; 0.9 V/radio.  15 Ω, 30 minuti al giorno; 0.9 V/calcolatore.  3.9 Ω, 5 minuti al giorno; 0.9 V/lampadina tascabile.
	57	1.8Pf	
	11.5	8.7Pf	
	9.6	10.4Pf	
	3.2	32Pf	
	2.0	50Pf	

**R:** Se questi metodi funzionassero, la nostra economia avrebbe ben pochi grattacapi.

Il mercato delle pile a secco cresce con il costante aumento della diffusione degli apparecchi azionati da motori elettrici. Non esiste recessione per quanto riguarda la vendita delle batterie. I produttori di apparecchi diventano sempre più esigenti per quanto concerne l'alimentazione e queste esigenze sono tenute nel debito conto dall'industria delle batterie. Grazie al costante aumento delle applicazioni, crescono anche le vendite delle batterie.

Cinquant'anni fa le batterie erano impiegate solo nelle lampadine tascabili; oggi si trovano nelle radio portatili, nei registratori a nastro ed a cassette, nei telecomandi per televisori, negli orologi, nei calcolatori tascabili, nelle cinesprese, nei giocattoli, nei lampeggiatori elettronici, e nei microdittafoni tascabili. Questo elenco è destinato ancora ad allungarsi. Un esempio di forte mercato per le batterie è il Walkman della Sony, uno degli apparecchi più venduti nell'anno scorso. Si percepisce

chiaramente una tendenza a richiedere batterie sempre più potenti.

**D:** Cosa è stato fatto finora per evitare la fuoriuscita del reagente interno delle batterie e cosa si farà in futuro per migliorare l'attuale situazione?

**R:** Le batterie allo zinco-manganese sono abbastanza esposte al pericolo della trasudazione perchè il contenitore non è altro che un bossolo di zinco che si dissolve durante la scarica. Per evitare l'uscita dell'elettrolita, la cella deve essere protetta. La migliore soluzione è il rivestimento con carta plasticata o con plastica vera e propria, in combinazione con un rivestimento d'acciaio. Il punto più pericoloso nella costruzione delle pile allo zinco-manganese è costituito dalle bordature superiore ed inferiore.

Nelle batterie del tipo alcali-manganese sorge il problema del bossolo non solubile. Infatti la batteria è contenuta in un bossolo d'acciaio che non prende parte alla reazione di scarica. L'elettrolita impiegato in queste batterie (potassa caustica) tende molto



a trafilare da ogni fessura. La sigillatura degli elementi deve perciò essere fatta con molta attenzione. Oggi si costruiscono batterie alcaline quasi assolutamente stagne con l'impiego di guarnizioni in plastica e masse di sigillatura. Nelle batterie alcaline esiste ancora una sola zona di pericolo, che è la bordatura del fondello. Il problema dell'elettrolita "scivoloso" (potassa caustica) esiste anche per le celle all'ossido di mercurio, per quelle all'ossido d'argento e per le batterie al nichel-cadmio. Per quel che riguarda le celle all'ossido d'argento, si è trovata una soluzione, destinata agli elementi a basso regime di scarica (che non sono in grado di erogare una forte corrente): si impiega un elettrolita meno "scivoloso", cioè la soda caustica.

Purtroppo non esiste oggi nessuna batteria, eccettuate quelle al litio con elettrolita solido, che sia sicura al 100% di non presentare perdite di liquidi interni. Gli studi che riguardano la sicurezza contro l'essudazione hanno un posto di primo piano negli attuali programmi di ricerca e sviluppo. Si scoprono sempre nuovi modi per migliorare l'ermeticità delle pile.

Il progresso tecnico permette già oggi una grande sicurezza nei confronti di questo inconveniente. Infatti alcuni apparecchi sono già forniti con una clausola di garanzia che prevede la riparazione o la sostituzione gratuita nel caso che le batterie, anche con un'attenta manutenzione, lasciassero uscire l'elettrolita.

**D: Quanta energia viene spesa nella fabbricazione di una batteria?**

R: Si può calcolare facilmente l'energia necessaria per la produzione di una batteria. Non si tratta però di un calcolo esatto perchè nel costo di tutte le materie prime impiegate c'è anche una quota riferita all'energia spesa nella produzione. Noi però non abbiamo accesso a questi calcoli.

**D: Qual'è il vostro punto di vista sulla rigenerazione delle batterie, anche per quanto riguarda i nuovi sistemi?**

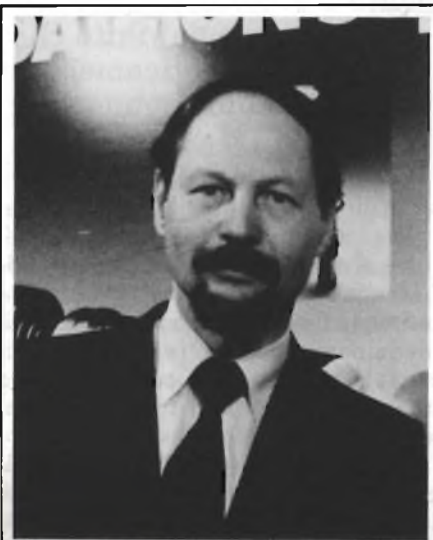
R: Citiamo in questa sede la normalizzazione tedesca per le batterie primarie, la DIN IEC 86, parte prima, paragrafo 9.3.5:

"Non si deve tentare di riattivare le batterie scariche mediante il calore od altri mezzi. Le batterie primarie non possono essere ricaricate perchè potrebbero trasudare l'elettrolita oppure addirittura esplodere"

La possibilità di rigenerare per ricarica le batterie primarie esiste, ed il risultato potrà essere più o meno remunerativo. Il procedimento deve avvenire in condizioni severamente controllate, con l'aiuto di strumenti di misura che forse si trovano solo nei laboratori. Per chi non abbia a disposizione tali mezzi, la ricarica potrebbe facilmente causare la fuoriuscita dell'elettrolita e persino l'esplosione della pila. Su tutte le nostre batterie primarie si può comunque leggere il seguente avviso: Non ricaricabile. Non gettare nel fuoco! Pericolo di esplosione!

A coloro che fanno continuo uso di batterie consigliamo i tipi ricaricabili che adottano il sistema chimico basato sulla coppia nichel-cadmio. Queste batterie si possono ricaricare fino a 1000 volte senza pericolo per l'utilizzatore.

**D: Le batterie al litio sono chiaramente il punto di forza dello sviluppo futuro. Accade però che alcuni prototipi di queste batterie abbiano delle tensioni no-**



### Ing. Jost Schneider

Amministratore tecnico della Daimon GmbH di Colonia. Dopo la laurea iniziò il lavoro alla Daimon nel 1953, con la qualifica di assistente tecnico. Come attività secondaria si occupò di automazione, analisi dei costi, costruzioni, elettrotecnica ed economia aziendale. Dal 1969 ha diretto il settore produzione e quello tecnico. Nel 1977 fu nominato amministratore. Da poco la Daimon è stata assorbita dall'inglese Ever Ready Ltd, insieme alla Ceramic Engineering Ltd, della quale J. Schneider è anche direttore dal 1980. Il suo compito in questo settore è di promuovere e coordinare l'introduzione di nuove tecnologie nel campo delle batterie.

**minali "fuori ordinanza" (3,4 V). Non si perde forse così la compatibilità con le pile normali, aumentando ancora, se possibile, la varietà dei tipi?**

R: La tensione di lavoro di una batteria al litio dipende dal carico ed è sempre inferiore alla tensione nominale. Le celle con una tensione nominale tra 3 e 3,4 V potranno forse sostituire due normali celle da 1,5 V, grazie alla caduta provocata dal carico, che riduce la tensione d'uscita al livello di 3 V. Un esempio ci è dato dalla batteria per usi fotografici tipo "PX28", che finora si poteva ottenere solo nella versione all'ossido d'argento a quattro elementi, mentre adesso è prodotta anche con il sistema al litio a due elementi.

Una certa molteplicità dei tipi non si potrà evitare allo stadio iniziale. Siamo però persuasi che in breve tempo avverrà un diradamento dovuto alle leggi dell'economia di mercato.

**D: Esiste la possibilità che in futuro siano aggiunte nuove tensioni unificate a quelle attualmente disponibili, che sono di 1,5 V, 3 V e 9 V?**

R: I requisiti degli alimentatori autonomi sono stabilite dai produttori degli apparecchi. Oggi esistono enormi possibilità di varianti, che richiedono solo diversi collegamenti tra i singoli elementi. Si possono così ottenere tutte le tensioni nominali occorrenti.

Con il numero sempre crescente di microprocessori che appaiono sul mercato e con i progressi sempre più raffinati nel settore elettrotecnico, sembra che si vogliano anche produrre delle batterie a 6 V.

**D: Le batterie del tipo alcali-manganese possono dare origine a problemi di inquinamento ambientale. Le batterie al litio sono più ecologiche?**

R: Nella tecnologia delle pile al manganese con elettrolita alcalino proseguono le ricerche nell'intento di ridurre la percentuale di mercurio, già oggi molto ridotta. Secondo l'attuale stato della tecnica, non è però possibile costruire batterie alcali-manganese completamente prive di mercurio.

Il maggiore problema d'inquinamento oggi è dovuto alle batterie all'ossido di mercurio. Ogni anno si usano nella Repubblica Federale Tedesca oltre 4 milioni di batterie al mercurio: esse trovano impiego negli orologi, nei calcolatori tascabili, nelle cineprese e nelle protesi acustiche. Poichè non si può permettere che il metallo pesante mer-



# Sono ricaricabili e non richiedono manutenzione

*Klaus D. Stross*

curio raggiunga l'ambiente tramite la pattumiera domestica, si dovrebbe attuare un'azione congiunta tra i produttori di batterie ed il ministero dell'interno per favorire la raccolta delle batterie al mercurio usate. Secondo le più recenti notizie stampa provenienti dal ministero degli interni, questa azione sta avendo molto successo grazie all'impiego di tutti i mezzi d'informazione.

Già da anni si sta lavorando intensamente allo sviluppo di nuove sorgenti di energia di tipo ecologico. I primi risultati di questo lavoro di ricerca sono rappresentati dalle nuove tecnologie zinco-aria e litio. Le batterie al litio non inquinano: esistono persino delle terapie a base di litio in medicina. Le batterie al litio sono usate anche negli stimolatori cardiaci.

Si possono accoppiare al litio diversi materiali catodici, come per esempio il biossido di manganese, che è totalmente innocuo. Alcuni tipi di batterie al litio contengono un elettrolita tossico (cloruro di tionile) ed altri tipi sono sotto pressione, per cui non è del tutto da escludere il pericolo di esplosione (batterie al litio-anidride solforosa). Le batterie al litio che non siano completamente scariche contengono del litio metallico, che reagisce con violenza con l'acqua o l'aria umida.

Le batterie al litio non dovrebbero mai essere aperte con qualsiasi attrezzo. I pericoli fin qui citati esistono solo nel caso di uso improprio delle batterie. Le batterie al litio non mettono in pericolo l'ambiente e perciò, almeno per certe applicazioni, si possono senz'altro considerare le batterie del futuro.

Quando un apparecchio alimentato a batteria ha una potenza relativamente elevata sarebbe opportuno, dal punto di vista economico utilizzare le batterie ricaricabili - o secondarie - al posto delle normali pile. Questa soluzione è ora molto facilitata dall'unificazione dei formati e dal fatto che gli attuali accumulatori non richiedono praticamente manutenzione. Le batterie al nichel-cadmio sono ideali sotto questo punto di vista.

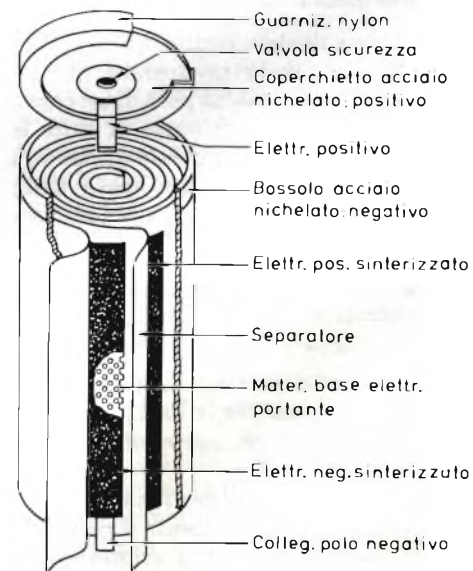
**L**o sviluppo storico degli accumulatori alcalini cominciò nel 1881 grazie agli esperimenti di Lalonde e Chaperon. Questi due inventori misero a punto una pila ricaricabile equipaggiata con un elettrodo positivo di ossido di rame ed un elettrodo negativo di zinco. L'elettrolita era a base di idrossido di potassio o di sodio.

Thomas A. Edison e Waldemar Jungner, svilupparono otto anni più tardi, lavorando indipendentemente, un tipo di accumulatore alcalino che si può ritenere il precursore degli attuali accumulatori stagni al nichel/cadmio (Ni-Cd): il sistema Edison utilizzava la conversione dell'ossigeno sul cadmio per eliminare quasi del tutto lo sviluppo di gas in caso di sottocarica o di sovracarica.

Il programma produttivo degli accumulatori stagni al nichel-cadmio comprende attualmente molti formati:

- Elementi cilindrici con elettrodi sinterizzati e valori della capacità che vanno tra 110 e 10.000 mAh.
- Elementi cilindrici ad elevata capacità con elettrodi sinterizzati e valori di capacità che vanno da 500 a 4500 mAh.

- Elementi cilindrici ad alta temperatura con elettrodi sinterizzati e valori della capacità tra 500 e 7000 mAh.
- Elementi cilindrici con elettrodi a massa sinterizzata e con capacità tra 110 e 7000 mAh.



**Fig. 1 - La struttura di una cella rotonda al Ni-Cd con elettrodi sinterizzati.**



**Esempio di caricabatterie al nichel-cadmio. Può caricare contemporaneamente batterie formato stilo, 1/2 torcia, torcia e transistor.**

- Elementi a bottone con elettrodi estesi e capacità da 20 a 1000 mAh.
- Elementi a bottone con elettrodi sinterizzati e capacità tra 40 e 600 mAh
- Elementi prismatici con elettrodi sinterizzati e con capacità tra 2400 e 15.000 mAh.

### **La costruzione delle pile al nichel-cadmio**

Una pila al nichel-cadmio ermetica è costituita principalmente dagli elettrodi negativo e positivo, dal separatore, dall'elettrolita e dall'involucro (figura 1).

L'elettrodo positivo è composto da polvere finissima di nichel depositata su una griglia metallica perforata che serve da porta-elettrodi. La massa di polvere di nichel è sottoposta a sinterizzazione e così si ottiene una massa di nichel puro microporoso. Il porta-elettrodi funziona da conduttore di corrente, ed inoltre garantisce la massima stabilità meccanica e un'eccellente flessibilità del complesso. I pori della struttura sinterizzata vengono successivamente saturati nel vuoto con la massa elettrodica attiva, in modo da

ottenere il migliore sfruttamento possibile dello spazio. L'elettrodo negativo è composto da cadmio, che viene applicato su un altro supporto per mezzo di sinterizzazione o per deposito galvanico.

Il separatore, che è un materiale assorbente non conduttore, è composto da una sostanza organica fibrosa non tessuta, selezionata dal punto di vista della stabilità chimica e meccanica nei tempi lunghi. Questa massa separa i due elettrodi sia dal punto di vista elettrico che da quello meccanico. Il separatore è imbevuto di elettrolita e perciò non oppone ostacoli al passaggio degli ioni. L'elettrolita è di solito una soluzione acquosa di idrossido di potassio.

L'involucro ed il coperchio sono fatti di acciaio nichelato, e dello stesso materiale sono tutti gli elementi di collegamento, che sono saldati al bossolo ed al coperchio, che saranno i due poli della cella. La chiusura ermetica viene ottenuta mediante una guarnizione isolante di nylon compressa tra il contenitore ed il coperchio. Tutti gli elementi cilindrici sono inoltre provvisti di una valvola di sicurezza a chiusura automatica. Questa valvoletta lascia fuoriuscire

dalla cella l'eventuale gas sviluppato in caso di uso non appropriato dell'elemento. In seguito la valvola si richiude automaticamente e la cella potrà continuare a funzionare normalmente.

### **La capacità dipende dalla corrente di scarica**

La capacità elettrica di un elemento secondario dipende, proprio come quella di una pila primaria, dalla corrente alla quale avviene la scarica. Si deve sempre tener conto di questo comportamento quando si espongono i dati tecnici di una qualsiasi batteria. La Daimon esprime per esempio i dati delle sue batterie al nichel-cadmio tipo Daimon-Sinter riportando la cosiddetta "capacità a cinque ore". Si tratta di un valore ottenuto con una corrente di scarica tale da ridurre la tensione della cella al livello finale di 1 V entro un periodo di cinque ore. Quando la cella avrà questa tensione ai suoi terminali, la si potrà considerare completamente scarica. La durata di scarica a 5 ore viene chiamata  $1/5 C$  oppure  $0,2 C$  oppure  $C5$ . Gli altri tempi di scarica si designano in modo analogo.

### **Consigli pratici d'impiego per gli elementi al Ni-Cd con elettrodi sinterizzati**

Le celle al Ni-Cd di questo tipo sono diffusissime e sono molto adatte per l'impiego in modellistica (modelli aerei). Riportiamo un elenco delle caratteristiche degli elementi ad elettrodi sinterizzati, insieme ad alcuni consigli utili per il loro esercizio:

- Curva di scarica a bassa pendenza: la tensione della cella completamente priva di manutenzione varia di pochissimo durante la scarica (figura 2).
- Possibilità di scarica ad elevata corrente: le celle sono specialmente adatte per la scarica a corrente forte.
- Possibilità di sovraccarico: le celle cilindriche sopportano sovraccarichi anche di lunga durata: basta non superare le correnti massime e le temperature prescritte.
- Campo di temperatura: le celle lavorano in modo affidabile in un campo di temperatura che va da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+50^{\circ}\text{C}$ , sia in carica che in scarica. Chi volesse caricare a lungo le batterie a temperature non comprese nel campo da  $10^{\circ}\text{C}$  a  $40^{\circ}\text{C}$ , dovrebbe chiedere prima il consiglio del fabbricante.



Batterie ricaricabili al nichel-cadmio.

- Durata utile per il funzionamento ciclico: rispettando certe particolari condizioni di esercizio, le celle possono essere caricate e scaricate centinaia e persino migliaia di volte.
- Magazzinaggio: le celle possono essere conservate praticamente ovunque, a temperature variabili da  $-40^{\circ}\text{C}$  fino a  $+50^{\circ}\text{C}$ , per un periodo molto lungo, senza subire danni.
- Autoscarica: le celle dimostrano una buona caratteristica di mantenimento della carica. Dopo un mese di conservazione a piena carica a  $20^{\circ}\text{C}$  si avrà ancora a disposizione il 70% della capacità originale. Se la temperatura è più bassa, la perdita di capacità è ancora inferiore.
- Resistenza interna: le celle sinterizzate hanno una resistenza interna molto bassa, di alcuni milli-ohm.
- Stabilità: grazie ai grandi progressi tecnologici, le batterie di questo tipo hanno una grande robustezza meccanica; resistono agli urti ed alle vibrazioni. La sigillatura a tenuta di gas permette di montarle, di conservarle e di sottoporle a carica o scarica in qualunque posizione.

### Le precauzioni più importanti da adottare nella carica delle celle sinterizzate

Per la carica bastano dei circuiti molto semplici. Una delle più importanti precauzioni è di mantenere pressoché costante la corrente di carica, oppure di limitarla ad un valore di sicurezza. In nessun caso il sistema di carica deve essere munito di stabilizzatore di tensione che potrebbe provocare, causa la bassa resistenza interna delle celle al Ni-Cd, correnti di carica superiori ai

limiti di sicurezza. Le conseguenze abituali sono il surriscaldamento e la distruzione per effetto termico.

La tensione di carica a temperatura ambiente è di circa 1,4-1,5 V; la tensione media di scarica è di circa 1,25 V.

#### Carica normale

Per un funzionamento ciclico normale si consiglia una corrente di carica pari ad  $I_{10}$ . Una cella completamente scarica richiede 14 ore per arrivare allo stato di piena carica. In altre parole, per avere a disposizione tutta la capacità effettiva dell'elemento, si dovrà introdurre il 140% della capacità nominale (questo valore è ricavato da un calcolo aritmetico).

#### La carica a temperature molto alte o molto basse

Fino alla temperatura minima di  $10^{\circ}\text{C}$  è possibile una carica normale. A temperature più basse, fino a  $-30^{\circ}\text{C}$ , la corrente di carica deve essere abbassata; infatti il rendimento diminuisce con l'abbassarsi della temperatura. Se possibile si dovranno evitare le cariche troppo prolungate e la tensione dovrà essere limitata ad 1,6 V per ogni cella.

La carica normale è possibile fino ad un limite superiore di temperatura di

$45^{\circ}\text{C}$ . Si possono caricare le celle anche a temperature superiori ma ne deriverebbe una diminuzione della capacità e della durata.

#### Carica lenta

La carica lenta in un campo di temperature tra  $10$  e  $30^{\circ}\text{C}$  richiede una corrente limitata al valore minimo possibile. Al di fuori di questo campo di temperatura devono essere presi in considerazione degli altri fattori. Per la carica lenta a temperature superiori ai  $30^{\circ}\text{C}$  è consigliabile l'impiego di celle ad alta temperatura, che possono lavorare fino a  $65^{\circ}\text{C}$ . I migliori controlli e la massima precisione sono garantiti da apparecchi di carica a corrente costante.

#### Carica rapida

Se si conosce con precisione lo stato di carica di una cella o di una batteria - questo è possibile di solito solo quando la cella è completamente scarica - è possibile anche una carica molto veloce: in condizioni attentamente controllate è possibile caricare le celle in pochi minuti. Queste cariche rapide dovrebbero avvenire ad una temperatura ambiente tra  $10$  e  $45^{\circ}\text{C}$ . La carica rapida è possibile anche a temperature diverse da quelle prima citate, ma bisogna ricorrere a più severe misure di sicurezza. Un fenomeno da ricordare sempre, è che la temperatura aumenta rapidamente una volta superato il tempo di carica. Infatti la corrente che non viene più utilizzata per la carica si converte quasi integralmente in calore.

#### Batterie

Si intende per batteria un insieme di due o più celle collegate in un modo qualsiasi. Quando occorre una tensione maggiore di quella di un singolo elemento, è ammesso il collegamento in serie. Non si consiglia invece il collegamento in parallelo per aumentare la capacità. Batterie confezionate con più di 10 celle in serie non sono di normale produzione.

La temperatura di funzionamento all'interno di un gruppo di celle può superare di circa  $10^{\circ}\text{C}$  la temperatura ambiente. Si deve comunque fare attenzione alla temperatura effettiva delle celle nelle batterie chiuse: questa può salire di molto in caso di sovraccarichi prolungati. Poiché la temperatura influisce direttamente sulla durata utile degli elementi, si potrà intervenire, a seconda delle circostanze, con un raffreddamento forzato e/o con la limitazione della corrente di carica.

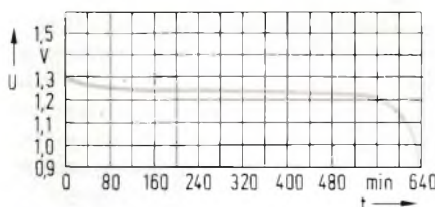
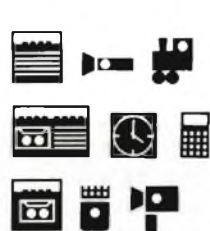


Fig. 2 - Curva di scarica di una cella Ni-Cd per scarica continuata di 10 ore ad una temperatura di  $20^{\circ}\text{C}$ .

# Pile Hellekens

## Pile alcalino manganese serie nera

## Pile zinco carbone serie oro



<b>Tipo</b>	microstilo	stilo	transistor
<b>Tensione V</b>	1,5	1,5	9
<b>Rivestimento</b>	metallico	metallico	metallico
<b>Dimensioni mm</b>	10,5x44,5	14,3x50	27x21x47
<b>Peso g.</b>	11	23	45
<b>Sigla originale</b>	903	916	910
<b>IEC</b>	LR03	LR6	6LF22
<b>Codice GBC</b>	II/0133-03	II/0133-04	II/0133-05



<b>Tipo</b>	torcia	mezza torcia	stilo
<b>Tensione V</b>	1,5	1,5	1,5
<b>Rivestimento</b>	metallico	metallico	metallico
<b>Dimensioni mm.</b>	33x61	25,4x49,8	14x50
<b>Peso g.</b>	100	50	19
<b>Sigla originale</b>	836	826	816
<b>IEC</b>	R20	R14	R6
<b>Codice GBC</b>	II/0739-00	II/0737-00	II/0735-00

## Pile zinco carbone serie rossa



<b>Tipo</b>	torcia	mezza torcia	stilo	torcetta	minimicro	piatta	transistor
<b>Tensione</b>	1,5	1,5	1,5	3	1,5	4,5	9
<b>Rivestimento</b>	metallico	metallico	metallico	carta	polietilene	polietilene	metallico
<b>Dimensioni mm.</b>	33x61	25,4x49,8	13,8x50	20,5x73	11,6x29,8	61,8x21,7x64,6	26,5x17,5x48,5
<b>Peso g.</b>	100	50	17	45	7	114	38
<b>Sigla originale</b>	736	726	716	757	114	722	710
<b>IEC</b>	R20	R14	R6	2R10	R1	3R12	6F22
<b>Codice GBC</b>	II/0734-00	II/0730-00	II/0726-06	II/0726-02	II/0720-00	II/0742-00	II/0762-00

## Pile zinco carbone serie blu



<b>Tipo</b>	torcia	mezza torcia	stilo
<b>Tensione V</b>	1,5	1,5	1,5
<b>Rivestimento</b>	metallico	metallico	polietilene
<b>Dimensioni mm.</b>	33x61	25,4x49,8	13,8x50
<b>Peso g.</b>	100	50	17
<b>Sigla originale</b>	636	626	775 (616)
<b>IEC</b>	R20	R14	R6
<b>Codice GBC</b>	II/0732-00	II/0724-02	II/0724-00



Distribuite in Italia dalla GBC

# DISPONIBILE

## il Junior Computer - Volume 2

Prima di poter premere il primo tasto di un "personal computer" si deve affrontare il difficile problema della scelta, perché l'offerta di computer belli e pronti o da autocostruire, di libri, di pubblicazioni è imponente. Si dice vi siano state persone che non hanno più scorto il bosco di fronte a tanti alberi; cioè, non hanno neppure principiato, oppure si sono accorti a casa propria che il nuovo Home-Computer era un bidone. Elektor, con il Junior Computer, intende dare una mano a tutti i principianti in questo campo:

— Con lo Junior-Computer viene offerto un microcomputer a singola piastra, per l'autocostruzione a prezzo conveniente, e un completo sistema di autoapprendimento.



Cod. 3002

L. 14.500  
(abb. 13.050)

Dopo che il 1° volume ha spianato la via per Computerlandia, descrivendo come si maneggia lo Junior-Computer, il 2° volume costituisce l'introduzione completa alla programmazione: si parla di "Monitor", "Editor", "assemblaggio" e "disassemblaggio". Il tutto viene descritto esaurientemente mediante numerose tabelle, diagrammi di flusso e figure. Nel 3° volume vedremo come lo Junior-Computer si svilupperà in un maturo Personal-Computer. Saranno necessari un'interfaccia per registratori a cassette e TTY, una memoria di 5 KByte, ecc. Il Junior Computer si presta quindi ad essere espanso per soddisfare requisiti specifici o generali d'impiego.



Cod. 3001

L. 11.000  
(abb. 9.900)

### Indice del volume 2

- **Capitolo 5 - Come si lavora con Editor ed Assembler** - L'editing e l'"assemblaggio" facilitano l'impostazione di programmi esenti da errori
- **Capitolo 6 - Il PIA o Peripheric Interface Adapter** - L'organo di collegamento fra il computer ed il mondo esterno
- **Capitolo 7 - Il programma Monitor** - Una Software indispensabile
- **Capitolo 8 - Il programma Editor** - È la "gomma per cancellare" per programmi contenenti errori di impostazione
- **Capitolo 9 - Il programma Assembler** - Adatta alla CPU i programmi introdotti tramite l'Editor
- **Appendice 1** - Sommario delle Subroutine
- **Appendice 2** - Source Listing - Editor, Assembler, Monitor, routine Branch
- **Appendice 3** - Source Listing - Binary-Decimal Conversion, routine Demo, routine Play, routine Input, routine Repeat; subroutine diverse e routine d'interrupt varie.

### Indice del volume 1

- **Capitolo 1 - Prima presa di contatto** - Della CPU, PIA, RAM, ROM ed altri elementi strutturali
- **Capitolo 2 - Pensare e calcolare digitale** - Come maneggiare correttamente gli "uni" e gli "zeri"
- **Capitolo 3 - Programmare** - Il "galateo" dello Junior
- **Capitolo 4 - Suggestimenti e programmi dimostrativi** - Per programmare e sperimentare occorre studiare
- **Appendice 1** - codice OP in ordinamento esadecimale
- **Appendice 2** - Sommario delle istruzioni
- **appendice 3** - Lo "Hex Dump" del programma Monitor
- **Appendice 4** - I collegamenti del connettore

Per ordinare questi volumi utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista.

# Tanta energia in poco spazio

Fino all'inizio degli anni '70 gli orologi a molla spirale e bilancere e quelli a diapason alimentati a batteria erano presenti sul mercato solo in modestissima percentuale.

Questa situazione si è improvvisamente rovesciata quando sono stati messi in vendita gli economici orologi a quarzo con quadrante analogico o digitale. Oggi la produzione mondiale annua di orologi da polso elettronici viene stimata sui 150 milioni di pezzi. Questi orologi cominciano a "vivere" quando sono alimentati dall'energia di una pila a bottone. Questo articolo descrive le proprietà delle pile a bottone e le condizioni a cui devono soddisfare.

**I** produttori di batterie hanno messo a punto negli ultimi anni una grande varietà di sistemi elettrochimici, perfezionandoli fino alla produzione in serie. Queste batterie, delle quali troviamo un elenco nella tabella, sono già oggi disponibili (oppure lo saranno in un prossimo futuro) nella versione a forma di bottone per l'inserimento negli orologi.

Tra le più importanti caratteristiche energetiche di una batteria troviamo l'energia specifica ( $\text{mWh}/\text{cm}^3$ ) e la capacità specifica ( $\text{mAh}/\text{cm}^3$ ). Questi valori dipendono entrambi dalla tensione della pila; l'energia effettiva però non si ottiene moltiplicando semplicemente la capacità per la tensione nominale:

infatti la capacità e la tensione della pila dipendono dal carico. Aumentando il carico la tensione dell'elemento diminuisce a causa dell'elevata caduta provocata dalla resistenza interna dell'elemento; per alcuni sistemi (per esempio  $\text{MnO}_2/\text{Zn}$ ), la tensione presen-

ta una forte diminuzione anche con il procedere della scarica. Per determinare il contenuto energetico di una pila, bisogna perciò precisare un valore medio della tensione di scarica. I valori citati in tabella derivano da misure effettuate su una tipica batteria da orologio soggetta ad un assorbimento di corrente di  $2 \mu\text{A}$ . I sistemi elencati in tabella hanno teoricamente un'energia specifica che, nelle dimensioni costruttive medie, risulta circa 5 volte maggiore di quella che si può ottenere in pratica.

La differenza tra i valori teorici e quelli pratici è dovuta al fatto che gran parte dei materiali che formano la pila a bottone, ossia gli involucri, le guarnizioni ed i separatori, non prendono parte alla reazione elettrochimica; di essi però bisogna tener conto nel calcolo dei volumi. Il comportamento è tanto peggiore quanto più piccola è la batteria. Questo fatto deve essere tenuto presente quando si acquista un orologio da polso al quarzo, se non si vuole essere costretti a cambiare troppo spesso le batterie.

## I sistemi di maggior successo

Il piccolo ingombro e la lunga durata delle pile a bottone con elevata energia specifica soddisfano nel migliore dei modi alle esigenze dei costruttori di orologi. I sistemi allo zinco-mercurio e zinco-argento sono ormai bene a punto e sono chiaramente superiori al vecchio tipo allo zinco-manganese; perciò sono oggi i preferiti anche nel settore degli orologi da polso al quarzo. La preferenza verso le pile allo zinco-mercurio sta ora diminuendo a favore

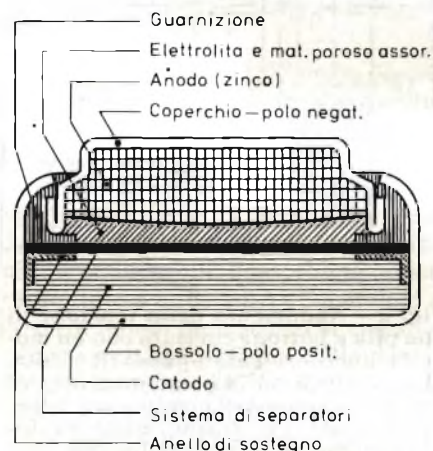


Fig. 1 - Sezione di una pila a bottone per orologi da polso al quarzo. La potenza elettrica erogabile è fortemente condizionata dai composti che prendono parte alla reazione. Per l'anodo si impiega lo zinco, per la composizione del materiale catodico, consultare la tabella 1.

**Tabella 1 - Sistemi elettrochimici degli elementi per gli orologi elettronici da polso e loro caratteristiche più importanti.**

Sistema elettrochimico	Tensione nominale e rispettiva tensione di scarica nell'orologio, V	Valori pratici approssimativi per la capacità e l'energia specifiche mWh/cm <sup>3</sup> mAh/cm <sup>3</sup>		Tempo di conservazione relativo (riferito alla pila allo zinco-argento)
Ossido di manganese-zinco MnO <sub>2</sub> /Zn	1,5	190	135	1 1/2
Ossido di mercurio-zinco HgO/Zn	1,35	520	380	2
Argento-I-ossido-zinco Ag <sub>2</sub> O/Zn	1,55	460	300	1
Argento-II-ossido-zinco AgO/Zn	1,55	620	400	1
Sistemi diversi al litio	1,5 ... 3,6	350 ... 800	150 ... 350	5
Zinco - aria	1,4	800	500	2

di quelle allo zinco-argento; il motivo principale di questa perdita d'interesse è che i circuiti integrati per orologi di nuova concezione richiedono una maggior tensione di alimentazione, che può essere appunto fornita dalla pila allo zinco-argento. In secondo luogo bisogna considerare il forte inquinamento ambientale provocato dal mercurio usato come reagente. Le pile al litio stanno intanto conquistando terreno; accanto all'elevata tensione nominale ed all'alta energia specifica, queste hanno anche il vantaggio di poter essere conservate a lungo in magazzino.

L'acquirente al quale sia venduta una pila che abbia già trascorso sullo scaffale quasi tutto il tempo di conservazione permesso, riceve un elemento che ha la capacità notevolmente ridotta per autoscarica. La perdita di capacità tollerata durante il magazzinaggio, è di circa il 10%. L'acquirente può difficilmente capire subito se la pila è più o meno "vecchia" perchè i segni di riferimento, quando esistono, differiscono da un produttore all'altro. La soluzione ideale sarebbe di marcare le batterie con un segno di scadenza unificato; fino a quel limite, le batterie potranno essere conservate a magazzino senza perdita apprezzabile di capacità. In attesa di un accordo in tal senso, il problema potrebbe essere risolto organizzando un efficiente servizio di sostituzione dell'invenduto oppure diminuendo in sede costruttiva l'incidenza dell'autoscarica.

### Quali devono essere le caratteristiche delle batterie per orologi da polso

Gli orologi al quarzo con quadrante analogico (a lancette) sono equipaggiati con un'unica pila dato che richiedono solo una tensione di 1,5 V. Questi orolo-

gi contengono un motore passo-passo che fa muovere le lancette: è importante che, anche sotto carico, la batteria disponga ancora di una tensione sufficiente perchè questo motore giri con sicurezza. La pila aumenta la sua resistenza interna quando la temperatura si abbassa ed in tali condizioni si potrà raggiungere la soglia minima di tensione proprio nel momento in cui arriva l'impulso che deve far muovere il motore. Le batterie di impiego più comune, del tipo zinco-argento hanno una resistenza interna massima di 300...600 ohm a 0°C e questo valore non è assolutamente tollerabile. La figura 2 mostra come varia la tensione alla comparsa dell'impulso del motore.

Gli orologi al quarzo con display a cristalli liquidi richiedevano un tempo due pile a bottone perchè gli LCD disponibili in commercio riuscivano ad avere un contrasto sufficiente sotto un ampio angolo di visuale solo se alimen-

tati da una tensione di almeno 3 V. I moderni circuiti integrati per orologi dispongono anche di un duplicatore di tensione: si può quindi alimentarli con una sola pila a bottone.

La corrente assorbita dai moderni orologi a cristalli liquidi è straordinariamente bassa (100...200 nA per ogni cifra); essa dipende principalmente dai seguenti fattori:

- superficie degli elettrodi e dei segmenti (grandezza delle cifre e numero delle stesse);
- spessore dello strato di cristallo liquido;
- frequenza multiplex;
- temperatura ambiente.

La maggior parte dell'energia viene "divorata" dalla lampadina ad incandescenza, che è stata inserita per dar modo di guardare l'ora al buio; i cristalli liquidi ne consumano invece pochissima. Questa lampadina ha una potenza di circa 15 mW per cui la batteria viene caricata con ulteriori 10 mA, quando la lampadina è accesa.

Le caratteristiche elettriche di una batteria per orologio si possono riassumere nei seguenti punti: la tensione deve essere quella necessaria per il circuito integrato dell'orologio; l'erogazione di potenza deve essere garantita anche alle più basse temperature e la tensione deve restare quasi costante per un lungo periodo durante la scarica (andamento piatto della curva di tensione, figura 3). Inoltre ci sono delle esigenze imposte dai costruttori e dai commercianti di orologi: l'orologio deve poter essere alimentato per almeno 1-2 anni da una batteria che abbia le piccole dimensioni richieste dal fabbricante; occorre inoltre un'alta affidabilità (assenza di trasudamento, bassa autoscarica e bassa percentuale di scarto durante la conservazione in negozio ed il funzionamento).

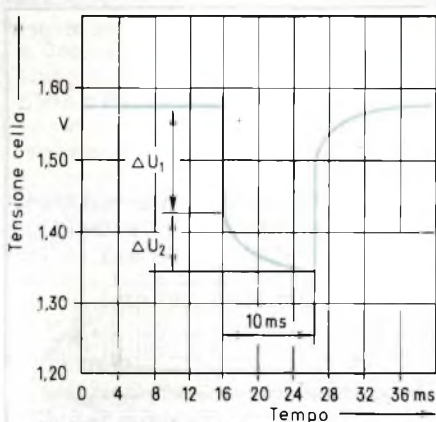


Fig. 2 - Andamento della tensione di una pila a bottone caricata con un modello di motore passo-passo ( $R = 1500$  ohm,  $T = 0^\circ\text{C}$ ).  $\Delta U_1$  è la caduta di tensione, che dipende dalla resistenza interna della pila.  $\Delta U_2$  dipende dalle reazioni chimiche all'interno della pila.



## Forme e dimensioni

L'industria degli orologi da polso al quarzo impiega oggi esclusivamente pile a bottone anche se, per motivi costruttivi, potrebbero rivelarsi interessanti forme diverse, per esempio batterie a forma di rondella. Per motivi tecnici, organizzativi e finanziari, le pile a bottone hanno però costituito, almeno finora, la migliore soluzione possibile.

Le dimensioni delle pile a bottone sono in parte stabilite dall'IEC. Il diametro delle pile in commercio parte dai 6,8, 7,9 e 9,5 mm, per arrivare fino ad 11,6 mm (figura 4). Più variati sono i valori dello spessore, che possono andare da 1,6 a 5,4 mm. La Varta ha già sperimentato anche spessori inferiori (per esempio 0,7 mm con diametro di 6,8 mm). I limiti di una ulteriore miniaturizzazione sono imposti solo dagli ostacoli tecnico-produttivi e dalla capacità che diminuisce sproporzionalmente con la diminuzione del volume ( $\text{mAh}/\text{cm}^3$ ).

## La pila a zinco-aria ha ancora bisogno di respiro

Nell'elemento a zinco-aria, il catodo è formato da un elettrodo poroso ad aria, nel quale l'ossidante necessario alla reazione non è contenuto nella pila ma semplicemente prelevato dall'ambiente circostante. In questo modo resta molto spazio a disposizione della massa attiva: le pile a zinco-aria possono perciò raggiungere un'energia specifica di  $700 \text{ mWh}/\text{cm}^3$ . In ogni caso la pila deve essere costantemente in grado di assorbire ossigeno. Questo fabbisogno di ossigeno è di solito garantito dall'imperfetta ermeticità della cassa dell'orologio, che serve solo a proteggere il meccanismo interno dalle infiltrazioni di polvere e di umidità. Una membrana tesa sopra un'apertura praticata nella cassa dell'orologio potrebbe favorire l'areazione. Questa membrana deve lasciar diffondere l'ossigeno, trattene-ndo invece la polvere e l'umidità.

## Panoramica sulla situazione attuale del mercato

Le proprietà di lunga durata delle batterie per orologi acquistano sempre maggiore importanza. Questa lunga durata corrisponde alle esigenze del ricambista, che desidera batterie che possano essere conservate più a lungo possibile (questa situazione non dovrebbe però incontrare il gradimento del fabbricante di orologi a buon prezzo). La diminuzione della corrente assorbita

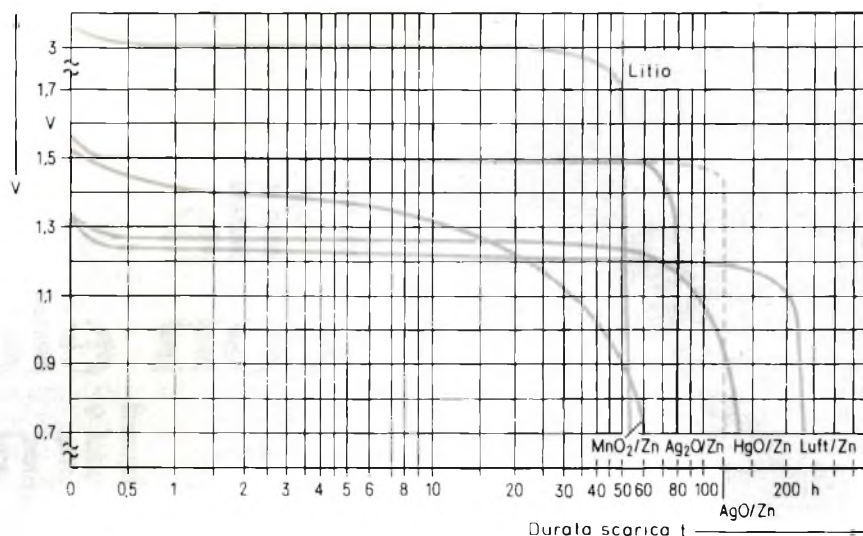


Fig. 3 - Curve tipiche di scarica dei sistemi riportati in tabella



Fig. 4 - Le pile a bottone devono essere conservate in ambiente fresco e secco. Possono essere tenute in frigorifero solo se non c'è pericolo di condensa. Per inserire la pila nell'orologio occorre usare una pinzetta in plastica, perché cortocircuiti anche brevi diminuiscono molto la capacità. Bisogna evitare anche di inumidire la pila con il sudore della mani, perché la resistenza del sudore potrebbe scaricare ulteriormente la pila senza contare i pericoli di corrosione.

dagli orologi da polso al quarzo favorisce un lungo intervallo tra due sostituzioni, e questo è molto apprezzato dall'utente. I moderni orologi analogici si accontentano di circa  $2 \mu\text{A}$ , quando si voglia anche avere l'indicazione della data e dei secondi (senza queste due ultime indicazioni, l'assorbimento sarà limitato a circa  $1 \mu\text{A}$ ). Gli orologi a cristalli liquidi permettono la visualizzazione costante dell'ora, della data e del giorno della settimana, con un assorbimento totale di  $2,5 \mu\text{A}$ .

L'obiettivo di appiattire sempre di

più le casse degli orologi continua ad essere perseguito, per cui i fabbricanti di batterie devono proseguire nei tentativi di aumentare l'energia specifica delle loro pile a bottone. Gli scopi a cui tende questo sforzo di progresso sono una vita utile di almeno 10 anni, un'autoscarica inferiore all'1% annuo ed una sicurezza assoluta per quanto riguarda il trasudamento. Queste aspettative sono ben soddisfatte dalle recentissime pile al litio, che dovrebbero già ora permettere un'autonomia di funzionamento di almeno 5 anni.

## SPECIALE BATTERIE



# Pile secondarie con elettrolita liquido

a cura del Dr. Herbert Cnobloch

Le batterie secondarie (o accumulatori) sono ben note nelle loro applicazioni più comuni, ossia per l'avviamento dei veicoli o per l'alimentazione di apparecchi portatili e dovunque occorra una fonte di energia potente e relativamente poco ingombrante. I costi per kWh sono però ancora troppo alti, il comportamento alla scarica totale ed alla carica protratta lascia ancora a desiderare ed un'indicazione dello stato di carica è possibile solo con scarsissima precisione. Nei laboratori di ricerca della Siemens AG si stanno sviluppando batterie ad ossidoriduzione e ad idrogeno-bromo, che non utilizzano reazioni tra sostanze solide e fanno prevedere l'eliminazione graduale dei difetti delle attuali batterie.

**N**ello scenario del progressivo esaurimento delle scorte mondiali di combustibili fossili, la razionale utilizzazione delle cosiddette "energie alternative" (per esempio le batterie solari e l'energia eolica) suscita un interesse ogni giorno maggiore.

Se occorre alimentare un utilizzatore che richieda energia in modo continuo oppure un carico discontinuo, soggetto a cicli determinati da abitudini di vita oppure dall'alternanza tra il giorno e la notte, un sistema di accumulazione dell'energia che possa livellare lo sfasamento tra domanda ed offerta potrebbe rivelarsi estremamente utile.

I requisiti che deve avere un accumulatore elettrochimico sono molto diversificati. Le diverse esigenze hanno inoltre un'importanza variabile a seconda della particolare applicazione. I requisiti si possono condensare nelle seguenti proposizioni: basso costo per kWh, elevato numero di cicli di carica/scarica, alto rendimento, scarica totale, carica con correnti variabili, larga escursione termica permessa, stabilità alla carica protratta, scarsa sorveglianza, autoscarica limitata, precisa indicazione dello stato di carica ed ele-

vata sicurezza di gestione del sistema.

Una soluzione che possa portare ad un tipo di accumulatore in grado di soddisfare a tutte le esigenze elencate in modo ideale non è ancora nelle previsioni per un prossimo futuro. Ci sono però favorevoli prospettive di poter soddisfare almeno in parte ai requisiti dell'accumulatore perfetto. Queste previsioni si riferiscono a sistemi di con-

servazione dell'energia che, al contrario degli accumulatori attualmente sul mercato, non implicano reazioni tra sostanze solide. Queste ultime comportano variazioni della struttura reticolare cristallina e della composizione chimica non del tutto reversibili che provocano, con il passare del tempo, il degrado degli elettrodi. Il numero dei cicli di carica e scarica e la durata della batteria sono limitati proprio da questi fenomeni. Queste constatazioni hanno fatto sorgere, come conseguenza, l'idea di impiegare dei reagenti fluidi anziché solidi. Si tratta di accumulatori nei quali sono impiegati comburenti e combustibili liquidi o gassosi che sono fatti reagire tra di loro in forma di ioni o molecole.

### Accumulatore ad ossidoriduzione

La batteria ad ossidoriduzione (Redox) accumula l'energia contenuta in soluzioni di coppie di ioni metallici, come  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$  oppure  $Cr^{2+} / Cr^{3+}$ , sottoponendoli a diversi stadi di ossidazione. Due di queste coppie di ioni, il cui potenziale di conversione o potenziale Redox sia sufficientemente diverso, so-

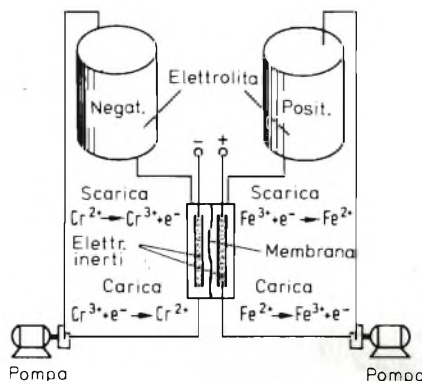


Fig. 1 - Schema di un accumulatore a ioni Redox che adotta le coppie di ioni metallici  $Cr^{2+} / Cr^{3+}$  ed  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$ .

no disposte su due elettrodi distinti, separati tra loro da una membrana. Una reazione tra queste coppie di ioni origina una tensione elettrica che può far passare corrente in un carico disposto tra i due elettrodi. Il circuito si chiude nell'elettrolita mediante trasporto di cariche elettriche da parte di anioni (per esempio ioni cloro). La combinazione  $Cr^{2+} / Cr^{3+}$  e  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$  in soluzione di acido cloridrico, permette in teoria di ottenere una tensione pari ad 1,18 V per elemento ed un'energia specifica di 12 Wh/kg. Si può constatare che l'energia specifica è pressapoco la metà di quella di un accumulatore al piombo; quest'ultimo però presenta un costo per kWh circa dieci volte maggiore.

Gli elettrodi sono di carbonio e per la conversione del cromo viene impiegato un catalizzatore misto a base di piombo ed oro. La quantità d'oro contenuta nel catalizzatore è dell'ordine di pochi milligrammi per centimetro cubico. Le reazioni del ferro non richiedono l'aggiunta di catalizzatori.

Uno dei componenti più importanti della pila Redox è la membrana che separa lo spazio anodico da quello catodico. Questa membrana deve essere abbastanza impermeabile da non permettere che gli ioni metallici si mescolino tra loro (scarso tasso di diffusione), ma deve anche avere la minima resistenza elettrica possibile per non impedire il trasporto delle cariche da parte degli anioni. I migliori risultati si ottengono con un tipo di membrana di scambio anionico prodotta dalla Ditta Ionics. Con questa membrana il tasso di diffusione è molto ridotto ( $0,2 \cdot 10^{-6}$  cm/s) e la resistenza per unità di superficie è ancora accettabile ( $3,42 \Omega \cdot cm^2$ ).

Il generatore di un sistema Redox può essere dimensionato in modo da corrispondere alle specifiche elettriche, senza tener conto della capacità di accumulazione che è una questione di serbatoi. La capacità e la potenza sono variabili indipendenti e si possono adattare separatamente alle speciali esigenze di ogni impianto. Gli accumulatori Redox sono grandi e pesanti e perciò il loro campo d'impiego sembra per ora limitato agli impianti stazionari.

Le prime notizie che riguardano le pile Redox derivano dai lavori di Kangro e Pieper [1]; questi lavori sono stati pubblicati all'inizio degli anni '60. Nel frattempo la NASA ha condotto un'intensa attività in questo settore [2]. Questo ente ha realizzato e provato un impianto da 1 kW-12 kWh.

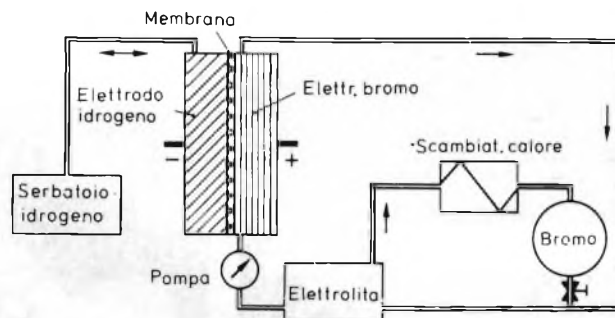


Fig. 2 - Schema di un accumulatore ad idrogeno-bromo.

### Accumulatori ad idrogeno-bromo

Il sistema idrogeno-bromo si basa sulla formazione di questi due elementi, sottoponendo ad elettrolisi una soluzione di acido bromidrico. I due elementi che risultano dall'elettrolisi sono immagazzinati ed all'occorrenza sono ricombinati in modo da generare corrente elettrica. In figura 2 è rappresentato schematicamente il sistema di accumulazione idrogeno/bromo.

Lo spazio anodico e quello catodico sono divisi tra loro mediante una membrana. Nell'elettrolisi, ossia nella fase di carica, il bromo si forma all'anodo per trasformazione degli ioni bromidrici. Il bromo viene allontanato dalla soluzione mediante distillazione o con l'impiego di sequestranti organici. In figura 2 è rappresentato il sistema a distillazione. Gli ioni idrogeno si diffondono attraverso la membrana e per-

vengono nello spazio catodico. L'idrogeno che si sviluppa al catodo viene anch'esso allontanato e conservato in un serbatoio a pressione od in un gasometro, sotto forma di idruro metallico.

In figura 3 sono rappresentate le curve di carica e scarica di una pila ad idrogeno/bromo. Il parametro della curva è la concentrazione di bromo nella soluzione. Le caratteristiche di carica sono indipendenti, entro ampi limiti, dalla concentrazione di bromo, però le caratteristiche di scarica migliorano con l'aumento del bromo in soluzione. L'aumento della tensione si deve principalmente all'elettrodo di idrogeno. La conversione del bromo avviene su elettrodi di grafite. Il carbonio destinato all'elettrodo di idrogeno deve essere attivato con una piccola quantità di platino.

Nel sistema idrogeno-bromo, la

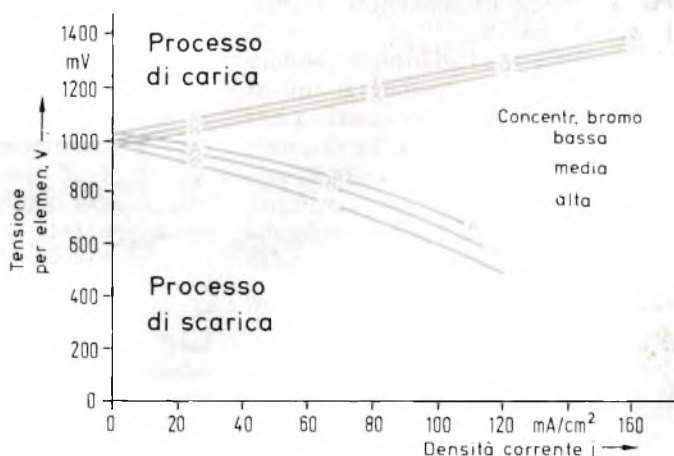


Fig. 3 - Caratteristiche di carica e scarica di un elemento ad idrogeno-bromo, a seconda della concentrazione di bromo.

### Bibliografia

- [1] W. Kangro, H. Pieper: Zur Frage der Speicherung von elektrischer Energie in Flüssigkeiten. (L'accumulazione di energia elettrica nei fluidi). *Electrochimica Acta* 7 (1962), pagg. 435...448.
- [2] N.H. Hagedorn; L.H. Thaller: Redox storage systems for solar applications. (sistemi di accumulazione Redox per applicazioni di energia solare). *Proceedings 12th International Power Source Symposium, Brighton, settembre 1980, Academic Press, London (1981), pagg. 227...243.*
- [3] R.S. Yeo, D.-T. Chin: A Hydrogen-Bromine cell for energy storage applications. (una pila ad idrogeno-bromo per accumulazione di energia). *Journal Electrochemical Society* 127 (1980), pagg. 549...555.



membrana deve impedire la diffusione del bromo verso il catodo, altrimenti esso verrebbe riconvertito in ioni bromidrici. La conseguenza sarebbe una diminuzione del rendimento. Questo fenomeno è particolarmente degno di attenzione durante il processo di carica. Con l'impiego di una membrana a scambio cationico di Nafion, che ostacola solo di poco il trasporto degli ioni idrogeno, la corrente di fuga si mantiene al di sotto del valore di  $5 \text{ mA/cm}^2$ . Quanto detto vale in ogni caso solo per basse concentrazioni di bromo: concentrazioni maggiori aumentano l'incidenza delle perdite.

Gli accumulatori ad idrogeno-bromo sono nettamente superiori ai tipi al piombo, perchè l'energia specifica è di  $75 \text{ Wh/kg}$  contro i  $30 \text{ Wh/kg}$  di questi ultimi. Anche il costo per kWh dovrebbe essere inferiore, almeno di un fattore 3. Si potrebbe anche pensare di impiegare questa batteria nel settore della trazione elettrica.

L'unico gruppo di lavoro che si occupa di questo argomento è quello che risiede presso la ditta General Electric [3]. In quella sede si studiano le possibilità d'impiego degli elementi con "elettroliti polimerici solidi" già messi a punto per l'elettrolisi dell'acqua, adattandoli all'elettrolisi dell'HBr. Le batterie Redox e quelle ad idrogeno-bromo si trovano ancora in uno stadio primitivo di sviluppo. Si può però già affermare che presto sarà possibile la messa a punto di impianti completi. Da questi sistemi si possono attendere dei rendimenti molto elevati. Sull'argomento dell'economicità non si possono ancora trarre conclusioni definitive, almeno nell'attuale fase di sviluppo.

# Batterie a cartolina e batterie a spillo

Un tipo di batteria molto piatta con involucro in carta viene prodotta in grandi serie dalla Matsushita Battery, Giappone, già dal 1978. La novità di questa batteria consiste nell'impiego del litio come reagente, e così le batterie di carta possono ora fornire quantità di energia che qualche tempo addietro erano del tutto inimmaginabili. L'adozione del litio permette anche uno spessore della batteria insolitamente ridotto. Un'altra forma costruttiva insolita è rappresentata dalle batterie a spillo, dal diametro di soli  $4,2 \text{ mm}$  e pesanti circa  $0,5 \text{ g}$ : queste sono destinate ai pescatori sportivi notturni e dovrebbero permettere loro ottime catture perchè, con l'aiuto di un LED i pesci sono ingannati da una promettente esca luminosa.

**U**n esempio molto "illuminante" di applicazione delle batterie di carta ci è proposto dalla rappresentante tedesca della Matsushita, la National Panasonic: la produzione di cartoline natalizie a strati con la rappresentazione di una candelina. La fiamma della candela brillerà sollevando la cartolina, grazie ad un LED nascosto: l'effetto sarà molto suggestivo. L'alimentazione del LED proviene da due batterie di carta spesse soltanto  $0,7 \text{ mm}$ , dissimulate nello spessore della cartolina.

### Le batterie di carta della prima generazione

Le batterie di carta della prima generazione avevano come reagenti lo zinco ed il manganese, che provvedevano alla conversione dell'energia chimica in energia elettrica. Si tratta degli stessi materiali che troviamo anche nelle normali pile tonde a bassa energia specifica. A parte la comune tensione di  $1,5 \text{ V}$ , ci sono però pochi altri rapporti di parentela tra i due tipi.

Le batterie di carta sono costruite a

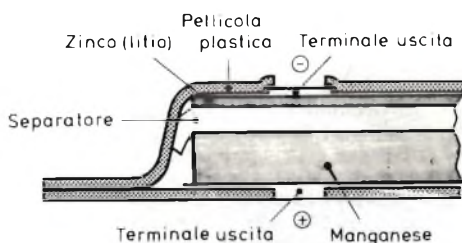


Fig. 1 - Sezione di una batteria di carta. I reagenti per le batterie di carta al litio sono indicati tra parentesi. Queste batterie possono essere prodotte con uno spessore di appena  $0,7 \text{ mm}$ .

strati: tra gli elettrodi è disposto uno strato assorbente imbevuto di elettrolita (figura 1). Una stabile pellicola di plastica impermeabile riveste il tutto. Dei piccoli vani praticati nel rivestimento permetteranno l'uscita degli appositi contatti per il prelievo dell'energia. La costruzione stratificata permette all'utilizzatore due importanti vantaggi: in primo luogo, la batteria potrà essere molto piatta (spessore da 0,7 a 1,8 mm, a seconda dei tipi). L'altro vantaggio è che si può dare alle batterie una forma qualsiasi a piacere. I tipi di normale produzione sono triangolari, circolari e rettangolari; la più piccola di queste pile ha le dimensioni di una tavoletta di gomma da masticare.

A causa del sistema a base di zinco-manganese, le batterie di carta della prima generazione hanno un'energia specifica relativamente bassa, circa 60 mWh/cm<sup>3</sup>. Le applicazioni dovrebbero perciò essere indirizzate agli utilizzatori a basso assorbimento di corrente, per garantire una lunga durata. Il tipo "PD-27 S" (massa 1,9 g, dimensioni 20 x 70 x 0,7 mm) ha per esempio una capacità di 60 mAh, se la resistenza del carico è di 15 kΩ. Un carico di questo valore assicura una durata di più di 800 ore (si considera finita la vita utile di una batteria di questo tipo quando la tensione scende ad 1,2 V). Con una resistenza di carico di 5,1 kΩ, la pila cessa di funzionare dopo circa 220 ore. La resistenza interna dell'elemento è di circa 1,4 Ω, per cui sarebbe teoricamente possibile ottenere una corrente di cortocircuito di 1 A. Le batterie di carta della prima generazione possono essere conservate a magazzino per circa un anno e mezzo senza apprezzabile perdita di capacità.

#### La seconda generazione: grande potenza con il litio

Le nuove batterie al litio-cartta uniscono gli evidenti vantaggi delle batterie di carta con le ottime caratteristiche dovute alla reazione elettrochimica propria dei sistemi al litio.

La costruzione mantiene la forma stratificata, però ora l'elettrodo negativo è a base di litio e l'elettrodo positivo consiste in una pellicola di monofluoruro di carbonio. Il separatore è imbevuto di solvente organico. Questo sistema elettrochimico ha una tensione nominale di 3 V e garantisce un'energia specifica di 460 mWh/cm<sup>3</sup>. Per questo motivo le batterie di carta al litio appartengono al gruppo delle più potenti batterie esistenti al mondo. I notevoli vantaggi che già ci sono nei confronti

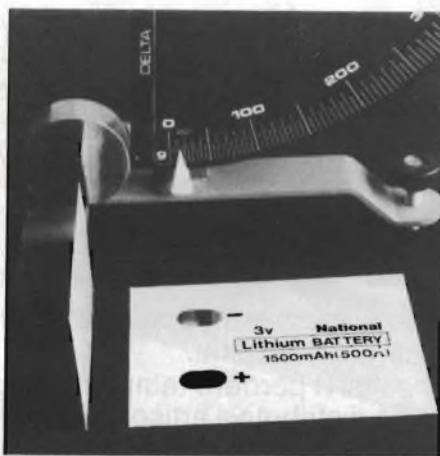


Fig. 2 - La più grossa e potente batteria di carta al litio pesa 13 g. Lo spessore è di 1,8 mm e la capacità di 1500 mAh.

delle batterie di carta finora disponibili, sono incrementati dalla scarsa diminuzione che subisce la tensione durante la scarica (curva di scarica piatta), dalla capacità elevata, dalla scarsa autoscarica e dal buon comportamento alle basse temperature, fino a -20°C.

L'esemplare più grande di queste nuove batterie ha le dimensioni di 70 x 94 x 1,8 mm (figura 2), ed una capacità di 1500 mAh con scarica su 500 Ω (si considera finita la scarica quando la tensione scende a 2 V). La corrente di cortocircuito nominale si aggira sui 3 A ed il peso è di 13 g. Un modello di dimensioni circa dimezzate ha una capacità di 350 mAh alle stesse condizioni di scarica, pesa 5,8 g ed ammette una corrente in cortocircuito di 1,3 A. La più

piccola batteria di carta al litio ha le dimensioni di una tavoletta di gomma da masticare, come nel caso delle pile di vecchio tipo. Nelle normali condizioni di scarica su un carico di 500 Ω, la capacità è di 80 mAh. La corrente di cortocircuito di questo oggettino che pesa solo 1,7 g, è di 200 mA nominali. Lo spessore di questa piccolissima batteria di carta al litio è uniforme (1,8 mm). Si possono comunque costruire modelli di forma diversa e con spessore di soli 0,8 mm. Il tempo di conservazione a magazzino è di almeno 3 anni; le batterie di carta al litio hanno perdite trascurabili a circuito aperto ed in nessun caso lasciano trasudare l'elettrolita. Tutti questi vantaggi dovrebbero metterle ai primi posti nella graduatoria delle preferenze degli utenti.

La Matsushita, che produce queste batterie, le ritiene, a ragione, una fonte di energia ottimale per le apparecchiature compatte e portatili. I campi di applicazione proposti sono molto diversificati: macchine fotografiche, radioline tascabili, registratori a cassette, radio-orologi, apparecchi di traduzione, protesi acustiche, lampadine tascabili, strumenti medicali e di misura, cercapersone ed infine l'alimentazione in tampone di memorie a semiconduttori.

Molti di questi campi di applicazione sono stati finora un feudo delle pile a bottone. Ecco un altro vantaggio garantito dalle batterie di carta al litio agli apparecchi da esse alimentati: il

## Ristagno nel campo degli accumulatori a ferro-aria

Le batterie al ferro-aria furono messe a punto agli inizi degli anni 70, allo scopo di assicurare una sorgente di energia per la trazione elettrica. Queste batterie avrebbero dovuto avere una energia ed una potenza specifica molto elevate. Da alcuni anni però tutto tace su questo argomento, a causa del cattivo rendimento e della potenza specifica ancora piuttosto bassa. Per batterie di piccole dimensioni si sono ottenuti i seguenti dati di prova: energia specifica 80 Wh/kg e potenza specifica 20 W/kg. Da questi dati si capisce che il requisito della maggior energia specifica è soddisfatto, mentre quello della maggior potenza specifica non lo è. Un sistema elettrico alimentato da questa batteria richiede la combinazione con un accumulatore che abbia maggior potenza ma una minore energia specifica (30 Wh/kg, 100 W/kg): queste sono proprio le caratteristiche dell'accumulatore al piombo. Il rendimento in tensione di un accumulatore a ferro-aria si aggira sul 40% ed il rendimento totale sul 35% (quello dell'accumulatore al piombo è del 75%). La colpa delle cattive caratteristiche presentate dall'accumulatore ferro-aria si può addebitare all'elettrodo ad ossigeno atmosferico, che è estremamente irreversibile. Si potranno ottenere dei vantaggi solo migliorando questo elettrodo, cosa che si presenta estremamente difficile allo stato attuale della tecnica.

# ABBIAMO TUTTO IN CASA SECONDO LE SPECIFICHE

Queste sono le parole che convincono e rassicurano chi, come voi, costruisce, ripara, installa apparecchi, impianti, sistemi per l'elettronica civile e professionale. Parole che i tecnici e i venditori di Melchioni Elettronica dicono sempre più spesso e che sottintendono qualità e reperibilità. Qualità per garantire il vostro lavoro.

Per questo Melchioni Elettronica ha scelto di rappresentare e distribuire le marche di maggior prestigio nei settori della componentistica e della strumentazione.

Reperibilità per farvi lavorare meglio senza farvi perdere tempo in attese e ricerche. Per questo Melchioni Elettronica ha realizzato una rete distributiva articolata in più di 100 punti di vendita ripartiti su tutto il territorio nazionale, un magazzino servito da un centro elettronico capace di evadere ordini in tempo reale di quasi 27.000 articoli diversi, dal microprocessore alla resistenza, dall'oscilloscopio al cavetto schermato.

Se non l'avete ancora fatto interpellate uno dei nostri punti di vendita.

Siamo pronti a scommettere che vi risponderemo: "abbiamo tutto in casa... secondo le specifiche".



## SGS

Semiconduttori  
Circuiti Integrati

## PHILIPS

Semiconduttori  
e strumenti di misura

## MISTRAL

Semiconduttori

## TEXAS

Semiconduttori  
Circuiti Integrati

## SIEMENS

Semiconduttori  
Circuiti Integrati

## TELEFUNKEN

Semiconduttori

## MOTOROLA

Semiconduttori  
Circuiti Integrati

## HITACHI

Oscilloscopi

## SANWA

Tester

## TRW

Connettori

## RADIOHM

Potenziometri

## SAREA

Trasformatori EAT

## MIYAMA

Interruttori-Deviatori

## NEC

Semiconduttori  
Laser

## ELNA

Condensatori elettrolitici  
e al tantalio

## CDE

Rotori

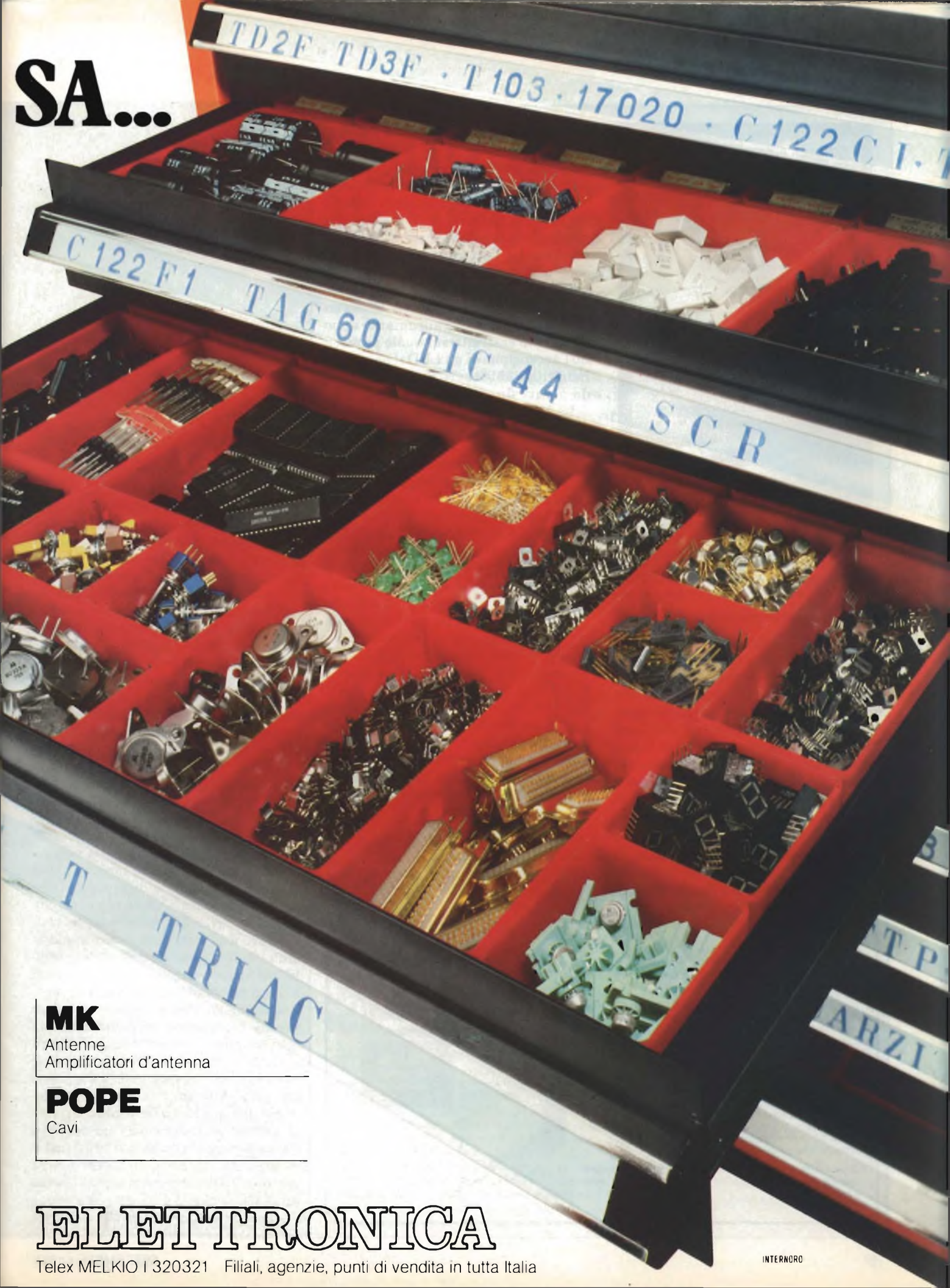
## FRACCARO

Antenne  
Amplificatori d'antenna

# MELCHIONI

Via P. Colletta, 37 - 20135 Milano - Tel. (02) 57941

# SA...



## **MK**

Antenne  
Amplificatori d'antenna

## **POPE**

Cavi

# ELETTRONICA

Telex MELKIO I 320321 Filiali, agenzie, punti di vendita in tutta Italia

INTERNO

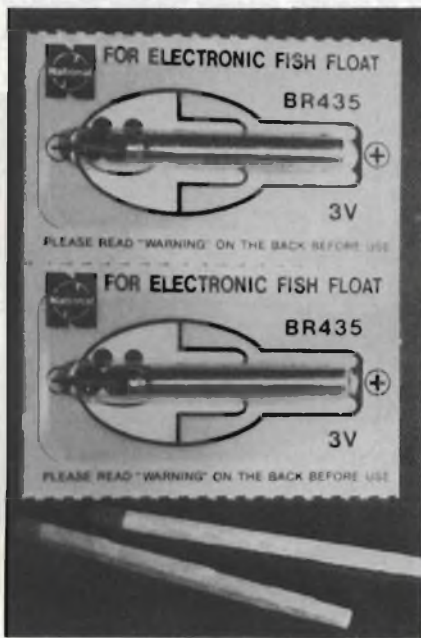


Fig. 3 - L'imballaggio permette di capire subito quale sia il campo di impiego delle batterie a spillo. Sono di aiuto ai pescatori sportivi in quanto con esse si può equipaggiare uno speciale galleggiante con un LED per la pesca notturna.

piccolo spessore delle batterie permette un'ulteriore diminuzione dello spessore finale. Se si potesse ottenere un ulteriore aumento della capacità, l'intervallo di ricambio delle batterie aumenterebbe parecchio. Una sola goccia di amaro deteriora il quadro finale: le batterie al litio di questo tipo, secondo quanto riferiscono alla National Panasonic, non sono ancora disponibili in Europa.

## Buona pesca con la lenza a batteria

Le batterie al litio, come già detto, non si trovano ancora qui in Europa, ma invece sono già disponibili le batterie a spillo, sempre della Matsushita: almeno in Germania, esse sono già in vendita. Le batterie a spillo hanno, come si vede anche sull'imballaggio (figura 3) un campo d'impiego molto specifico, cioè la pesca sportiva. Esse vengono inserite in un galleggiante appositamente costruito sul quale provocano l'accensione di un LED: i pesci sono indotti ad abboccare durante la notte da questa finta "luciola".

La batteria deve adattarsi al galleggiante e perciò deve essere piccola e leggera. Essa deve avere inoltre un'elevata capacità, in modo da permettere al LED di esercitare a lungo la sua "forza di attrazione". Tutte queste prescrizioni possono essere soddisfatte dallo stesso sistema elettrochimico delle batterie di carta al litio. Si può scegliere tra due modelli: il tipo "BR 425" ha un diametro di 4,2 mm, è alto circa 26 mm e pesa solo 0,5 g. Il sistema al litio (tensione nominale di 3 V) permette una capacità di 20 mAh, quando la scarica avvenga su una resistenza di 5 kΩ e si ammetta una tensione di fine scarica di 1,8 V. Il modello "BR 435" è circa 10 mm più lungo, pesa 0,85 g ed ha (per una scarica su 2,5 kΩ fino alla tensione minima di 1,8 V) una capacità di 40 mAh. In questo modo si dovrebbe avere a disposizione una buona esca per pescare di notte, che dura in attività per almeno 4 ore. ■

## Una struttura rivoluzionaria per le batterie a 9 V

Le batterie a 9 V convenzionali sono formate da 6 elementi rotondi, (1,5 x 6 = 9 V) collegati in serie mediante 12 punti di saldatura. La struttura cilindrica di ogni elemento non permette di sfruttare tutto lo spazio assegnato alla batteria a 9 V, la quale inoltre è anche soggetta a trasudamenti dell'elettrolita.

Tutti questi inconvenienti sono stati eliminati grazie ad una nuova struttura che i ricercatori della Hellekens hanno dato agli elementi della loro batteria a 9 V. Questi, da rotondi sono diventati rettangolari e piatti, e di conseguenza, il materiale attivo di ogni elemento è aumentato nella misura del 20%. Il loro collegamento in serie è stato ottenuto disponendoli semplicemente uno sopra l'altro, per cui i punti di saldatura da 12 sono diventati 2. Ne è derivata pertanto una struttura più omogenea e meccanicamente più robusta, con minor pericolo di trasudamento dell'elettrolita, e conseguente danneggiamento dell'apparecchio in cui la batteria è montata.

Questa nuova strutturazione degli elementi della batteria alcalina Hellekens a 9 V è stata brevettata in tutto il mondo.



**I**l prezzo del petrolio si è praticamente moltiplicato per cinque nel corso di un decennio ed il prezzo della benzina ai nostri distributori continua a salire alle stelle. Anche con l'attuale tendenza al ribasso dei prezzi del greggio, esiste sempre la necessità di motori diversi dal normale motore a scoppio, che possano derivare l'energia motrice da fonti disponibili in patria e renderci meno dipendenti dai rifornimenti petroliferi. I sistemi ad energia elettrica, attualmente abbozzati dal punto di vista tecnico, ci permettono di sperare in un buon successo.

Le prospettive della trazione elettrica dipendono dalla disponibilità di potenti batterie. Queste dovrebbero garantire ad un'automobile una buona autonomia (che dipende dalla capacità) e caratteristiche di marcia abbastanza brillanti, che dipendono dalla potenza specifica. Queste esigenze, che sono insopprimibili nel settore del traffico privato, non sono ancora soddisfatte dalle batterie per trazione. Inoltre gli attuali veicoli elettrici non sono ancora economicamente validi.

Quanto dovremo ancora attendere perché le ricerche sull'auto elettrica conseguano successi decisivi? Quali sono le eventuali sovvenzioni statali destinate al proseguimento di queste ricerche? Abbiamo interrogato in proposito il Dott. Hans Georg Mueller della GES (Gesellschaft fuer elektrischen Strassenverkehr = Società per il traffico stradale elettrico, di Essen in Germania). Riferiamo qui di seguito la sua opinione.

Cos'è un'automobile elettrica "occor-



# A che punto siamo con l'automobile elettrica?

del Dott. Ing. Hans Georg Mueller

Le notizie riguardanti l'auto elettrica tengono molto occupati i ricercatori e gli osservatori esterni. L'inizio della diffusione massiccia di questo tipo di veicolo non è ancora avvenuta perchè non sono ancora state messe a punto le batterie adatte. Le considerazioni che seguono, fatte da un tecnico del settore, descrivono lo stato attuale delle ricerche.

re per prima cosa una precisazione: le automobili elettriche servono solo per il traffico locale. Questi veicoli potranno facilitare moltissimo il movimento delle persone e delle merci nell'attività quotidiana (lavoro, scuola, acquisti, eccetera). La media dei percorsi giornalieri si aggira in questi casi sui 100 km, suddivisi in tratte parziali non superiori a 30 km. I periodi di sosta si potranno utilizzare per completare la carica da una qualsiasi presa di corrente. Questo tipo di utilizzo assorbe il 70% dei carburanti venduti nella Germania Federale. L'energia globale così consumata corrisponde grosso modo al totale dell'energia elettrica erogata dalla rete di distribuzione pubblica, a partire dalle acciaierie fino all'ultima lampadina: una constatazione a dir poco strabiliante.

## Occorre una maggior durata

I requisiti suddetti sono già ora soddisfatti, almeno nelle grandi linee, da tipi speciali di batterie basate sul noto sistema piombo-acido. Una moderna automobile elettrica non è più l'oggetto raffazzonato che era una volta. Questo però non vuol dire che l'attuale situazione della tecnica ci soddisfi appieno. In tutto il mondo si lavora al perfezionamento delle vecchie batterie ed allo studio di nuovi accumulatori. I propositi non consistono esclusivamente nell'aumento dell'energia e della potenza specifiche, per quanto queste caratteristiche siano desiderabili in massimo grado per diminuire il peso ed aumentare la flessibilità. L'obiettivo più importante è di aumentare la durata e

minimizzare la manutenzione.

Le ricerche nel settore delle batterie richiedono molto tempo. Prima di arrivare a risultati che diano affidamento, si dovranno fare innumerevoli tentativi condotti su direttrici parallele e per lunghi periodi. Uno sguardo nei laboratori di ricerca lascia intendere che i progressi delle batterie di tipo classico, come quelle al piombo potranno, già nei prossimi anni, farci pervenire passo dopo passo a risultati definitivi. Con



Il Dott. Ing. Hans-Georg Mueller è il direttore tecnico della GES (Gesellschaft fuer elektrischen Strassenverkehr). Questa società, fondata nel 1970 come consociata della Rheinisch-Westphaelischen Elektrizitaetswerk AG, conduce dei lavori di ricerca che riguardano l'intero settore della trazione elettrica. I risultati vengono verificati con prove su strada, che possono utilizzare il maggiore parco di veicoli elettrici del mondo (circa 230 mezzi).

un pò di fortuna (anche un ricercatore ne ha bisogno), avremo sul mercato, già nel corso di questo decennio, le prime batterie ad alta energia costruite con tecniche interamente nuove.

## Quale è il ruolo dello stato?

Lo stato dovrebbe assumersi una parte importante nello sviluppo delle innovazioni tecniche. In ogni caso l'automobile elettrica continua ad essere la cenerentola tra tutte le ricerche finanziate dal governo di Bonn. Esiste un'interrogazione rivolta dal Governo al Parlamento tedesco, che riguarda le possibilità dell'auto elettrica nel senso di ridurre la dipendenza petrolifera e l'inquinamento ambientale. Il Governo Federale non ha ancora potuto proporre un qualche tipo di modesto incoraggiamento alla diffusione dell'auto elettrica, come per esempio quello ventilato nel 1980 dal Ministro inglese delle finanze, cioè di soprassedere alla tassazione di questo tipo di veicolo, almeno per l'immediato futuro. A questo si può però ancora rimediare.

Il rapporto governativo conclude con l'impegno a favorire anche per il futuro lo sviluppo delle batterie per trazione. Non si rileva comunque, nei nuovi programmi di ricerca appena proposti, una traccia di questo impegno e sussiste il timore che tutto resti allo stadio di buoni propositi, invece di sfociare in una doverosa intensificazione degli sforzi. Questa situazione è particolarmente deplorabile quando si faccia un confronto tra il volume dei nostri incentivi e quello, per esempio, degli USA e del Giappone.



# Una batteria ricaricabile per impieghi industriali

Nella famiglia delle batterie 996 non esisteva un tipo che avesse una capacità media di 1,5 amperora e poter essere ricaricata fino a 3000 volte. Ora esiste e si chiama X-cell.

**F**ra i molti tipi di batterie ricaricabili (dette anche batterie secondarie) sta destando molto interesse la cosiddetta *X-cell*, una batteria destinata a sostituire le convenzionali pile a secco tipo 996 impiegate largamente in tutto il mondo. Le principali caratteristiche delle X-cell sono:

- possibilità di ricarica fino a 3000 volte, senza necessità di alcuna manutenzione
- circuito di ricarica *incorporato*, che permette la ricarica della batteria tramite collegamento diretto ad una tensione di rete compresa tra 90 e 280, oppure a tensioni alternate o continue comprese tra 8 e 24. Quando la X-cell viene ricaricata mediante una tensione in continua, non occorre tenere conto della polarità della tensione. Ciò per evitare che in caso di collegamento non corretto della polarità della tensione di alimentazione, la batteria possa danneggiarsi. Il tempo di ricarica va da 10 a 12 ore nella supposizione che la batteria sia completamente scarica. Non esiste pericolo né di sovraccarico né che la batteria venga danneggiata se lasciata completamente scarica. Dopo 6 mesi di inutilizzo è presente ancora il 50% della carica iniziale.
- elevata erogazione di corrente (5A) fino al limite di scarica della batteria (figura 1); caratteristica che la pone in netta superiorità rispetto al-

l'andamento della corrente di scarica di una convenzionale 996.

- mantenimento del valore nominale della tensione ai morsetti per tutto il tempo di utilizzazione; anche sotto



La X-Cell è una batteria al nichel cadmio ricaricabile, della famiglia delle convenzionali 996. Può essere ricaricata applicando direttamente valori di tensioni alternate comprese tra 8 e 280 V. Il tempo di ricarica va da 10-12 ore. Può fornire una corrente d'uscita massima di 5A. La capacità media è di 1,6 amperora. I cicli di carica/scarica possono arrivare fino a 3000.

questo punto di vista, la X-cell si differenzia notevolmente dalla 996 standard (figura 2).

Esaminiamo più in dettaglio queste caratteristiche. Il fatto di poter mantenere pressochè inalterata la tensione ai morsetti fino a correnti di scarica di 6A (figura 1), allarga notevolmente il campo d'impiego di queste batterie la cui versione standard a secco era impiegata quasi esclusivamente in lampade di potenza trasportabili. La X-cell, potrà invece essere impiegata in sistemi di allarme domestico e industriale, in sistemi di automazione industriale a relè di potenza, ecc.

Strettamente dipendente dall'andamento delle curve delle figure 1 e 2, è la costanza di erogazione della potenza fino alla pressochè scarica della batteria, più precisamente fino al 95% del ciclo di scarica (nelle batterie a secco 996 standard si ha un'erogazione di potenza pari al 60% della potenza iniziale per il 50% della durata media della batteria).

Grazie al basso valore della sua resistenza interna, la X-cell può erogare una corrente massima fino a 5A, con punte intermittenti di 50÷60 A. Sotto questo punto di vista, il fattore limitatore è costituito dal riscaldamento della circuiteria interna prodotto da queste correnti così elevate. Nella maggior parte dei casi, la batteria può fornire correnti dell'ordine di 15A per non più di 10 secondi con un ciclo di utilizzazione

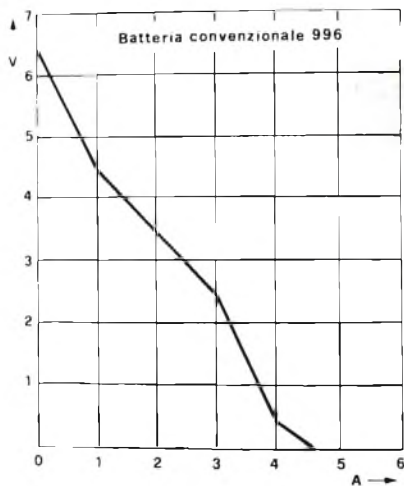
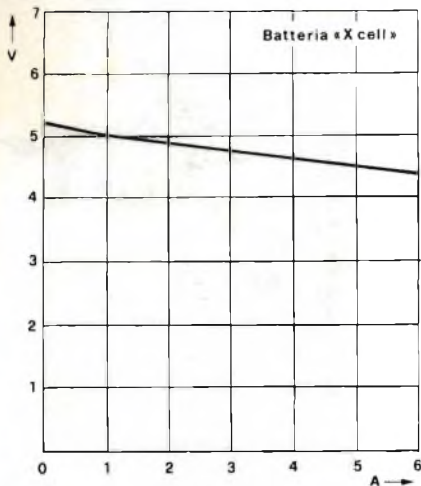


Fig. 1 - Andamento della tensione ai morsetti in funzione della corrente erogata: a sinistra, nella X-cell (tipo Plus/Major); a destra, in una batteria convenzionale 996.

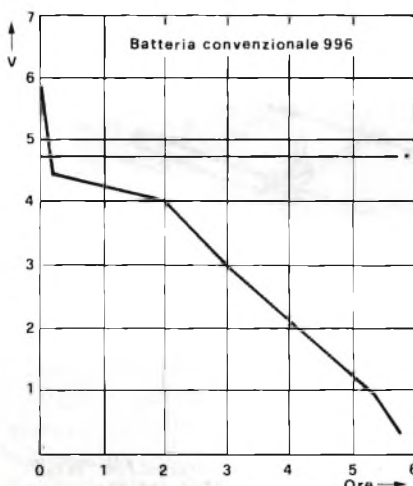
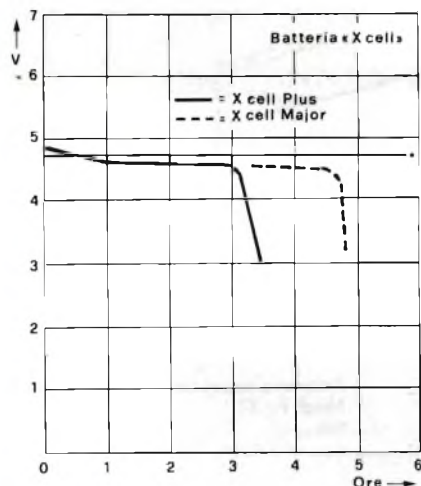


Fig. 2 - Andamento della tensione ai morsetti in funzione del tempo nel caso la X-cell eroghi una corrente di 0,5 A: a sinistra, nelle X-cell (Plus/Major), a destra in una convenzionale 996. La tensione delle lampade impiegate nelle apparecchiature alimentate dalle batterie 996 è 4,85 V.

ne di 1:1. Elevati e continuati assorbimenti di corrente non sono deleteri alla X-cell come invece lo sono per altri tipi di batterie simili.

Per aumentare il valore nominale della tensione è possibile collegare in serie più X-cell a seconda del valore di tensione desiderato. Non è possibile in-



Fig. 3 - Presa per il collegamento della tensione alternata per la ricarica della batteria. L'alimentatore è incorporato nella batteria.

vece ottenere una maggiore "capacità" dalla X-cell collegando in parallelo più unità, come si fa di solito con le 996 convenzionali. D'altra parte, la maggior capacità ottenuta collegando in parallelo due o più 996 standard, può esser fornita come abbiamo visto, da una sola X-cell.

La durata di vita di una X-cell è enorme paragonata a quella di una 996. Per esempio, impiegata in una lampada per illuminazione stradale, e supponendo di averla ricaricata 3000 volte, la X-cell può essere operativa per 300.000 ore contro le 300 della 996 funzionante nelle stesse condizioni. La capacità media è 1,5 amperora.

### Tecnologia della X-cell

Questa batteria ricaricabile è costruita in Inghilterra. Per eliminare eventuali fenomeni di ossidazione, le parti metalliche esterne sono fatte con materiali non ferrosi. La sezione elettronica della batteria (e cioè il circuito di ricarica) è completamente inglobata in resina di poliuretano onde consentire perfetta integrità elettrica e meccanica della batteria anche nel caso di danneggiamento del suo contenitore. I componenti della batteria vera e propria sono realizzati in base agli ultimi perfezionamenti tecnologici apportati alle batterie al nichel cadmio impiegate in campo militare e aeronautico.

## 100-200 dollari per ricevere la TV via satellite!

Nelle scorse settimane la Federal Communications Commission ha reso noto le modalità alle quali le società saranno ammesse a diffondere programmi televisivi direttamente via satellite.

In quest'ambito il massimo organismo di controllo delle telecomunicazioni ha anche fissato caratteristiche e costo delle antenne da usare per la ricezione dei programmi.

All'utente basterà un'antenna a disco di neanche un metro di diametro e di un costo compreso fra 100-200 dollari, molto meno di quanto vengono vendute le attuali antenne per captare i segnali diffusi via satellite. Ma sarà in grado l'industria di produrre a costi così contenuti?



**Antenna VHF-UHF a polarizzazione orizzontale "WISI"**

**Mod. EA59**

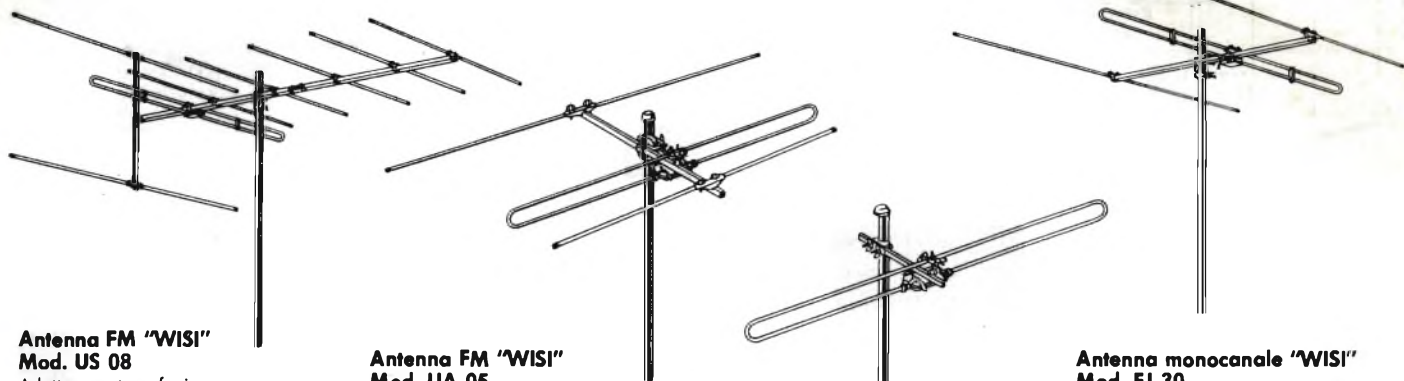
Elementi: VHF=16 - UHF=35  
 Canali: 5÷12, 21÷69  
 Guadagno: VHF=9 dB - UHF=13,5 dB  
 Rapporto avanti/indietro:  
 VHF=>20dB, UHF=>20dB  
 Angolo di apertura:  
 orizz. VHF=48°, UHF=35°  
 vert. VHF=55°, UHF=38°  
 Carico al vento: 161N (16,4kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/4738-30

**Antenna VHF-UHF a polarizzazione orizzontale "WISI"**

**Mod. EA80**

Elementi: Banda I=3 - Banda III=12 -  
 Banda IV/V=39  
 Canali: 2÷4 - 5÷12 - 21÷69  
 Guadagno: 2÷4=4,5 dB -  
 5÷12=9,5 dB -  
 21÷69=13,5 dB  
 Rapporto avanti/indietro: B.I.=12dB -  
 B.III=>20dB - B.IV/V=>20dB  
 Angolo di apertura:  
 orizz. B.I=70° - B.III=55° - B.IV/V=33°  
 vert. B.III=69° - B.IV/V=43°  
 Carico al vento: 407 N (41,50kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/4738-40

a norme VDE



**Antenna FM "WISI" Mod. US 08**

Adatta per stereofonia  
 Elementi: 8  
 Inclinazione: regolabile  
 Guadagno: 8 dB  
 Rapporto avanti/indietro: 20 dB  
 Angolo apertura orizz.: 50°  
 Carico al vento: 162,9 N (16,6kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/6193-10

**Antenna FM "WISI" Mod. UA 05**

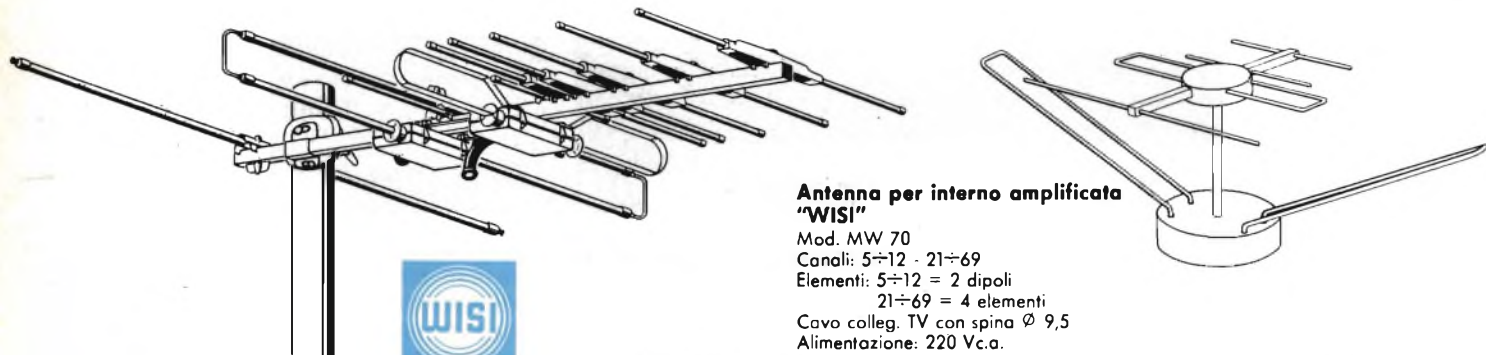
Elementi: 3  
 Inclinazione: regolabile  
 Guadagno: 5 dB  
 Rapporto avanti/indietro: 12 dB  
 Angolo apertura orizz.: 70°  
 Carico al vento: 63,8 N (6,5kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/6193-05

**Antenna FM "WISI" Mod. UA 01**

Elementi: 1  
 Carico al vento: 33,4 N (3,4kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/6193-00

**Antenna monocanal "WISI" Mod. FJ 30**

Elementi: 3  
 Canale: 4 (B)  
 Guadagno: 5 dB  
 Rapporto avanti/indietro: 16 dB  
 Angolo apertura orizz.: 70°  
 Carico al vento: 173,6 N (17,7kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/6194-00



**Antenna per interno amplificata "WISI"**

**Mod. MW 70**  
 Canali: 5÷12 - 21÷69  
 Elementi: 5÷12 = 2 dipoli  
 21÷69 = 4 elementi  
 Cavo colleg. TV con spina Ø 9,5  
 Alimentazione: 220 V.c.a.  
 NA/0496-25

**Antenna per camping-roulottes "WISI"**

**Mod. EA64**

Il dipolo e il riflettore della B.III sono regolabili sul canale ricevuto  
 Elementi: B.III=2 - B.IV/V=12  
 Guadagno: B.III=3,5 dB - B.IV/V=8,5 dB  
 Rapporto avanti/indietro:  
 B.III=>10dB - B. IV/V=>20dB  
 Carico al vento: 35,5 N (3,6kp)  
 Impedenza: 75Ω  
 NA/4738-35



**Rotore elettrico a 3 fili "WISI" Mod. MR20**

Alimentazione: 220 V.c.a.  
 Alimentazione motore: 16 V.c.c.  
 Rotazione: 360° con arresto a fine corsa  
 Tempo di rotazione: 80 sec.  
 Morsetti per pali d'antenna: Ø 34÷36  
 Morsetti per sostegno: Ø 34÷50  
 Carico verticale: 25 kg  
 Collegamento fra unità comando e rotore: 3 fili  
 Peso: 4,6 kg  
 NA/1368-18



# RICEZIONE RADIO-TV DA SATELLITE

V. Castellotti

Tutti conosciamo, più o meno sommariamente, il funzionamento del riflettore parabolico che, in termini poveri, non è che un concentratore di energia, luminosa o elettromagnetica, a seconda dell'impiego che se ne vuol fare. Dagli specchi ustori di Archimede alle radiocomunicazioni, l'umanità ha messo a frutto sempre la stessa meravigliosa scoperta: esaminiamone allora, elementarmente il funzionamento come viene descritto in "ANTENNEN KURIER", periodico edito dalla Casa tedesca WISI.

**L**e parti più appariscenti delle torri costruite per il collegamento mediante ponti radio delle Poste, dei Telefoni, degli impianti aeroportuali e delle diverse installazioni militari, sono le strutture di talune antenne, tipicamente rotonde e talvolta di forma conoide, con steli dalla curvatura e dalla forma particolare. Anche sull'edificio del laboratorio dello stabilimento WISI di Niefern, molti visitatori hanno già osservato il grande catino

rivolto verso il cielo, del diametro di tre metri, con cui i tecnici hanno potuto ricevere le trasmissioni di prova del satellite OTS 2 (Orbital Test Satellite). Si tratta di un'antenna a specchio parabolico. Antenne di questo tipo orneranno in un futuro non troppo lontano i nostri tetti o i terrazzi delle nostre case oppure saranno collocate in giardino. Non potremo quindi che trarre vantaggi occupandoci un pò più da vicino di questi tipi di antenne (figura 1).

## Perché vengono usate le antenne a specchio parabolico

Il motivo di impiego delle antenne a specchio parabolico è il loro elevato guadagno, derivante dalla possibilità di alta concentrazione focale dei segnali ricevuti con esse.

Queste antenne vengono usate ovunque sia necessario ricevere segnali molto deboli, come, ad esempio, quelli provenienti da emissioni radar oppure dallo spazio.

Un altro settore di impiego è quello della trasmissione simultanea di molte comunicazioni telefoniche oppure segnali radiofonici o televisivi a distanze notevoli sulla superficie terrestre, senza collegamenti in cavo o comunque per valersi vantaggiosamente di grandi ampiezze di banda impiegando frequenze molto elevate.

## Costituzione dell'antenna a specchio parabolico

L'antenna a specchio parabolico (figura 2) è costituita da due parti fondamentali: dal *riflettore*, nella maggior parte dei casi a conformazione circolare e dall'*eccitatore* con la relativa guida d'onda che lo alimenta.

Solo questo eccitatore è in grado di trasformare uno specchio parabolico metallico in una antenna. Esso costituisce il componente veramente critico perché ne determina le caratteristiche elettriche.



Fig. 1 - Antenna WISI a specchio parabolico di 3 m di diametro.

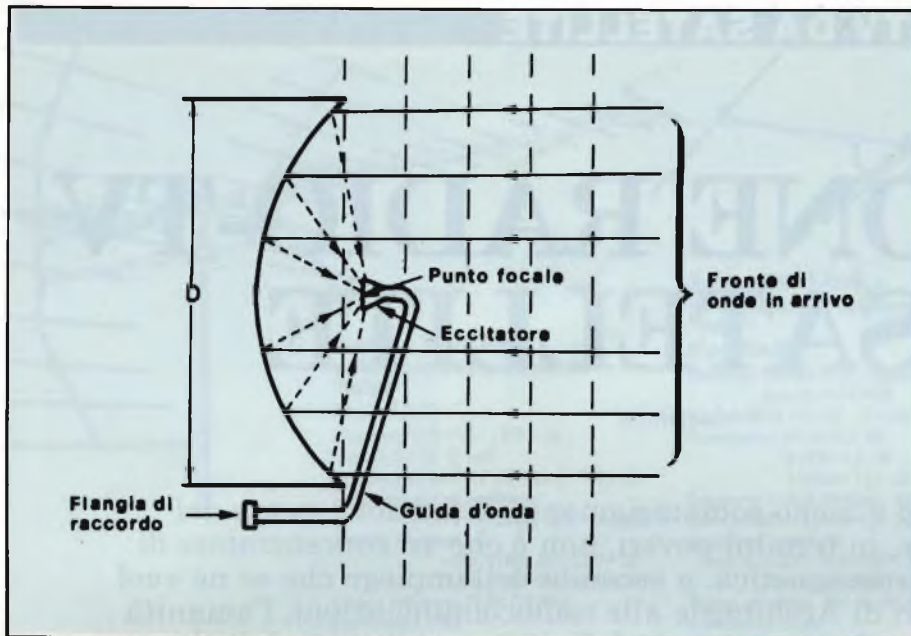


Fig. 2 - Sezione di una antenna parabolica con indicazione della traiettoria dei raggi (onde elettromagnetiche) in arrivo.

Si indica con il nome di antenna a specchio parabolico tutto l'insieme costituito dalla superficie metallica concava e dalla guida d'onda con eccitatore.

### Funzionamento dell'antenna a specchio parabolico

La curvatura dello specchio è costruita in modo che le onde elettromagnetiche, incidenti parallelamente all'asse, si incontrino, dopo la riflessione, in un punto chiamato *focale*. La distanza sull'asse del vertice dello specchio si chiama *distanza focale*.

Nel punto focale viene disposto l'eccitatore che costituisce l'antenna vera e propria trasformante l'energia elettrica focalizzata in un'onda direzionale o viceversa.

Ciascuno di noi ha già avuto occasione di adoperare, magari inconsapevolmente, uno specchio ustorio quando, nel bagno di casa propria, ha utilizzato lo specchio concavo per radersi accuratamente.

Con uno specchio del genere si può, nelle giornate di sole, portare alla combustione oggetti infiammabili riflettendo i raggi luminosi paralleli che il sole ci invia e tenendo nel punto focale il materiale da incendiare. L'intensità del riscaldamento, ossia la velocità con cui possiamo portare qualcosa alla combustione, dipende dalla intensità luminosa e dalla grandezza dello specchio in rapporto alla lunghezza d'onda  $\lambda$  dei raggi solari. La lunghezza d'onda dei raggi luminosi è mediamente circa 0,7 micrometri ( $= 0,7 \times 10^{-6}$  m). Quindi,

uno specchio di 10 cm di diametro, è molto grande per le onde luminose in quanto il rapporto

$$\frac{\text{Diametro dello specchio in m}}{\text{Lunghezza d'onda } \lambda \text{ in m}} = \frac{0,1}{0,0000007} = 142.857 \text{ volte}$$

Nel campo delle microonde, a una lunghezza d'onda di 2,5 cm, corrispondente alla frequenza di 12 GHz, si considera grande uno specchio di 3 m con rapporto

$$\frac{\text{Diametro}}{\lambda} = \frac{3}{0,025} = 120 \text{ volte}$$

Tuttavia, il guadagno nei confronti dello specchio ustorio funzionante a onde luminose, è piccolissimo nonostante il diametro considerevole.

La dipendenza della potenza  $P$ , nel punto focale, dalla densità di flusso di potenza  $S$  e dal tipo di superficie, si può senz'altro trasferire dall'ottica al campo delle onde elettromagnetiche di piccola lunghezza d'onda. Valgono, per esprimerci nel linguaggio specialistico, le condizioni di propagazione quasi ottiche, caratteristica delle microonde. Più precisamente diremo: la potenza  $P$  in watt che giunge nel punto focale, dipende dalla densità di flusso di potenza  $S$  in watt/m<sup>2</sup> che il trasmettitore invia sullo specchio parabolico e dalla superficie efficace  $A_w$  del riflettore, secondo la formula seguente:

$$P \text{ in watt} = S \text{ in watt/m}^2 \times A_w$$

### Significato dei termini "superficie efficace" e "superficie reale"

La superficie reale di un'antenna è, in generale, solo una grandezza teorica, che rappresenta la quantità di superficie che un'antenna, rivolta verso un fascio di onde incidenti, riesce a coprire.

Ora, è difficile raffigurare nello spazio, come superficie geometrica, la superficie reale del dipolo. Tuttavia, nel caso della superficie dello specchio parabolico, se questa è molto maggiore della superficie di apertura dell'eccitatore - questo è sempre il caso alle alte frequenze in cui  $D/\lambda \gg 1$  - diventa più facile raffigurarsi la superficie reale. Essa, infatti, può essere vista, al massimo, uguale alla superficie totale del riflettore parabolico, nella direzione dell'asse mediano. La superficie efficace del proiettore è più piccola della superficie reale

$$A = \frac{\pi}{4} \times D^2$$

Uno dei motivi è che l'eccitatore e la guida d'onda nascondono una parte della superficie. Inoltre le imprecisioni nella lavorazione della superficie dello specchio, i chiodi, i fori, le scanalature etc. provocano una certa dispersione della densità di potenza nel punto focale. In aggiunta, l'eccitatore non è in grado di trasformare tutta l'energia che gli viene trasferita.

$$\text{Il rapporto } A_w/A = \frac{\text{Superficie efficace}}{\text{Superficie reale}}$$

indica il grado di efficacia superficiale.

Per comprendere il grado di efficacia superficiale, può essere utile la seguente considerazione, rappresentata dalle figure 3 a/b/c.

Supponiamo che l'antenna a specchio parabolico funzioni come antenna emittente, ossia che un trasmettitore venga collegato alla guida d'onda. L'eccitatore è esso stesso un'antenna, irradiante a mezzo del riduttore parabolico, con un determinato angolo di apertura.

Nelle figure 3 a/b/c si è ipotizzato, per semplicità, come eccitatore una antenna Yagi e si è variato il numero degli elementi per variare l'angolo di apertura.

Se l'eccitatore irradia in un campo troppo stretto, come nel caso della figura 3a per la presenza di molti elementi, le onde da esso irradiate colpiscono sol-

tanto una parte della superficie del riflettore e quindi la superficie efficace è minore della superficie vera.

Se l'angolo di apertura dell'eccitatore, rappresentato in figura 3b come un semplice dipolo, è maggiore dell'angolo con cui, dal punto focale, si vedono i bordi dello specchio parabolico, allora solo una parte della radiazione cade dall'eccitatore sul riflettore. Un'altra parte viene dispersa nello spazio ed è perduta rispetto alla direzione principale di irradiazione.

Il grado di efficacia, come ognuno può vedere, assume un valore ottimale in un punto compreso tra i due casi limite indicati. Questo valore ottimale, per un determinato diametro dello specchio parabolico, dipende solo dall'eccitatore.

### Progettare l'eccitatore adatto a uno specchio parabolico costituisce la difficile arte del costruttore di questo tipo di antenne.

Il grado di efficacia superficiale per le antenne a microonde si aggira normalmente intorno al 50%; con eccitatori ottimali, nel migliore dei casi, si raggiunge il 70%. Spiegheremo ora cosa si intende per "polarizzazione" dell'antenna a specchio parabolico.

È l'eccitatore che determina con quale polarizzazione il campo elettrico verrà irradiato o ricevuto. Se esso è polarizzato linearmente, vale a dire se il campo conserva in ogni momento la sua direzione, orizzontale oppure verticale, come è il caso del dipolo semplice utilizzato come eccitatore, allora il campo irradiato è lineare (in trasmissione) e il corrispondente campo incidente viene ricevuto con il massimo grado di efficacia (in ricezione).

Altre direzioni di polarizzazione possono essere previste all'uscita dell'antenna, con un livello corrispondentemente minore. Il fattore di indebolimento si chiama "disaccoppiamento di polarizzazione".

Per conoscere con quale direzione di polarizzazione è stata predisposta un'antenna parabolica con riflettore metallico, è sufficiente esaminare l'eccitatore.

Una guida d'onda, con apertura del punto focale a sezione rettangolare, indica sempre polarizzazione lineare; aperture circolari o quadrate oppure conduttori cavi cilindrici come linee di alimentazione, indicano, nella maggior parte dei casi, che vi è polarizzazione circolare.

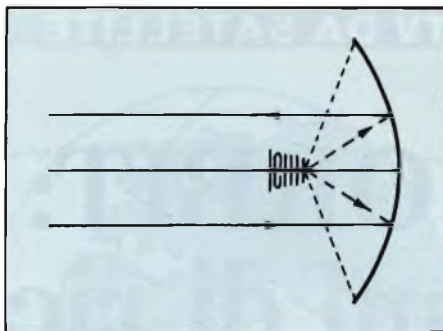


Fig. 3a - Angolo di irradiazione troppo piccolo.

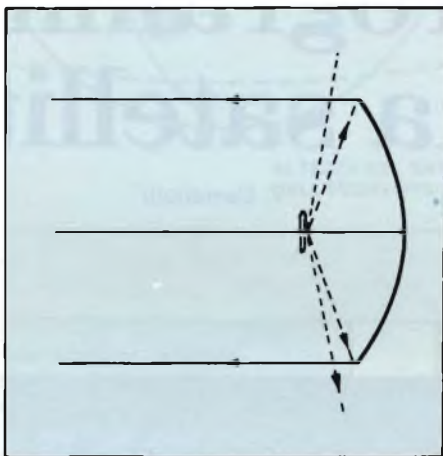


Fig. 3b - Angolo di irradiazione troppo grande.

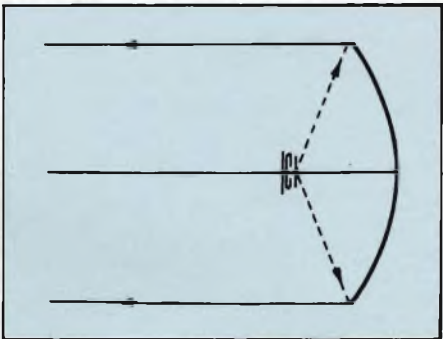


Fig. 3c - Angolo di irradiazione corretto.

### Particolarità da tenere in evidenza nella costruzione e nella messa in opera di antenne paraboliche.

All'inizio abbiamo messo in rilievo l'elevato guadagno dell'antenna a specchio parabolico in rapporto alle sue relativamente piccole dimensioni.

Sappiamo dalla fisica che tra il guadagno  $G$  di un'antenna con radiatore isotropo (ossia ugualmente efficiente in ogni direzione) e la sua superficie esiste un rapporto fisso in cui compare soltanto la lunghezza d'onda come variabile

$$G = \frac{4\pi}{\lambda} \times A_w$$

ossia quanto maggiore è la superficie

efficace, tanto maggiore è il guadagno.

È noto inoltre che l'angolo di apertura di un'antenna (a 3 dB di attenuazione laterale) è tanto minore quanto maggiore è il guadagno. Quindi, ad esempio, l'angolo di apertura di un'antenna parabolica di 90 cm di diametro è circa 2° mentre quello di un'antenna di 180 cm di diametro è quasi 1°.

Questa forte focalizzazione esige che il montaggio di un'antenna parabolica avvenga in modo estremamente accurato, osservando con precisione le istruzioni di montaggio della ditta costruttrice.

In ogni meccanismo di puntamento di antenne paraboliche sono necessari vernieri per la regolazione fine del posizionamento allo scopo di ottenere dall'antenna anche l'ultimo decimo di dB. Anche il fissaggio deve essere stabilito dal costruttore in modo tale che, pur con forti raffiche di vento, lo specchio parabolico oscilli meno dell'ampiezza dell'angolo di apertura e la ricezione rimanga possibile.

Chi compie il montaggio non deve utilizzare qualsiasi tipo di materiale disponibile solo perché sufficientemente resistente alla forza del vento. Anche se questo risultasse vero, può sempre verificarsi che, a ogni folata, l'immagine cominci a ballare.

Per il montaggio di un'antenna è bene fare attenzione all'ubicazione in modo da tenerla ben distante dagli scarichi dei fumi. I depositi di fuliggine o sporcizia sull'apertura dell'eccitatore provocano sensibili attenuazioni del segnale.

L'Institut für Rundfunktechnik tedesco ha segnalato che la neve fresca sullo specchio dell'antenna non provoca alcun peggioramento della ricezione. Viceversa, la neve in fusione o ghiacciata che si deposita nella parte inferiore dello specchio, provoca un indebolimento del segnale. Per questo inconveniente c'è poco da fare a meno che non si voglia ripulire l'antenna in continuità se lo specchio parabolico è a portata di mano.

Ci stiamo avvicinando, insensibilmente, a un'epoca che recherà agli installatori nuove e diverse possibilità applicative di lavoro nella nuova tecnica di ricezione del satellite geostazionario.

La strada aperta dall'OTS 2 sin dal 1978 e l'attenzione mostrata da ogni nazione alla utilizzazione pratica di questo nuovo sistema, indicano chiaramente che saranno in gioco interessi economici notevoli.

# ORBIT: 2 sistemi di ricezione dei programmi TV “via satellite”

V. Castellotti



**U**na nuova era per la trasmissione dei programmi TV è cominciata quando, nel 1978, il satellite sperimentale OTS 2 (Orbital Test Satellite) è stato posto in orbita per consentire la preparazione della futura televisione via satellite. Sono stati effettuati con questo mezzo, da numerosi stati europei, test e misure per stabilire le caratteristiche definitive delle emissioni che ci perverranno dallo spazio in un avvenire prossimo.

Questo sistema consentirà a ogni nazione d'avere il territorio interamente coperto dalle emissioni di un unico proprio satellite in orbita geostazionaria a circa 36.000 Km sulla perpendicolare dell'equatore.

Inoltre, una gran parte di paesi a confine comune potrà fruire, per reciprocità, delle altrui emissioni, come pure le emissioni di nazioni lontane saranno utilizzate con l'ausilio di antenne paraboliche di diametro più grande.

Una grande varietà di programmi TV sarà perciò offerta ai telespettatori. È ovvio che il costo per realizzare un impianto ricevente di questo tipo, impiegante materiali sofisticati, sorpasserà in modo notevole - almeno



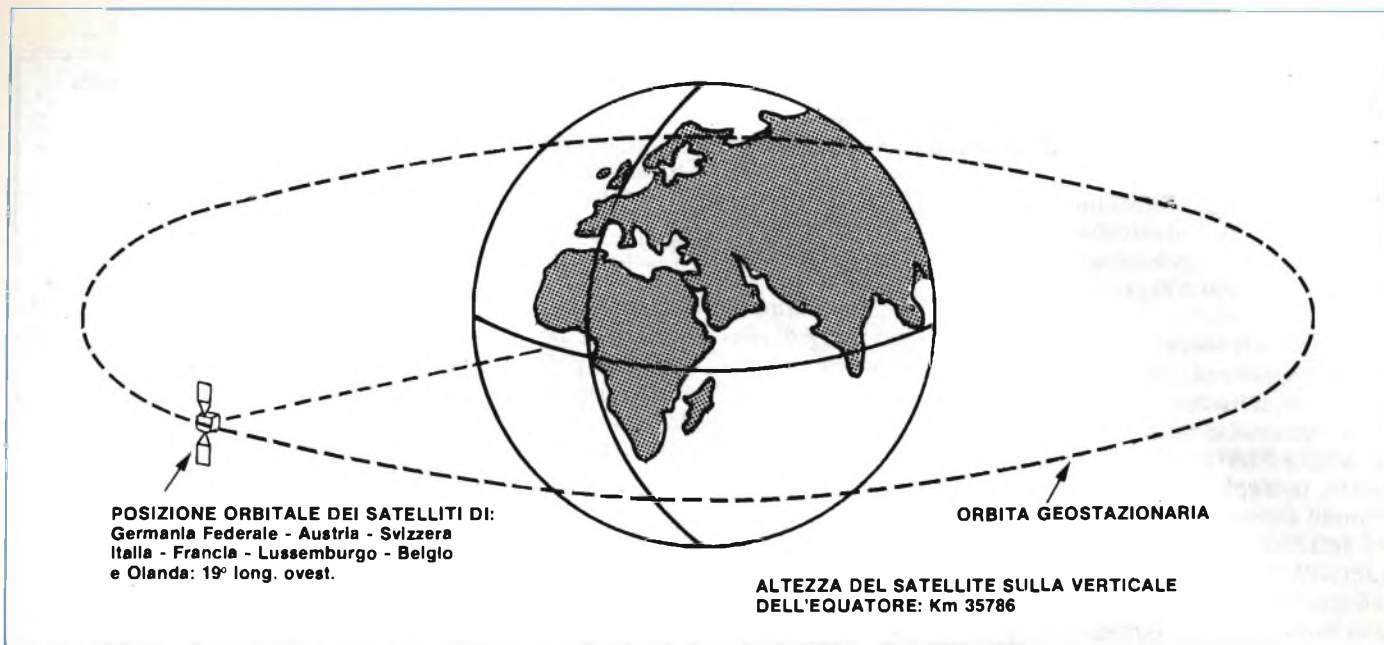


Fig. 1.

nella fase iniziale - quello di un impianto d'antenna tradizionale.

L'Italia e 7 stati dell'Europa centrale hanno assegnata, come futura banda di frequenze per segnali TV e radio, la gamma da 11,7 a 12,5 GHz.

Questa larghezza di banda (800 MHz) è divisa in due parti: banda inferiore e banda superiore di 400 MHz ciascuna.

Ogni canale di satellite copre (parametro in via di determinazione) 25 MHz di ampiezza in funzione della modulazione FM del segnale video.

Al fine di accontentare i numerosi paesi interessati a questo mezzo e appagare il loro desiderio di fruire di un'alta disponibilità di canali, è stato necessario raddoppiarne il numero utilizzando due polarizzazioni circolari a senso inverso.

La gamma intera di 800 MHz comprende perciò 40 canali. Ciascun paese ha diritto a 5 canali e il gruppo dei paesi con posizione orbitale identica a quella dell'Italia è composto di 8 nazioni. La tabella qui accanto indica la ripartizione dei canali per gli 8 satelliti piazzati in orbita a 19° long. ovest.

La spaziatura delle fre-

<i>Polarizzazione indiretta</i>			<i>Polarizzazione diretta</i>		
Freq. GHz	Canale	Paese	Freq. GHz	Canale	Paese
11,74666	2	D	11,72748	1	F
11,78502	4	A	11,76584	3	L
11,82338	6	D	11,80420	5	F
11,86174	8	A	11,84256	7	L
11,90010	10	D	11,88092	9	F
11,93846	12	A	11,91928	11	L
11,97682	14	D	11,95764	13	F
12,01518	16	A	11,99600	15	L
12,05354	18	D	12,03436	17	F
12,09190	20	A	12,07272	19	L
12,13026	22	CH	12,11108	21	B
12,16862	24	I	12,14944	23	NL
12,20698	26	CH	12,18780	25	B
12,24534	28	I	12,22616	27	NL
12,28370	30	CH	12,26452	29	B
12,32206	32	I	12,30288	31	NL
12,36042	34	CH	12,34124	33	B
12,39878	36	I	12,37960	35	NL
12,43714	38	CH	12,41796	37	B
12,47550	40	I	12,45632	39	NL

D = Germania A = Austria CH = Svizzera I = Italia F = Francia L = Lussemburgo  
B = Belgio NL = Olanda

quenze è suddivisa in modo che al canale di una nazione seguono, di volta in volta, tre canali di altre nazioni.

Con ciò è grazie alla variazione del senso di rotazione della polarizzazione circolare, si riducono a un minimo trascurabile i disturbi per interferenza.

Dei 5 canali assegnati, ne è previsto, per ora, solo l'utilizzo di tre. In Germania verranno trasmessi i programmi ARD e ZDF ed eventualmente, in aggiunta, 16 programmi stereo.

I satelliti per le emissioni Radio-TV sono denominati geo-stazionari. La loro orbita si trova sul piano equatoriale ed impiegano, per percorrerla, lo stesso tempo necessario alla rotazione della terra: 24 ore.

Per tale ragione un osservatore posto a terra li stima fermi sopra un certo grado longitudinale. La cartina indica alcune di queste posizioni, determinate nel 1977 dalla conferenza internazionale delle onde WARC (World Administrative Radio Conference).

La cartina di figura 3 mostra la distribuzione delle emissioni del futuro satellite tedesco posto in orbita equatoriale a 19° longitudine ovest.

Nella figura sono indicate - come curve ellittiche - le linee isometriche a potenza specifica  $S$  costante. Il valore della attenuazione di  $S$  è indicato in dB sulle curve, considerando zero dB il punto centrale corrispondente a Würzburg.

Qui la potenza specifica è di  $-97,3 \text{ dBW/m}^2$ , in condizioni di propagazione ideale. Il parametro  $\epsilon$  esprime l'angolo di elevazione delle antenne.

Un esempio di applicazione per la figura: nella zona di Roma  $S$  sarà pari a  $-105 \text{ dBW/m}^2$ , ossia circa 8 dB al disotto del valore massimo. Per ottenere con l'identico ricevitore la stessa qualità di immagine, al posto di una antenna di 90 cm. di diame-

Germania Federale	(D)	canali 2 - 6 - 10 - 14 - 18	· Polarizz. indiretta
Austria	(A)	canali 4 - 8 - 12 - 16 - 20	
Svizzera	(CH)	canali 22 - 26 - 30 - 34 - 38	· Polarizz. diretta
Italia	(I)	canali 24 - 28 - 32 - 36 - 40	
Francia	(F)	canali 1 - 5 - 9 - 13 - 17	
Lussemburgo	(L)	canali 3 - 7 - 11 - 15 - 19	
Belgio	(B)	canali 21 - 25 - 29 - 33 - 37	
Olanda	(NL)	canali 23 - 27 - 31 - 35 - 39	

tro, avente un guadagno di circa 38 dB con il 50% di rendimento della superficie, sarà necessaria una antenna con un guadagno di 46 dB.

Questo è ottenibile con uno specchio parabolico del diametro di 214 cm e con il 55% di rendimento.

### Il collegamento terra satellite e viceversa

Dalla stazione terrestre di Usingen-Taunus, verranno irradiati al satellite segnali

TV modulati in frequenza, attorno ai 18 GHz.

Sul satellite i segnali saranno convertiti nella banda 11,7 - 12,5 GHz e amplificati a circa 235 Watt per canale. L'irradiazione di ritorno alla terra avverrà per mezzo di una antenna a specchio parabolico di conformazione ellittica, avente dimensioni di cm. 250 x 160, con polarizzazione circolare sinistrosa.

Per una diffusione unifor-

me su tutto il territorio della Repubblica Federale di Germania, l'antenna del satellite dovrà avere un angolo di apertura di soli 0,7° ed essere esattamente riaggiustabile su  $\pm 0,1^\circ$ , che in terra equivale già a una differenza di  $\pm 70 \text{ Km}$ . Queste correzioni di posizione richiedono di dotare il satellite delle corrispondenti quantità di propellente. Ciò determina a sua volta, in concomitanza di altri fattori, la durata di funzionamento del satellite, sin d'ora stabilita in 6 - 10 anni.

### La ricezione a terra

L'asse mediano del segnale dal satellite tedesco cadrà, per il territorio della Germania Federale, nelle vicinanze di Würzburg. In quella località il segnale ricevuto sarà della massima intensità e, con buone condizioni di propagazione e da un'antenna parabolica ricevente da 90 cm, accuratamente adattata, è ottenibile una tensione di antenna effettiva di circa  $84 \mu\text{V}$  su 50 Ohm (corrispondente a  $40 \text{ dB } \mu\text{V}$ ).

Allontanandoci dal punto di massima intensità (Würzburg), diminuisce corrispondentemente la potenza specifica. Per esempio, se si volesse ottenere l'identica qualità di immagine nelle zone di Roma, Marsiglia, Londra, Oslo o della Svezia centrale, sarebbe necessario uno specchio parabolico di diametro superiore a 2 mt.

Poiché il satellite avrà una posizione geostazionaria, quindi sempre fissa, le antenne riceventi dovranno essere orientate esattamente una sola volta al montaggio. I corrispondenti angoli di elevazione in Germania saranno compresi tra 22° al

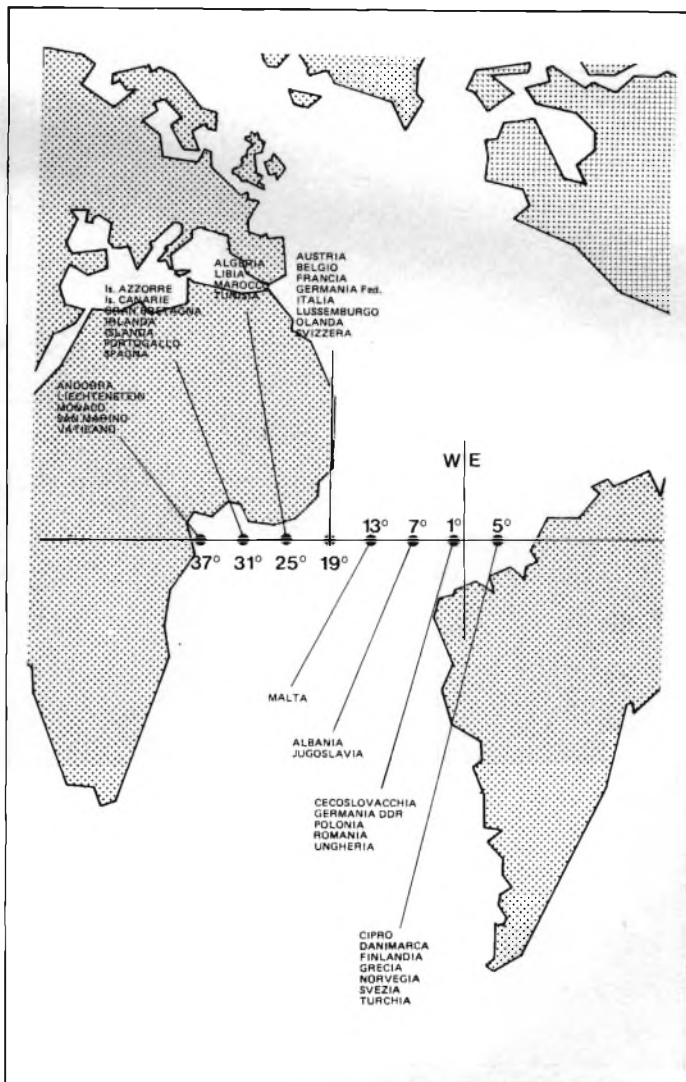


Fig. 2 - Posizione orbitale dei satelliti TV prevista per alcuni Paesi dell'Europa centrale e del nord Africa.

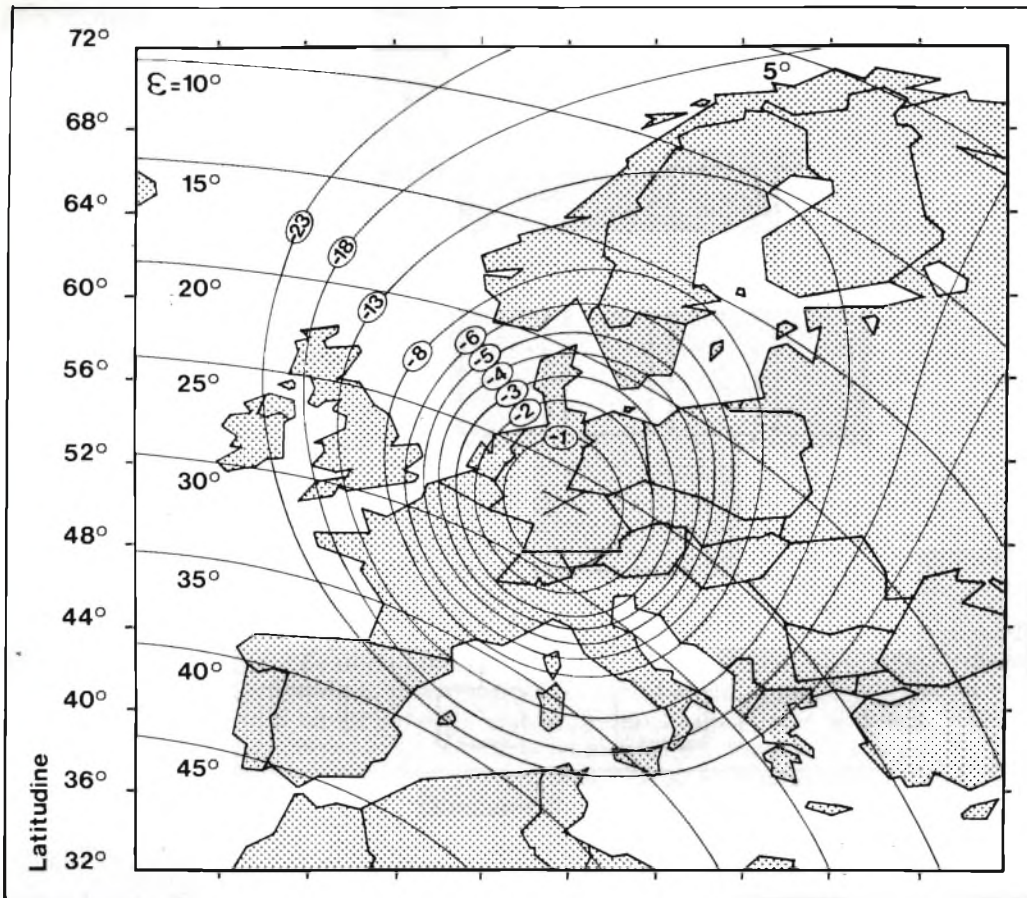


Fig. 3 - Carta d'identità della distribuzione del flusso di potenza e angoli di puntamento in elevazione delle antenne paraboliche.

nord e 29° al sud.

Gli angoli di elevazione relativamente bassi nella latitudini settentrionali ridurranno la facilità di ricezione, rispetto alle regioni meridionali, per il verificarsi di zone d'ombra più intense e di una influenza maggiore delle perturbazioni atmosferiche.

### Considerazioni accessorie

Come già indicato all'inizio e da un punto di vista puramente teorico, sarà possibile ricevere numerosi programmi TV considerando l'esistenza dell'"overspill" ossia l'estendersi dei lobi di radiazione provenienti dai satelliti TV di nazioni confinanti.

Questo però implica, necessariamente, che un numero sensibilmente alto di nazioni possa aver già messo in orbita i propri satelliti. Ma per questa possibilità sa-

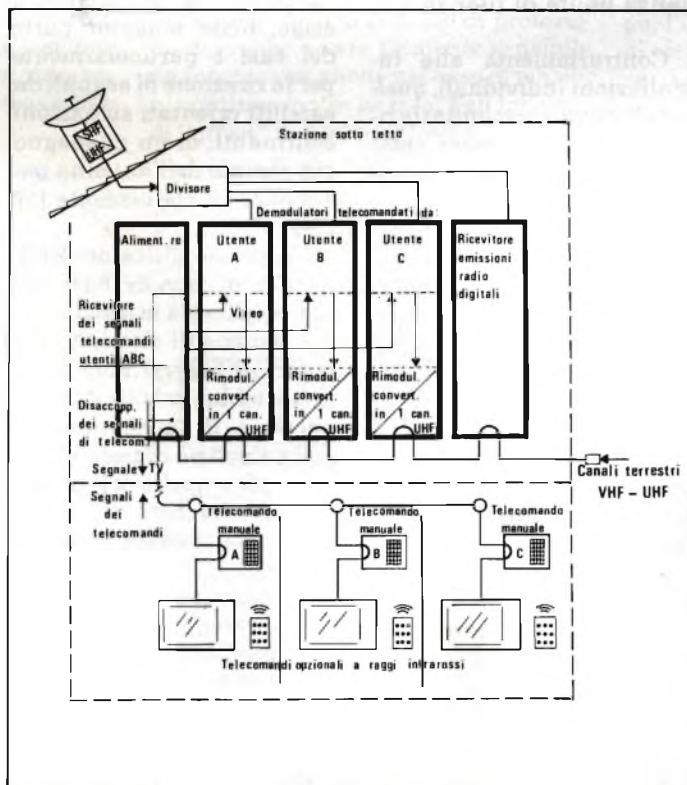


Fig. 4 - Impianto TV da satellite sino a un massimo di 3 utenti.

cora un pò di tempo.

Nonostante queste limitazioni, non sono trascurabili i vari aspetti positivi della televisione via satellite. Il vero grande vantaggio di questa nuova tecnica va intravisto nella possibilità di diffondere nuovi programmi televisivi a un prezzo più vantaggioso di quello ottenibile con i sistemi televisivi vincolati a terra e con maggiore uniformità di distribuzione sul territorio interessato.

Poichè le nazioni europee e quelle del Nord Africa disporranno globalmente di 8 posizioni orbitali, è possibile che sorgano esigenze di captazione di satelliti con posizionamento molto diverso tra loro e quindi non ricevibili con un'unica antenna.

Occorrerà allora disporre di una o più antenne supplementari poichè non è pensabile di spostare in continuità la stessa antenna. Oltre questo vi sarà da risolvere la ricezione delle emissioni di satelliti appartenenti allo stesso gruppo ma aventi polarizzazioni invertite, nel limite in cui questo problema possa essere risolto a mezzo di un filtro di polarizzazione.

### Il programma "ORBIT" della WISI per la distribuzione del segnale radio-TV trasmessi dal satellite

Per adeguare i costi dei materiali proporzionalmente al numero degli utilizzatori, la WISI ha progettato due versioni di impianti riceventi che consentono di essere combinati con installazioni d'antenna preesistenti, utilizzando televisori normalmente in commercio.

Nelle installazioni di questo tipo ciascun televisore potrà beneficiare di una scelta di 15 canali, come massimo, dal satellite. Le emissioni radio invece, irradiate con modulazione digitale, potranno essere distribuite contemporaneamente ai segnali TV, ma esigeranno ricevitori speciali per mante-

nere il loro carattere di altissima fedeltà alla ricezione.

La prima versione del programma ORBIT, quella destinata agli impianti di piccola entità (sino a 3 utenti), comprenderà:

- 1) Antenna parabolica con convertitore di frequenza incorporato, atto alla trasposizione della Banda 12 GHz in altra da 0,9 a 1,7 GHz.
- 2) Stazione ricevente, interposta tra il cavo proveniente dall'antenna dei programmi terrestri e la discesa, formata da uno o più moduli transcodificatori in numero pari a quello dei televisori e alimentati attraverso un divisore. Ogni transcodificatore è composto da un demodulatore e da un rimodulatore/convertitore in UHF. I vari rimodulatori sono collegati tra loro in automiscelazione.

- 3) Emittitori (uno per televisore) collocati tra la presa d'antenna e il televisore. Sono muniti di 15 tasti per la scelta del canale satellite desiderato e consentono il funzionamento sia manuale che con telecomando a raggi infrarossi. Gli emittitori inviano impulsi particolari, a seconda del tasto inserito, verso la stazione ricevente tramite il cavo coassiale della distribuzione agendo, in tal modo, sul selettore tuner dei canali satellite posto all'entrata del demodulatore. Il funzionamento dei televisori avverrà come di consueto per la ricezione dei canali terrestri, mentre, per i 15 canali satellite, dovrà essere sintonizzato un canale libero UHF corrispondente a quello convertito dal rimodulatore relativo a ogni utente. Questa posizione sarà identica per tutti i canali satellite in quanto i rimodulatori convertono sempre su canali fissi UHF.

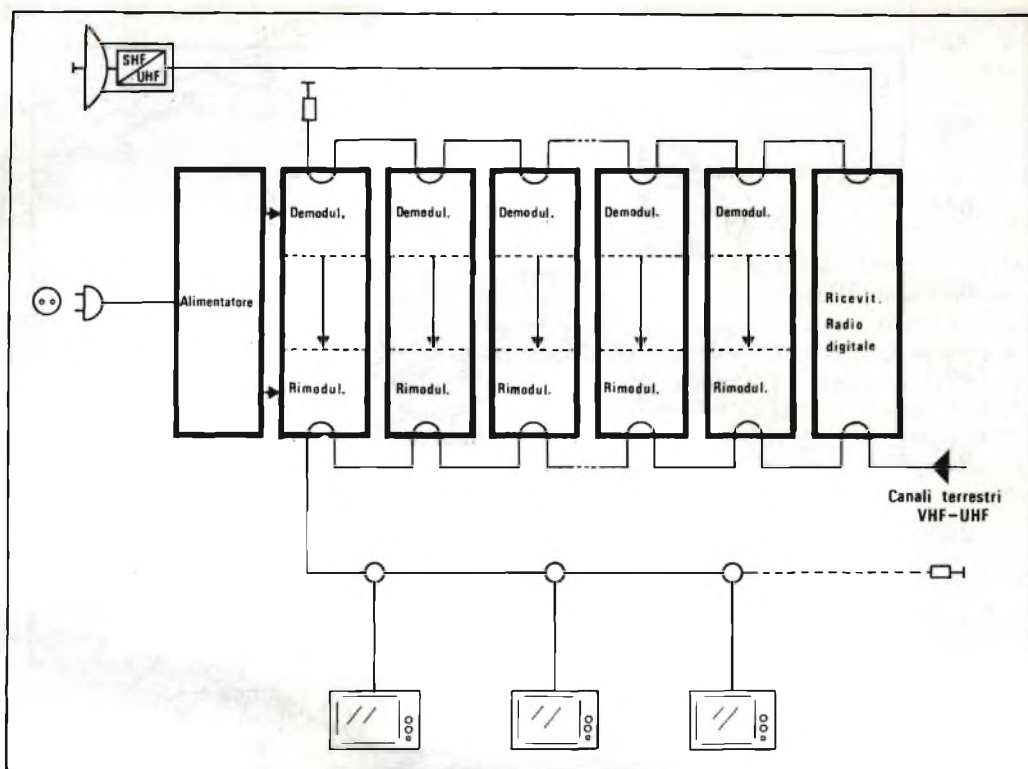


Fig. 5 - Stazione per la ricezione da satellite adatta per impianti collettivi.

### Sistema per la ricezione TV del satellite e distribuzione nelle installazioni collettive senza limite di utenza

Contrariamente alle installazioni individuali, quelle collettive o comunitarie richiedono una diversa composizione della stazione ricevente.

Ciascun canale proveniente dal satellite dovrà essere transcodificato in un canale standard delle bande VHF oppure UHF. La selezione del canale richiesto avverrà normalmente con il tuner del televisore.

La trasmissione dei segnali Radio in modulazione digitale sarà effettuata a 118 MHz (al disopra della Banda FM attuale) e necessiterà di ricevitori speciali.

La stazione di testa di una stazione collettiva si comporrà di altrettanti moduli transcodificatori quanti sa-

ranno i canali satellite ricevuti e da porre in distribuzione.

La necessità di un più alto rapporto segnale/disturbo esige, nella maggior parte dei casi e particolarmente per la ricezione di segnali da satelliti orientati su nazioni confinanti, di un guadagno più elevato dell'antenna parabolica ( $\varnothing$  conveniente 120 cm).

Un preamplificatore SHF a cifra di rumore bassissima, migliorerà la sensibilità del sistema di ricezione per poter utilizzare anche segnali molto deboli. A parte questo, il funzionamento della stazione di testa è molto simile a quello dell'installazione descritta in precedenza per impianti sino a 3 utenti.

I canali ricevuti dalla o dalle antenne paraboliche saranno convertiti da traspositori larga banda, incorporati nella stessa antenna,

in una frequenza intermedia situata generalmente al disopra della Banda UHF e compresa tra 900 e 1700 MHz.

I moduli di transcodificazione, regolati ciascuno su un canale satellite diverso e aventi gli ingressi di antenna collegati in serie, convertono, per demodulazione e rimodulazione, i segnali satellite in segnali standard. Questi ultimi sono allora iniettati, assieme ai canali terrestri, alla rete di distribuzione. Unitamente ai normali canali VHF e UHF saranno utilizzati anche quelli intermedi VHF da S3 a S20 per poter disporre del maggior numero di spazi di frequenza liberi.

#### Bibliografia

- Antennen KURIER ed. WISI.
- Antenne Information ed. Siemens.



# CIRCUITO DI PROTEZIONE PER ALTOPARLANTI

Helmut Gluender

Viene proposto un circuito che protegge con sicurezza gli altoparlanti dalle tensioni continue. Lo schema comprende un rilevatore di temperatura per i transistori finali ed un ritardo per la connessione degli altoparlanti. L'altoparlante viene staccato dall'amplificatore tutte le volte che all'uscita dell'amplificatore compaiono delle tensioni continue, dell'ordine di grandezza di alcuni volt, oppure nel caso di un aumento anormale della temperatura degli stadi d'uscita.

Nei moderni amplificatori di potenza a bassa frequenza senza condensatore di accoppiamento, le misure di protezione sono di solito limitate all'inserimento di fusibili extrarapidi sui due fili di alimentazione. Si tende sempre di più ad evitare i dispositivi di protezione elettronica: questo avviene per motivi di resa acustica, in quanto i normali sistemi di protezione provocano delle distorsioni dovute alle limitazioni dell'ampiezza dei brevi e forti impulsi. La protezione a fusibili è efficace solo di rado perchè la resistenza dei fusibili aumenta la resistenza interna dell'amplificatore, riducendo la potenza che è possibile trasmettere agli altoparlanti.

Nei circuiti concepiti nel modo tradizionale si potrà anche giungere alla seguente precaria situazione: se brucia uno dei due fusibili che si trovano nei conduttori di alimentazione, l'uscita dell'amplificatore si troverà al potenziale della polarità inversa. Di conseguenza l'altoparlante sarebbe percorso da correnti continue eccessive che potrebbero anche causare la sua distruzione. Anche le correnti continue di bassa intensità potrebbero causare dopo un certo tempo disturbi e danni all'altoparlante. Un circuito di protezione dovrebbe essere talmente sensibile da intervenire anche nel caso di tensioni continue molto piccole. Tali tensioni di "offset" non sono affatto rare e sono

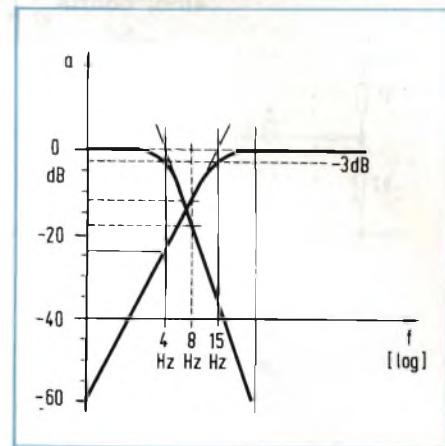


Fig. 2 - Caratteristiche del filtro passa-basso e ad infrasuoni.

dovute ad asimmetrie negli stadi d'ingresso, a dispersioni verso massa ed a contatti scadenti nei potenziometri.

## La separazione galvanica è la migliore protezione

Una protezione efficiente dovrebbe staccare il carico in caso di incidente e l'azione dovrebbe essere più rapida e completa possibile. La soluzione migliore di questo problema sembra essere ancora, come già si riteneva un tempo, l'inserimento di un contatto di relè di elevata portata nel circuito di potenza. La figura 1 mostra, in forma di schema a blocchi, il concetto circuitale scelto per questo dispositivo. Il circuito si suddivide in quattro parti:

### 1. Filtro attivo (passa-basso)

Per separare la componente continua dal segnale utile si utilizza un filtro passabasso con elevata pendenza ai limiti della banda. Per quanto riguarda la frequenza limite, si deve trovare un compromesso tra la minima frequenza utile da trasmettere ed il tempo di risposta (rapidità di intervento) del sistema di protezione. Con il dimensionamento scelto, la banda audio verrà limitata alle frequenze più basse mediante un filtro ad infrasuoni di secondo ordine (-40 dB per decade). Questo filtro ha una frequenza limite  $f_0 = 15$  Hz. Tali filtri si trovano praticamente in tutti i migliori preamplificatori, nei quali servono per eliminare il rombo dovuto alle frequenze più basse (a queste frequenze non c'è praticamente nulla da ascoltare).

La migliore soluzione per il passa-basso attivo sembra essere quella di

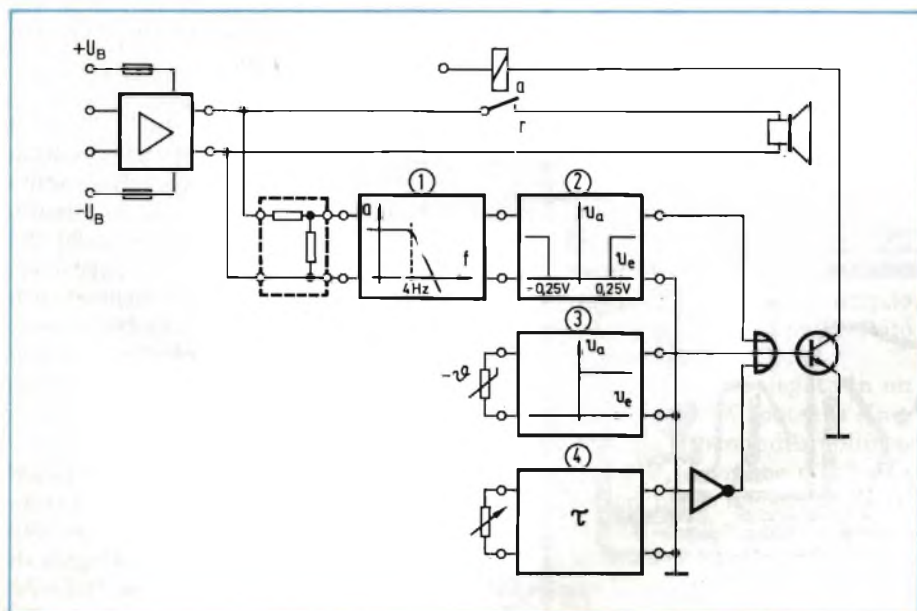
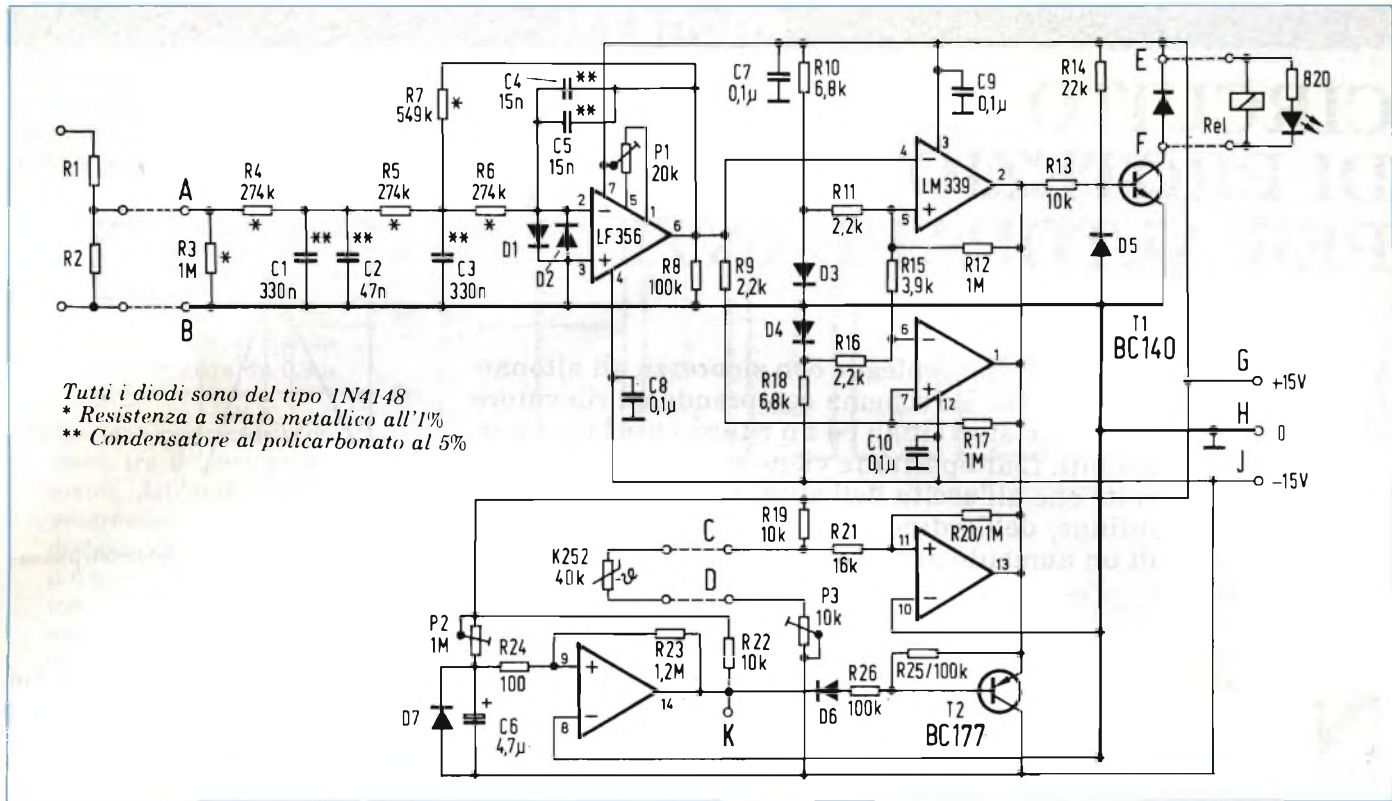


Fig. 1 - Schema a blocchi del circuito di protezione per altoparlanti, con i quattro componenti più importanti del circuito.



**Fig. 3 - Schema completo del circuito di protezione per altoparlanti. I dati per R1 ed R2 si ricavano dal testo. I loro valori definiscono la sensibilità d'ingresso.**

adottare una frequenza limite superiore  $f_0 = 4$  Hz. Il filtro che abbiamo scelto è un passabasso tipo Butterworth del terzo ordine (-60 dB/decade). Il tempo

d' intervento ( $\tau_0$ ) sarà circa 1/4 di secondo. Le curve caratteristiche del filtro sono riportate in figura 2. Da questa rappresentazione si può rilevare quale

sia l'attenuazione totale del circuito per una data frequenza.

### 2. Comparatore a finestra

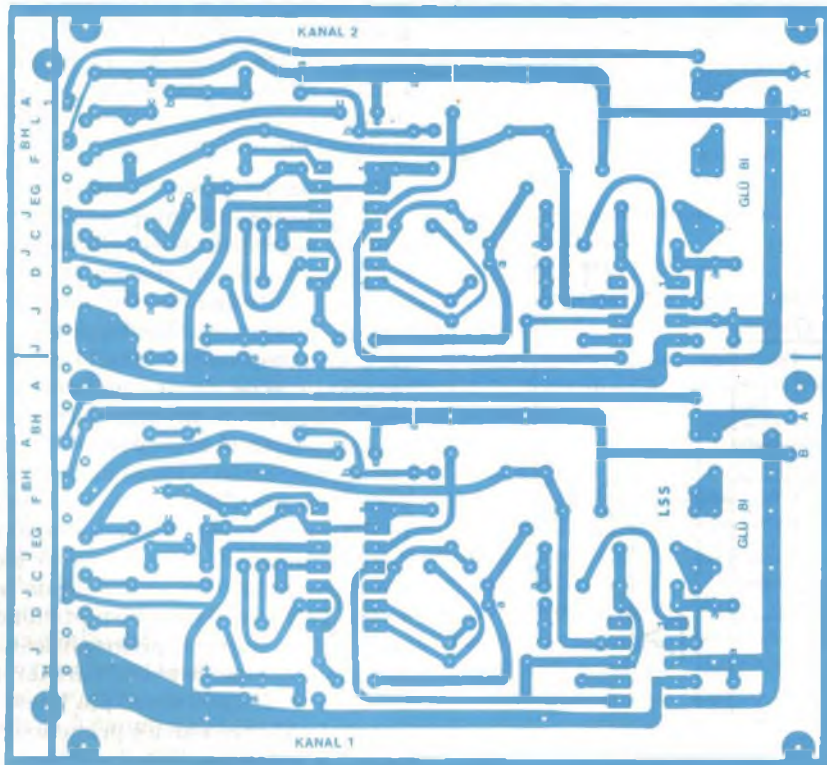
Due normali comparatori vengono combinati tra loro in modo da far apparire un segnale d'uscita non appena la tensione d'ingresso supera un determinato valore di soglia. Questo valore  $U_s$  è stato fissato sui  $\pm 260$  mV. Il comparatore a finestra converte anche le tensioni di offset di entrambe le polarità in un segnale digitale.

### 3. Sensore di temperatura

La temperatura del transistore finale viene tenuta sotto controllo tramite un conduttore termico. La commutazione avviene di norma tra gli 80 ed i 100. Se questa temperatura viene superata, per esempio a causa di una ventilazione insufficiente, (ristagno di calore) il carico verrà staccato dall' amplificatore.

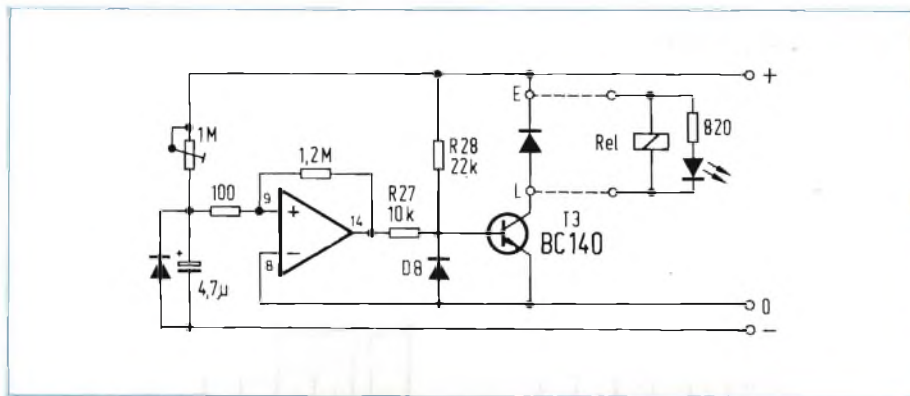
### 4. Il ritardo

Un temporizzatore interverrà alcuni secondi dopo che l'amplificatore è stato acceso, collegando l'altoparlante alla sua uscita. Si eviterà in tal modo di sentire nell'altoparlante scariche e rumori. Questi fenomeni potrebbero, in certe circostanze, generare sovraccarichi.



**Fig. 4 - Circuito stampato per un montaggio a due canali.**





**Fig. 6 - Completamento del circuito nella versione a due canali: un temporizzatore per cortocircuitare i terminali di una resistenza limitatrice in serie ai conduttori primari del trasformatore di alimentazione dello stadio finale.**

oltre accuratamente disaccoppiata dal circuito dell'amplificatore. Bisogna naturalmente prevedere una protezione anche per il nostro circuito, perché altrimenti il suo intervento non sarebbe garantito.

I componenti attivi sono raccolti in due circuiti integrati per ciascun canale: per questo motivo la versione stereo di questo circuito si potrà benissimo

disporre su una basetta stampata da 10 x 10 cm<sup>2</sup> (figura 4). Nel secondo canale risulterà inutilizzato un comparatore (vedi la disposizione dei componenti in figura 5). Con quest'ultimo si potrà costruire un secondo temporizzatore che possa cortocircuitare dopo alcuni secondi una resistenza limitatrice in serie ai conduttori di rete. Questo servizio sarà molto utile nell'amplificazione

delle maggiori potenze, per non sovraccaricare il trasformatore di alimentazione e la batteria di condensatori. Due contatti di un relè (figura 6) provvederanno a questa funzione. Un simile circuito dovrebbe limitare la corrente di inserzione che, negli amplificatori di potenza molto elevata, assume per breve tempo valori di parecchie decine di ampere. Chi si accinge a montare questo circuito dovrà sempre avere ben presenti le norme di sicurezza per evitare qualsiasi inconveniente di natura elettrica.

Il circuito, nella maggior parte dei casi, risponde anche ad un sovrappilottaggio dello stadio finale. Poiché solo di rado le tensioni degli alimentatori sono perfettamente simmetriche, potrà avvenire un taglio asimmetrico dei picchi per sovrappilottaggio del segnale d'uscita. In questo modo si raggiungono rapidamente ai morsetti dell'altoparlante valori di parecchi volt c.c. Nel caso di amplificatori per strumenti musicali, questo sensibile circuito di protezione si potrà impiegare solo a certe condizioni.

## CONTAGIRI PER AUTO

I motori d'automobile dovrebbero sempre funzionare in modo da produrre la minima quantità di gas tossici di scarico. Questa condizione coincide per fortuna con il massimo rendimento ed il minimo consumo di carburante di un motore che sia messo a punto nel modo più accurato possibile secondo le prescrizioni del costruttore. Questo strumento è un valido aiuto per la regolazione del motore.

**N**elle operazioni di messa a punto dei motori bisogna osservare alcune regole per quanto riguarda la precisione degli strumenti. Ecco un circuito che si basa principalmente su un voltmetro digitale e che serve ad eseguire le misure su motori a 4, 5, 6 ed 8 cilindri.

La tensione da misurare con il voltmetro digitale viene prodotta in questo circuito (figura 1) mediante un'integrazione di tensione su circuiti R-C. Con un'appropriata scelta dei circuiti R-C di integrazione, si potranno ottenere misure molto precise delle tensioni d'uscita. Le costanti di tempo dei circuiti R-C dovranno essere piuttosto elevate rispetto alla durata del periodo della grandezza da integrare. Il circuito che proponiamo in questo articolo è provvisto di un partitore di tensione comune per la misura del numero di giri e del-

l'angolo di chiusura dei contatti del ruttore. L'assorbimento di corrente piuttosto basso permette di costruire uno strumento assolutamente portatile alimentato da due batterie a secco da 9 V.

### Come si utilizza la bassa tensione del circuito di accensione

La bassa tensione che si trova al morsetto 1 della bobina di accensione contiene le informazioni riguardanti il numero di giri, sotto forma di frequenza impulsiva. L'angolo di chiusura dei contatti del ruttore può essere determinato in base al rapporto impulso-pausa di questa tensione, che sarà disponibile all'uscita di IC1 con una forma perfettamente squadrata. Il partitore formato da R3 ed R9, che si trova all'ingresso invertente di IC1, predispone la soglia

di commutazione dell'amplificatore operazionale collegato come comparatore.

Quando lo strumento funziona come misuratore dell'angolo di chiusura, l'integratore formato da R16 e C8 è pilotato tramite T1. IC3 è collegato come convertitore d'impedenza e la sua tensione d'uscita raggiunge, tramite R22, il partitore d'uscita. Quando lo strumento funziona come contagiri, viene generata una tensione ad onda quadra mediante IC5 collegato come multivibratore monostabile. La durata della parte positiva dell'impulso è di circa 2 ms. Questo segnale ad onda quadra viene in seguito convertito in una tensione proporzionale al numero di giri secondo una legge lineare: allo scopo serve il circuito di integrazione formato da R20 e C7. La tensione risultante potrà essere prelevata all'uscita di IC4.

I circuiti di integrazione devono avere un'ampiezza costante dell'onda quadra, per garantire la precisione della misura. Questo obiettivo viene raggiunto stabilizzando la tensione di alimentazione mediante IC2. Con questa regolazione si provoca una caduta della tensione di batteria fino ad un valore di 13,5 V, senza influenzare la precisione del voltmetro, che è di -1 cifra (corrispondente a -1 mV) in entrambe le funzioni. La regolazione è compito di un diodo zener compensato in tempera-



tura del tipo ZTK 6,8 V che garantisce un errore di misura trascurabile entro un campo di temperature tra  $-15$  e  $+40$ . Nella misura del numero di giri ci sarà ancora una tensione residua di circa  $2...3$  mV all'uscita del circuito quando  $n=0$ , ossia quando il motore è fermo. Questa tensione residua corrisponde ad uno scostamento di  $1...2$  per l'indicazione "0" nella misura dell'angolo di chiusura dei contatti del ruttore. Questa tensione dovrà essere aggiunta al normale errore di misura nelle varie portate dello strumento.

### Consigli per il montaggio del circuito

Se il circuito deve funzionare solo per angoli positivi superiori a 0, si potrà impiegare l'amplificatore operazionale quadruplo tipo 124 oppure 224, oppure ancora il tipo 324. Chi non possa trovare lo zener ZTK 6,8 V (ITT) potrà sostituirlo con uno dei seguenti tipi: 1N 821, 1N 823, 1N825, 1N 827 della Siemens, oppure BZX 90, BZX 91, BZX 92, BZX93 della Philips.

L'impiego di questi tipi di diodi richiede che si colleghi in parallelo ad R22 una resistenza da 270 k $\Omega$ ; potrà essere anche necessario, a seconda delle circostanze, variare il valore di R7: questo dovrà essere scelto in modo da poter ancora effettuare la regolazione con P1. Non si dovranno montare condensatori elettrolitici in questo circuito. I trimmer dovranno essere, se possibile, del tipo a giri multipli.

Un circuito stampato adatto allo scopo si può vedere in figura 2. Solo il commutatore, le due batterie a 9 V e le resistenze R27 ed R28 richiedono cablaggi esterni, che si faranno come indicato nella disposizione dei componenti della figura 3.

Una tensione d'uscita di 900 mV corrisponderà, in questo circuito, ad un angolo di chiusura dei contatti del ruttore di  $90,0$  ed a  $9000$  giri/min. Impiegando un modulo per voltmetro digitale sarà opportuno predisporre un'adatta commutazione del punto decimale. Questo circuito ed il voltmetro digitale non dovranno prelevare corrente da un alimentatore in comune.

### Taratura dello strumento

Si regoli P1 in modo da ottenere all'uscita di IC2 una tensione di  $11,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$ . Si commuti S1 per misurare l'angolo di chiusura dei contatti e si colleghi il voltmetro digitale. Con S2 in posizione "4 cilindri", regola P3 fino ad ottenere una lettura di 900 mV;

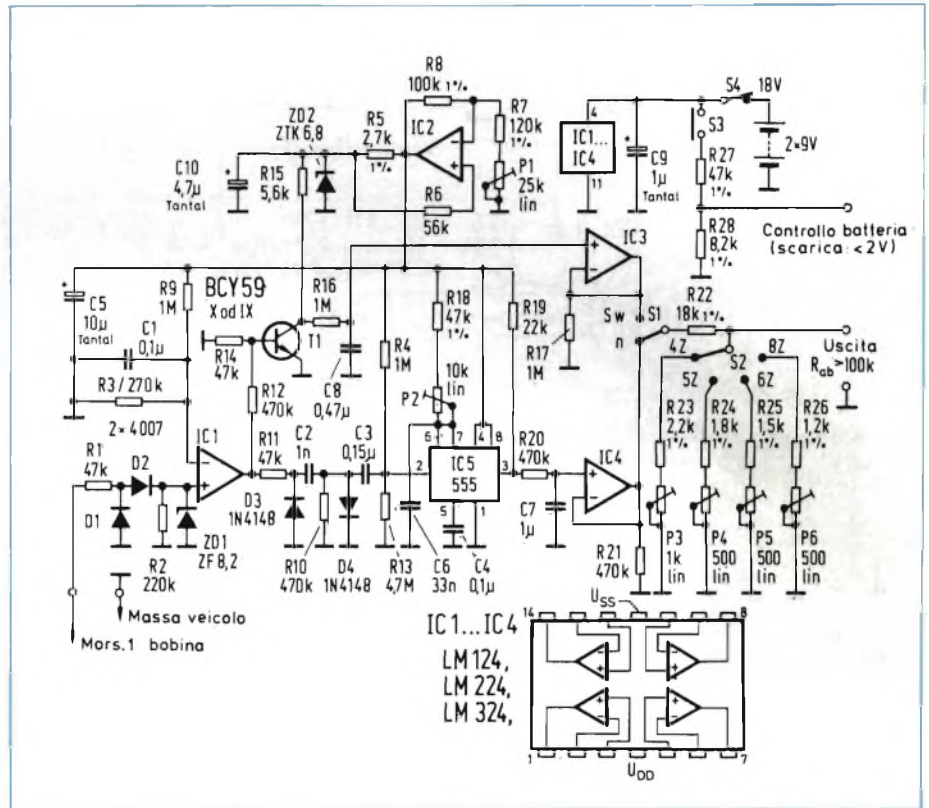


Fig. 1 - Un voltmetro digitale può essere adattato con questo circuito alla misura del numero dei giri e dell'angolo di chiusura dei contatti del ruttore dei motori d'automobile. Si indica con  $R_{ab}$  la resistenza interna del voltmetro digitale impiegato.

con S2 in posizione "5 cilindri", regola P4 fino ad ottenere una lettura di 720 mV;  
con S2 in posizione "6 cilindri", regola P5 in modo da leggere una tensione di 600 mV;  
con S2 in posizione "8 cilindri", regola P6 fino ad ottenere una tensione di 450 mV.

Si commuti ora S1 per la misura del numero di giri, con S2 in posizione "4 cilindri". Un piccolo trasformatore da 12 V dovrà essere collegato all'ingresso del circuito. Regolare P2 in modo che alla frequenza di rete ci sia una tensione d'uscita di 150 mV; ed ecco finita la taratura del circuito.

Osservazioni: il numero massimo di

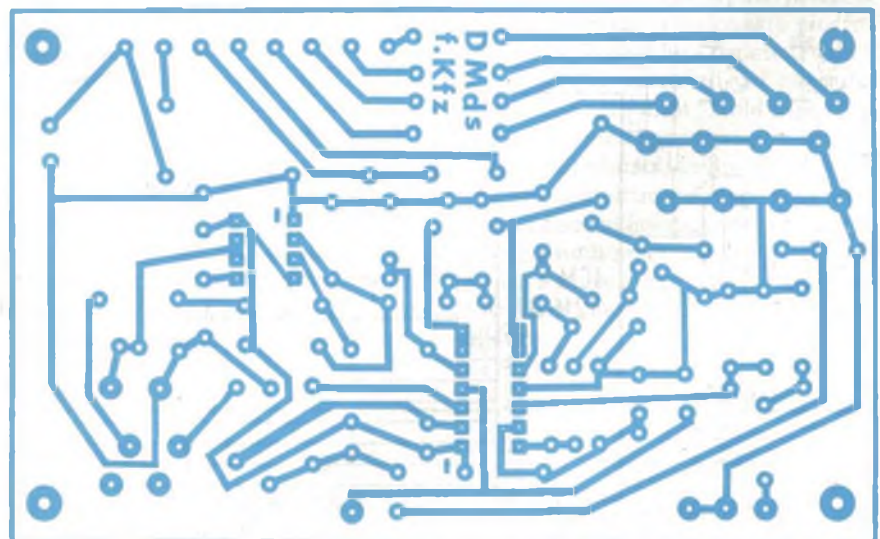


Fig. 2 - Il circuito stampato per il montaggio dello strumento.

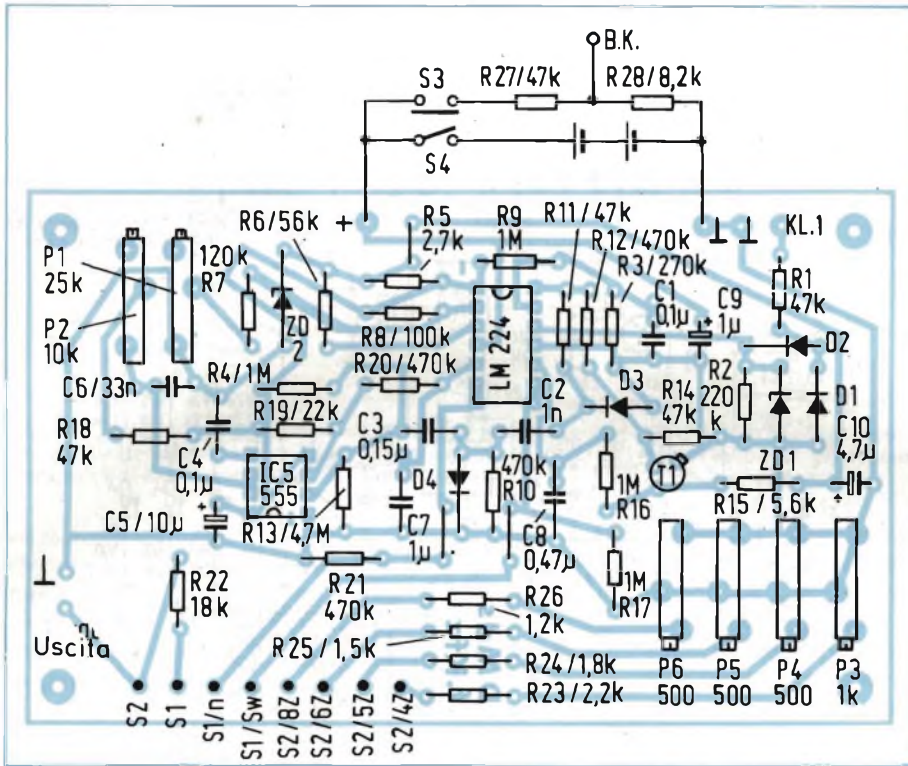


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Per la taratura occorreranno: un voltmetro digitale ed una bassa tensione alternata alla frequenza di rete di 50 Hz.

giri misurabile corrisponde ad una frequenza degli impulsi di circa 500 Hz, e questa frequenza significa (nei normali circuiti di accensione) un numero di giri pari a:

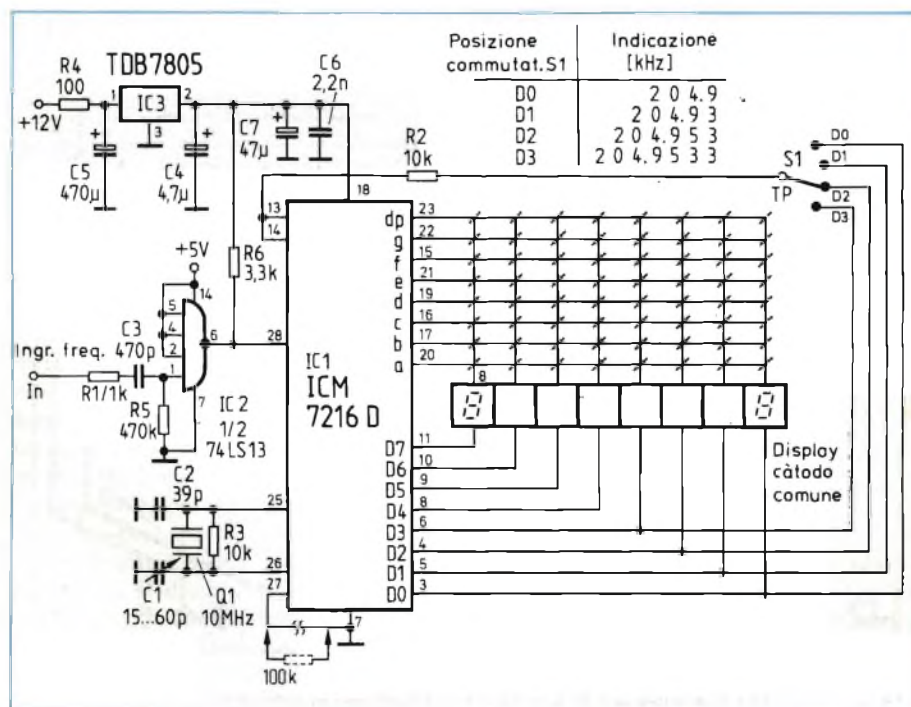
- 15.000 gpm per i motori a 4 cilindri
- 12.000 gpm per i motori a 5 cilindri
- 10.000 gpm per i motori a 6 cilindri
- 7.500 gpm per i motori ad 8 cilindri

### Avvertenza importante

Durante la misura bisogna fare attenzione al fatto che nei più moderni sistemi di accensione di tipo rinforzato, la bobina può avere una tensione primaria molto pericolosa anche sui contatti a bassa tensione.

## FREQUENZIMETRO PER OSCILLOSCOPI

Il circuito qui descritto è stato sviluppato come compito semestrale in una scuola professionale per elettrotecnici. Lo strumento ha una caratteristica che lo rende prezioso: può essere inserito in un oscilloscopio formando insieme ad esso un frequenzimetro digitale.



Da ora in poi non sarà più necessario fare calcoli noiosi ed inesatti per ricavare la frequenza in base alla velocità di deflessione. Il preamplificatore dell'oscilloscopio sostituirà in questo caso il preamplificatore d'ingresso di cui sono dotati tutti gli altri frequenzimetri, con un netto miglioramento della sensibilità.

Il circuito è stato messo a punto in modo da poter essere montato in un oscilloscopio munito di trigger. Il fre-

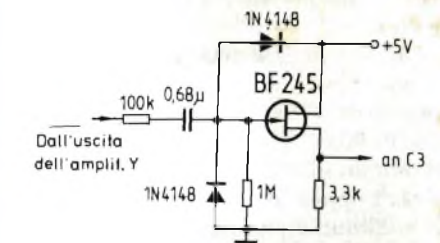


Fig. 2 - Convertitore d'impedenza per il collegamento del frequenzimetro ad un oscilloscopio privo di trigger.

quenzimetro misura in pratica la frequenza di trigger dell'oscilloscopio che fa partire il segnale in esame. Il trigger dovrà essere applicato allo stesso canale in cui appare il segnale. La tensione

Fig. 1 - Schema completo di un frequenzimetro digitale che impiega il componente ICM 7216 D.



Fig. 3 - La bassetta stampata per il circuito di figura 1.

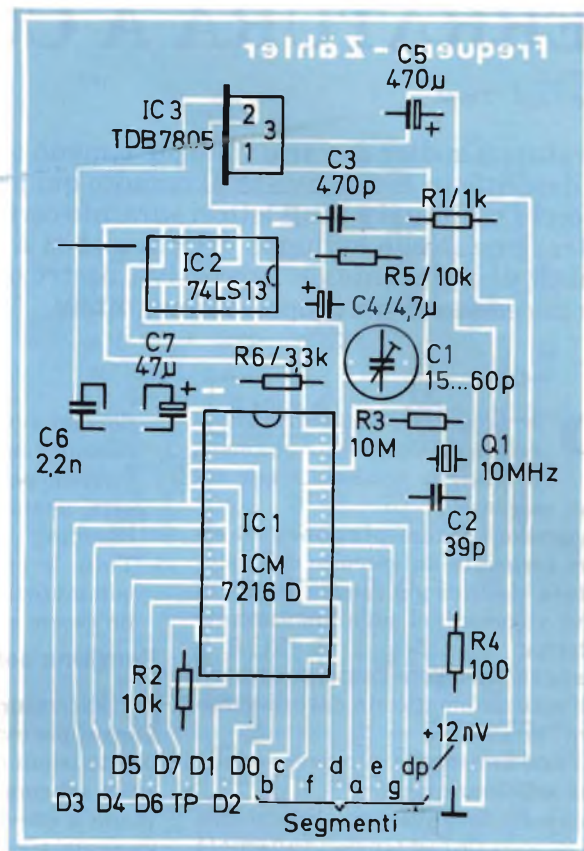


Fig. 4 - Tutti i componenti, escluso il display a sette segmenti ed il commutatore delle portate, trovano posto su questo circuito stampato.

di pilotaggio viene prelevata dall'uscita del circuito trigger dell'oscilloscopio (si deve guardare dove si trova questo punto sullo schema elettrico dell'oscilloscopio da equipaggiare). Il segnale così ricavato deve essere applicato all'ingresso del trigger di Schmitt (IC2) 74LS13 (figura 1).

### Funzione di commutazione

Il trigger di Schmitt forma degli impulsi con pendenza dei fianchi ben definita e li manda all'ingresso del contatore integrato ICM 7216 D (IC1), che a sua volta pilota in multiplex il display a LED ad otto cifre con catodo comune.

Si potranno anche impiegare display ad anodo comune: basterà montare come contatore il circuito integrato tipo ICM 7216 C invece di quello tipo D. Con questo circuito si possono misurare frequenze da 2 Hz a 10 MHz. L'indicazione si potrà spostare su quattro portate con il commutatore S1, che provvede anche allo spostamento del punto decimale.

La resistenza R4 serve alla limitazione della potenza dissipata dallo stabilizzatore di tensione 7805 (IC3): questa

resistenza potrà essere omessa se la tensione di alimentazione ha un valore appropriato; con differenti tensioni d'ingresso se ne dovrà ricalcolare la resistenza.

Il circuito potrà essere impiegato anche con oscilloscopi sprovvisti di trigger: basterà dotarlo di un convertitore d'impedenza del tipo che appare in figura 2. Per eseguire la modifica si dovranno cortocircuitare i terminali di R1 e si dovrà cambiare il valore di C3 in 50  $\mu$ F.

### Costruzione ed altre possibilità di impiego

Il montaggio del circuito della figura 1 potrà avvenire sul circuito stampato di figura 3. Questo circuito stampato contiene tutti i componenti, esclusi i

display ed il commutatore di portata (disposizione dei componenti in figura 4). Il commutatore di portata S1 viene cablatto con una piattina multifili tra TP ed i collegamenti alle corrispondenti cifre, osservando la figura 1.

Si potrà utilizzare il collegamento al piedino 27 per "congelare" l'indicazione del display: basterà interrompere il conduttore che va da questo piedino a massa e disporre una resistenza da 100 k $\Omega$  tra i due monconi del conduttore tagliato. Se il punto "Hold input" (piedino 27) viene mandato con un interruttore all'alimentazione di +5 V, il risultato dell'ultima misura eseguita rimarrà fisso sul display. Se l'interruttore sarà nuovamente aperto, il piedino andrà a massa tramite la resistenza da 100 k $\Omega$  e partirà un nuovo ciclo di misura.

### Bibliografia

- [1] Fogli dati Intersil ICM 7216 A/B/C/D.
- [2] Kilgenstein, S.: Contatore multifunzione con l'ICM 7216 B. FUNKSCHAU 2/1980, pagina 85.

# SERRATURA A CODICE

Robert L.A. Trost

Serrature a codice di vario tipo, più o meno complicate, sono state già descritte in molte riviste. Il circuito qui proposto riunisce in sé parecchi vantaggi e tanti lettori saranno certo interessati alla sua costruzione. Nello sviluppo del circuito si è posto l'accento sulla facilità di un'eventuale successiva costruzione. Questo circuito non necessita di un proprio alimentatore.

**P**er progettare una serratura a codice di sicuro funzionamento bisogna soddisfare alle seguenti esigenze:

- La tensione di alimentazione deve essere prelevata dal circuito della serratura elettrica già esistente: non si deve ricorrere ad un'alimentazione esterna;
- Bisogna prevedere l'azzeramento ed il blocco automatico in caso di tentativo "errato";
- All'azionamento errato deve seguire una segnalazione;
- Il circuito deve avere un'alimentazione universale con tensione alternata e continua e la corrente assorbita deve essere scarsa;
- L'attivazione all'inizio della giornata ed il distacco al calare della notte

devono avvenire automaticamente.

- Il codice non deve essere a cifre ma figurato perchè la serratura possa essere usata liberamente anche dai bambini;
- Tutte le più importanti funzioni di commutazione e di inserimento devono essere segnalate da spie a LED.

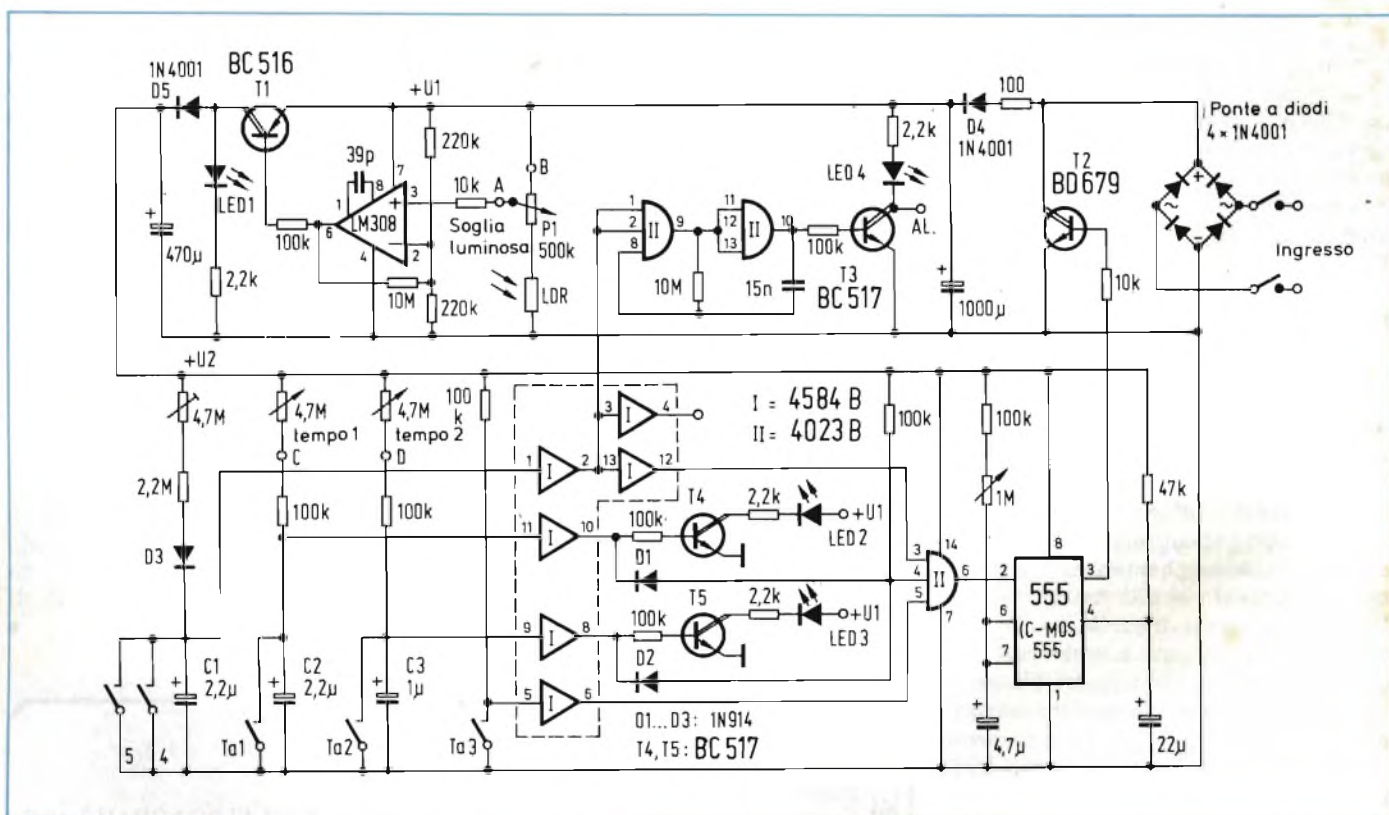
## Funziona solo di giorno

La serratura deve funzionare solo di giorno, per ovvii motivi di sicurezza. Le due tensioni (U1 ed U2), che si vedono sullo schema di *figura 1*, servono appunto a questo scopo. U1 è la tensione ricavata tramite il ponte a diodi ed il sistema di filtraggio. Quando la resistenza LDR è illuminata, e perciò di giorno, il comparatore manda in conduzione il Darlington T1. I tre circuiti

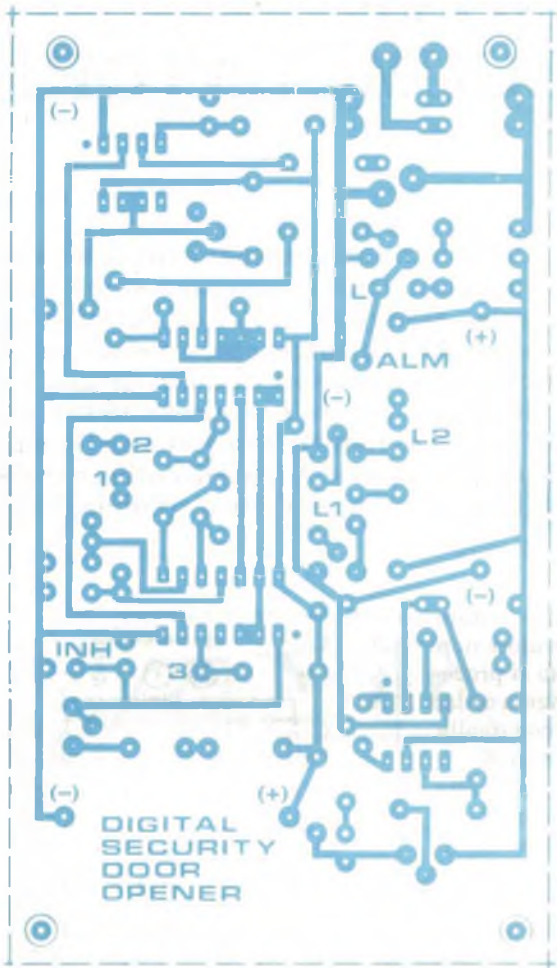
integrati CMOS che sono collegati dopo T1 riceveranno allora la tensione di alimentazione U2, ed il fatto viene messo in evidenza dall'accensione del LED2. La tensione della soglia di intervento potrà essere predisposta mediante P1.

## Come funziona e come si adopera il circuito

In funzionamento normale sono caricati i tre condensatori C1.....C3 che mandano a livello alto gli ingressi del trigger di Schmitt. Le uscite dei corrispondenti invertitori passano a livello alto chiudendo i tasti T1....T3. Una volta abbandonato il tasto, i condensatori si caricano in modo diverso a seconda della posizione del potenziometro del tempo (4,7 MΩ). Così si possono mantenere a livello alto i tre trigger di Schmitt per tre intervalli diversi. Il tasto T3 non è collegato a condensatori e perciò dovrà essere azionato per ultimo, ossia entro il tempo in cui le altre uscite sono ancora a livello alto. Un impulso negativo che fa partire un multivibratore monostabile comparirà di conseguenza all'uscita delle successive porte NAND. Quest'impulso manda in conduzione per un tempo prefissato il Darlington T2, che mette in cortocircuito l'ingresso: la serratura si apre.



**Fig. 1 - Schema elettrico di una serratura a codice, che potrà essere azionata solo di giorno con la pressione dei giusti tasti nella giusta sequenza.**



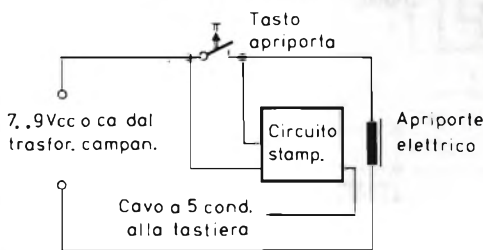
**Fig. 2** - Circuito stampato su cui montare la serratura a codice. All'esterno ci sono i potenziometri per la predisposizione dei tempi ed i tasti cablati.

### Sicurezza contro le aperture indebite

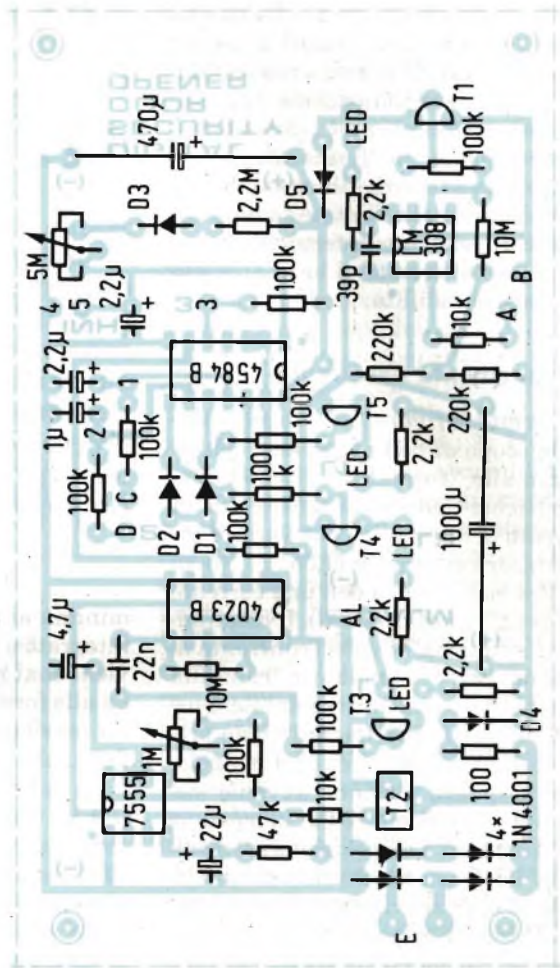
Una porta NAND tripla, che collega tra loro mediante diodi due trigger di Schmitt, servirà benissimo allo scopo. I due LED pilotati dai transistori T4 e T5 indicano qual'è lo stato di commutazione.

Il terzo ingresso di ciascuna delle porte NAND viene utilizzato per l'importantissima funzione di blocco. Una persona non autorizzata che tenta di aprire questa serratura a codice, non può certo conoscere la giusta sequenza di azionamento dei tre tasti. Non appena egli preme anche uno solo dei due tasti di blocco, si scarica C1. Durante il tempo che ci mette C1 a ricaricarsi, la porta NAND si chiude, e così rimane anche se dopo vengono azionati i tre tasti giusti nella giusta sequenza. Questo tempo dovrebbe essere di 5...7 secondi ed è regolabile secondo le necessità. Il tempo è regolabile mediante un trimmer.

La pratica ha dimostrato che questo principio garantisce una grande sicurezza contro le aperture indebite della serratura. Durante il tempo di blocco viene pilotato anche un multivibratore composto da due porte logiche (1/2 4023). Il LED4 lampeggia, e si potrà anche prelevare un segnale acustico supplementare.



**Fig. 4** - La serratura a codice non ha bisogno di alimentatori supplementari, se viene inserita, secondo questo schema, nell'impianto di apriporta elettrico esistente.



**Fig. 3** - La disposizione dei componenti mostra che si può variare la codifica dei tasti variando i collegamenti ai punti 1...3. Il potenziometro per la soglia di commutazione giorno/notte verrà collegato ai punti A e B.

### Anche i bambini piccoli possono aprire con facilità questa serratura

La serratura si aprirà con la sola pressione di tre tasti su cinque, nella giusta sequenza. L'ordine con il quale disporre i tasti resta affidato solo alla fantasia dell'utente. Si possono montare anche altri tasti di blocco in parallelo ai precedenti. Per facilitare l'utilizzo da parte dei bambini, si è consapevolmente deciso di contrassegnare i tasti mediante simboli. E' molto facile cambiare la combinazione variando i collegamenti ai tasti.

Il montaggio di questa serratura a codice si può fare su un circuito stampato, del quale appare la serigrafia in figura 2. In figura 3 si può osservare la disposizione dei componenti. Il collegamento della serratura elettronica all'impianto dell'apriporta elettrico appare in figura 4.

**L**e batterie al Nichel-Cadmio hanno una curva della tensione di scarica rispetto al tempo talmente piatta da non essere assolutamente utile come indicazione dello stato di carica. Quando però l'intenzione è soltanto quella di "formare" gli elementi senza caricarli alla massima capacità, può essere utilizzata come grandezza di riferimento la tensione di una cella. Questo circuito si basa appunto su questa possibilità.

# "FORMAZIONE" DEGLI ACCUMULATORI AL Ni-Cd

## Funzionamento del circuito

Il circuito di figura 1 è stato progettato allo scopo di poter procedere con sicurezza alla "formazione" delle batterie al Nichel-Cadmio. La tensione di un elemento di questo tipo può variare tra 1,0 V (scarico) ed 1,4 V (1,35.....1,45 V) alla fine della carica con una corrente I10 (ossia 10 mA costanti). Il discriminatore a finestra TCA 965 confronta la tensione dell'accumulatore con una tensione di riferimento regolabile. Questa tensione di riferimento viene prodotta all'interno del circuito. La regolazione di questa tensione avviene mediante il potenziometro P2: la tensione risultante sarà a disposizione sul piedino 10. La tensione minima di un elemento (1,0 V) si sviluppa ai capi di un circuito formato da una resistenza da 1 k $\Omega$ , un potenziometro (P1) da 10 k $\Omega$  (che può essere sostituito da un commutatore con 10 resistenze da 1 k $\Omega$ ) e due diodi al silicio collegati tra il negativo della batteria e massa. I diodi sono necessari per dare alla tensione d'ingresso un livello superiore rispetto a quello del piedino di massa del TCA 965. La tensione

Le batterie al Nichel-Cadmio hanno il vantaggio di poter essere conservate in magazzino per anni: contrariamente a quanto avviene con le batterie al piombo, esse non subiscono danni se sono conservate scariche. I costruttori affermano che, prima di metterle da parte, occorre scaricare le batterie al di sotto di una certa tensione minima. Esse dovranno venire sottoposte ad un nuovo processo di "formazione" prima di rientrare in servizio. La massima capacità viene raggiunta dopo parecchi cicli di carica e scarica. Il numero di cicli necessari potrà variare molto a seconda dei casi.

minima ai piedini 6, 7 ed 8 del circuito integrato è di 1,5 V. Questo valore non viene mai raggiunto nel caso si proceda alla formazione di una singola cella. La tensione da confrontare con quella delle celle è applicata al piedino 6.

La tensione massima di una cella (1,4 V) viene applicata ai piedini 3 e 9, con una certa isteresi. La tensione di riferimento, presente al piedino 10, viene mandata al potenziometro P4 tramite un altro potenziometro ed una resistenza. La tensione prelevata al cursore di P4 serve da riferimento per la soglia di commutazione superiore. Anche questo potenziometro potrà essere sostituito da un commutatore con dieci resistenze, che questa volta avranno un valore di 220  $\Omega$  ciascuna. Il TCA 965 somma la tensione del cursore di P4

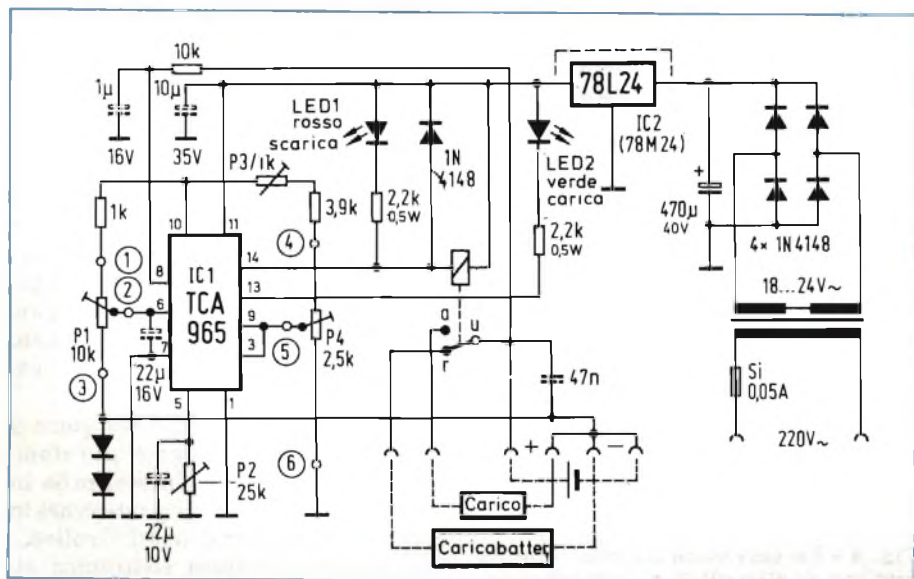


Fig. 1 - Schema del circuito automatico di carica/scarica per la formazione degli accumulatori al Ni-Cd.

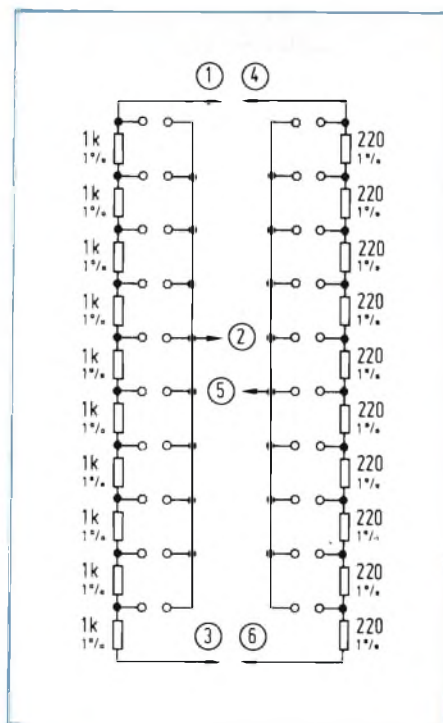


Fig. 2 - Con un commutatore a 10 posizioni e due vie si potrà predisporre il circuito per batterie ad 1.....10 elementi.

(0,4 V per elemento) alla tensione di P1, che si trova al piedino 6 del circuito integrato.

**ESEMPIO:** Un accumulatore deve essere formato con una tensione di 4,8 V. Questo accumulatore è composto da quattro elementi. Si regola P1 in modo da avere tra i punti 2 e 3 una tensione di  $4 \times 1,0 \text{ V} = 4 \text{ V}$ . A questo punto avviene la commutazione per "batteria scarica in carica", ossia la batteria è stata completamente scaricata e torna a ricarsi.

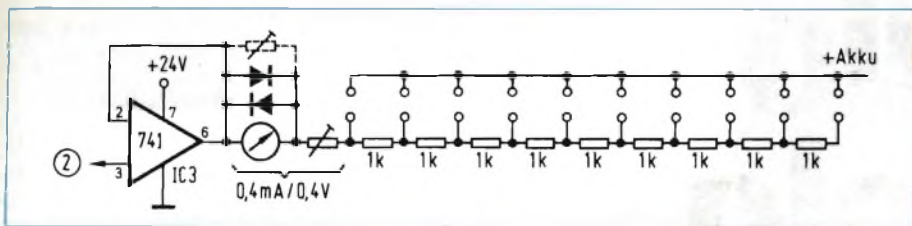


Fig. 3 - Aggiungendo una terza via al commutatore, si potrà controllare lo stato di carica della batteria.

carsi. Si predispose poi, con il potenziometro P4, una tensione di  $4 \times 0,4 \text{ V} = 1,6 \text{ V}$ , che si potrà misurare al punto 5. Questo valore, sommato ai 4 V del punto 2, forma la soglia di commutazione superiore di 5,6 V. A questa tensione il circuito commuterà in "scarica della batteria carica", ossia la batteria carica inizierà a scaricarsi.

### Impiego universale mediante commutatore

Quando il dispositivo di carica/scarica deve poter essere usato per tutte le batterie al Nichel-Cadmio, si impiegano dei commutatori a 10 posizioni e due vie al posto dei potenziometri P1 e P4 (figura 2). Si collegheranno ai contatti

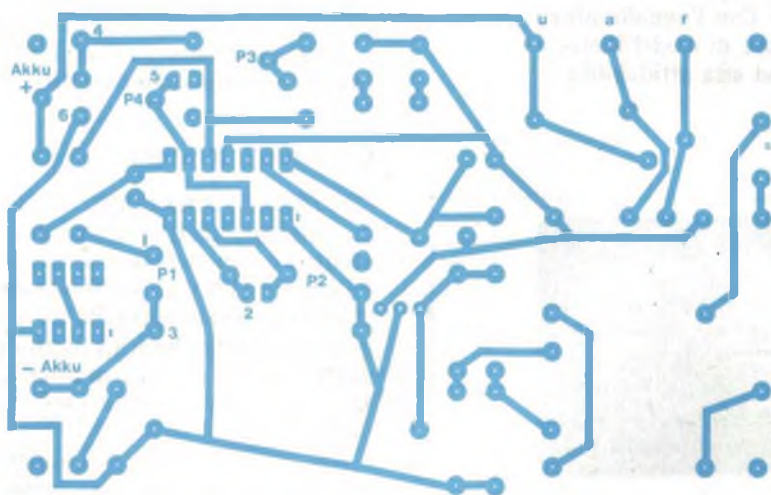


Fig. 4 - Circuito stampato per il montaggio dello schema. A seconda della versione lo si potrà inserire in una scatola Teko P2 oppure P3.

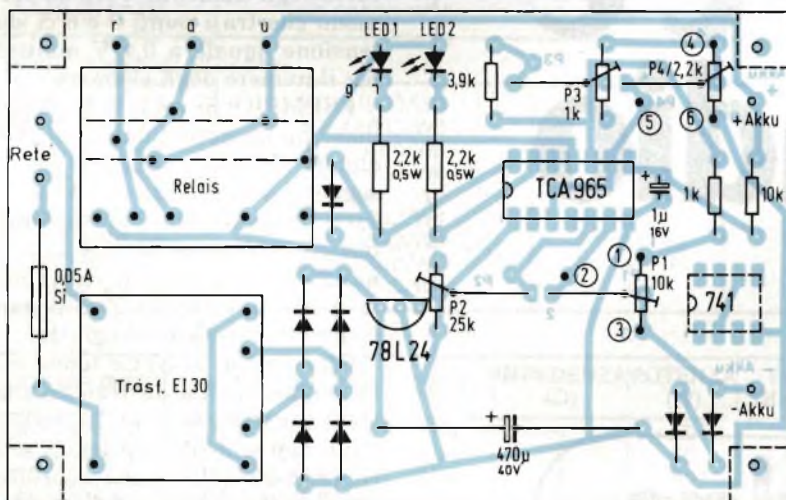


Fig. 5 - Disposizione dei componenti per il montaggio del circuito. Se compaiono disturbi di rete si potranno aggiungere i condensatori disegnati tratteggiati sullo schema.

del commutatore 10 resistenze da  $1 \text{ k}\Omega$  per sostituire P1 e 10 resistenze da  $220 \Omega$  per sostituire P4. Le resistenze dovranno avere una tolleranza dell'1%. Si potrà impiegare l'apparecchio munito di questi commutatori per formare batterie composte da 1.....10 elementi.

Il relè serve ad evitare che l'apparecchio possa scaricare a fondo la batteria in caso di interruzione della corrente di carica.

C'è anche la possibilità di misurare la tensione ai capi dell'accumulatore. Un amplificatore operazionale, nella configurazione di convertitore di impedenza, dovrà essere collegato al partitore di tensione P1 (punto 2). L'uscita viene fatta arrivare all'accumulatore, disponendo in serie al circuito uno strumento di misura ed una resistenza di caduta. La resistenza di caduta deve essere tale che lo strumento indichi a fondo scala una tensione di 0,4 V. Un'indicazione nulla dello strumento significherà:  $1,0 \text{ V/elemento} = \text{"carica"}$ ; un'indicazione del 50% vorrà dire:  $1,2 \text{ V/elemento} = \text{tensione nominale}$ . La deviazione completa indicherà:  $1,4 \text{ V/elemento} = \text{"scarica"}$ . Quest'ultima indicazione potrà anche significare che si è raggiunto l'80% della capacità della batteria. Se poi si cambiano le resistenze di caduta aggiungendo una terza via al commutatore, l'indicatore servirà anche per le batterie da 1.....10 elementi (figura 3).

Come indicatori dello stato di carica e di scarica potranno essere usati dei piccoli ed economici strumenti in grado di misurare una corrente massima di  $350 \mu\text{A}$  e con una  $R_i$  di  $1.....3 \text{ k}\Omega$ . I valori della resistenza di caduta e dello shunt (che sul disegno appare tratteggiato) dipendono dal tipo di strumento che si

### ELENCO COMPONENTI

IC1	: TCA 965
IC2	: 78L24- Non è necessario con una tensione del trasformatore di 18 V (ponte trapeziato in figura 1). Con più di 22 V usare il tipo 78M24.
IC3	: 741, per la sola versione con strumento di misura
Diodi	: 1N4148 o simili
Cont.	: Teko P2 o P3
Relè	: Kako RN oppure relè Siemens per circuito stampato tipo EV 23027-B (verticale). Se il trasformatore è piccolo si potrà usare il tipo V 23027 (coricato).
Pot.	: RM 10 x 25 oppure 5 x 10 coricati
Comm.	: 2 x 10 (3 x 10) posizioni.

# All' inizio c'era solo l'autoradio,

Poi vennero i booster, gli equalizzatori, ogni genere di accessori, perchè anche il suono in viaggio doveva essere un suono veramente hi-fi. Un impianto hi-fi in auto, però, può anche essere un problema. Ecco perchè noi abbiamo progettato l'autoradio hi-fi.

- Con le più avanzate tecnologie.
- Con i migliori componenti.
- Con amplificatori ad alta potenza e bassa distorsione.
- Con l'equalizzatore grafico per un suono su misura.
- Con il riproduttore di nastri Metal e l'autoreverse.
- Con i sistemi acustici ultralineari ad alta affidabilità.
- Con tutto.

Tutto nell'autoradio.



# alla fine c'è l'autoradio hi-fi.



## Bandridge

1 York Road, London SW19 8TP, England.

è scelto. Per questo motivo non si possono dare i valori in questa sede.

### Costruzione del dispositivo

Il montaggio avviene su un circuito stampato (figura 4). Se l'apparecchio deve servire per una sola tensione, il tutto potrà trovare posto in una scatola Teko che abbia le dimensioni P2. Per la versione commutabile, si dovrà ricorrere ad una scatola più grande (P3) per adeguarsi all'ingombro del commutatore. In quest'ultima versione, le resistenze del partitore di tensione dovranno essere direttamente saldate ai contatti del commutatore.

Delle apposite piazzole sono già predisposte per il montaggio sul circuito stampato dell'amplificatore operazionale che piloterà l'indicatore di tensione (disposizione dei componenti, figura 5). I piedini 3, 6 e 7 dell'amplificatore operazionale 741 devono essere cablati a parte. I componenti più importanti di questo circuito sono descritti nella tabella.

### Collaudo e taratura

Si regola il potenziometro P2 in modo da poter misurare ai punti di collegamento 1 e 3 una tensione di 10,0 V (equivalenti ad 11,0 V al piedino 10 del TCA 965). Il potenziometro P3 deve essere girato in modo che tra i punti di collegamento 4 e 6 si formi una tensione di 4,0 V. La taratura della versione commutabile è così terminata.

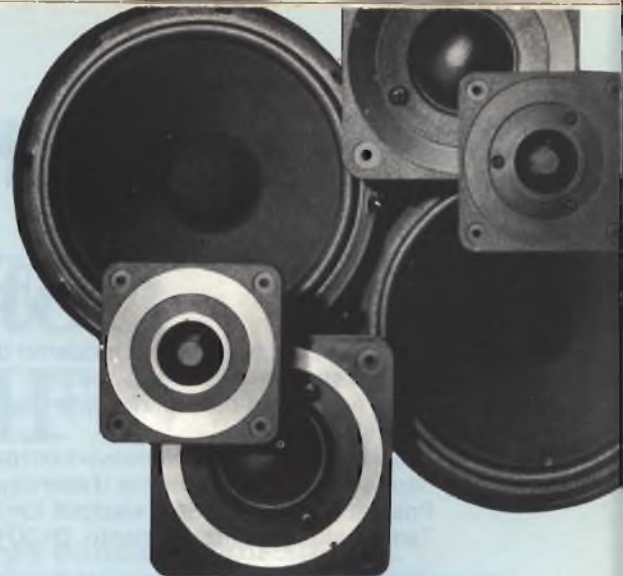
Nel caso si desideri l'apparecchio predisposto per una sola tensione, si dovranno regolare ancora i potenziometri P1 e P4. P1 si regola in modo che tra i punti 2 e 3 appaia una tensione uguale ad 1,0 V moltiplicata per il numero degli elementi; si regola poi P4 in modo che tra i punti 5 e 6 ci sia una tensione uguale a 0,4 V moltiplicata per il numero degli elementi.

ESEMPIO: Si vuole sottoporre a formazione un accumulatore da 6 V con cinque elementi; saranno necessari i seguenti valori:  $U_{2-3} = 5 V$  ed  $U_{5-6} = 2,0 V$ . Per controllare se tutto funziona, bisogna collegare ai morsetti "Accumulatore" una tensione variabile, con la quale si verificherà se il punto di commutazione è quello giusto.

Gli elementi al Ni-Cd tenuti a lungo in magazzino hanno di solito una resistenza interna elevata. In questo caso l'automatismo di "carica e scarica" commuterà molto spesso, specialmente all'inizio del processo di formazione. Si raccomanda di caricare tali elementi per un'ora ad I100 (corrente di 100 mA), prima di passare alla corrente nominale di carica I10.



# altoparlanti e filtri cross-over PHILIPS



## altoparlanti larga banda

CODICE GBC	SIGLA ORIGINALE	IMPEDEZA (Ω)	POTENZA (W)	RISPOSTA IN FREQUENZA (Hz)	DIMENSIONI (mm)
AC/5800-04	AD 5061/M4	4	15	75÷20.000	∅ 128x55
AC/5800-08	AD 5061/M8	8	15	75÷20.000	∅ 128x55
AC/5805-04	AD 5081/M4	4	6	70÷20.000	∅ 129x49
AC/5805-08	AD 5081/M8	8	6	70÷20.000	∅ 129x49
AC/5810-04	AD 70620/M4	4	30	50÷12.000	∅ 166x68
AC/5810-08	AD 70620/M8	8	30	50÷12.000	∅ 166x68
AC/5815-04	AD 12100/HP4	4	50	50÷7.000	∅ 311x151
AC/5815-08	AD 12100/HP8	8	50	50÷7.000	∅ 311x151

## altoparlanti tweeter

AC/7300-04	AD 0140/T4	4	∞	1.600÷20.000	∅ 94x25
AC/7300-08	AD 0140/T8	8	40	1.600÷20.000	∅ 94x25
AC/7305-04	AD 1600/T4	4	50	2.000÷22.000	96x96x29
AC/7305-08	AD 1600/T8	8	50	2.000÷22.000	96x96x29
AC/7310-04	AD 2273/T4	4	10	1.500÷15.000	58x58x27
AC/7310-08	AD 2273/T8	8	10	1.500÷15.000	58x58x27
AC/7315-04	AD 2296/T4	4	15	3.000÷20.000	∅ 53x27
AC/7315-08	AD 2296/T8	8	15	3.000÷20.000	∅ 53x27

## altoparlanti midrange

AC/6700-04	AD 0211/SQ4	4	50	550÷5.000	∅ 134x108
AC/6700-08	AD 0211/SQ8	8	50	550÷5.000	∅ 134x108
AC/6705-08	AD 2110/SQ8	8	30	550÷5.000	134x134x108
AC/6710-08	AD 2150/SQ8	8	30	550÷5.000	134x134x108
AC/6715-08	AD 50600/SQ8	8	20	400÷5.000	∅ 129x107
AC/6720-04	AD 50800/SQ4	4	15	400÷5.000	∅ 115x107
AC/6720-08	AD 50800/SQ8	8	15	400÷5.000	∅ 115x107

## altoparlanti woofer

AC/6300-04	AD 44900/W4	4	15	60÷15.000	∅ 102x54
AC/6300-08	AD 44900/W8	8	15	60÷15.000	∅ 102x54
AC/6305-08	AD 70650/W8	8	40	70÷5.000	∅ 166x72
AC/6310-04	AD 80602/W4	4	50	50÷2.000	∅ 204x86
AC/6310-08	AD 80602/W8	8	50	50÷2.000	∅ 204x86
AC/6315-04	AD 80652/W4	4	60	50÷4.000	∅ 204x87
AC/6315-08	AD 80652/W8	8	60	50÷4.000	∅ 204x87
AC/6320-04	AD 12600/W4	4	40	40÷1.500	∅ 311x110
AC/6320-08	AD 12600/W8	8	40	40÷1.500	∅ 311x110

## filtri cross-over

CODICE GBC	SIGLA ORIGINALE	TIPO	IMPEDEZA (Ω)	POTENZA (W)	FREQUENZA DI TAGLIO (Hz)	PENDENZA (x OTTAVA)		DIMENS. (mm)
						BASSI	ALTI	
AC/7800-04	ADF 2000/4	2 vie	4	50	2.000	6 dB		42,5 x 83
AC/7800-08	ADF 2000/8	2 vie	8	50	2.000	6 dB		42,5 x 83
AC/7805-04	ADF 3000/4,4	2 vie	4	50	3.000	6 dB		42,5 x 83
AC/7805-08	ADF 3000/8,8	2 vie	8	50	3.000	12 dB		42,5 x 83
AC/7810-04	ADF 600/5000/4	3 vie	4	50	600÷5.000	6 dB	12 dB	60 x 140
AC/7810-08	ADF 600/5000/8	3 vie	8	50	600÷5.000	6 dB	12 dB	60 x 140
AC/7815-04	ADF 700/2600/4	3 vie	4	50	700÷2.600	6 dB	12 dB	60 x 140
AC/7815-08	ADF 700/2600/8	3 vie	8	50	700÷2.600	6 dB	12 dB	60 x 140
AC/7820-04	ADF 700/3000/4	3 vie	4	50	700÷3.000	6 dB	12 dB	60 x 140
AC/7820-08	ADF 700/3000/8	3 vie	8	50	700÷3.000	6 dB	12 dB	60 x 140

# MULTIMETRI DIGITALI

metrix

L'esecuzione compatta e il moderno design favoriscono una efficace maneggevolezza di questa nuova serie di strumenti ad alta precisione.

L'uso è facilitato dalla particolare disposizione dei selettori delle funzioni a pulsante e del commutatore centrale rotativo.

Grazie agli LCD e ad un nuovo convertitore analogico/digitale e consumo ridottissimo, gli strumenti hanno una lunga autonomia d'esercizio.

Polarità automatica. Segnalazione luminosa BAT se l'autonomia è inferiore a 5 ore.

Temperatura di funzionamento: 0÷50°C - Dimensioni: 188x86x50 - Peso: 0,4 kg



TM/0522-00

## MX 522

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,5%
- 6 funzioni - 22 portate
- Impedenza d'ingresso: 2 MΩ (c.c./c.a.)
- Autonomia: 1500 ore



TM/0562-00

## MX 562

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,2%
- 6 funzioni - 25 portate
- Impedenza d'ingresso: 10 MΩ (c.c./c.a.)
- Autonomia: 2000 ore



TM/0563-00

## MX 563

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,1%
- 9 funzioni - 32 portate
- Misura delle temperature: -20 +1200°C con sonda a termocoppia - Risoluzione: 1°C
- Misura in dB: -20 +40 dB
- Risoluzione: 0,1 dB
- Autonomia: 1000 ore



TM/0575-00

## MX 575

- Display: 4½ cifre a cristalli liquidi (20.000 punti)
- Altezza della cifra: 10 mm
- Precisione: 0,05%
- 7 funzioni - 24 portate
- Frequenzimetro su due gamme: 10 kHz e 50 kHz
- Autonomia: 150 ore

## ACCESSORI

TM/1030-02 HA794 Sonda HT 30 kV c.c.  
 TM/1030-00 HT207 Sonda HT 30 kV c.c. (Per MX522)  
 TM/1200-00 HA1159 Sonda di temperatura -50°C ÷ +150°C  
 TM/1210-00 HK200 Sonda di temperatura -25°C ÷ +350°C  
 TM/1220-00 HK202 Sonda di temperatura -20°C ÷ +1100°C  
 (Per MX563)

TM/1100-00 AM10 Pinza amperometrica 200 A (apertura 15x11 mm)  
 TM/1110-00 AM15 Pinza amperometrica 1000 A (apertura Ø 50 mm)  
 TM/1150-00 HA303 SHUNT c.c. 30 mV - 30 A  
 TM/1160-00 HA300 SHUNT c.c. 30 mV -  
 TM/1300-00 HA902 Sonda (Filtro TV)  
 TM/1400-00 AE182 Borsa di trasporto

DISTRIBUITI DALLA

**G.B.C.**  
italiana

# Trasformatori VHF/UHF

a cura della Redazione

Quasi tutti gli amplificatori VHF/UHF a larga banda a transistori richiedono trasformatori r.f. Questi servono ad adattare le impedenze d'ingresso e di uscita dei transistori all'impedenza della sorgente del segnale o a quella del carico. In altri casi vengono impiegati per dividere o sommare le potenze r.f. di due o più amplificatori collegati in parallelo.

L'articolo fornisce idee per la progettazione e la realizzazione dei trasformatori più comunemente impiegati.

**I**n un amplificatore r.f. di potenza a larga banda i trasformatori di accoppiamento sono senz'altro i componenti più critici. Ciò per il semplice fatto che i transistori di potenza r.f. lavorano con impedenze d'ingresso e di uscita molto basse, e nonostante gli ultimi progressi tecnologici, la potenza d'uscita fornita è molto più bassa di quella fornita dai tubi per cui, in molti casi, occorre collegare in parallelo due o più amplificatori. In funzionamento a larga banda, questi trasformatori

rappresentano praticamente l'unico sistema che consente di adattare i bassi valori di impedenza del transistor agli elevati valori di impedenza sia della sorgente del segnale che del carico.

I dati relativi al progetto e al dimensionamento di questi trasformatori si trovano sparsi in pubblicazioni di varia natura. Con un pò di pazienza abbiamo cercato di riunirli e di presentarli in maniera succinta e completa ai nostri lettori.

Nella maggior parte dei progetti oc-

corre inizialmente stabilire:

- 1) il tipo di nucleo da impiegare
- 2) la lunghezza da assegnare alla linea di trasmissione usata per realizzare gli avvolgimenti.

La scelta del nucleo comporta l'esame di alcuni fattori come, l'entità della potenza trattata dal trasformatore, la permeabilità e le perdite nel materiale magnetico. Così, la massima densità di flusso, compresa la componente in continua, dovrà trovarsi entro il tratto li-



Esempio di applicazione di trasformatori r.f. realizzati mediante toroidi in ferrite e avvolgimenti in bifilare. È un amplificatore lineare a larga banda di potenza (300 W), funzionante con 2 x BLX 15 in parallelo.

neare della curva B-H. La permeabilità, che dovrà essere più elevata possibile in corrispondenza della frequenza di lavoro più bassa, dovrà avere un valore compreso tra 800 e 3000 a seconda della sezione del nucleo. Il materiale dovrà infine avere perdite più basse possibili entro tutto il campo delle frequenze di lavoro.

La linea di trasmissione dovrà essere lunga abbastanza da consentire di effettuare sul nucleo le spire richieste, ma non però tanto lunga da alterare la risposta alle frequenze elevate. È noto che per qualsiasi trasformatore a linea di trasmissione, il valore ottimale dell'impedenza  $Z_0$  è dato da:

$$Z_0 = \sqrt{R_{in} R_l}$$

In corrispondenza dell'impedenza più bassa, il valore minimo dell'induttanza richiesta per avere la risposta desiderata alle basse frequenze è dato da:

$$L = \frac{4R}{2\pi f}$$

nella quale

$L$  = induttanza in  $\mu H$ ,

$R$  = valore dell'impedenza in  $\Omega$

$f$  = valore della frequenza in MHz.

Questo valore di induttanza e la permeabilità del nucleo fissano inequivocabilmente il numero delle spire da assegnare all'avvolgimento.

### Sei sistemi per adattare e sommare i segnali r.f.

I trasformatori a larga banda possono assumere una grande quantità di

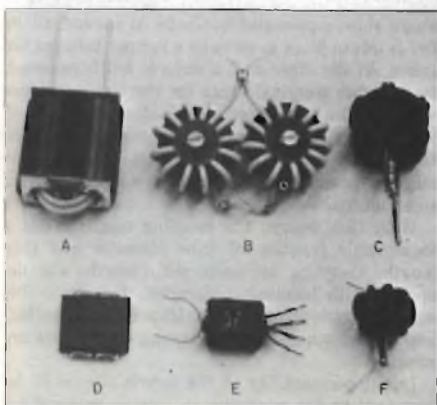


Fig. 1 - Tipi rappresentativi di trasformatori a larga banda r.f. Ciascun trasformatore può essere adattato alle particolari esigenze di un dato progetto. Ad eccezione dei trasformatori A e D, gli avvolgimenti di tutti gli altri trasformatori sono realizzati mediante linee di trasmissione.

fogge e di dimensioni come appunto indicato nei sei prototipi riportati in figura 1.

Il trasformatore indicato con "A" rappresenta il tipo più usato in pratica quando si vogliono ottenere elevati rapporti di impedenza (16:1 e più). A differenza della maggior parte degli altri tipi di trasformatore, non impiega per gli avvolgimenti linee di trasmissione.

Il trasformatore "B", costituito in pratica da una coppia di balun collegati in maniera da realizzare un rapporto di impedenza 4:1, generalmente possiede una larghezza di banda più elevata e può trattare potenze più elevate degli altri tipi di trasformatori (il termine balun è la forma abbreviata della frase "balanced to unbalanced").

Il trasformatore "C" impiega un unico avvolgimento bifilare con presa centrale. I conduttori sono sistemati fisicamente uno accanto all'altro così da realizzare una linea di trasmissione.

Non tutti i trasformatori a larga banda impiegano nuclei toroidali. Per esempio, il trasformatore "D", usato per l'adattamento dei circuiti d'ingresso a potenza relativamente bassa, impiega due avvolgimenti piatti spiraliformi, ciascuno stampato sulla superficie di un wafer ramato (kapton) oppure su un laminato in fibra di vetro a doppia ramatura. Per aumentare l'induttanza, il laminato viene serrato tra due placchette piatte di ferrite.

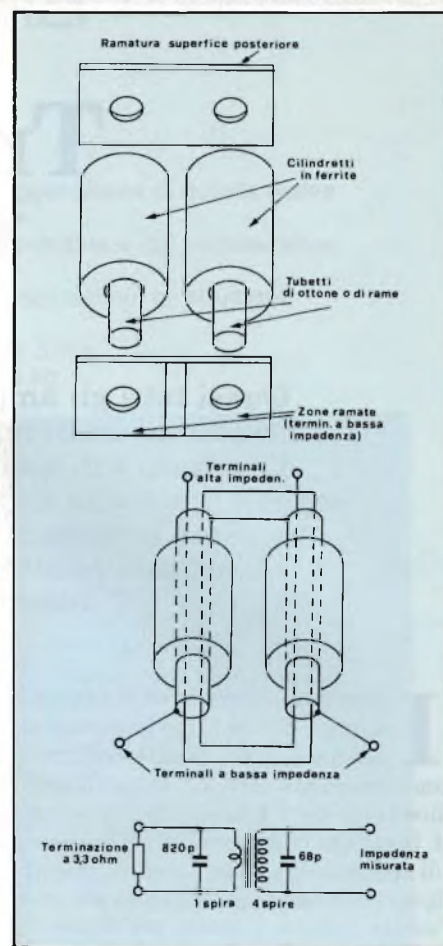
Il trasformatore "E" è un altro tipo usato per piccole potenze. È avvolto con due linee intrecciate inserite nei due fori di un nucleo balun per trasformatori d'antenna TV.

Anche il trasformatore "F" è basato sulla tecnica del balun con la differenza che impiega un pezzo di cavo coassiale avvolto su un toroide.

Ognuno di questi sei tipi di trasformatori richiede una costruzione particolare, possiede particolari caratteristiche circuitali e prestazioni che indubbiamente possono contribuire a migliorare il progetto di una apparecchiatura R.F.

### Trasformatori a spira unica

Il trasformatore "A" prevede un avvolgimento a spira singola e a bassa impedenza; ciò limita il rapporto d'impedenza all'unità oppure al quadrato di piccoli numeri interi come: 1:1<sup>2</sup>, 1:2<sup>2</sup>, 1:3<sup>2</sup>, 1:4<sup>2</sup> ecc. In questo caso, l'avvolgimento a bassa impedenza viene realizzato mediante due tubetti di rame (o di ottone) del diametro di 6,25 mm lunghi



f (MHz)	$R_p$ ( $\Omega$ )	$X_p$ ( $\Omega$ )
1,0	54,0	+j 1030
2,0	54,0	+j 3090
4,0	54,0	+j 5800
8,0	53,9	-j 300
16,0	53,1	-j 760
32,0	53,2	-j 600

Fig. 2 - Trasformatore che consente di ottenere un gran numero di rapporti di impedenza. Questo trasformatore (A), collegato al circuito di prova riportato in figura, possiede i valori di impedenza riportati nella tabella. I condensatori in parallelo servono a compensare l'induttanza dispersa e ad estendere la risposta verso le frequenze elevate. In figura sono indicati i particolari per la sua realizzazione e per il collegamento degli avvolgimenti.

mediamente 35 mm (figura 2). I tubi sono saldati alle loro estremità a dei pezzi di laminato uno dei quali serve come ponticello di cortocircuito.

Abbiamo così, da un lato, una lamina in rame continua, dall'altro, divisa in due settori con funzione di capicorda per "l'avvolgimento" a bassa impedenza. L'avvolgimento ad alta impedenza è realizzato con del filo isolato

con buone caratteristiche R.F., infilato nei tubi. Il diametro del filo deve essere più grande possibile onde minimizzare le perdite r.f. e realizzare un mutuo accoppiamento più stretto possibile.

Con questa strutturazione, il coefficiente di accoppiamento diventa una funzione logaritmica del diametro e della lunghezza del tubo. L'accoppiamento tende infatti ad aumentare via via che aumenta la lunghezza e tende invece a diminuire via via che aumenta il diametro. Questo comportamento diventa un fattore molto importante nel caso di rapporti di impedenza elevati (36:1, e oltre), richiedenti coefficienti di accoppiamento di valore elevato.

La permeabilità iniziale dei tubetti in ferrite è determinata dalla minima induttanza necessaria alla più bassa frequenza di lavoro. Qualora si incontrassero difficoltà nel rintracciare questi tubetti di ferrite sarà possibile sostituirli sistemando uno accanto all'altro un certo numero di toroidi. Nella figura 2 sono riportati i valori tipici di impedenza, di questo tipo di trasformatore.

Le caratteristiche del trasformatore indicato con "B" in figura 1, sono, banda passante molto larga e possibilità di trattare potenze elevate. In questo caso, la linea di trasmissione, costituita da cavo coassiale, viene avvolta intor-

no ai toroidi, e ciò allo scopo di aumentare l'induttanza dell'avvolgimento (figura 3). Da notare che la calza schermante del cavo costituisce il conduttore per le correnti elevate, necessario per l'avvolgimento a bassa impedenza (per semplicità, su ogni toroide è indicata soltanto una spira). Impiegando il tipo di ferrite adatto e una corretta lunghezza della linea di trasmissione, questo trasformatore può essere impiegato anche nella banda VHF.

Il trasformatore "B" non ha bisogno di un balun separato per lavorare tra circuiti bilanciati e sbilanciati; questo però solo nel caso in cui le linee di trasmissione siano avvolte su nuclei separati e siano abbastanza lunghe da assicurare un adeguato isolamento tra ingresso e uscita.

Con toroidi normali (per esempio quelli prodotti dalla Indiam General F627-19-Q1), la lunghezza minima della linea, alla frequenza di 2 MHz, è circa 105 mm, mentre la lunghezza massima ammissibile a 30 MHz è circa 500 mm. Gli avvolgimenti in questo caso vengono realizzati con cavo coassiale miniatura da 25  $\Omega$  (per esempio, il tipo 260-4118-000 prodotto dalla Microdot).

Il trasformatore "B", chiuso con il valore di impedenza indicato, presenterà i valori di impedenza riportati nella

tabella. I condensatori esterni (figura 3) servono a compensare l'induttanza dispersa, e di conseguenza, estendono la risposta del circuito verso le frequenze elevate.

Un trasformatore a larga banda, a linea di trasmissione molto semplice è il trasformatore "C", formato da un solo avvolgimento bifilare con presa centrale (figura 4). Per ottenere il massimo fattore di accoppiamento, gli avvolgimenti sono molto addossati al nucleo e molto vicini l'uno all'altro.

Il trasformatore "D" viene invece impiegato in tutti quei casi nei quali è previsto un segnale d'ingresso a basso livello. In questo caso (figura 5), gli avvolgimenti sono fotoincisi su laminato a doppio rivestimento in rame (fibra di vetro con strato di rame da entrambe le facce). Lo spessore del dielettrico è in questo caso 0,2 mm e l'area occupata dall'avvolgimento è circa 156 mm<sup>2</sup>. Per migliorare la risposta alle basse frequenze, su ciascun lato della piastra vengono cementate piastrelle di ferrite con permeabilità compresa tra 2000 e 3000. Questo tipo di trasformatore può trattare livelli di potenze fino a 10 W e si presta ad essere realizzato in produzioni di serie.

In alcuni casi è possibile avvolgere su un unico nucleo due o più trasforma-

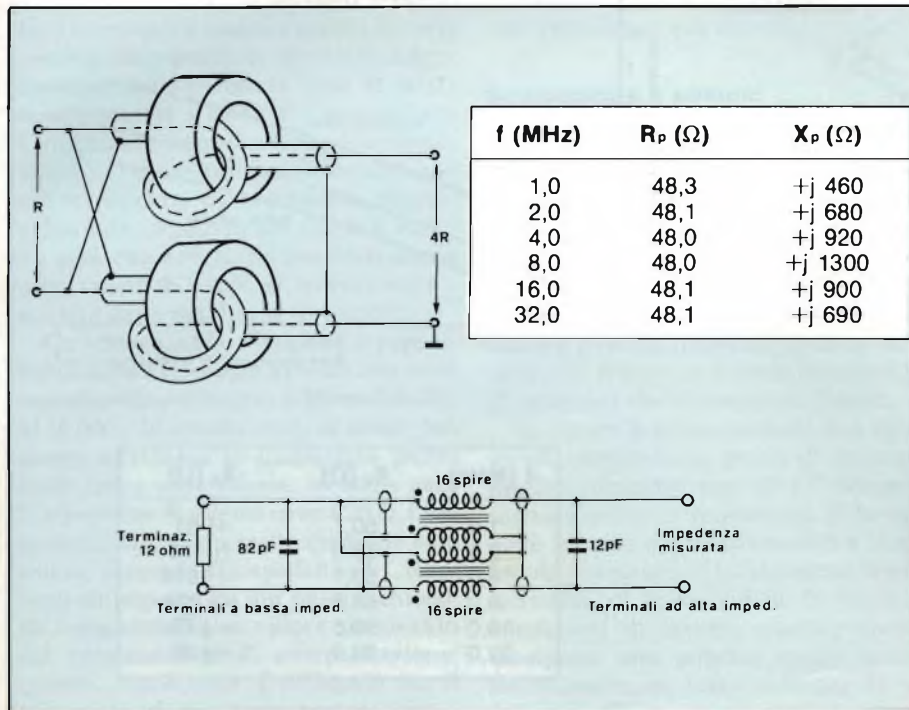


Fig. 3 - Il trasformatore "B" permette di avere notevole larghezza di banda e possibilità di trattare valori elevati di potenza; è formato da due balun. (Per semplicità, è indicata soltanto una spira del nucleo). Nella tabella sono riportati i valori di impedenza in corrispondenza dei valori di frequenza specificati. Tutti gli avvolgimenti sono realizzati in cavo coassiale e i condensatori esterni servono a compensare l'induttanza dispersa.

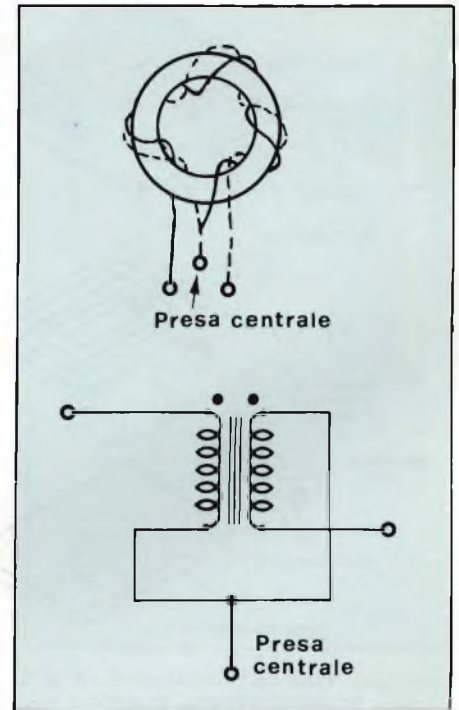


Fig. 4 - Il trasformatore a larga banda convenzionale "C" ha una presa centrale e due avvolgimenti. Per avere un buon accoppiamento entro tutta la banda delle frequenze in gioco, le spire devono trovarsi una accanto all'altra.

tori; ciò è possibile tutte le volte che le linee magnetiche dei vari flussi hanno percorsi indipendenti e il nucleo lavora nel suo tratto lineare. Un esempio di questo tipo di trasformatore è rappresentato in "E" (figure 1 e 6). Dalla parte dei terminali B B', il trasformatore è un tipo a balun, avvolto sullo stesso nucleo sul quale si trova il resto del trasformatore (figura 6).

Il nucleo impiegato è quello normalmente usato nei balun di antenna dei televisori. Le linee C e D sono formate da filo di rame smaltato da 0,31 mm (AWG 30). Queste linee hanno un valore caratteristico di impedenza ( $Z_0$ ) di 32  $\Omega$ , valore quest'ultimo che si avvicina al valore ottimo calcolato di 25  $\Omega$ . Gli

avvolgimenti C e D sono in bifilare e avvolti sulla parte centrale del nucleo; gli avvolgimenti sono disposti uno sopra l'altro. L'avvolgimento del balun (e cioè la linea E) ha un flusso con direzione diversa da quello delle linee C e D; questo è, come già detto, il motivo per cui, esso può utilizzare lo stesso nucleo sul quale si trovano gli avvolgimenti C e D. È realizzato in bifilare, formato da filo smaltato con diametro da 0,27 mm (AWG 32) e presenta un'impedenza  $Z_0$  di 60  $\Omega$  (il valore ottimo di impedenza è 50  $\Omega$ ). Se l'avvolgimento E dovesse avere un valore di impedenza più basso, esso potrebbe essere realizzato con filo di diametro maggiore oppure intrecciando due o più coppie di filo insieme.

Per esempio, quattro coppie di filo da 0,19 mm (AWG 36) possono dare un valore di impedenza  $Z_0$  di circa 18  $\Omega$ .

Il valore di induttanza dell'avvolgimento E deve corrispondere pressappoco alla somma delle induttanze degli avvolgimenti C e D. Il valore della reattanza in corrispondenza dei terminali B B' deve essere +j 200. Per ottenere questo valore in un trasformatore con rapporto di 4:1, C e D dovranno avere tre spire ciascuno mentre in un trasformatore con rapporto di 9:1 le spire dovranno essere 4.

Il trasformatore "F" è essenzialmente un balun a larga banda; contiene un terzo avvolgimento che serve a bilanciare nelle applicazioni con riferimento

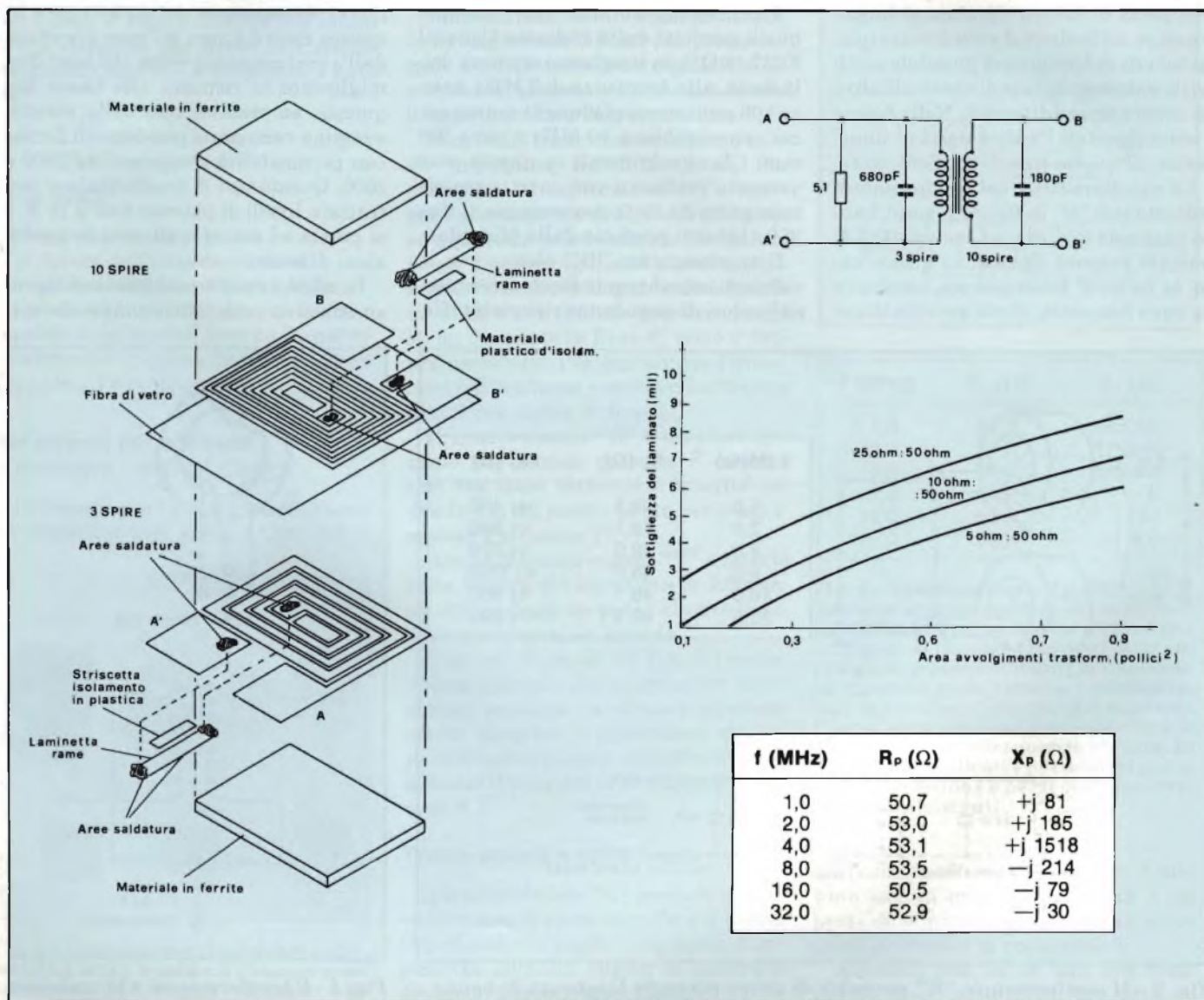
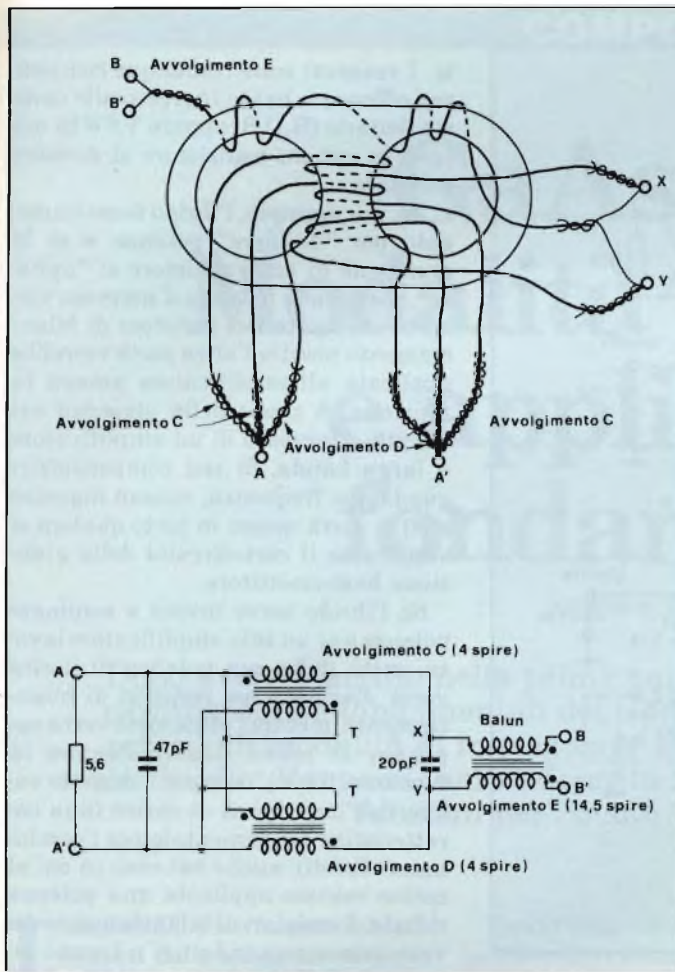


Fig. 5 - Il trasformatore "D", impiegante avvolgimenti stampati, è particolarmente adatto per applicazioni che prevedono segnali d'ingresso di basso livello. Oltre al circuito di misura e ai valori di impedenza relativi alle varie frequenze, sono indicate anche le curve tracciate sperimentalmente relative allo spessore del laminato in funzione all'area degli avvolgimenti del trasformatore per tipiche condizioni di adattamento di impedenza (mil = 0,0254 mm).



Impedenza ai terminali B		
f (MHz)	R <sub>p</sub> (Ω)	X <sub>p</sub> (Ω)
1,0	53,0	+j 185
2,0	52,6	+j 330
4,0	52,9	+j 430
8,0	53,1	+j 600
16,0	53,2	+j 750
32,0	53,5	+j 3060

Fig. 6 - Se il "tracciato" dei flussi magnetici segue "strade" diverse e se non si verificano fenomeni di saturazione è possibile avvolgere su un unico nucleo due o più trasformatori. Questo trasformatore/balun (trasformatore E) è realizzato con coppie bifiliari di filo di rame smaltato attorcigliato. Per semplicità su ciascun avvolgimento sono state disegnate soltanto poche spire. Sono stati riportati anche i valori di impedenza in funzione della frequenza nonché un tipico circuito di misura.

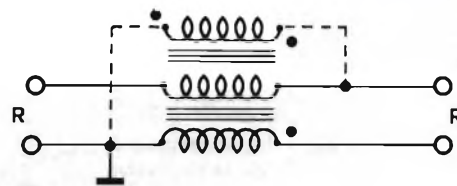


Fig. 7 - Il trasformatore "F", è un tipico balun a larga banda contiene anche un terzo avvolgimento (opzionale) che fornisce la corrente di magnetizzazione. Viene impiegato per bilanciare le tensioni tra i terminali a destra e massa in applicazioni con riferimento a massa.

a massa (figura 7), le tensioni presenti tra i terminali a destra e massa. Si deve sempre tener presente che il balun deve considerarsi l'elemento base di tutti i trasformatori a linea di trasmissione. Con i trasformatori a linea di trasmissione normalmente sono possibili soltanto rapporti di impedenza rappresentati da numeri interi. Ciò non esclude però che non siano possibili anche altri valori di rapporti, ovviamente a scapito della larghezza di banda.

Un'interessante soluzione è rappresentata da un toroide avvolto con cavo coassiale (per esempio, il Microdot 260-4118-000). In questo caso, la presa può essere effettuata in qualunque punto della calza schermante; siccome però l'impedenza di questo cavo è 25 Ω, l'impedenza Z<sub>0</sub> ottima sarà ottenibile solo con un rapporto di impedenza 4:1. Rapporti di impedenza più bassi richiedono normalmente un valore più elevato del condensatore di compensazione; questo, com'è noto, è collegato tra il terminale ad impedenza elevata e massa. Per livelli di potenza intorno ai 500 W è consigliabile impiegare cavi coassiali con diametro più grande, e in questo caso, per avere una linea a bassa impedenza potrà essere necessario

mettere in parallelo due cavi coassiali con impedenza più elevata.

### Separazione e somma di segnali r.f. mediante ibridi

Scopo finale di tutti i trasformatori trattati è poter lavorare assieme a componenti ibridi (accoppiatori), impiegati questi ultimi per sommare o separare segnali r.f. Lo scopo da raggiungere in questi casi è realizzare bassa attenuazione e minima interazione tra le varie sorgenti di segnale esterne (transistori di potenza) che alimentano l'ibrido.

In figura 8 sono riportati due tipici ibridi, entrambi in grado di separare oppure sommare segnali r.f. Normalmente hanno un'impedenza di 50 Ω e sono formati da trasformatori a larga banda e resistori di bilanciamento non induttivi, di basso valore. In normali condizioni di lavoro, questi resistori dissipano una potenza molto bassa. Solitamente, se tutte le uscite di un "partitore" fossero caricate alla stessa maniera, oppure se tutte le sorgenti che alimentano un "combinatore" risultassero in fase e avessero uguale ampiezza, attraverso i resistori di bilanciamento non scorrerebbe alcuna corren-

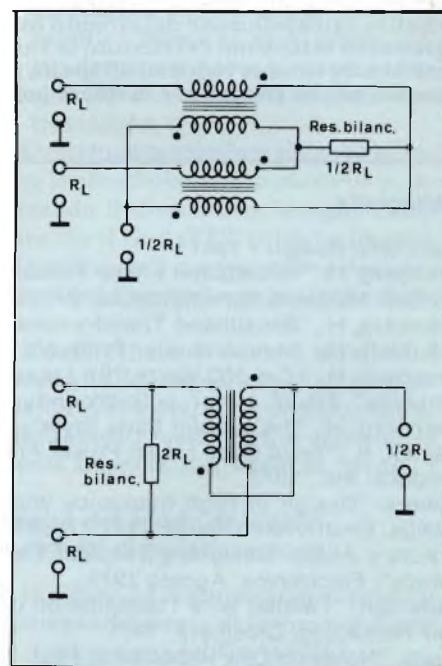


Fig. 8 - Sono due ibridi-base, impiegati per sommare oppure dividere potenze r.f. Sono formati da trasformatori a larga banda e da resistori r.f. di bilanciamento di basso valore. Se i livelli di potenza e i valori di impedenze sui morsetti R<sub>L</sub> sono uguali, e se le tensioni sono in fase, nei resistori di bilanciamento non scorrerà corrente.

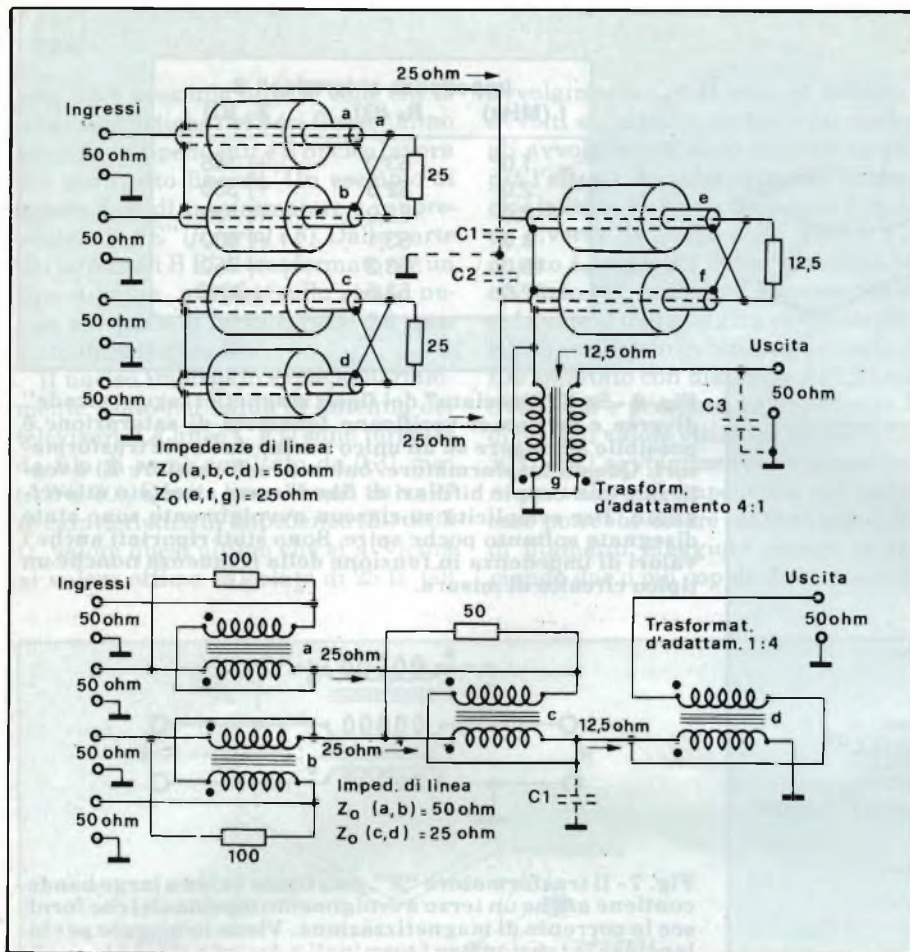


Fig. 9 - Tre ibridi a due ingressi collegati in cascata, sono in grado di sommare potenze, provenienti da quattro sorgenti r.f. Le connessioni in alto sono una semplice estrapolazione del circuito in alto di figura 8, mentre le connessioni in basso sono estensioni del circuito in basso di figura 8. In ogni caso, per adattare i carichi a 50  $\Omega$ , sono richiesti all'uscita trasformatori in salita. Queste reti-ibride possono anche servire per dividere potenze r.f.

## Bibliografia

*Electronic Design* - 1981

- Granberg, H., "Broadband Linear Power Amplifiers Using Push-Pull Transistors", AN-593, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1975.
- Granberg, H., "Broadband Transformers and Power Combining Techniques", AN-749, Motorola Semiconductor Products Inc., 1976.
- Granberg, H., "Get 300 Watts PEP Linear Across 2 to 30 MHz from this Push-Pull Amplifier", EB-27, Motorola Semiconductor Products Inc., 1978.
- Granberg, H., "1-kW-Solid State Style", *QST*, Aprile-Maggio 1976.
- Hejhall, R., "Solid State Linear Power Amplifier Design", Motorola Semiconductor Products Inc., 1972.
- Hilbers, "Design of High-frequency Wideband Power Transformers". ECO 6907, Philips, Eindhoven, Olanda 1971. (Distribuito da Amperex Inc., Hicksville, NY).
- Krauss e Allen, "Designing Toroidal Transformers to Optimize Wideband Performance", *Electronics*, Agosto 1973.
- Lefferson, "Twisted Wire Transmission Line", *IEEE Transactions on Parts, Hybrids and Packaging*, Dicembre, 1971.
- Lewis, "Notes on Low Impedance, High-Frequency Broadband Transformer Techniques", Collins Radio Co., Cedar Rapids, IA, Novembre 1964.
- Special Issue on Solid State Transmitter Design, *Philips Telecommunications Review*, Novembre 1972.
- Pitzalis, O., e Couse, T., "Broadband Transformer Design for RF Transistor Amplifiers", ECOM-2989, U.S. Army Electronics Command, Fort Monmouth, New Jersey, Luglio, 1968.
- Ruthroff, "Some Broadband Transformers". *Proceedings of the IRE*, Agosto 1957.

te. I resistori sono comunque richiesti per offrire un basso ingresso alle onde stazionarie (R.O.S. oppure VSWR) nel caso in cui un transistor si dovesse guastare.

Se, per esempio, l'ibrido fosse impiegato per "dividere" potenze, e se la giunzione di un transistor si "aprisse", metà della potenza d'ingresso verrebbe dissipata nel resistore di bilanciamento mentre l'altra metà verrebbe applicata all'amplificatore ancora in funzione. A causa della presenza nei circuiti d'ingresso di un amplificatore a larga banda, di reti compensatrici guadagno/frequenza, nessun ingresso a 50  $\Omega$  verrà messo in corto qualora si verificasse il cortocircuito della giunzione base-emettitore.

Se l'ibrido serve invece a sommare potenze e se un solo amplificatore lavora, metà della sua potenza di uscita verrà dissipata nei resistori di bilanciamento, mentre l'altra metà verrà applicata al carico. L'amplificatore in funzione "vedrà" sempre il corretto valore dell'impedenza di carico (una caratteristica fondamentale per i combinatori ibridi), anche nel caso in cui al carico venisse applicata una potenza ridotta. I resistori di bilanciamento devono essere non induttivi e devono essere calcolati per dissipare il 25% della potenza complessiva trattata, a meno che non sia previsto qualche interruttore termico automatico che blocchi il funzionamento appena si verifica un repentino aumento di temperatura.

Il grado di isolamento ottenibile tra i terminali d'ingresso dipende dalla frequenza di lavoro e dalla strutturazione dell'ibrido. Valori tipici, validi per funzionamento compreso tra 2 e 30 MHz vanno da 30 a 40 dB. Per sommare due o più uscite, gli ibridi del tipo indicato in figura 8 possono essere collegati in cascata (figura 9).

**Leggete**  
**CINESCOPIO**  
**... la rivista**  
**del**  
**riparatore TV**



# GaAs FET: Modalità d'impiego e applicazioni fondamentali

Il parte di G. Martinetti

Dopo avere descritto nella prima parte il funzionamento, la tecnologia e le caratteristiche fondamentali dei GaAsFET, passiamone ora in rassegna le principali modalità di impiego e le applicazioni fondamentali a basso e ad alto livello. Vengono inoltre descritti integrati al GaAs che realizzano intere funzioni per circuiti TV a radio frequenza.

**I** GaAsFET sono in generale più delicati da maneggiare rispetto ai bipolari poichè possedendo una giunzione di gate di tipo Schottky ad alta impedenza, cariche elettriche statiche applicate al gate lo possono distruggere.

Perciò tutto ciò che può toccare il dispositivo deve essere posto a massa, seguendo le seguenti precauzioni:

— I terminali del dispositivo vanno tenuti in corto circuito durante il trasporto avvolgendoli per esempio con un foglio di alluminio.

— Il saldatore deve avere la punta posta a massa e la saldatura non deve superare i 260 °C per 20 sec.  
— La piazzola del circuito a cui vanno saldati i terminali deve essere preventivamente posta a massa per la rimozione di eventuali scariche elettrostatiche.

Quando in particolare si debba misurare le caratteristiche in continua polarizzando il dispositivo, bisogna ricordare che il GaAsFET tende facilmente ad oscillare e di conseguenza a danneggiarsi per l'eccessivo segnale che si genera.

L'oscillazione è dovuta all'elevato guadagno del dispositivo alle basse frequenze. Per evitarla occorre impiegare collegamenti molto corti e opportunamente smorzati con anelli di ferrite.

## Scelta del punto di lavoro e circuiti di polarizzazione

In figura 1 è rappresentato il posizionamento del punto di lavoro per diverse applicazioni del GaAsFET.

Il punto A con  $I_D = 0,15 I_{DSS}$  e  $V_{DS} = 3,5$  V è tipico degli amplificatori low-noise poichè in tale punto di lavoro si ottiene il minimo rumore introdotto dal dispositivo.

Il punto B con  $I_D = 0,9 I_{DSS}$  e  $V_{DS} = 3,5 \div 4,5$  V permette di ottenere rumore soddisfacente con un guadagno mag-

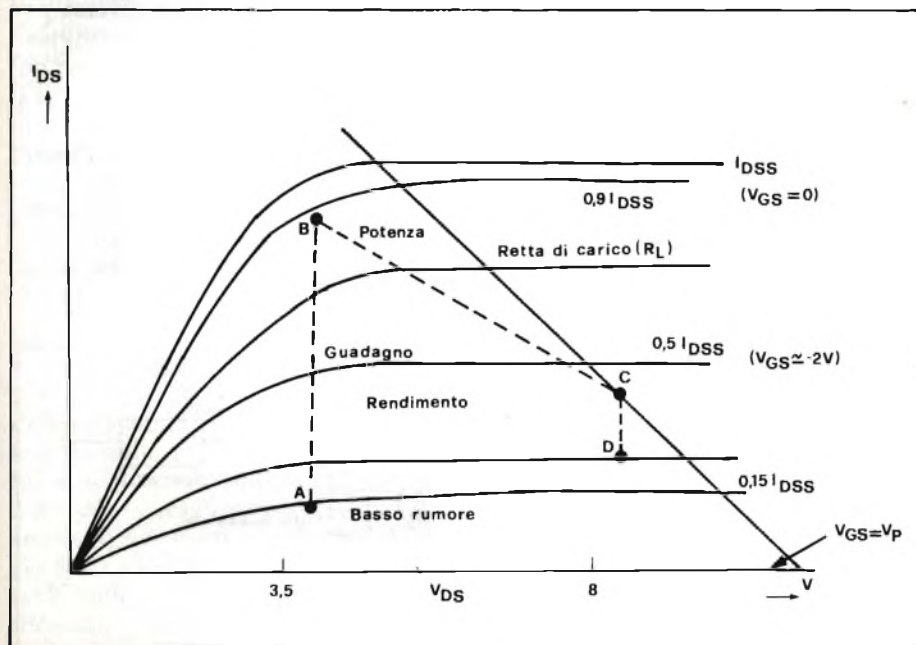


Fig. 1 - Il punto di lavoro per diverse applicazioni del GaAsFET. A) Minima cifra di rumore con guadagno ridotto, B) buona cifra di rumore con guadagno elevato, C) massima potenza di uscita con il massimo di guadagno, D) minima distorsione con minore potenza di uscita.

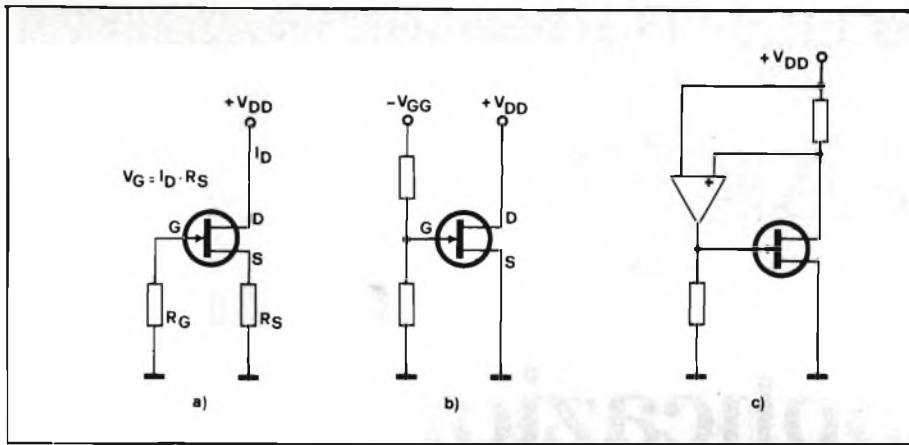


Fig. 2 - Circuiti per la polarizzazione del MESFET. a) con resistenza di auto polarizzazione sul source, b) con due tensioni di diversa polarità, c) con una sola tensione e circuito di controllo della polarizzazione di gate.

giore del precedente.

Nel punto C con  $I_D = 0,5$ ,  $I_{DSS}$  e  $V_{DS} = 8V$  il dispositivo permette di ottenere il miglior compromesso fra potenza di uscita e guadagno, e viene comunemente impiegato negli amplificatori che operano in prossimità della saturazione senza particolari problemi di linearità.

Infine nel punto D, con valori di corrente un pò inferiori rispetto al punto C, si ottiene il minimo valore di distorsione ma con una minore potenza di uscita.

In ogni caso il GaAsFET opera sempre in classe A o al massimo B, ma mai in classe C. Infatti la relativamente bassa tensione di breakdown della giunzione gate-source non permette di applicare a questa giunzione segnali con forti picchi di tensione inversa come è richiesto in classe C.

Mentre nel transistor bipolare la tensione da applicare in collettore e in base hanno lo stesso segno e si può facilmente polarizzare con una sola tensione, ora con il MESFET dovendo essere, ad es. con canale tipo N, il drain positivo e il gate negativo, le cose si complicano un pò.

Anzitutto a microonde è desiderabile

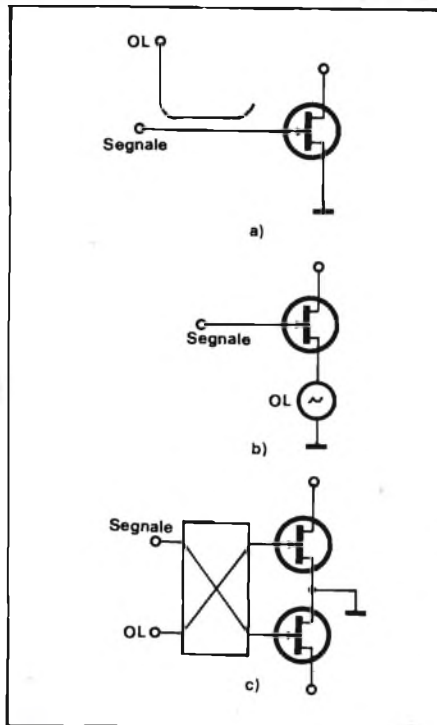


Fig. 4 - L'accoppiamento del segnale e dell'OL ad un convertitore di frequenza realizzato con Fet può essere fatto in tre modi: con un accoppiatore a); ponendo l'OL in serie al source b); con uno schema bilanciato c).

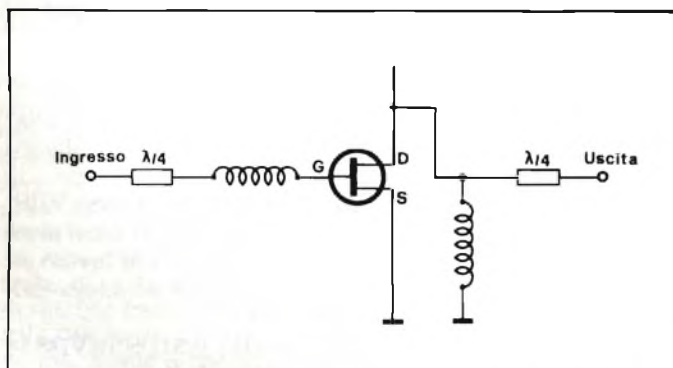


Fig. 3 - Tipico circuito amplificatore microonde a GaAsFET.

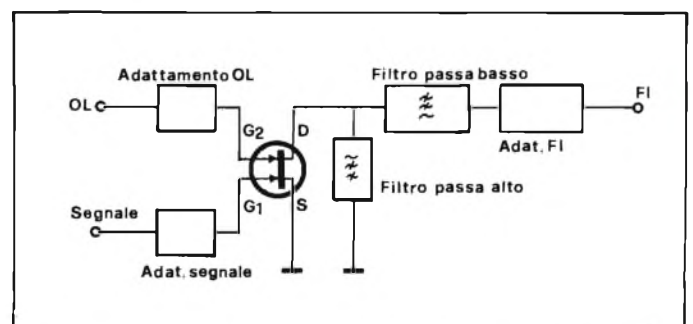


Fig. 5 - L'impiego di un GaAsFET dual-gate permette di avere già disponibili due ingressi separati per il segnale e l'oscillatore locale.

avere il source collegato direttamente a massa per evitare collegamenti induttivi sul source che riducono il guadagno e con possibilità di innesco di oscillazioni.

Il più semplice circuito di polarizzazione prevede in tal caso l'impiego di due tensioni con diverso segno (figura 2b) ma si deve fare attenzione che se si toglie la sola tensione negativa, il GaAsFET si danneggia per eccessiva corrente di drain. Se si sospende il source in continua con una resistenza di source si può usare una sola tensione (figura 2-a) e non si ha più il pericolo citato, ma si deve prevedere un condensatore di by-pass per  $R_S$ , cosa non semplice a microonde.

Infine il circuito di figura 2-c può operare con una sola tensione pur mantenendo il source collegato direttamente a massa.

### Amplificatori a microonde

La figura 3 rappresenta un tipico circuito amplificatore a microonde che utilizza un GaAsFET.

L'adattamento d'impedenza all'ingresso è realizzato da un trasformatore d'impedenza a  $\lambda/4$  e da una induttanza posta in serie.

L'induttanza in uscita compensa la capacità di uscita del GaAsFET mentre un'altra linea lunga  $\lambda/4$  trasforma l'impedenza ai  $50 \Omega$  richiesti in uscita.

Da osservare che nel caso di amplificatori a bassa cifra di rumore, oltre a polarizzare il FET con una diversa polarizzazione (punto A), la rete di ingresso deve realizzare l'adattamento ad un valore di impedenza per cui si realizza la minima Cifra di Rumore  $F_{min}$ . In tali condizioni non si ottiene il massimo guadagno MAG (Maximum Available Gain) ma un guadagno associato  $G_a$  inferiore di qualche dB.

La tecnica di realizzazione dei circuiti a microonde è generalmente quella

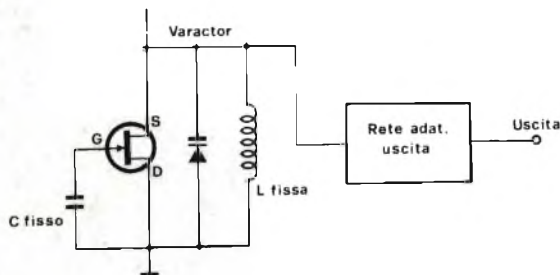


Fig. 6 - Configurazione tipica di un VCO con sintonia a diodo varactor.

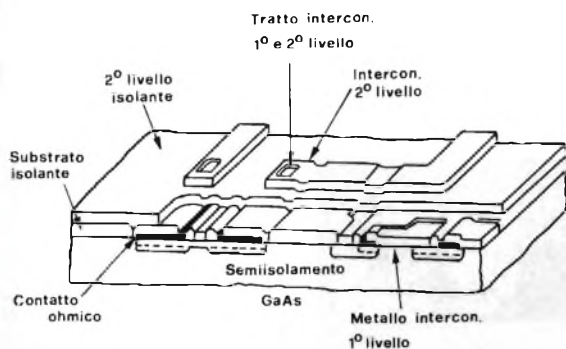


Fig. 8 - Sezione di un circuito monolitico su GaAs.

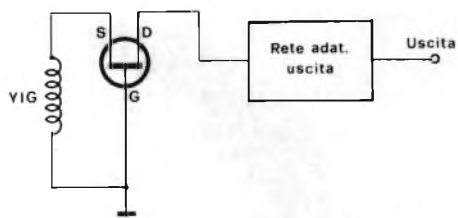


Fig. 7 - La configurazione a gate comune con elemento di sintonia a YIG permette di ottenere variazioni di frequenza di un'ottava con elevata linearità.

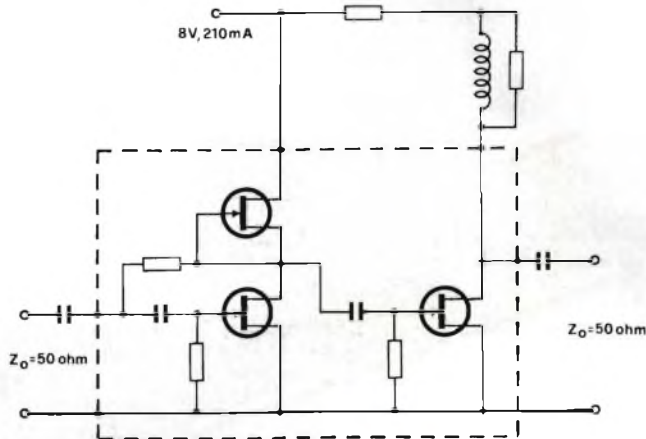


Fig. 9 - Schema elettrico e caratteristiche dell'amplificatore monolitico tipo CGY21 della Siemens. Gli elementi realizzati su GaAs sono quelli del blocco tratteggiato, mentre solo pochi elementi sono richiesti esternamente per completare il circuito.

con linee a microstrip che rappresenta il miglior compromesso fra la semplicità costruttiva e le prestazioni dei circuiti a microonde. Infatti la tecnica di realizzazione dei microstrip può essere quella dei circuiti stampati, mentre usando un substrato con buone proprietà dielettriche si arriva a qualche decina di GHz.

### Convertitore di frequenza

Per realizzare un convertitore occorre disporre di un elemento non lineare in cui realizzare il battimento fra un segnale entrante a radiofrequenza e un'oscillazione generata localmente. In uscita si preleva il segnale convertito con frequenza/differenza fra quella di segnale e di oscillatore locale. Nel FET l'elemento non lineare è rappresentato dalla giunzione di ingresso a cui si applicano contemporaneamente il segnale e l'oscillatore locale secondo uno degli schemi di figura 4. Il vantaggio del FET rispetto ad un diodo convenzionale è quello di amplificare direttamente il canale convertitore che così si produce nel canale.

Lo schema di mixer più impiegato è quello di figura 5 con un FET dual-gate e nel quale gli ingressi di OL e di segnale sono intrinsecamente isolati fra loro.

### Voltage Controlled Oscillator

Impiegano per la sintonia elettronica un diodo tuning oppure un YIG (Yttrium Iron Garnet).

Il primo permette di modulare l'oscillatore con segnali a frequenza elevata, mentre il secondo solo con segnali più lenti, ma consente una variazione di frequenza di circa un'ottava.

**Sintonia con varactor:** La configurazione più usata è quella a drain comune (figura 6). Il varactor è collegato in parallelo all'uscita del FET mentre la capacità fissa di gate rende la variazione di frequenza più lineare con la tensione.

**Sintonia a YIG:** viene impiegata una configurazione a gate comune (fig. 7) con l'elemento YIG collegato fra gate e source.

### Circuiti monolitici realizzati su Arseniuro di Gallio

L'Arseniuro di Gallio a una maggiore velocità dei portatori, presenta un'ulteriore importantissima proprietà per le microonde.

Infatti lo spessore semi-isolante di GaAs ha buone proprietà dielettriche a microonde e può perciò venire usato come substrato per realizzare linee di trasmissione del tipo microstrip a bassis-

sima perdita. Ciò non è possibile con il silicio a causa delle sue scadenti proprietà dielettriche.

Si possono allora realizzare sullo stesso substrato di GaAs circuiti completi di elementi attivi (MESFET), elementi a costanti concentrate per la polarizzazione e elementi a costanti distribuite per le reti a radio frequenza (figura 8).

Questa moderna tecnologia attualmente ancora in sviluppo, caratterizzerà gli anni '80-'90 sia nei circuiti professionali che nei circuiti microonde ad es. per la ricezione domestica della televisione da satellite.

Un primo esempio di amplificatore monolitico apparso recentemente sul mercato è il modello CGY 21 della Siemens tedesca. Esso è realizzato in contenitore TO-5 o plastico single-in-line a 9 pin e permette di ottenere nella banda 40÷860 MHz un guadagno piatto di 21 dB con una distorsione e una cifra di rumore difficilmente eguagliabili con dispositivi al silicio a parità di costo (figura 9).

Un secondo amplificatore monolitico su GaAs è annunciato dalla Matsushita Electronic Ind. che comprenderà anche una regolazione di guadagno con FET dual-gate.

**ITALSTRUMENTI** s.r.l.

COMPONENTI ELETTRONICI PER LA SICUREZZA

V.le del Caravaggio, 113 - 00147 ROMA  
Tel. 06/51.10.262 centralino



**SUPERFONE CT505**  
Portata km 7  
Interfono



**CENTRALE COMANDO ITS204k**

- 4 linee bilanciate
- Linee istantanee
- Linea ritardata
- Regolazione tempi
- Entrata "uscita" "allarme"
- Alimentazione 2,2 Ah

\* ITS204 con chiave meccanica



**MW20-MW30**  
Microonda  
in due versioni  
antiaccecamento  
garanzia 3 anni



**SIRENA HS120**  
— Autoprotetta  
— Autoalimentata  
12 V - 1,8/6 Ah  
— Temporizzata  
— Con lampeggiatore  
— 10 dB.



**RADIOCOMANDI**  
Da 1 a 4 canali  
codificabili  
portata 20÷700 mt.



**MONITOR**  
Disponibili modelli  
da 6", 9", 12", 20" e 24"



**TELECAMERA  
A CIRCUITO  
CHIUSO**  
Vidicon 2/3"

# GRATIS in prova un fascicolo di TELERADIO

slicap 8121 A



**18**  
fascicoli  
con esperimenti  
da fare in casa

## Il corso più avanti sugli audiovisivi

Impari la **tecnica audiovisiva**, avrà una professione redditizia e in crescente sviluppo! TV private, TV a circuito chiuso, rice-trasmettenti, stazioni radio-televisive offrono sempre più lavoro qualificato (e ben retribuito!) a chi conosce **bene** le tecniche audiovisive.

In poco tempo, con un po' di buona volontà e il collaudato **metodo IST**, diventerà anche lei un esperto in audiovisivi. Il **Corso TELERADIO IST** comprende **18 fascicoli** di teoria e **6 scatole** di materiale per gli esperimenti pratici. Riceverà tutto comodamente a casa sua, e potrà studiare ed esercitarsi nelle ore libere, mettendo subito in pratica la teoria. Sarà assistito, per corrispondenza, da Esperti, e riceverà alla fine del corso un Certificato Finale che attesterà la sua preparazione.

**GRATIS in prova un fascicolo!** Per poter giudicare la bontà e la serietà del metodo IST su fatti concreti, spedisca subito il tagliando: riceverà in **prova gratuita** uno dei 18 fascicoli, e lo esaminerà con calma e senza impegno prima di decidere.

Spedisca il TAGLIANDO oggi stesso: pensi al suo futuro!

**IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA**

- L'IST è associato al Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza (che ha lo scopo di proteggere gli Allievi).
- L'IST insegna altre materie tecniche (documentazioni su semplice richiesta). Iscrizioni aperte tutto l'anno.
- L'IST non ha rappresentanti per visite a domicilio e non chiede alcuna tassa di adesione o di interruzione.
- L'IST raccomanda ai giovanissimi: Prima di spedire il tagliando, parlane con i genitori. Ti aiuteranno nella decisione in modo che sia in armonia con i tuoi attuali impegni.

**IN PROVA GRATIS**

### TAGLIANDO

Speditemi in prova - solo per posta, senza spese e senza impegno per me - **UN FASCICOLO** del nuovissimo corso **TV E RADIO (TELERADIO)** e la documentazione relativa (scrivo una lettera per casella).

cognome \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_ età \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_

professione o stud. frequentati \_\_\_\_\_

Da ritagliare e spedire in busta chiusa a  
**IST - Via S. Pietro 49/ 42 Q**  
**21016 LUINO VA**

Tel. 0332/53 04 69  
(dalle 8,00 alle 17,30)

# La guida sicura nel labirinto tecnologico.

**TechnoClub** è l'organizzazione di vendita per corrispondenza del libro tecnico (principalmente elettronica e informatica) nonché del software applicativo.

**TechnoClub** è anche il tuo consulente, la guida sicura per orientarsi nel labirinto dell'editoria tecnica, lo strumento ed il servizio essenziale per il numero crescente di persone che hanno compreso l'importanza della tecnologia nel mondo odierno.

Libri di base e didattici per imparare a capire; applicativi per realizzare e coltivare il proprio hobby; pratici per risolvere i problemi dell'attività quotidiana; di elevata specializzazione per migliorare il proprio background professionale o culturale. E altri ancora per soddisfare ogni esigenza.

**TechnoClub** offre solo il meglio della produzione tecnica editoriale. Per questo ha scelto di collaborare con qualificati editori italiani e soprattutto si avvale di un'équipe di professionisti che esamina, seleziona e propone le opere più significative e complete.



**TechnoClub** ha instaurato rapporti di collaborazione con i più prestigiosi editori e software-house stranieri, per offrire tempestivamente, già da quest'anno, le opere più innovative in lingua originale e il software più interessante, appena disponibili. Tutti possono aderire al TechnoClub, assicurandosi un servizio garantito, professionale, veloce, unico nel suo genere. Esamina le modalità per diventare Socio e considera i numerosi vantaggi che ne derivano.



## TechnoClub

**i migliori libri tecnici  
e il software a casa vostra.**



Cod. IFD01



Cod. IBH01



Cod. IFH11



Cod. IFH12



Cod. IFH09



Cod. IFH10



Cod. IFH04



Cod. IBF01



Cod. IBF02



Cod. IBF03



Cod. IBF04



Cod. IHF06



Cod. IHF07



Cod. IHF08



Cod. IFI01



Cod. IFI02



Cod. IFI03



Cod. IFI04



Cod. IFI08



Cod. IFI05



Cod. IFI06



Cod. III01



Cod. IFE01



Cod. IFE02



Cod. IFE03



Cod. ICE02



Cod. ICE05



Cod. ICE06

# Associati subito. Hai almeno 8 buone ragioni per farlo.

## 1. Nessun impegno di acquisto.

I Soci non sono vincolati all'acquisto di un numero minimo di libri durante il periodo di adesione al **TechnoClub**. Di conseguenza, scelta libera e nessuna imposizione, acquistando quello che si vuole, quando si vuole.

## 2. Garanzia.

I libri proposti dal **TechnoClub** costituiscono sempre la versione originale e più aggiornata delle edizioni in commercio. Il **TechnoClub** garantisce quindi il contenuto e la veste tipografica originali.

## 3. Convenienza certa.

Il prezzo delle opere offerte ai Soci del **TechnoClub** è inferiore del 10% circa rispetto al prezzo di copertina dell'edizione in commercio. Il risparmio è perciò assicurato.

## 4. Consulenza professionale per una scelta sicura.

La selezione delle opere proposte dal **TechnoClub** è effettuata da un gruppo di esperti dei singoli settori. Viene in tal modo offerto ai Soci un orientamento sicuro e garantita la massima affidabilità nella scelta.

## 5. Informazione costante.

A tutti i soci del **TechnoClub** viene inviata gratuitamente, ogni tre mesi, la rivista "**TechnoClub Review**", che presenta l'assortimento, suddiviso per argomento e settore specifico di interesse, dei libri selezionati. Ogni libro viene illustrato con note esplicative che ne chiariscono il contenuto. Il Socio viene in tal modo facilitato nella scelta, secondo le sue specifiche esigenze.

## 6. Aggiornamento continuo.

"**TechnoClub Review**" garantisce inol-

tre l'aggiornamento costante sulle novità editoriali.

Considerando l'evoluzione continua dei settori trattati, i Soci dispongono così di uno strumento efficace per tenersi tempestivamente aggiornati.

## 7. Un ulteriore e interessante vantaggio.

I Soci ricevono anche la tessera **TechnoClub**, un documento strettamente personale che dà diritto a sconti speciali sugli acquisti effettuati presso i negozi convenzionati, indicati sulla rivista "**TechnoClub Review**".

## 8. Praticità e comodità d'acquisto.

Aderire al **TechnoClub** significa poter scegliere con tranquillità a casa propria consultando semplicemente la rivista "**TechnoClub Review**". Garanzia di libri sempre disponibili, nessuna perdita di tempo in lunghe ricerche... e i libri arrivano puntualmente a domicilio.



Cod. IFH08



Cod. IFK01



Cod. IFK02



Cod. IFK03



Cod. IHG03



Cod. IBI01



Cod. IBI03



Cod. IBI07



Cod. IBI08



Cod. IGI03



Cod. IHI02



Cod. IHI06



Cod. IHI03



Cod. III05



Cod. III02



Cod. IBM01



Cod. IBM03



Cod. ICN01



Cod. ICN04



Cod. IHN02

...e puoi già scegliere tra questi titoli.

GLI AMPLIFICATORI DI NORTON QUADRUPLI LM3900 & LM359 - CON ESPERIMENTI

G. Marano - pag. 441, 1981
Con oltre 100 circuiti fondamentali e applicativi (amplificatori, oscillatori, filtri, VCA, VCO, ecc.) e più di 160 circuiti pratici (dagli strumenti di misura ai gadgets), il libro è dedicato agli amplificatori di Norton, in particolare all'LM3900 che ne contiene 4, con dati e circuiti sull'LM359, un doppio Norton programmabile.

L. 19.800

CIRCUITI DIGITALI INTEGRATI E MICROPROCESSORI

V. Falzone - pag. 295, 1982
Il testo è diviso in quattro parti, dedicate alla teoria di base: algebra di Boole, sistemi di numerazione, codici binari; ai circuiti combinatori ad una o più uscite, e alle relative realizzazioni con integrati SSI ed MSI; ai circuiti sequenziali asincroni, sincroni ed impulsivi e alle loro realizzazioni integrate; ai circuiti LSI e ai sistemi a microprocessori.

L. 11.700

INTRODUZIONE AI MICROCOMPUTER VOL. 0 - IL LIBRO DEL PRINCIPIANTE

A. Osborne - pag. 240, 1980
Una visione complessiva su calcolatori ed elaboratori, con concetti generali e terminologia di base per capire la tecnologia usata. Vengono illustrate le singole parti del sistema, con le possibilità di espansione e componenti accessori.

L. 12.500

Come diventare socio...

Per diventare Socio è sufficiente scegliere tra queste due semplici possibilità:

- A) Versare l'importo di L. 8.000 quale quota di adesione
B) Effettuare un primo acquisto di libri, per un importo minimo di L. 30.000
In questo caso non si versa la quota di adesione. Per acquisti inferiori a L. 30.000 va aggiunta la quota di adesione di L. 8.000

In ambedue i casi, il Socio ha diritto a ricevere gratuitamente la rivista "TechnoClub Review" per ben due anni e la tessera personale con validità per lo stesso periodo. Il Socio che nel corso dei due anni di adesione effettuerà acquisti di libri per un importo di almeno L. 60.000 avrà diritto al rinnovo automatico e gratuito dell'iscrizione al TechnoClub per un altro anno, conservando quindi tutti i vantaggi esclusivi

Associati subito. Spedisci oggi stesso la cedola di adesione

CEDOLA DI ADESIONE da compilare e spedire in busta chiusa a TechnoClub - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Si, aderisco al TechnoClub scegliendo la seguente formula
A) Sola adesione con versamento di L. 8.000
B) Adesione con acquisto dei seguenti libri per un importo totale di L. .... + L. 1.500 per contributo fisso per spese di spedizione
Cod. .... Cod. .... Cod. ....
Cod. .... Cod. .... Cod. ....
Contanti o francobolli allegati
Assegno allegato n° .....
Banca .....
Ho spedito l'importo a mezzo vaglia postale
Ho versato l'importo sul ccp n° 19445204 intestato a TechnoClub - Milano
Pagherò in contassegno al postino al ricevimento dei volumi (valido solo per la formula B)
Nome .....
Cognome .....
Via .....
Città ..... Cap. ....
Cod. Fiscale (per le aziende) .....
Data ..... Firma .....

- Sono interessato principalmente a Libri di ...
Elettrotecnica
Elettronica e dispositivi elettronici
Elettronica pratica ed hobbyistica
Misure elettroniche
Radioriparazioni - TV Service
Equivalenze dei semiconduttori
Personal computer e calcolatrici
Linguaggi e metodi di programmazione
Informatica
Informatica e organizzazione aziendale
Comunicazioni: elementi e sistemi
Microprocessori
Saggistica elettronica e Informatica
Energie alternative
Sistemi di regolazione e controllo
Altri (specificare) .....

- Sono Interessato anche a libri in lingua originale ...
Inglese □ Francese □ Tedesco
... Sono Interessato a Software per ...
Apple
Atari
Commodore
Sinclair
Tandy Radio Shack
Altri (specificare) .....

# ...e puoi già scegliere tra questi titoli.

## INTRODUZIONE AI MICROCOMPUTER VOL. 1 - IL LIBRO DEI CONCETTI FONDAMENTALI

A. Osborne - pag. 321, 1980

Il libro presenta la struttura logica fondamentale su cui sono basati i sistemi a microcomputer. Usando i concetti comuni a ogni sistema a microprocessore, viene illustrata l'architettura, la programmazione, le possibilità e l'operatività di un microcomputer, con un set finale ipotetico di istruzioni per la simulazione delle possibili situazioni reali in cui si verrà a trovare con i vari microprocessori.

Cod. IFH12 L. 14.400

## MICROPROCESSORI: DAI CHIPS AI SISTEMI

R. Zaks - pag. 383, 1980

Dai concetti e definizioni base, il libro descrive l'architettura di un sistema microprocessore, le funzioni richieste per allestirlo, i componenti e loro interconnessioni, sino ad assicurare un sistema standard ed esaminare poi la reale interconnessione di un certo numero di sistemi reali. Presenta le caratteristiche che qualificano ciascun prodotto, distingue le aree di applicazioni principali in corrispondenza a specifiche architetture.

Cod. IFH09 L. 19.800

## TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI

A. Lesea/R. Zaks - pag. 400, 1980

Indica le tecniche e i componenti necessari per assemblare un sistema completo, dalla fondamentale unità centrale di elaborazione ad un sistema equipaggiato con tutte le periferiche comunemente usate.

Cod. IFH10 L. 19.800

## PROGRAMMAZIONE DEL 6502

R. Zaks - pag. 375, 1981

Libro ideato come testo autonomo e progettato sotto forma di corso per imparare la programmazione in linguaggio Assembler del microprocessore Z80: dai concetti di base alle tecniche di programmazione più avanzate, con risoluzione obbligatoria di vari esercizi.

Cod. IFH04 L. 19.800

## APPLICAZIONI DEL 6502

R. Zaks - pag. 214, 1981

Tecniche e programmi per applicazioni tipiche del 6502.

I programmi sono, con poche varianti, applicabili direttamente su qualunque microcomputer su scheda basato su 6502, quali il KYM, il SYM e l'AIM65 e altri, e consentono al lettore alcune realizzazioni pratiche.

Cod. IFH08 L. 12.000

## CP/M CON MP/M

R. Zaks - pag. 309, 1982

Il libro si prefigge di rendere agevole l'uso del CP/M (nelle versioni CP/M 1.4 - CP/M 2.2 - sistema operativo multiutente MP/M); il sistema operativo progettato per semplificare l'utilizzo di un microcomputer, disponibile su quasi tutti gli elaboratori basati su microprocessore 8080 e Z80 e su certi sistemi utilizzanti il 6502.

Cod. IFK01 L. 19.800

## PROGRAMMARE IN ASSEMBLER

A. Pinaud - pag. 153, 1982

Il libro, destinato in particolare a chi già ha una buona conoscenza di un linguaggio evoluto molto semplice come il BASIC, fornisce i rudimenti che consentono di programmare in Assembler, con numerosi esempi pratici. Come Assembler esistente è stato scelto quello dello Z80.

Cod. IFK02 L. 9.000

## IMPARIAMO IL PASCAL

F. Waldner - pag. 162, 1981

Un libro di divulgazione, incentrato sull'autoapprendimento del linguaggio Pascal, con consigli, problemi.

Un testo da "usare" e non da "leggere", secondo l'intento dichiarato dall'autore.

Cod. IFK03 L. 9.000

## ENERGIA SOLARE MANUALE DI PROGETTAZIONE

B. Anderson - pag. 398, 1980

Un libro utile ai progettisti che intendono intraprendere l'esperienza di una radicale trasformazione del processo progettuale per una diversa architettura, capace di regolare il clima interno con il minimo consumo di energia tradizionale.

Cod. IHG03 L. 16.200

## SISTEMI IN AF E RADIORICEVITORI

ANTENNE-TV IN B/N E A COLORI

E. Cavazzuti/C.A. Nobili/P. Tinarelli pag. 640, 1980

Terzo volume del "Corso di radio elettronica" degli stessi autori. Illustra i circuiti ed i sistemi di alta frequenza, compreso lo studio dei radioricevitori a modulazione di ampiezza e di frequenza. Vengono poi presentate le antenne riceventi ed i relativi amplificatori per impianti d'antenna TV singoli e centralizzati; la TV in b/n e a colori, con descrizione sia dei sistemi per la formazione delle immagini da trasmettere, sia dei ricevitori TV in b/n e a colori.

Cod. IBF01 L. 13.500

## LINEAMENTI DI TELEFONIA E TELEGRAFIA

M. Mariani - pag. 382, 1979

Il testo si propone di fornire le essenziali basi teoriche e concettuali per una comprensione delle fondamentali tecniche telefoniche e telegrafiche. È opera propedeutica per chi si indirizza professionalmente nel campo delle comunicazioni su filo e di complemento culturale ai corsi di radioelettronica.

Cod. IBF02 L. 12.600

## TECNICHE RADAR NAVALI

P. Monti - pag. 275, 1981

Il volume tratta in generale le tecniche radar impiegate in mare, la cui conoscenza è complemento essenziale dell'istruzione nautica. L'addestramento pratico degli operatori radar da parte degli Istituti Osservatori Radar, presuppone un minimo di formazione tecnica di base che il libro si prefigge di fornire.

Cod. IBF03 L. 10.800

## SISTEMI RADAR

P. Monti - pag. 573, 1978

Un corso fondamentale di sistemi radar strutturato in modo da essere utilizzato dai tecnici del settore, anche non sistemisti e da chi desidera dedicarsi a questo settore della tecnica.

Cod. IBF04 L. 19.800

## IL VADEMECUM DX

S.W. Best - pag. 195, 1981

Il testo affronta i problemi relativi alla ricezione ad onde corte, dalla scelta dell'apparecchio alla stesura del rapporto di ascolto. Con molti esempi di circuiti vengono illustrati i vari concetti della propagazione delle onde radio, della tecnica di ricezione e delle antenne.

Cod. IHF06 L. 4.850

## MANUALE DELL'OPERATORE DX

G. Gerzelka - pag. 139, 1979

Il volume tratta: onde e frequenze, collegamenti sicuri, come si svolge il DX, modi di trasmissione vantaggiosi, servizi di radiotrasmissione e le loro frequenze; la ionosfera come propagatrice di segnali, traffico sulle onde corte per lunghe distanze, frequenze ed orari favorevoli e sfavorevoli, possibilità di collegamenti con tutti e cinque i continenti e i famigerati disturbi; il DX sulle onde ultracorte.

Cod. IHF07 L. 4.300

## METODI DI MISURA PER RADIOAMATORI

W. Link - pag. 130, 1978

Si rivolge allo sperimentatore che intende eseguire misurazioni anche difficili, dimostrando che molte misure possono essere effettuate con sufficiente precisione anche con strumenti semplici.

Cod. IHF08 L. 4.300

## ELETTRONICA INDUSTRIALE - Sistemi e automazione - Vol. 1 - Introduzione ai sistemi di controllo

R. Mialich G. Rossi - pag. 468, 1982

Viene proposto uno sviluppo unitario di alcuni aspetti dell'elettronica fino ad oggi separati, quali: i controlli automatici, l'elettronica digitale, l'elettronica di potenza, il calcolatore nel controllo dei processi. Vengono affrontati gli argomenti della teoria dei controlli, procedendo allo sviluppo delle applicazioni di potenza più diffuse.

Alcuni capitoli descrivono i sistemi non lineari, i sistemi digitali, il microprocessore, il controllo di processi.

Cod. IBI01 L. 13.500

## ELETTRONICA INDUSTRIALE - Sistemi e automazione - Vol. 2 - Applicazioni di elettronica industriale

R. Mialich G. Rossi - pag. 432, 1982

Cod. IBI02 L. 13.500

## ELETTROTECNICA ELETTRONICA RADIOTECNICA Vol. 1 - Fondamenti teorici e pratici

R. Giometti F. Frascari - pag. 432, 1981

Gli autori hanno inteso realizzare un corso completo che, senza richiedere una preparazione specifica al lettore, lo porti dai principi elementari dell'elettronica alle applicazioni dell'elettronica e delle telecomunicazioni.

Cod. IBI03 L. 12.600

## ELETTROTECNICA ELETTRONICA RADIOTECNICA Vol. 2 - Radiotecnica ed elettronica industriale

R. Giometti, F. Frascari - pag. 694, 1980

Cod. IBI04 L. 14.400

## DISPOSITIVI E CIRCUITI ELETTRONICI Elementi Fondamentali

Gasparini/Mirri - pag. 440

Si tratta di un'"edizione ridotta" di un corso in due volumi che pur trattando gli argomenti più significativi ed essenziali alle applicazioni, evita sia i problemi più complessi, sia le trattazioni matematiche più elaborate.

Cod. IBI07 L. 10.800

## ELETTRONICA LINEARE E DIGITALE Vol. 1

Gasparini/Mirri - pag. 514

Oltre alla trattazione sintetica dell'elettronica lineare e digitale, l'opera intende far conoscere i dispositivi a semiconduttore e gli integrati attualmente disponibili, facendo riferimento ai dati forniti dai costruttori.

Vengono inoltre illustrate le caratteristiche sia dei diodi a semiconduttore che dei transistori (bipolari e ad effetto di campo).

Cod. IBI08 L. 12.600

## ELETTRONICA LINEARE E DIGITALE Vol. 2

Mirri - pag. 546

Cod. IBI09 L. 14.400



### CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUZIONE

P. Lambrechts - pag. 100, 1981

Esamina i problemi di fondo che sorgono nel progetto dei circuiti. Considera le tecniche circuitali tipiche dei circuiti integrati, l'indipendenza delle funzioni circuitali dalla variazione delle caratteristiche, l'uso di componenti attivi in sostituzione di induttanza, capacità e resistenze.

Cod. IGI03 L. 7.500

### ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE

E. Taub/D. Schilling - pag. 713, 1981

400 problemi, dai più semplici ai più sofisticati. Vengono trattati i dispositivi di commutazione e gli amplificatori operazionali; la logica RTL e quella CMOS vengono analizzate in tutti i loro aspetti.

Cod. IFI01 L. 31.000

### LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Titus, Rony, Larsen, Titus - pag. 280, 1979

Scritto per semplificare l'approccio alla progettazione ed alla sperimentazione dei filtri attivi, il libro utilizza diverse tavole e grafici, affiancando alla teoria una gamma di esperimenti da laboratorio.

Cod. IFI02 L. 13.500

### LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI - CON ESPERIMENTI

Titus, Titus Rony & Larsen - pag. 263, 1979

Testo didattico che riguarda la progettazione e il funzionamento degli amplificatori operazionali. Descrive inoltre una serie di esperimenti che illustrano la progettazione ed il modo di operare di amplificatori lineari, differenziali ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione.

Cod. IFI03 L. 13.500

### GUIDA AI CMOS - FONDAMENTI, CIRCUITI ED ESPERIMENTI

H.M. Berlin - pag. 219, 1980

I fondamenti dei CMOS, il loro interfacciamento con altre famiglie logiche, LED e display a 7 segmenti, le porte di trasmissione e multiplexer, demultiplexer analogici, i multivibratori monostabili e astabili, i contatori, una tabella per convertire i circuiti da TTL a CMOS. Con 22 esperimenti.

Cod. IFI04 L. 13.500

### COMPRENDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO

Learning Center Texas - pag. 222, 1979

Articolato come corso autodidattico, in 12 lezioni, con quesiti e glossari, spiega la teoria e l'uso di diodi, transistori, tiristori, dispositivi elettronici e circuiti integrati bipolari, MOS e lineari, utilizzando semplici nozioni di aritmetica.

Cod. IFI08 L. 12.600

### CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI

Larsen, Titus, Titus & Rony - pag. 439, 1980

Configurato come corso per l'autodidatta, tratta l'elettronica dalla teoria atomica ai transistori. Ogni argomento viene svolto secondo i suoi principi base e ne vengono descritte le applicazioni pratiche e i circuiti reali.

Cod. IFI05 L. 13.500

### LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI

H.M. Berlin - pag. 256, 1979

Principi dei circuiti PLL (ad anello ad aggancio di fase), con 15 esperimenti di laboratorio. Usando i circuiti integrati TTL e CMOS, questo libro teorico/pratico espone il funzionamento del rivelatore di fase dell'oscillatore controllato in tensione, del filtro ad anello dei sintetizzatori di frequenza e dei sistemi monolitici, con le relative applicazioni.

Cod. IFI06 L. 12.600

### DIZIONARIO DEI SEMICONDUZIONE

Buescher/Wiegmann - pag. 162, 1978

Con 300 voci sui semiconduttori, è un dizionario che presenta in un quadro organico i termini che si riferiscono alla teoria ed alla tecnica dei dispositivi a semiconduttore. Serie di richiami tra le voci e circa 70 illustrazioni.

Cod. IHI02 L. 4.500

### MANUALE DI OPTOELETTRONICA

Ratheiser/Pichler - pag. 174, 1979

Un'introduzione alla moderna tecnica dei componenti elettronici ottici: fototransistori, fotodiodi, LED, cristalli liquidi, laser. La trattazione teorica e pratica è preceduta da un'ampia introduzione alla fisica dei semiconduttori.

Cod. IHI06 L. 4.850

### PRONTUARIO DI ELETTRONICA: FORMULE

G. Rose - pag. 174, 1980

Un'esposizione riassuntiva delle formule più importanti di matematica, meccanica, elettronica, misure, acustica, fotoelettronica. Per ottenere il risultato desiderato non è necessario trasformare le formule ma basta sostituire in esse i valori noti e fare dei semplici calcoli.

Cod. IHI03 L. 4.850

### ELETTRONICA DEI CONVERTITORI

S. Cantarano/G.V. Pallottino - pag. 269, 1977

Con il crescente impiego delle tecniche digitali rispetto a quelle analogiche, si è posto il problema della trasformazione dei segnali tra queste due rappresentazioni dell'informazione. In questo libro sono considerate le tematiche di questo settore: spazio maggiore è stato dedicato ai convertitori A-D e D-A, senza trascurare gli altri tipi, in particolare gli A-F, coprendo anche il problema della compressione dei dati.

Cod. III05 L. 8.100

### I TIRISTORI

Moeltgen - pag. 373, 1974

Nel testo, dopo un'essenziale rassegna sulla teoria del funzionamento dei tiristori e sulle tecnologie di realizzazione, vengono esposte le tecniche di impiego nel campo dei convertitori di potenza secondo un'estesa casistica.

Cod. III02 L. 10.800

### L'ALGEBRA DI BOOLE E I CIRCUITI LOGICI

F. Cianflone - pag. 267, 5ª ediz. 1978

Nella prima parte, ad una introduzione sul sistema binario e sull'algebra delle classi, seguono i rudimenti della logica booleana; nella seconda si trattano i più elementari metodi di minimizzazione; nella terza si danno alcuni cenni sui circuiti sequenziali e sulle principali applicazioni ai circuiti logici elettronici, a relè e con elementi fluidici.

Cod. III01 L. 10.800

### GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO JFET E MOS

pag. 79, 1978

Cod. IFE01 L. 9.000

### GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI

pag. 287, 1981

Cod. IFE02 L. 18.000

### GUIDA MONDIALE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI INTEGRATI

pag. 195, 1981

Cod. IFE03 L. 12.900

Queste tre guide presentano l'esatto equivalente, le caratteristiche elettriche e meccaniche, i terminali, i campi di applicazione, i produttori e distributori di oltre 20.000 transistori, 5000 circuiti integrati lineari e 2.700 FET europei, americani, giapponesi.

### MANUALE DEI SEMICONDUZIONE

Vol. 2

A.E.C. Van Utteren - pag. 138, 1978

Il manuale costituisce una sorgente di informazioni tecniche sulla maggior parte dei diodi zener, thyristor varicap e diodi tunnel europei, americani e giapponesi, elencati alfabeticamente e numericamente.

Cod. ICE02 L. 12.900

### CIRCUITI INTEGRATI LINEARI

Mueller - pag. 496, 1979

Il manuale tratta più di 1000 diversi tipi di IC, di cui più della metà sono amplificatori operazionali. Altri dispositivi inclusi sono gli stabilizzatori di tensione, di tutti i tipi, i comparatori, gli amplificatori video, i decodificatori stereo, i preamplificatori e gli stadi finali ad AF, i circuiti amplificatori a FM-IF e gli amplificatori a RF.

Cod. ICE05 L. 23.000

### CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI

Mueller - pag. 496, 1978

Nelle tabelle del libro sono contenuti più di 2.200 diversi tipi di dispositivi digitali di varie famiglie logiche. Come dispositivi speciali e particolari, l'utilizzatore troverà oltre 200 tipi differenti di visualizzatori di tutte le tecnologie.

Cod. ICE06 L. 23.000

### MANUALE PER IL LABORATORIO DI MISURE ELETTRONICHE

G. Giometti F. Frascari - pag. 477, 1982

Il volume intende sviluppare l'analisi degli strumenti in base all'esigenza, per il tecnico che effettua una misura, di conoscere la struttura ed i principi di funzionamento degli strumenti. Vengono descritti la struttura ed i circuiti interni degli strumenti, onde consentire allo studente di esaminare diversi esempi applicativi della teoria elettronica.

Cod. IBM01 L. 13.500

### L'OSCILLOSCOPIO

M. Gasperoni - pag. 300, 1981

Il testo si prefigge di far conoscere non solo le caratteristiche tecniche di questo strumento, estremamente utile per garantire un "service" efficiente a strumenti ed apparati elettronici, ma anche il suo funzionamento, la interpretazione delle sue caratteristiche, oltre che la sua corretta utilizzazione.

Cod. IBM03 L. 13.500

### IL TELECOMANDO

A. Piperno - pag. 186, 1981

Una breve trattazione sulla tecnica digitale introduttiva e alcuni elementi base di introduzione alla elaborazione dei dati (presupposti indispensabili per comprendere i manuali di servizio che accompagnano i televisori a colori più prestigiosi), precedono la descrizione di alcuni tipi significativi di telecomando. Il lettore avrà modo di approfondire descrizioni ed istruzioni sul servizio assistenza.

Cod. ICN01 L. 20.250

### TV A COLORI

B. Rodekurt - pag. 186

Compendio dei difetti nell'immagine di un TV a colori, per trovare l'origine dei guasti il più rapidamente possibile. La guida mira a costituire un fondamento di istruzione per gli apprendisti.

Cod. ICN04 L. 20.250

### GUIDA ILLUSTRATA AL TV COLOR SERVICE

Bochum, Doegl - pag. 97, 1979

Le numerose foto e le relative informazioni facilitano l'individuazione delle cause di diversi guasti. Vengono descritti inoltre i monoscopi più diffusi, con le indicazioni per la messa a punto del TV color.

Cod. IHN02 L. 6.100

# PRESTEL

## 25 anni di esperienza al servizio dei tecnici e installatori Tv



Il marchio PRESTEL fece la sua comparsa per la prima volta nell'anno 1957, all'epoca eroica della Televisione Italiana, quando furoreggiava "Lascia o Raddoppia".

A quel tempo solo poche famiglie possedevano il televisore e la gente si riuniva nei locali pubblici per assistere al programma che andava in onda il giovedì sera. Le sale cinematografiche rischiavano di restare vuote e così sorse la domanda di televisori a grande schermo. Allora nacquero i primi televisori a proiezione PRESTEL, modello Cinema con schermo da m. 3 x 2,20, poi mod. Club, TV 60 portatile e infine il TV 45" per case private, tutti con grande schermo (cm. 100 x 70 ca.). Erano apparecchi eccezionali per quei tempi e anche il sonoro era particolarmente curato.

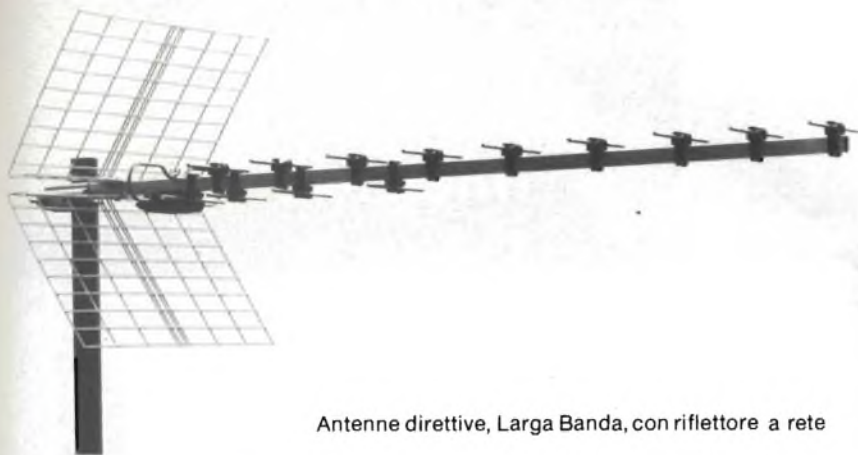
Ne furono venduti molti anche all'Estero, perfino all'Aga Khan e al Sultano del Kuwait!

Ancora oggi qualche affezionato cliente possiede un TV 45" funzionante e richiede qualche pezzo di ricambio perchè non vuole disfarsene.

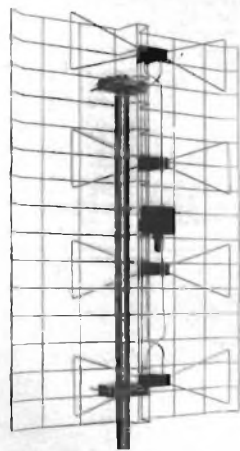
Nel 1965 la televisione si diffondeva in Italia con il secondo programma e agli installatori occorreva qualche strumento per facilitarli il lavoro; la PRESTEL allora realizzava un piccolo Misuratore di intensità di campo, il modello 6T4G, transistorizzato, portatile, di facile uso e ad un prezzo alla portata di tutti gli installatori. Per molti anni questo Misuratore di Campo fu il loro inseparabile compagno di lavoro.

In seguito, coll'espandersi della televisione in tutta l'Italia, anche nelle zone più critiche e poi con l'avvento dei ripetitori delle TV estere e private, la PRESTEL realizzò altri Misuratori di Campo più sofisticati come il mod. MC 16 e poi MC 26 che aiuteranno meglio gli installatori TV nel loro lavoro divenuto sempre più difficile.

Contemporaneamente, ad iniziare dal 1966 la PRESTEL realizzava numerose serie di Amplificatori monocanali e a larga banda, con relativi alimentatori e miscelatori di diversi tipi, da palo e da sottotetto, convertitori,



Antenne direttive, Larga Banda, con riflettore a rete



Antenne a pannello, larga banda

divisori, demiscelatori, prese, spinotti ecc. e infine Centralini a larga banda e canalizzati per piccoli, medi e grandi impianti centralizzati, sempre seguendo con costante attenzione lo sviluppo della TV in Italia, con tutti i problemi e le difficoltà relative al proliferare delle TV private.

Per aiutare gli installatori a fare dei validi impianti centralizzati multicanali, la PRESTEL fra i primi realizzava i sistemi modulari, selettivi, autodemiscelanti, automiscelanti, con preamplificatori e finali di potenza. Oltre alla serie "Multistel" studiata apposta per i piccoli e medi impianti centralizzati e alla serie "Multiselect" per medi e grandi impianti, è attualmente molto richiesta la serie "Multisetete" a 7 celle, nuovo sistema modulare a filtri attivi con maggiore selettività e dinamica di regolazione. La serie "Multisetete" è particolarmente indicata per ottenere una perfetta ricezione anche nelle città ove si ricevono una ventina di segnali di TV private ed estere, oltre ai tre programmi RAI.

Nell'anno 1973, aderendo alle richieste di molti utilizzatori dei suoi amplificatori e centralini, la PRESTEL decise di costruire anche le antenne esterne per TV. A tal fine diede l'avvio ad un progetto di studio per un nuovo tipo brevettato di antenne pre-montate, per agevolare l'ingrato lavoro degli installatori sui tetti delle case.

Per la riproduzione in serie di queste antenne furono progettate e costruite speciali macchine automatiche capaci di produrre fino a 2.000 antenne al giorno.

La qualità delle antenne PRESTEL fu deliberatamente tenuta su una via di mezzo tra la normale produzione nazionale e la più sofisticata e costosa tecnica usata dalle più prestigiose marche tedesche ciò per soddisfare una clientela più esigente ma non disposta a pagare eccessivamente. Il successo ottenuto con le antenne di canale procurò piena soddisfazione alla PRESTEL e ai suoi clienti.

Nel 1977, il proliferare delle TV private procurò la richiesta di Antenne a larga banda UHF, (di IV e V banda) e la PRESTEL progettò una serie di antenne a pannello, a larga banda UHF, in tre modelli diversi. Inoltre realizzò due tipi di antenne direzionali, con riflettore a rete, a 9 e a 16 elementi. Queste antenne particolarmente adatte per la ricezione delle TV private, si combinano perfettamente con i centralini composti con i moduli selettivi della serie "Multisetete", "Multiselect" e "Multistel" perchè con una antenna si possono alimentare i diversi moduli dei canali provenienti dalla stessa dire-

zione.

Anche per la produzione in serie delle antenne a pannello, la PRESTEL progettò e costruì due speciali macchine automatiche, una per formare i dipoli a farfalla e l'altra per l'assemblaggio con avvitemento automatico dell'intera antenna.

La costante cura della Direzione tecnica è valsa ad ottenere sempre la miglior qualità dei prodotti, tanto che il marchio PRESTEL è universalmente conosciuto in Italia e all'estero come garanzia di buona qualità e prezzi contenuti. Questo è stato possibile grazie alle attrezzature moderne e alla strumentazione di controllo fra le più sofisticate che permettono ai tecnici della PRESTEL di effettuare un collaudo accurato e preciso di tutti i prodotti prima dell'uscita dallo stabilimento.

Lo stabilimento, di proprietà della PRESTEL S.r.l., ha una superficie coperta di mq. 3.500 e sorge su un'area di 10.000 mq. nella città di ALBA (Cuneo) in prossimità delle colline coperte dai vigneti che danno i famosi vini delle Langhe. L'edificio costruito nel 1970 ed ampliato nel 1974, razionale e modernamente attrezzato, dispone di doppia centrale termica e di una torre per antenne riceventi alta 30 metri.

Dopo 25 anni di attività, improntata alla massima serietà di impegno e in costante ricerca di migliorie e aggiornamenti, la PRESTEL è lieta di annoverare una clientela numerosa e affezionata, sparsa in tutta l'Italia.

La rete di vendita imperniata su Agenti regionali è in grado di seguire e curare i singoli Clienti grossisti o dettaglianti che periodicamente vengono visitati anche da un tecnico della PRESTEL che viaggia attraverso l'Italia proprio per cogliere i singoli problemi locali ed aiutare a risolverli.

All'Estero i prodotti PRESTEL, sono ben conosciuti in tutti i Paesi Europei, ove vengono esportati, e in altri Paesi d'Africa, Asia e America. La partecipazione a molte Fiere e Mostre specializzate in Italia e all'Estero ha contribuito a far conoscere il marchio PRESTEL in tutto il mondo.

Alla fine dello scorso anno 1981, avendo installato il Centro elettronico che provvede ai diversi servizi aziendali, anche l'amministrazione e gli altri uffici commerciali vennero raggruppati presso lo stabilimento di proprietà PRESTEL sito in Alba, Località San Cassiano, 14/R. A Milano sussiste un Ufficio Vendite in Via Bruzese, 7. A questi indirizzi possono essere richiesti informazioni ed assistenza tecnica, che la PRESTEL è sempre ben disposta ad offrire agli utilizzatori.

Marvin Hobbs

## TECNICHE MODERNE DI RIPARAZIONE DELLE RADIO CB

Traduzione a cura  
dell'ing. ROSARIO GULLOTTA  
Volume di pagg. 240

Prezzo di vendita L. 32.000

### CONTENUTO:

**INTRODUZIONE AI RICETRASMETTITORI CB** - Ricetrasmittitori a 40 canali della prima generazione - Ricetrasmittitore AM a 40 canali della seconda generazione - Il ricetrasmittitore AM «Smart» - Ricetrasmittitore SSB a 80 canali della seconda generazione - Ricetrasmittitori CB in uso in altri paesi - **CIRCUITERIA DEI RICETRASMETTITORI AM**: Elementi fondamentali dei ricetrasmittitori CB - Tipico ricetrasmittitore AM mobile - Sezione del trasmettitore AM - Sezione dei ricevitori AM - Parti fondamentali dei ricevitori - **CIRCUITI DI SUPPORTO DEL RICETRASMETTITORE SSB E DEL RICEVITORE** - Trasmettitori SSB - Ricevitori SSB - Controllo automatico di guadagno per ricetrasmittitori AM - Controllo automatico di guadagno per ricevitori SSB - Il circuito silenziatore (squelch) - Circuiti limitatori automatici di rumore - Circuiti di cancellazione automatica di rumore - Circuiti di controllo per l'accordo a delta (delta-tune) nei ricetrasmittitori AM - Circuiti per la commutazione e per la stabilizzazione della tensione continua - **SINTETIZZATORI DI FREQUENZA CON PLL E CIRCUITI DI CONTROLLO CON MICROPROCESSORE** - Elementi fondamentali dei sintetizzatori PLL digitali - I flip-flop nei circuiti PLL - La prima applicazione dei circuiti PLL e LSI negli apparecchi CB - Il circuito PLL nei ricetrasmittitori a 40 canali della prima generazione - Sintetizzatori PLL a singolo quarzo - Circuiti PLL a singolo quarzo - Circuiti PLL per un funzionamento SSB - Controllo a microprocessore delle selezioni dei canali - **STRUMENTI DI MISURA DISCRETI PER APPLICAZIONE CB** - Alimentatori - Multimetri - Tester per trasmettitori (prova-transistori) - Frequenzimetri digitali (frequency counters) - Wattmetri a radiofrequenza - Generatori di segnali - Oscilloscopi - **SISTEMI DI MISURA CB, ANALIZZATORI A TESTERS** - Sistemi integrati di strumenti di servizio - Analizzatori CB - Testers per CB - **TECNICHE DI ALLINEAMENTO DEI RICETRASMETTITORI** - Allineamento del ricetrasmittitore AM in SSB e del circuito PLL - **MISURE SUI RICETRASMETTITORI CB** - Misure sul ricevitore AM - Misure sul ricevitore funzionante in SSB - Misure sul trasmettitore AM - Misure sul trasmettitore SSB - **CONTROLLO PRELIMINARE PER LA LOCALIZZAZIONE DEI GUASTI** - Ricerche preliminari di guasti sui ricetrasmittitori installati - Controllo del cavo di alimentazione dell'altoparlante esterno, dell'antenna, del microfono, dell'altoparlante PA. Conclusione della prova - Controlli sull'assorbimento di corrente - Definizione dei sintomi di guasti - Metodi di diagnosi nelle riparazioni su banco - **RICERCA DEI GUASTI IN FUNZIONE DEI SINTOMI** - Sintomo di «radio che non riceve», «radio che non trasmette o non riceve», «radio che non trasmette o non riceve su qualche canale», «uscita audio debole», «scarsa sensibilità del ricevitore», «radio che non trasmette», «bassa potenza nel trasmettitore», «radio fuori frequenza», «modulazione anormale nel trasmettitore», «funzionamento anormale del trasmettitore in SSB», «funzionamento anormale del ricevitore in SSB», «distorsione nel ricevitore», «funzionamento anormale del modulo PA», «interferenza del canale adiacente» - Localizzazione dei guasti mediante iniezione di segnale - Ricerca dei guasti nei circuiti sintetizzatori a PLL - **ELIMINAZIONE DELLE INTERFERENZE A RF E DEI RUMORI** - Soppressione delle armoniche del campo CB - Sovraccarico del circuito di ingresso del ricevitore TV - Interferenze radio e audio - Misura delle armoniche generate dal ricetrasmittitore CB - Metodi di riduzione dei rumori generali da cause esterne - Rumore dell'alternatore - Rumore generato dall'eccentrico del motore, dagli interruttori e prodotto dalla ventola del motore - Strumenti di misura e dispositivi indicatori di livello - Pompa elettrica di alimentazione - Cariche statiche - Rumori generati da parti di veicolo staccate non collegate a massa - Sonde per la misura dei disturbi.

Cedola di commissione libraria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. s.r.l. - Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

Vogliate inviarmi il volume "Tecniche Moderne di Riparazione delle Radio CB" - L. 32.000 a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....  
Via .....  
Città .....  
Provincia ..... CAP .....

## Guida mondiale dei circuiti integrati TTL



Cod. 6010  
L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressoché tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case europee, americane e giapponesi.

I dispositivi Texas, Fairchild, Motorola, National, Philips, Signetics, Siemens, Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi, Nec, Toshiba, Advanced Micro Deviced, sono confrontati tra loro all'interno di ogni famiglia proposta.

Per facilitare la ricerca o la sostituzione del dispositivo in esame, è possibile anche consultare il manuale a seconda delle funzioni svolte nei circuiti applicativi.

Rappresenta, quindi, un indispensabile strumento di lavoro per tutti coloro che lavorano con i TTL.



Per ordinare questo volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista.

# ALAN 68

## IL PRIMO OMOLOGATO A 34 CANALI AM/FM



**Ricetrasmittitore CB 34 canali AM; 34 canali FM  
Omologato per i punti dell'articolo 334 C.P.:**

**Punto 1**  
SOCCORSO STRADALE  
VIGILI URBANI  
FUNIVIE  
SKILIFT  
SOCCORSO ALPINO  
GUARDIE FORESTALI  
CACCIA E PESCA  
VIGILANZA NOTTURNA  
E DI SICUREZZA

**Punto 2**  
IMPRESE INDUSTRIALI  
COMMERCIALI  
ARTIGIANALI  
E AGRICOLE

**Punto 3**  
SOCCORSO  
IN MARE  
COMUNICAZIONI NAUTICHE

**Punto 4**  
ASSISTENZA PER  
ATTIVITÀ SPORTIVE:  
RALLY  
GARE CICLISTICHE  
SCIISTICHE  
PODISTICHE ECC.

**Punto 7**  
REPERIBILITÀ MEDICI  
E ATTIVITÀ  
AD ESSI COLLEGATE  
SOCCORSO PUBBLICO  
OSPEDALIERO  
CLINICHE PRIVATE ECC.

**Punto 8**  
SERVIZI AMATORIALI

L. 235.900 - IVA

# UNA NUOVA ONDA E' ALL'ORIZZONTE

## NUOVI "AUTO-FIX" PANASCOPE

utilizzano una tecnologia riservata fino a ieri ad oscilloscopi di elevate prestazioni ed alto costo, con un rapporto prestazioni/prezzo che li rende accessibili a tutti.

Disponibili da 15 a 30 MHz

**ORA AVERE UN NATIONAL  
NON E' PIU' UN SOGNO!**



- 1mV/DIV
- AUTO-FIX (brevettato)
- AUTO-FOCUS
- TV(Y)-TV(H) trigger
- TUBO Rettangolare
- MTBF 15.000 ore

# AMPLIFICATORE MONO-STEREO HI-FI CON TELECOMANDO

Il parte di G. Contardi

Riprendiamo la descrizione del sistema di amplificazione iniziato il mese scorso affrontando gli ultimi due moduli necessari alla realizzazione del progetto.

## Telecomando (TL 600)

**L**o schema elettrico di questa scheda è visibile in *figura 1*. Vediamo qual'è la logica di funzionamento di questo sistema di telecomando.

La tensione di rete, dopo essere passata attraverso l'interruttore di selezione, arriva al primario del trasformatore T 601.

La tensione di uscita del trasformatore viene raddrizzata dal ponte PD 601 e livellata dal condensatore C 608.

La tensione continua, presente su TP 609 sarà di circa 13 V positivi.

Tramite i commutatori I 102d e I 102e, posti sulla scheda PS 100 questa tensione può essere inviata a TP 605 oppure TP 606.

Se viene alimentato TP 605, il relais RL 601 si eccita immediatamente alimentando così il primario del trasformatore che fornisce la tensione a tutto l'amplificatore.

Se il commutatore alimenta questo circuito da TP 606 viene posto in tensione il telecomando.

Sul punto TP 601 è posto il ritorno del traslatore di impedenza, il condensatore C 601 svolge due compiti, il primo di bloccare la continua, il secondo di bypassare a massa la bassa frequenza. In questo modo siamo riusciti a sommare alla tensione alternata del segnale audio una tensione continua di circa 6 V.

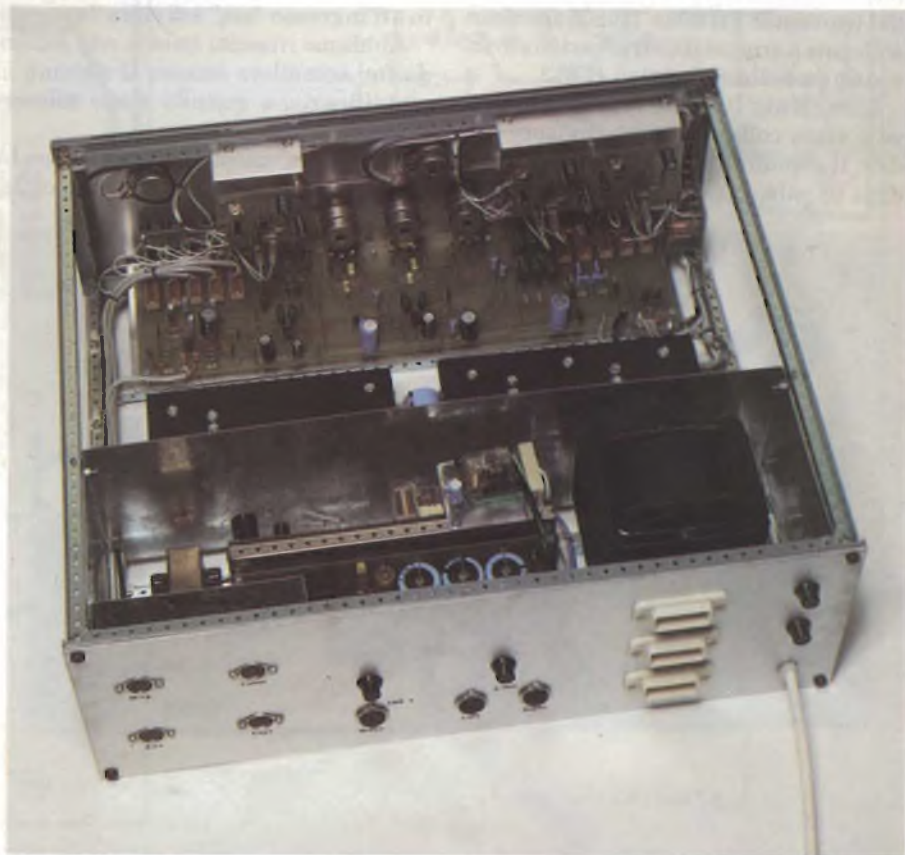
Per ottenere il funzionamento del telecomando è sufficiente porre a massa per un'istante il punto TP 601, così facendo la base del transistor TR 601,

che si trova a livello logico 1 si porterà a livello 0.

Nel momento in cui la base sarà a 0 sul collettore avremo un livello 1 che, tramite la cella di filtro composta dalla resistenza R 604, R 606 e dal condensatore C 603 porrà in conduzione il fotoaccoppiatore FA 601.

Il fotoaccoppiatore serve ad impedire il trasferimento di eventuali disturbi presenti sulla linea alla memoria di stato formata dall'integrato IC 601.

Il segnale di uscita del fotoaccoppiatore entra nella base del transistor TR 603 che, con il condensatore C 606 e la resistenza R 608 forma un'impulso po-



Vista interna del progetto a realizzazione ultimata.

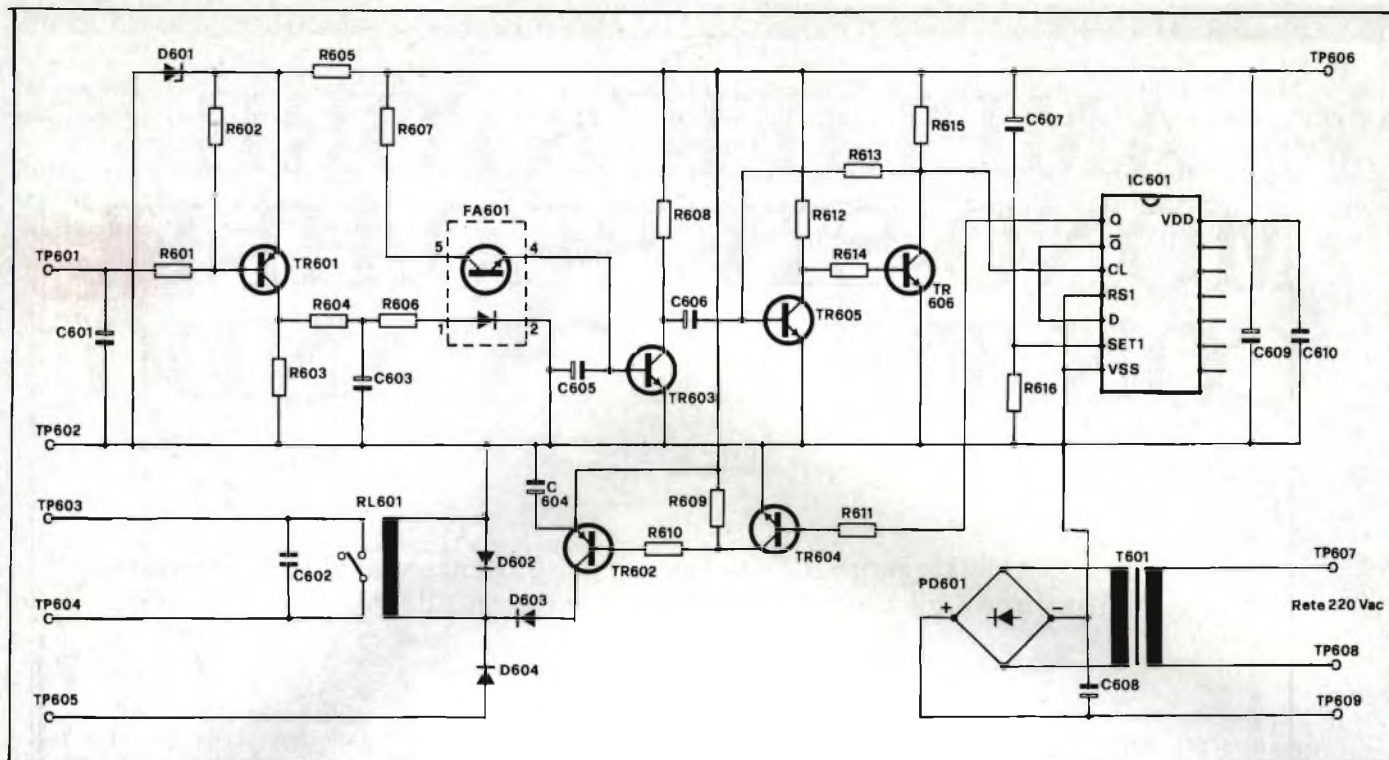


Fig. 1 - Circuito elettrico del telecomando TL 600.

sitivo di 12 V. La durata di questo impulso è di circa 10 ms.

L'impulso così generato viene trasformato in un segnale logico, compatibile con l'ingresso dell'integrato IC 601 dai transistor TR 605 e TR 606 che sono collegati a trigger, controreazionato in continua dalla resistenza R 613.

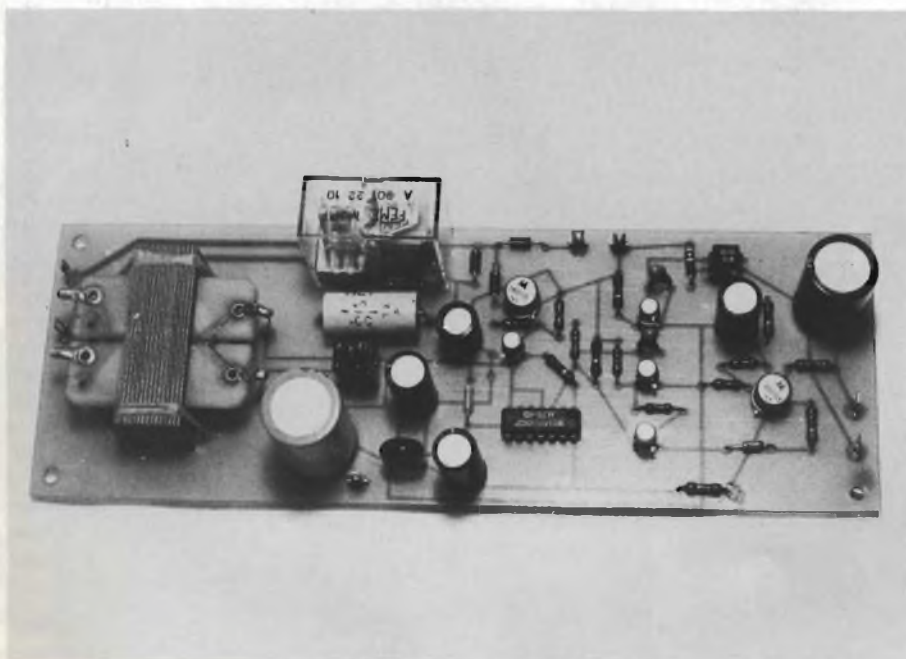
L'integrato IC 601 è un "D" flip-flop ed è stato collegato come divisoire per due. Il comando entra nel "clock" e ad ogni impulso il flip-flop cambia di sta-

to. La rete RC, composta da C 607 ed R 616, appena si alimenta la scheda, fa posizionare il flip-flop con l'uscita "Q" a 1.

La durata di questo impulso, applicato all'ingresso "set" è di circa 7 secondi.

Abbiamo inserito questa rete RC onde far accendere sempre il sistema di amplificazione quando viene alimentato.

Se il lettore volesse far posizionare la memoria su spento è sufficiente colle-



Fotografia del circuito di figura 1 a montaggio ultimato.

#### ELENCO COMPONENTI DEL TELECOMANDO TL 600

##### Resistenze

R601 : 220 Ω 5%	R609 : 1 kΩ 5%
R602 : 220 Ω 5%	R610 : 1 kΩ 5%
R603 : 1,2 kΩ 5%	R611 : 2,2 kΩ 5%
R604 : 1,2 kΩ 5%	R612 : 1,2 kΩ 5%
R605 : 220 Ω 5%	R613 : 3,3 kΩ 5%
R606 : 220 Ω 5%	R614 : 330 Ω 5%
R607 : 100 kΩ 5%	R615 : 2,2 kΩ 5%
R608 : 2,2 kΩ 5%	R616 : 33 kΩ 5%

##### Condensatori

C601 : elettr. da 1000 μF 16 VL
C602 : poliestere da 0,1 μF 1000 VL
C603 : elettr. da 220 μF 16 VL
C604 : elettr. da 100 μF 16 VL
C605 : al tantalio da 4,7 μF 16 VL
C606 : al tantalio da 4,7 μF 16 VL
C607 : elettr. da 220 μF 16 VL
C608 : elettr. da 2200 μF 16 VL
C609 : elettr. da 220 μF 16 VL
C610 : in poliestere da 0,1 μF.

##### Semiconduttori

TR601 : transistor PNP 2N 2905
TR602 : transistor PNP 2N 2905
TR603 : transistor NPN BC 107
TR604 : transistor NPN BC 107
TR605 : transistor NPN BC 107
TR606 : transistor NPN BC 107
IC601 : circuito integrato HBF 4013
FA601 : fotoaccoppiatore FCD 810
D601 : diodo zener da 7,5 V 1W
D602 : diodo al silicio 1N 4002
D603 : diodo al silicio 1N 4002
D604 : diodo al silicio 1N 4002
PD601 : ponte di diodi W02

##### Varie

T601 : trasformatore di alimentazione P. 220 V-S. 9V - POT. 6 W HT/3731-07 G.B.C.
RL601 : relais FEME 12 V - 1 scambio 10 A - cod. GBC GR/2024-00.



gare la rete RC sull'ingresso RS1 (pin 4) e collegare a massa (Vss) l'ingresso SET 1 (pin 6).

La tensione di uscita da "Q", pin 1, tramite la resistenza R 611 porta in conduzione il transistor TR 604. Trami-

te la resistenza R 610 viene comandata la base di TR 602 che fa chiudere il contatto del relais RL 601.

La resistenza R 609 serve per bloccare il transistor TR 602 quando TR 604 è interdetto.

I diodi D 603 e D 604 realizzano una porta OR che permette al relais di funzionare da due vie differenti.

Il diodo D 602 elimina la corrente di apertura della bobina del relais evitando così dannose sovratensioni al tran-

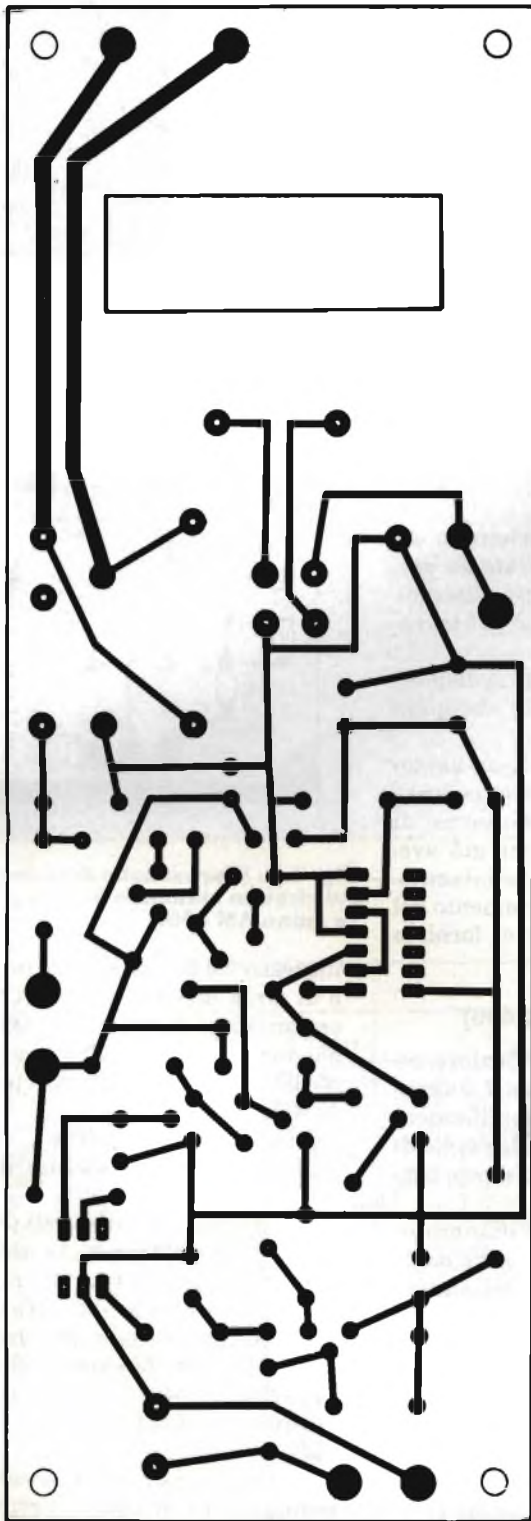
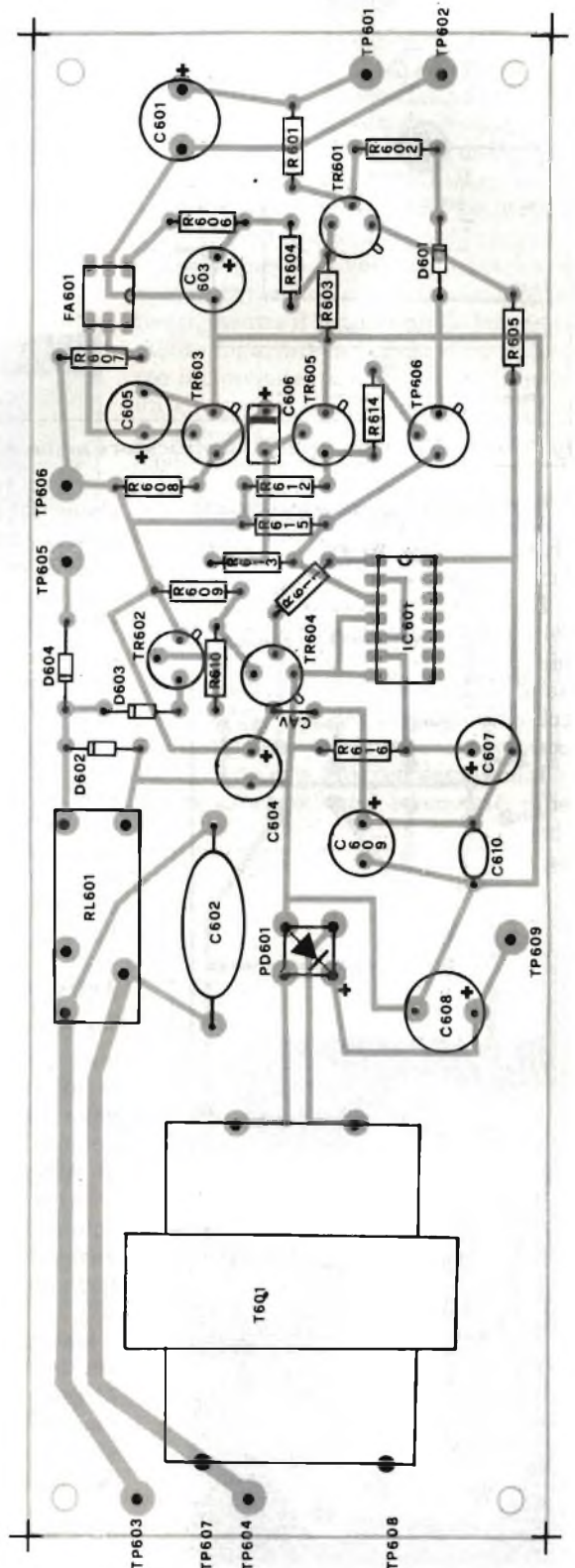


Fig. 2 - Circuito stampato del telecomando in scala 1:1.

Fig. 2a - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 2. ▶



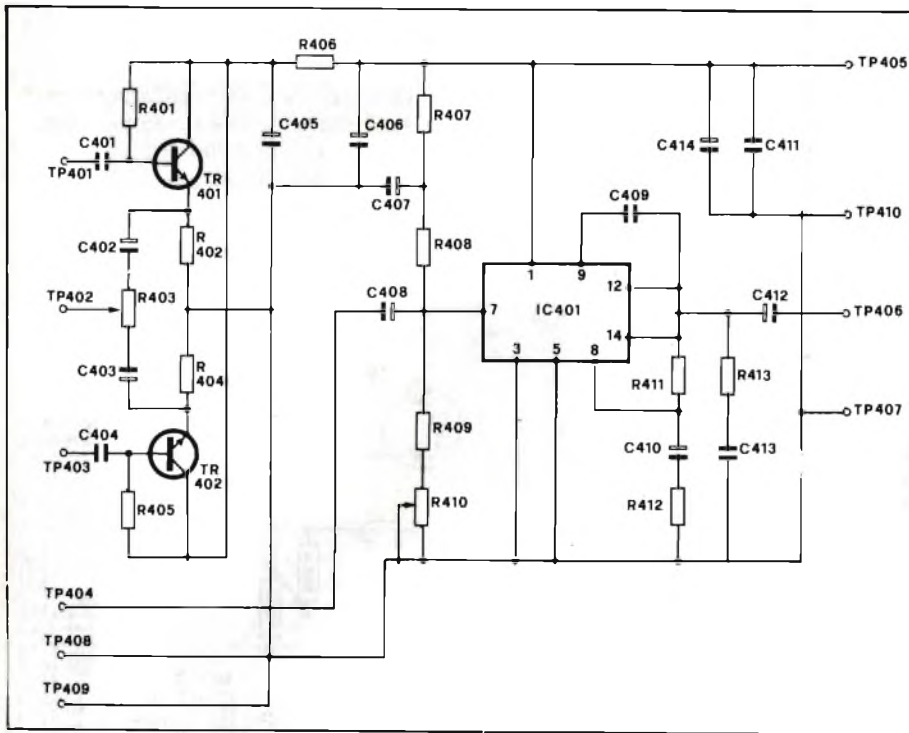
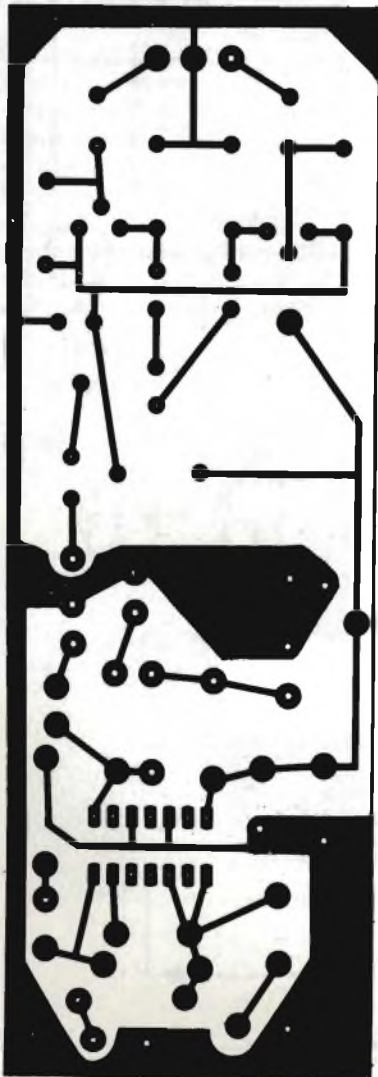


Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore mono AM400.



sistor TR 602. Il circuito elettrico descritto è interamente montato su una scheda di vetroresina il cui disegno, rappresentato in scala 1:1, si può trovare in figura 2.

Nella figura 2/a troverete la disposizione dei componenti sullo stampato medesimo.

Nella versione originale non abbiamo utilizzato il trasformatore HT/3731-07 ma un trasformatore di analoghe caratteristiche che già avevamo disponibile nel nostro laboratorio. Vediamo ora il funzionamento del circuito amplificatore che ci fornisce l'uscita monofonica.

#### Amplificatore mono (AM 400)

Il circuito di questo amplificatore, come si può vedere dalla figura 3, è uguale ad una sezione dell'amplificatore della scheda AS200, infatti lo stadio di potenza è realizzato con lo stesso tipo di integrato.

In questa scheda è stato eliminato un canale di amplificazione e al suo posto è stato inserito un circuito miscelatore formato da due transistor, TR 401 e TR 402.

Questi transistor sono collegati ad emitter-follower, infatti il loro compito è esclusivamente quello di separare i due canali stereofonici onde evitare una cattiva separazione dei canali in funzionamento stereo. L'impedenza di

Fig. 4 - Circuito stampato in scala 1:1 del circuito dell'amplificatore mono.

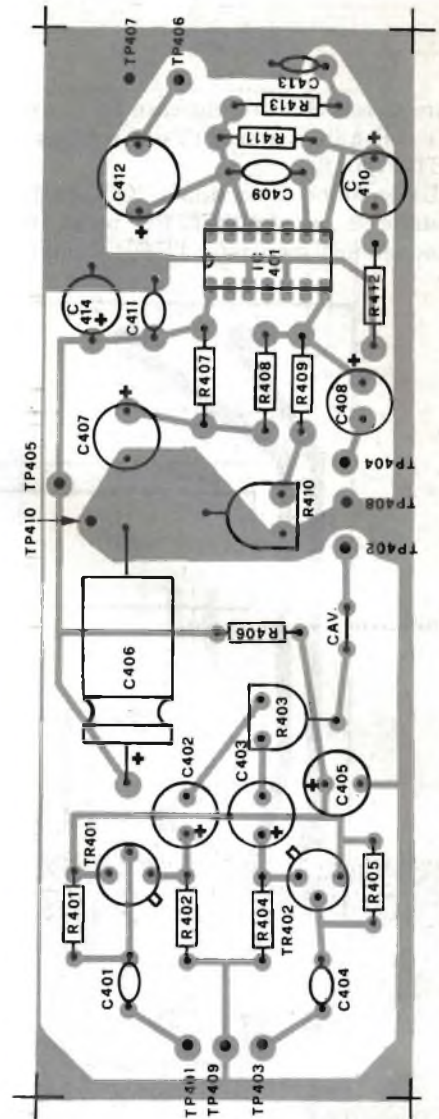


Fig. 4a - Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'amplificatore mono AM 400.

ingresso dei transistor TR 401 e TR 402 è di circa 650 kΩ. Dalle prove da noi eseguite in laboratorio la separazione dei due ingressi è risultata essere pari a 35 dB, su una impedenza di ingresso di 47 kΩ.

I condensatori C 402 e C 403, con il trimmer R 403 miscelano il segnale audio.

L'alimentazione di questi due transistor è ottenuta tramite la resistenza R 406, disaccoppiata verso massa dal condensatore elettrolitico C 405.

Per la descrizione del circuito dell'amplificatore di potenza e del sistema di raffreddamento dell'integrato fa testo quella da noi fatta per la scheda PS 200.

Il circuito stampato necessario per la realizzazione di questo circuito lo troviamo, in figura 4 mentre nella 4/a è riportata la relativa disposizione dei componenti. Terminiamo la descrizione

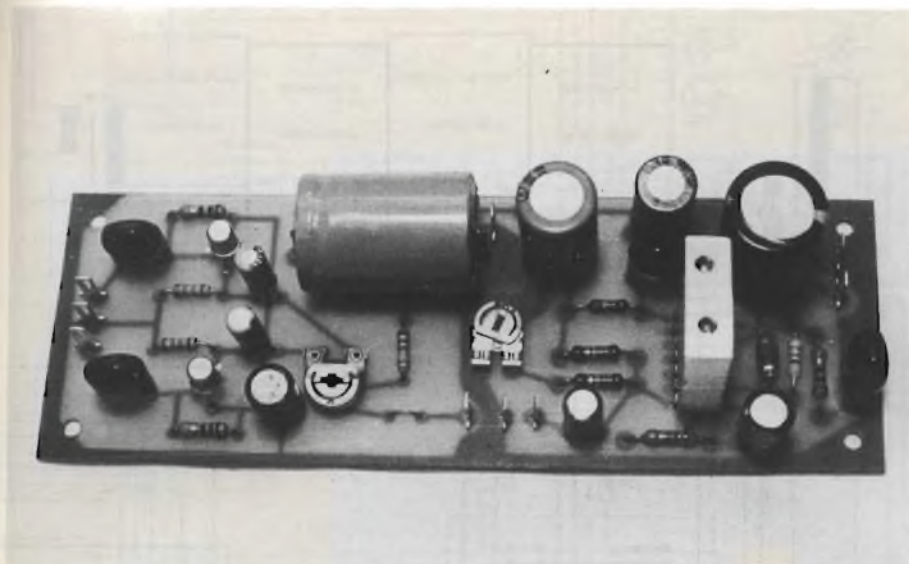


Foto dell'amplificatore a realizzazione ultimata.

#### ELENCO COMPONENTI DELL'AMPLIFICATORE MONOFONICO

##### Resistenze

R401	: 1 M $\Omega$ 5%
R402	: 27 k $\Omega$ 5%
R403	: trimmer da 10 k $\Omega$
R404	: 27 k $\Omega$ 5%
R405	: 1 M $\Omega$ 5%
R406	: 2,7 k $\Omega$ 5%
R407	: 22 k $\Omega$ 5%
R408	: 82 k $\Omega$ 5%
R409	: 82 k $\Omega$ 5%
R410	: trimmer da 47 k $\Omega$
R411	: 47 k $\Omega$ 5%
R412	: 560 $\Omega$ 5%
R413	: 10 $\Omega$ 5%

##### Condensatori

C401	: poliestere da 0,1 $\mu$ F
C402	: elettr. da 1 $\mu$ F 50 VL

C403	: elettr. da 1 $\mu$ F 50 VL
C404	: in poliestere da 0,1 $\mu$ F
C405	: elettr. da 22 $\mu$ F 35 VL
C406	: elettr. da 1000 $\mu$ F 50 VL
C407	: elettr. da 100 $\mu$ F 35 VL
C408	: elettr. da 10 $\mu$ F 35 VL
C409	: in poliestere da 100 pF
C410	: elettr. da 10 $\mu$ F 35 VL
C411	: in poliestere da 0,1 $\mu$ F
C412	: elettr. da 1000 $\mu$ F 16 VL
C413	: in poliestere da 0,1 $\mu$ F
C414	: elettr. da 100 $\mu$ F 35 VL

##### Semiconduttori

TR401	: transistor NPN BC 107
TR402	: transistor NPN BC 107
IC401	: integrato SGS TDA2020

ne delle schede parlando dell'ultima inerente al sistema di controllo dei "V" meter.

#### Controllo "V" meter (scheda CV 500)

Abbiamo realizzato questo sistema di controllo in quanto era nostra intenzione offrire al lettore un valido sistema di rilievo della potenza fornita dagli amplificatori.

I tradizionali sistemi, misurando la tensione, non erano in grado di fornire dei risultati accettabili in quanto presentavano una insensibilità ai bassi valori di potenza e pertanto non indicavano il vero livello sonoro di uscita.

Tutto questo si verificava perchè si comportavano da normali voltmetri lineari, mentre il segnale audio ha andamento logaritmico. per ovviare a questo inconveniente abbiamo realizzato un sistema di controllo logaritmico il cui schema si trova in figura 5. Sulla medesima scheda sono montati due circuiti di controllo. Esaminiamo il funzionamento del primo, composto dall'integrato IC 501 e relativi componenti.

Il segnale audio, prelevato dall'uscita dell'amplificatore, entra, tramite il condensatore C 501, la resistenza R 501 ed il trimmer R 502 nell'ingresso non-invertente (pin 3) dell'integrato IC 501.

Il trimmer R 502 serve per la taratura del "V" meter e sarà regolato in modo che la lancetta dello strumento rag-

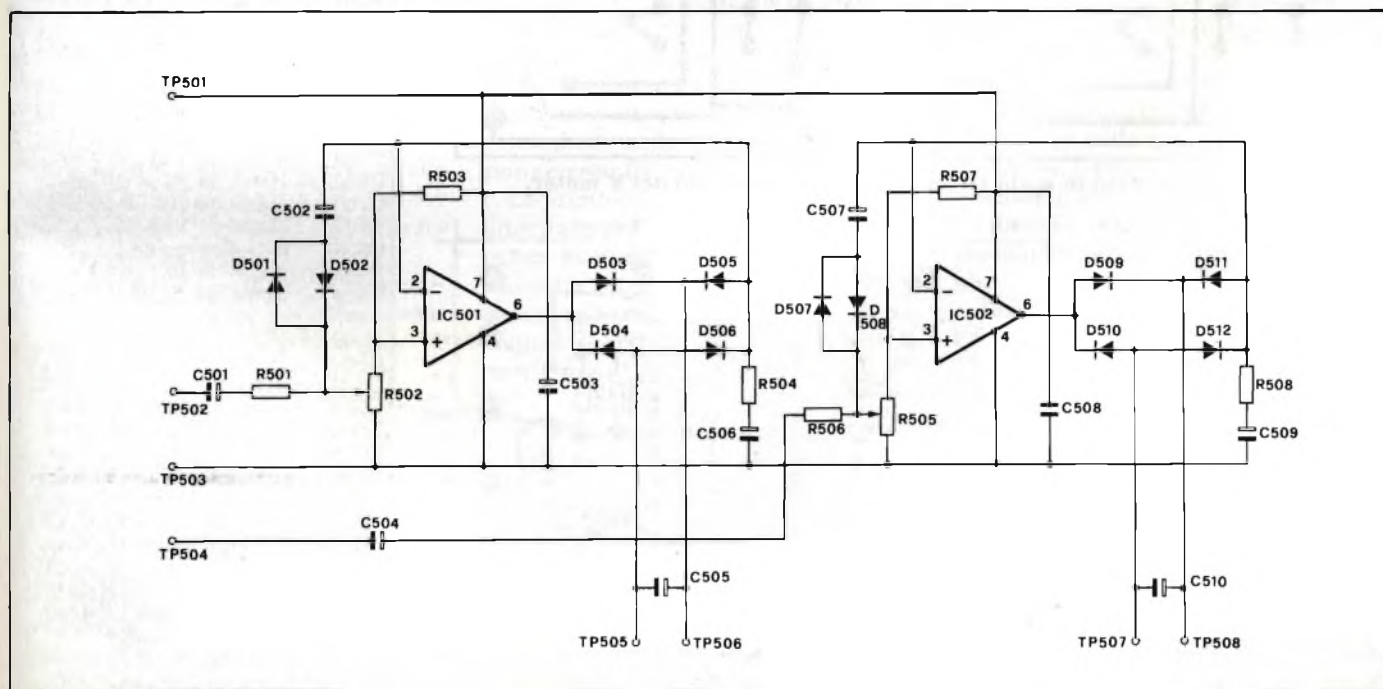


Fig. 5 - Schema elettrico del dispositivo di controllo dei V meter denominato scheda CV500.

giunga il fondo scala in corrispondenza della massima potenza erogata.

La resistenza R 503 dà la polarizzazione necessaria al funzionamento dell'operazionale con una sola tensione di alimentazione. Il segnale audio, amplificato, è prelevato sull'uscita (pin 6) dell'amplificatore operazionale e inviato ad un ponte di diodi composto da D 503, 504, 505, 506.

Il ponte di diodi serve a raddrizzare il segnale di BF in quanto il microamperometro misura esclusivamente le correnti continue e non è in grado di trattare direttamente la BF che è in alternata. Il condensatore elettrolitico C 505, posto sull'uscita del ponte serve sia a livellare la tensione pulsante trasformandola in continua sia a introdurre una certa costante di tempo ammortizzando così gli spostamenti della lancetta dello strumento.

L'estremo del ponte raddrizzatore è collegato con l'ingresso invertente (pin 2) dell'amplificatore operazionale e tra questo pin e la massa troviamo la rete RC composta dalla resistenza R 504 e dal condensatore C 506.

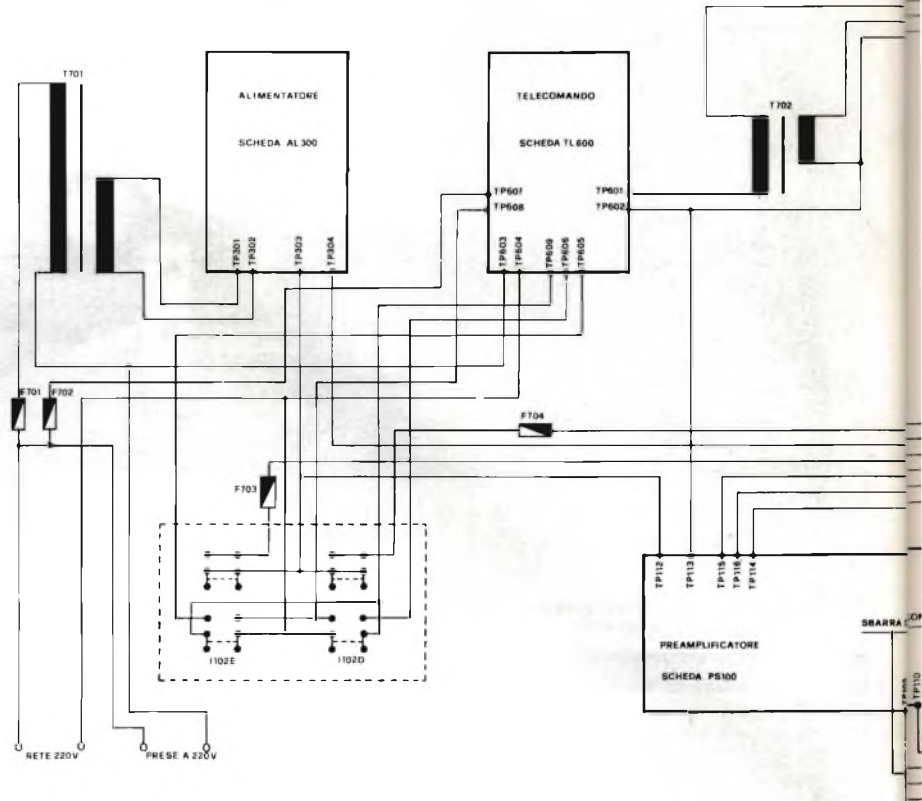


Fig. 7 - Interconnessioni elettriche del nostro amplificatore.

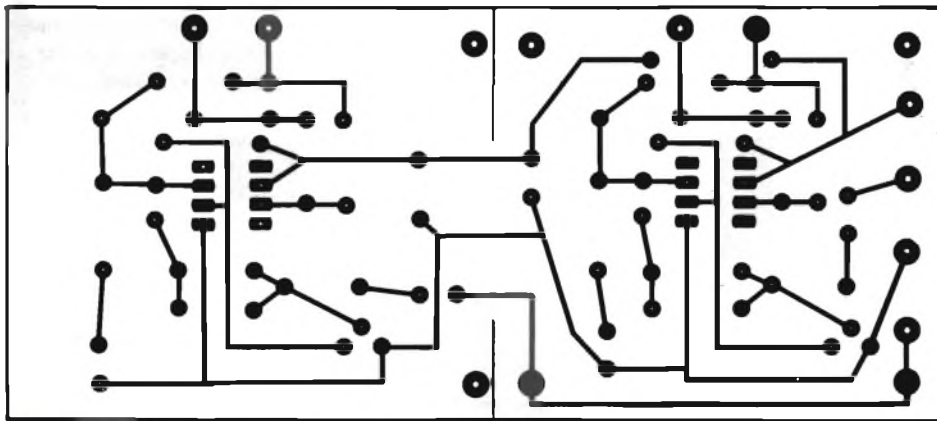


Fig. 6 - Circuito stampato in scala 1:1 del circuito di controllo dei V meter.

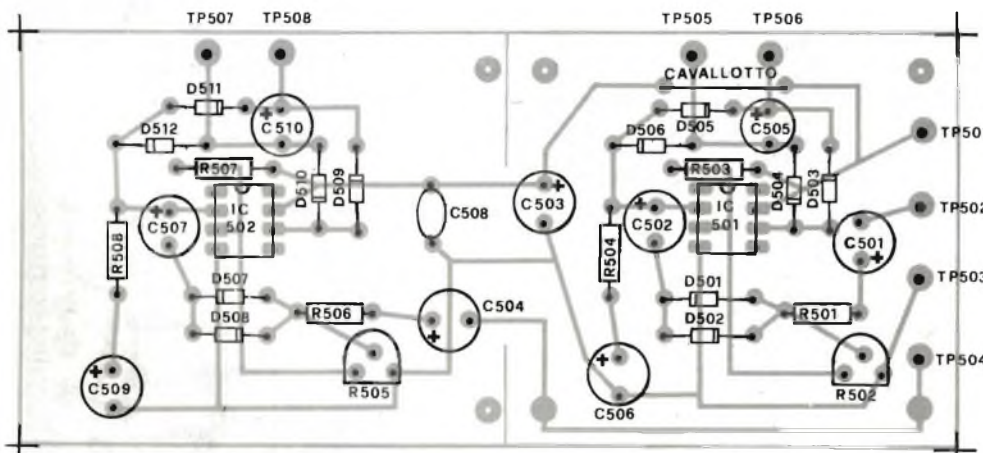


Fig. 6a - Disposizione dei componenti sulla basetta relativa agli indicatori d'uscita CV500.

#### ELENCO COMPONENTI MISURATORE DI POTENZA CV 500

##### Resistenze

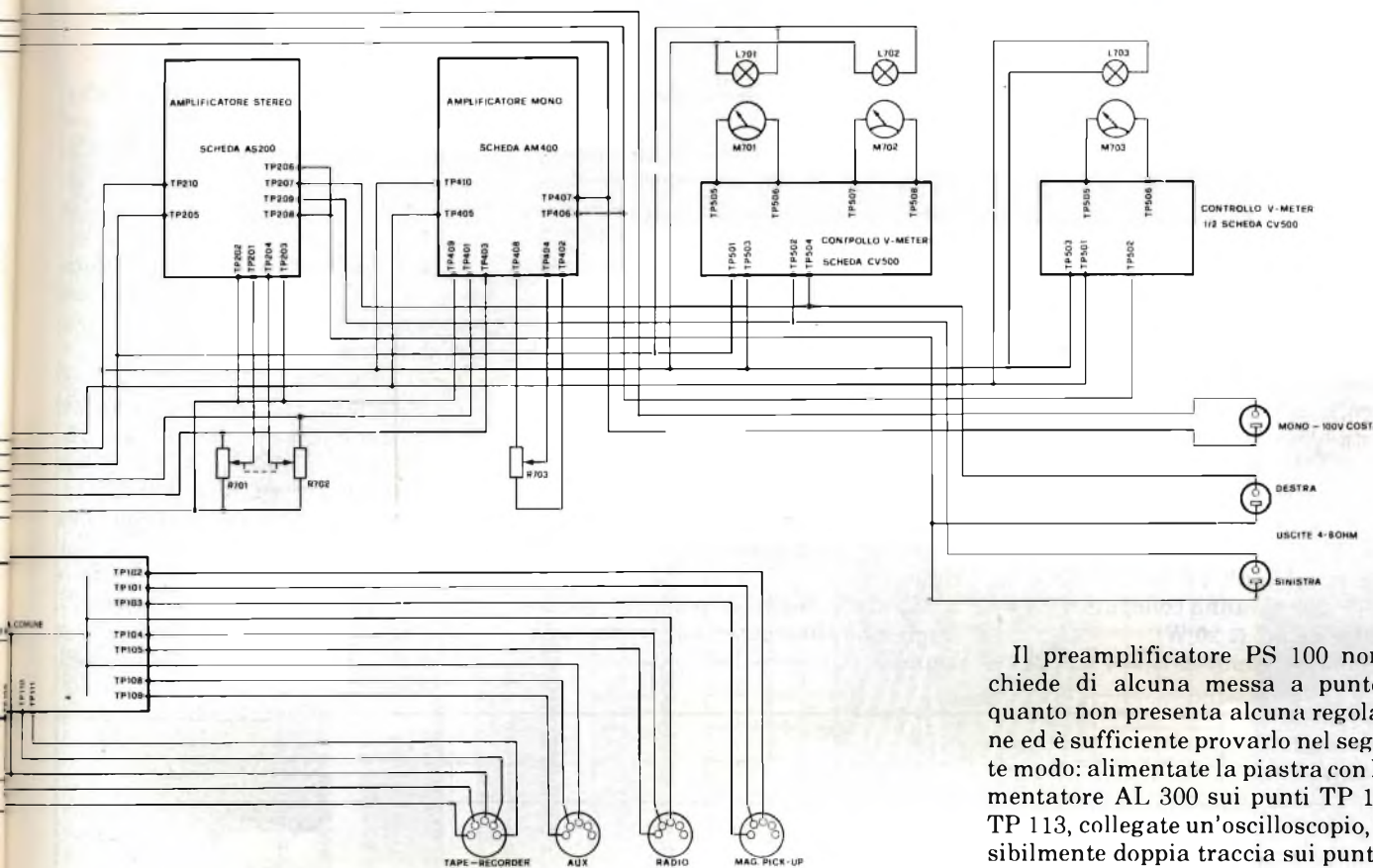
- R501 : 100 kΩ 5%
- R502 : trimmer da 100 kΩ
- R503 : 100 kΩ 5%
- R504 : 680 Ω 5%
- R505 : trimmer da 100 kΩ
- R506 : 100 kΩ 5%
- R507 : 100 kΩ 5%
- R508 : 680 Ω 5%

##### Condensatori

- C501 : elettr. da 1 μF 35 VL
- C502 : elettr. da 1 μF 35 VL
- C503 : elettr. da 33 μF 35 VL
- C504 : elettr. da 1 μF 35 VL
- C505 : elettr. da 22 μF 16 VL
- C506 : elettr. da 100 μF 16 VL
- C507 : elettr. da 1 μF 35 VL
- C508 : in poliestere da 0,1 μF
- C509 : elettr. da 100 μF 16 VL
- C510 : elettr. da 22 μF 16 VL

##### Semiconduttori

- D501 : diodo al germanio OA 90
- D502 : diodo al germanio OA 90
- D503 : diodo al silicio 1N 4148
- D504 : diodo al silicio 1N 4148
- D505 : diodo al silicio 1N 4148
- D506 : diodo al silicio 1N 4148
- D507 : diodo al germanio OA 90
- D508 : diodo al germanio OA 90
- D509 : diodo al silicio 1N 4148
- D510 : diodo al silicio 1N 4148
- D511 : diodo al silicio 1N 4148
- D512 : diodo al silicio 1N 4148
- IC501 : circuito integrato LM 741CN
- IC502 : circuito integrato LM 741CN



In questo modo abbiamo ottenuto un normale amplificatore lineare con guadagno costante determinato dal rapporto tra la resistenza interna dello strumento e la resistenza R 504.

Per ottenere una indicazione logaritmica si è inserita una rete formata dal condensatore C 502 e dai diodi D 501 e D 502.

Questa rete, connessa tra l'ingresso invertente ed il cursore del trimmer, modifica, al variare dell'ampiezza del segnale applicato, la polarizzazione dell'integrato variando pertanto il guadagno del medesimo.

È da notare che assumendo il livello del segnale in ingresso il guadagno dell'amplificatore operazionale decresce in modo proporzionale.

Precisiamo che esistono in commercio degli strumenti "V" meter con equipaggio logaritmico; in questo caso la rete C 502, D 501 e D 502 è inutile.

Vi consigliamo, pertanto, di verificare il tipo di strumento da voi acquistato.

Per fare questa verifica è sufficiente controllare con che corrente il "V" meter va a fondo scala e con che corrente l'indice si porta a centro scala; se una corrente è esattamente la metà dell'altra lo strumento è lineare, altrimenti è da considerarsi logaritmico e pertanto si può togliere la rete suddetta.

Il controllo per "V" meter è montato

su un circuito stampato, figura 6, che permette il montaggio di due dispositivi. La disposizione dei componenti è illustrata in figura 6/a. La descrizione di tutte le schede elettroniche è terminata; vi ricordiamo che, pur non essendo particolari precauzioni da rispettare nell'effettuare il montaggio delle schede, devono essere scrupolosamente rispettate le polarità dei componenti ed i valori dei medesimi.

Prima di passare all'assemblaggio dell'amplificatore conviene effettuare il collaudo e la messa a punto delle singole schede onde essere sicuri del funzionamento finale.

La prima scheda da collaudare è l'alimentatore AL 300, per la messa a punto procedere nel seguente modo: collegare ai punti TP 301 e TP 302 il secondario del trasformatore di alimentazione e un voltmetro, possibilmente digitale, ai punti TP 303 e TP 304.

Alimentate il trasformatore e regolate il trimmer R 301 fino ad avere in uscita una tensione di 28 V.

Inserire sull'uscita dell'alimentatore una resistenza a filo da 10 Ω, almeno 30 W di potenza, e verificare che lo stabilizzatore funzioni regolarmente.

Dopo aver effettuato la messa a punto dell'alimentatore possiamo utilizzare il medesimo per provare tutti gli altri moduli.

Il preamplificatore PS 100 non richiede di alcuna messa a punto in quanto non presenta alcuna regolazione ed è sufficiente provarlo nel seguente modo: alimentate la piastra con l'alimentatore AL 300 sui punti TP 112 e TP 113, collegate un'oscilloscopio, possibilmente doppia traccia sui punti TP 114, TP 115 e TP 116 infine collegate un generatore ad onda quadra, regolato per una frequenza di uscita di 1000 Hz, ai punti TP 104 e TP 105 posti in parallelo tra loro.

Regolate la tensione prodotta dal generatore a 100 mV.

Ottimo, per questo lavoro, è il generatore di funzioni da noi presentato su Selezione di alcuni mesi fa.

Quando avrete terminato tutti questi preparativi alimentate il preamplificatore e controllate che tutto funzioni regolarmente; se i controlli di tono si troveranno regolati "piatti", in uscita avrete una onda quadra perfetta, altrimenti, se i controlli di tono saranno regolati in altro modo, la medesima sarà distorta indicando il normale funzionamento del circuito correttore di tono.

Terminata questa prova, collegate l'uscita del generatore ai punti TP 101, TP 102 e TP 103, con TP 101 e TP 103 in parallelo tra loro.

Regolate la tensione di uscita del generatore a 2,5 mV e verificate che il circuito equalizzatore funzioni regolarmente.

Se non disponete di un oscilloscopio a doppia traccia la prova dovrà essere eseguita dapprima sul canale destro e poi sul canale sinistro.

Potete controllare, con il generatore su onda sinusoidale, la frequenza di taglio dei filtri "scratch" e "rumble".

Nel nostro prototipo la frequenza è risultata essere di 9,5 kHz e di 50 Hz.

Ricordatevi che per effettuare i test descritti va selezionato il commutatore I 101b per provare l'ingresso da 150 mV ed il commutatore I 101a per collaudare l'ingresso fono magnetico; bisogna accertarsi, prima di procedere in questi test, che il commutatore mono-stereo sia in posizione stereo.

Passiamo ora ai test di prova sull'amplificatore stereo AS 200. Per prima cosa dovrete collegare ai punti TP 205 e TP 210 l'alimentazione a 28 V, prelevata dalla scheda AL300.

Sulle uscite audio dell'amplificatore vanno poste due resistenze di carico, pertanto sui punti TP 207, TP 206 e TP 208, TP 209 saranno collegate delle resistenze da 4,7  $\Omega$  20 W.

Regolate i trimmer R 204 e R 211 a

metà corsa, dopo di che potete alimentare il circuito.

Misurate con un voltmetro, possibilmente digitale, la tensione presente sui pin 12/14 e regolate i trimmer fino ad avere questa tensione uguale a 14 V, che corrisponde a metà tensione di alimentazione.

Potete controllare con l'oscilloscopio ed il generatore di funzioni che l'amplificatore non presenti alcuna distorsione quando al suo ingresso si ha un'onda quadra.

Oltre questa prova è utile controllare la distorsione di crossover che deve essere inapprezzabile, questo test va eseguito con all'ingresso un'onda sinusoidale.

Misurate anche la potenza erogata dagli amplificatori prima della saturazione.

Per effettuare questa misura si utilizzi un'onda sinusoidale di 1 kHz e si misuri con un voltmetro elettronico la tensione di uscita. Applicando la formula  $W = V^2/R$  si ricava la potenza erogata.

Ricordatevi di effettuare tutte le prove di cui gli integrati devono erogare potenza dopo aver installato il dissipatore di calore.

La scheda del telecomando TL 600 non richiede alcuna messa a punto, deve essere solamente collaudata.

Il collaudo si effettua alimentando dalla rete il trasformatore T 601.

Verificate che la tensione continua sul punto TP 609 sia di 13 V circa. Collegate il punto TP 605 con TP 609 e verificate che il relais RL 601 commuti.

Verificate che la tensione continua sul punto TP 609 sia di 13 V circa. Col-

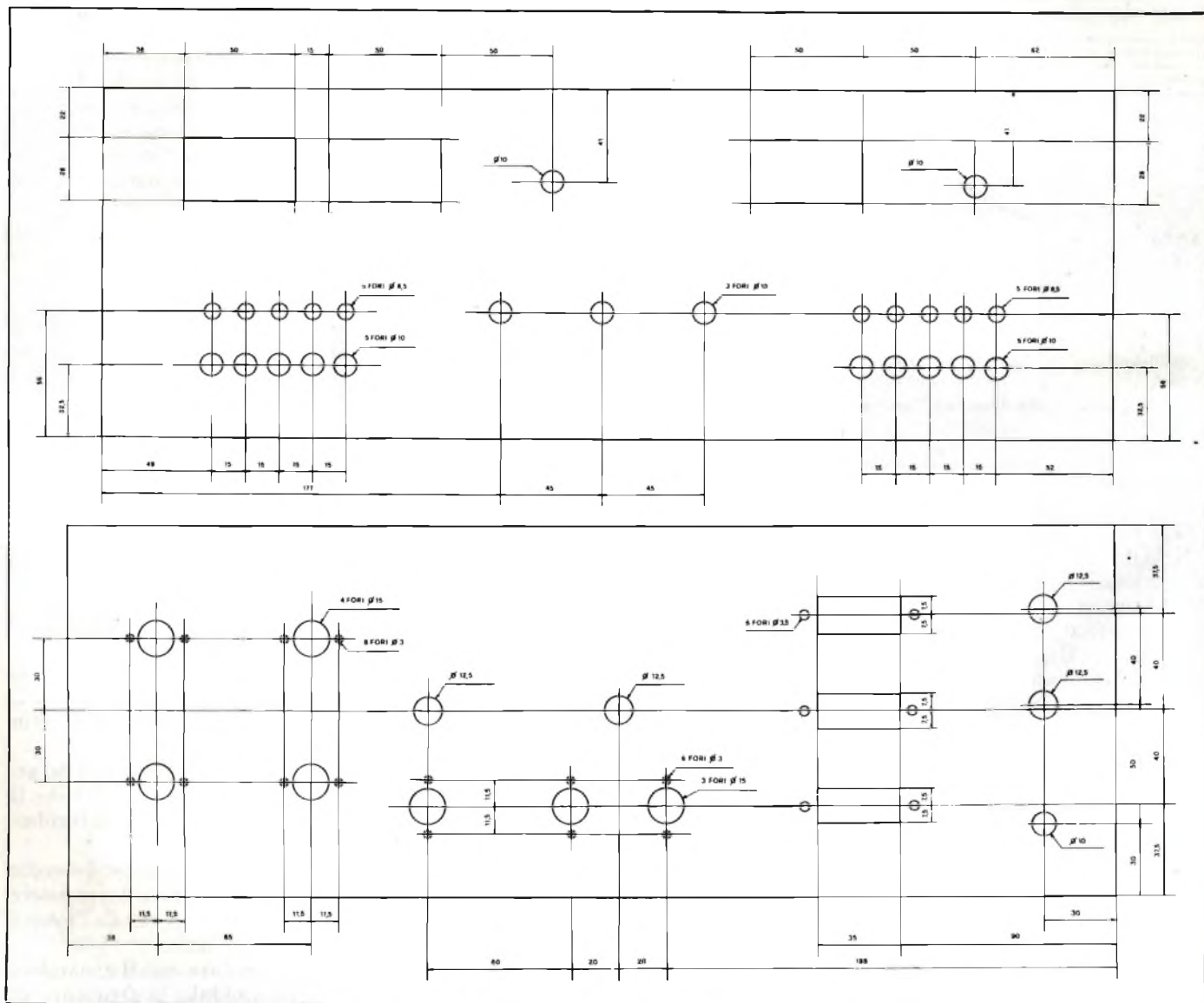



Fig. 8 - Dime di foratura del pannello frontale e del pannello posteriore.

18° BIAS Convegno Mostra Internazionale  
dell'Automazione Strumentazione  
Edizione 1983 dedicata alla MICROELETTRONICA

Fiera di Milano  
22-26 Febbraio 1983

**BIAS**  
  
**M**  
**'83**  
**BIAS  
MICROELETTRONICA**

COMPONENTI ELETTRONICI

MICROCOMPUTER

STRUMENTAZIONE DI LABORATORIO

SISTEMI DI PRODUZIONE E COLLAUDO

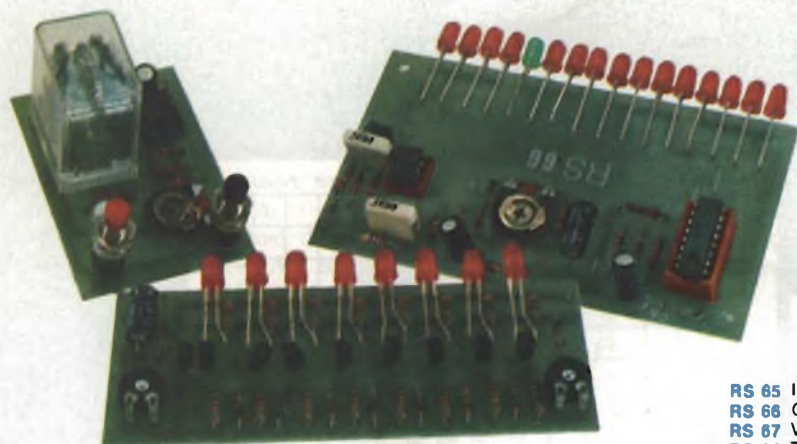
SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

# KITS ELETTRONICI



**Electronica Sestrese S.r.l.**

Via Chiaravagna 18 H - Tel. 675.201  
16154 GENOVA - SESTRI



- |        |  |           |
|--------|--|-----------|
| RS 1   | LUCI PSICHEDELICHE 2 VIE AUTOALIMENTATE                      | L. 20.000 |
| RS 3   | MICROTRASMETTITORE FM  | L. 9.500  |
| RS 5   | ALIMENTATORE STABILIZZATO PER AMPLIFICATORI B.F.             | L. 18.000 |
| RS 6   | LINEARE 1 W PER MICROTRASMETTITORE                           | L. 8.500  |
| RS 8   | FILTRO CROSS-OVER 3 VIE 50 W                                 | L. 16.000 |
| RS 9   | VARIATORE DI LUCE  | L. 6.000  |
| RS 10  | LUCI PSICHEDELICHE A 3 VIE AUTOALIMENTATE                    | L. 26.000 |
| RS 11  | RIDUTTORE DI TENSIONE STABILIZZATO 24 - 12 V 2,5 A           | L. 9.000  |
| RS 14  | ANTIFURTO PROFESSIONALE                                      | L. 29.900 |
| RS 15  | AMPLIFICATORE B.F. 2 W                                       | L. 7.500  |
| RS 16  | RICEVITORE A.M. DIDATTICO                                    | L. 9.400  |
| RS 18  | SIRENA ELETTRONICA 30 W                                      | L. 17.000 |
| RS 19  | MIXER B.F. 4 INGRESSI  | L. 17.000 |
| RS 20  | RIDUTTORE DI TENSIONE UNIVERSALE 12 - 6 - 7,5 - 9 V          | L. 5.500  |
| RS 22  | DISTORSORE PER CHITARRA                                      | L. 9.200  |
| RS 23  | INDICATORE DI EFFICIENZA BATTERIE 12 V                       | L. 4.900  |
| RS 26  | AMPLIFICATORE B.F. 10 W                                      | L. 9.500  |
| RS 27  | PREAMPLIFICATORE CON INGRESSO A BASSA IMPEDENZA              | L. 5.800  |
| RS 28  | TEMPORIZZATORE CON ALIMENTAZIONE (1 - 65 sec.)               | L. 24.500 |
| RS 29  | PREAMPLIFICATORE MICROFONICO                                 | L. 7.400  |
| RS 31  | ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V - 2 A                         | L. 9.500  |
| RS 35  | PROVA TRANSISTOR E DIODI                                     | L. 12.800 |
| RS 36  | AMPLIFICATORE B.F. 40 W                                      | L. 21.000 |
| RS 37  | ALIMENTATORE STABILIZZATO VARIABILE 5 - 25 V; 2 A            | L. 23.000 |
| RS 38  | INDICATORE LIVELLO DI USCITA A DIODI LED (16)                | L. 20.500 |
| RS 39  | AMPLIFICATORE STEREO 10 + 10 W                               | L. 23.000 |
| RS 40  | MICRORICEVITORE F.M.   | L. 9.000  |
| RS 43  | CARICA BATTERIE AL NI-CD REGOLABILE                          | L. 18.000 |
| RS 44  | SIRENA PROGRAMMABILE - OSCILLOFONO                           | L. 8.000  |
| RS 45  | METRONOMO ELETTRONICO  | L. 6.000  |
| RS 46  | LAMPEGGIATORE REGOLABILE 5 - 12 V                            | L. 9.000  |
| RS 47  | VARIATORE DI LUCE PER AUTO                                   | L. 11.000 |
| RS 48  | LUCI ROTANTI - SEQUENZIALI 10 VIE - 800 W CANALE             | L. 39.000 |
| RS 49  | SIRENA ITALIANA  | L. 10.000 |
| RS 50  | ACCENSIONE AUTOMATICA LUCI DI POSIZIONE AUTO                 | L. 15.000 |
| RS 51  | PREAMPLIFICATORE HI-FI                                       | L. 14.900 |
| RS 52  | PROVA QUARZI   | L. 7.000  |
| RS 53  | LUCI PSICHEDELICHE CON MICROFONO 1 VIA 1500 W AUTOALIMENTATE | L. 17.000 |
| RS 54  | AUTO BLINKER (LAMPEGGIATORE DI EMERGENZA)                    | L. 16.000 |
| RS 55  | PREAMPL. STEREO EQUALIZZ. R.I.A.A.                           | L. 10.000 |
| RS 56  | TEMPORIZZATORE AUTOALIM. REG. (18 sec. - 60 min.)            | L. 33.000 |
| RS 57  | COMMUTATORE ELETTRONICO DI EMERGENZA 220 V                   | L. 13.500 |
| RS 58  | STROBO INTERMITTENZA REGOLABILE                              | L. 11.500 |
| RS 59  | SCACCIA ZANZARE ELETTRONICO                                  | L. 9.500  |
| RS 60  | GADGET ELETTRONICO   | L. 11.950 |
| RS 61  | VU-METER A DIODI LED (8)                                     | L. 15.500 |
| RS 62  | LUCI PSICHEDELICHE PER AUTO                                  | L. 23.500 |
| RS 63  | TEMPORIZZATORE REG. (1 - 100 SEC.)                           | L. 14.500 |
| RS 64  | ANTIFURTO PER AUTO   | L. 27.500 |
| RS 64W | UNITA' AGGIUNTIVA PER RS 64                                  | L. 3.300  |

- |       |  |           |
|-------|--|-----------|
| RS 65 | INVERTER 12 V CC - 220 V CA - 100 HZ - 60 W                              | L. 28.000 |
| RS 66 | CONTAGIRI PER AUTO (A DIODI LED)   | L. 24.000 |
| RS 67 | VARIATORE DI VELOCITA' PER TRAPANI                                       | L. 13.000 |
| RS 68 | TRASMETTITORE F.M. 2 W   | L. 18.500 |
| RS 69 | ALIMENTATORE STABILIZZATO (PER ALTA FREQUENZA) 12 - 18 V                 | L. 23.600 |
| RS 70 | GIARDINIERE ELETTRONICO  | L. 8.000  |
| RS 71 | GENERATORI DI SUONI  | L. 17.000 |
| RS 72 | BOOSTER PER AUTORADIO 20 W   | L. 17.600 |
| RS 73 | BOOSTER PER AUTORADIO 20 + 20 W  | L. 30.000 |
| RS 74 | LUCI PSICHEDELICHE (CON MICROFONO) 3 VIE                                 | L. 33.500 |
| RS 75 | CARICA BATTERIE AUTOMATICO   | L. 18.000 |
| RS 76 | TEMPORIZZATORE PER TERGICRISTALLO  | L. 14.000 |
| RS 77 | DADO ELETTRONICO   | L. 17.000 |
| RS 78 | DECODER F.M. STEREO  | L. 13.500 |
| RS 79 | TOTOCALCIO ELETTRONICO   | L. 14.500 |
| RS 80 | GENERATORE DI NOTE MUSICALI PROGRAMMABILE                                | L. 24.500 |
| RS 81 | FOTO TIMER Solid state   | L. 22.000 |
| RS 82 | INTERRUTTORE CREPUSCOLARE  | L. 19.000 |
| RS 83 | REGOLATORE DI VELOCITA' PER MOTORI A SPAZZOLE (senza perdita di potenza) | L. 13.000 |
| RS 84 | INTERFONICO  | L. 19.500 |
| RS 85 | AMPLIFICATORE TELEFONICO   | L. 21.000 |
| RS 86 | ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V 1 A                                       | L. 8.500  |
| RS 87 | RELÉ FONICO  | L. 21.500 |
| RS 88 | ROULETTE ELETTRONICA A 10 LED  | L. 18.500 |
| RS 89 | FADER AUTOMATICO   | L. 13.000 |
| RS 90 | TRUCCAVOCE ELETTRONICO   | L. 17.000 |
| RS 91 | RIVELATORE DI PROSSIMITA' E CONTATTO                                     | L. 23.000 |



IN VENDITA PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI

Le nostre scatole di montaggio anche se destinate al vasto pubblico hobbista possono essere impiegate per usi professionali grazie ad un accurato progetto ed alla scelta di materiali di prima qualità. Ogni KIT è corredato di istruzioni per il montaggio ed il suo circuito stampato è costruito su «vetronite» serigrafata dal lato componenti e con piste di rame completamente stagnate onde facilitare al massimo le saldature. Tutte queste caratteristiche rendono il nostro prodotto estremamente affidabile. Vi ringraziamo per la preferenza accordataci.

Per ricevere il catalogo utilizzare il coupon a lato.

NOME: \_\_\_\_\_  
 COGNOME: \_\_\_\_\_  
 INDIRIZZO: \_\_\_\_\_  
 C.A.P. \_\_\_\_\_

SP 9/82



legate il punto TP 605 con TP 609 e verificate che il relais RL 601 commuti.

Effettuato questo test si colleghi a TP 606 la tensione di alimentazione, il relais deve commutare immediatamente.

Portate, poi, il punto TP 601 a massa (TP 602) per un istante e controllate che il relais si disecciti.

Rifacendo questa prova il relais si deve rieccitare e così via all'infinito.

Questo sta a dimostrare che il flip-flop funziona regolarmente seguendo le variazioni di stato presenti sull'ingresso della scheda. la penultima scheda da esaminare è quella dell'amplificatore monofonico, AM 400.

Questa scheda richiede due tarature: il bilanciamento del miscelatore e la regolazione del punto di lavoro dell'integrato IC 401. La regolazione del bilanciamento si effettua mediante il trimmer R 403 ed è conveniente farla dopo aver cablato tutto il circuito dell'amplificatore onde poter compensare eventuali scarti di segnale causati da un guadagno inverso fra i canali del preamplificatore. Naturalmente, se lo scarto fra i canali è troppo elevato sarà necessario variare le resistenze di uscita del preamplificatore onde equalizzare l'uscita.

Le resistenze in questione sono le R 163 e R 165.

Il punto di lavoro dell'integrato si regola con il trimmer R 410 seguendo la stessa procedura da noi indicata per la messa a punto del modulo AS 200.

Per terminare il collaudo di tutte le schede bisogna provare la scheda CV 500.

Per il collaudo di questa scheda è necessario collegare l'alimentazione a 28 V sui punti TP 501 e TP 503, i "V" meter sui rispettivi terminali di collegamento che sono TP 505 - TP 506 e TP 507 TP 508, rispettando le polarità degli strumenti di misura.

Si applichi sugli ingressi TP 502 e TP 504 una tensione alternata di 6,3 V e si regoli i trimmer R 502 e R 503 fino ad avere l'indice sullo 0 dB.

In tabella 1 potrete trovare la tavola di equivalenza tra W/dB riferita ad una impedenza di carico di 4 Ω.

Ricordiamo che sono necessari due moduli di questo tipo, di cui uno ridotto, al fine di contenere un solo circuito di controllo. Dopo aver riordinato tutte le schede dissaldando tutti i fili collegati per le prove passiamo ad esaminare come va effettuata l'interconnessione di tutte le schede appena descritte.

Lo schema che riporta il cablaggio

### ELENCO COMPONENTI DELLA MODIFICA PER L'INSERIMENTO DEI DIODI LED

#### Resistenze

RA : 560 Ω 0,5 W  
RB : 1,5 kΩ 0,5 W

#### Diodi

DA : diodi led verdi  
DB : diodi led rossi

#### Varie

Reed-relais subminiatura codice G.B.C. GR/4804-00.

### TABELLA 1 - Tavola di conversione W/dB

potenza	decibel
19,95 W	+ 3 dB
15,84 W	+ 2 dB
12,58 W	+ 1 dB
10 W	0 dB
7,94 W	- 1 dB
6,3 W	- 2 dB
5 W	- 3 dB
3,16 W	- 5 dB
1,99 W	- 7 dB
1,26 W	- 9 dB
1 W	- 10 dB
0,1 W	- 20 dB

dell'amplificatore si trova in figura 7.

Come si può notare la filatura è un poco complessa, bisogna tener presente che tutti i collegamenti che portano segnali audio a basso livello, per esempio gli ingressi ed i potenziometri di volume, devono essere realizzati con del cavetto schermato di buona qualità.

È necessario utilizzare del cavetto schermato onde evitare che eventuali disturbi induttivi possano essere captati ed amplificati dai circuiti.

Per tutti gli altri collegamenti a bassa tensione si useranno dei normali fili isolati con almeno 0,5 mm<sup>2</sup> di sezione.

I collegamenti che portano il 220 V dalla rete alla scheda TL 600 saranno realizzati con del cavetto da 0,5 mm<sup>2</sup>, 3000 V di isolamento. Alle prese di alimentazione, al trasformatore T 701 si arriverà con del filo da 1 mm<sup>2</sup>, isolato a 3000 V.

I fusibili presenti nel circuito di alimentazione servono a proteggere le singole sezioni da possibili cortocircuiti.

Il fusibile F 701 protegge il trasformatore di alimentazione T 701, mentre il fusibile F 702 protegge il trasformatore T 601 dell'alimentatore del telecomando.

Entrambi i fusibili sono posti su una fase della rete di alimentazione.

Sulla tensione continua di alimentazione sono posti due fusibili, F 703 e F 704, che proteggono le alimentazioni delle schede dell'amplificatore stereo SA200 e dell'amplificatore mono AM 400.

Le lampadine L 701, L 702 ed L 703 illuminano gli strumenti "V" meter; le loro alimentazioni sono derivate dai rispettivi amplificatori. Le lampadine da noi usate sono da 28 V con fili a saldare, non essendo le medesime di facile reperibilità consigliamo di utilizzare delle lampadine da 24 V, a pisello, con in serie una resistenza da 68 Ω 0,5 W. La potenza delle lampadine da noi usate era di 1,5 W.

Il trasformatore T 701 che alimenta tutto il sistema amplificatore, è un tipo da 150 VA, con una tensione di uscita

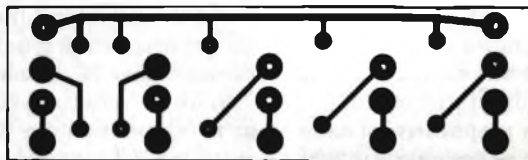


Fig. 9 - Circuito stampato in scala 1:1 della modifica dei diodi led.

### TABELLA 2 - Dati costruttivi del trasformatore di linea T 702

Sezione colonna centrale	5,7 cm <sup>2</sup>
Numero di spire primario	63
Diametro del filo del primario	1 mm
Numero di spire del secondario	713
Diametro del filo del secondario	0,3 mm
Impedenza del primario	4 Ω
Impedenza del secondario	500 Ω
Tensione di uscita	100 V
Potenza nominale	25 W

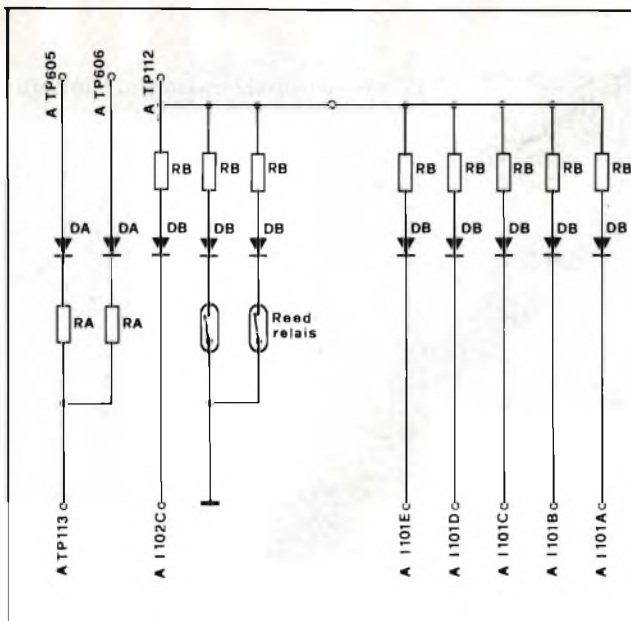
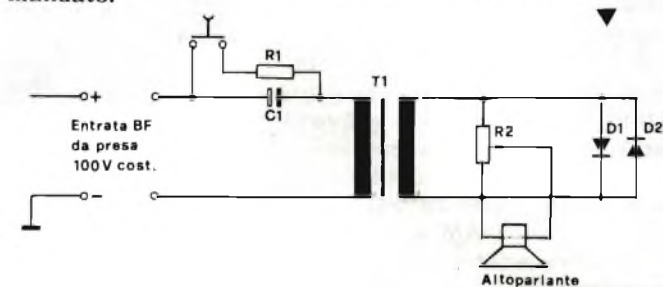


Fig. 10 - Circuito elettrico della modifica da noi apporata per l'inserzione dei diodi led.

Fig. 11 - Schema elettrico del posto di ascolto telecomandato.



di 34 V. È possibile utilizzare il modello HT/3458-70 oppure HT/3458-50 della GBC.

Il trasformatore T 702 è il traslatore di impedenza che trasforma l'uscita a 40 Ω dell'amplificatore AM 400 in una uscita a 100 V. Questo trasformatore deve essere realizzato dal lettore con i dati riportati in *tabella 2*.

Il lamierino che lo compone deve essere di ottima qualità onde garantire una buona risposta in frequenza, soprattutto alle basse frequenze.

Terminato il montaggio dell'amplificatore è necessario procedere alla prova dell'impianto ed alla messa a punto dei misuratori di potenza.

Si colleghino due resistenze da 4,7 Ω 20 W sulle uscite dei canali destro e sinistro.

Sull'uscita mono è necessario interporre alla resistenza di carico, un traslatore di impedenza, il valore della resistenza di carico necessaria sarà determinato in base alle caratteristiche del trasformatore di adattamento.

Effettuati questi preparativi si colleghi un generatore di segnale, sinusoidale, con una uscita di 1 kHz, 150 mV e si regolino i potenziometri di volume (stereo e mono) fino ad avere una potenza di 10 W in uscita. Per sapere qual'è la potenza di uscita potete misurare la tensione presente ai capi delle resistenze di carico. Questa misura deve essere fatta con un voltmetro elettronico in alternata.

Dopo aver fatto queste misure potete trovare, applicando la formula  $W = V^2/R$  la potenza generata.

Quando questa varrà 10 W potrete tarare i "V" meter, mediante i trimmer R 502 e R 505 in modo che la lancetta si

porti sullo 0 dB.

Il commutatore I 102e serve ad alimentare il trasformatore T 701 rendendo funzionante solo l'amplificatore stereo; in questa condizione, inserendo il commutatore I 102d si alimenta anche la parte di circuito dell'amplificatore mono.

Se viene inserito solo il commutatore I 102d viene alimentato il telecomando e di conseguenza si ha la possibilità di far funzionare solo l'amplificatore mono.

È possibile, naturalmente, eseguire il cablaggio onde telecomandare tutto l'amplificatore.

La descrizione di tutta la parte elettronica è terminata, vediamo ora come è realizzato meccanicamente il nostro amplificatore. L'amplificatore è contenuto in un contenitore in lamiera verniciata a fuoco.

Oltre al contenitore sono necessari alcuni metri di profilato, 12 squadrette di raccordo e 12 cavallotti di fissaggio.

Si è provveduto a schermare il circuito di alimentazione dal resto del circuito con del lamierino nichelato e così è stato fatto pure per gli ingressi

I telaietti con le schede elettroniche dei "V" meter CV 500, sono fissati, in prossimità del pannello frontale tramite supporti che servono anche per fissare le lampadine di illuminazione degli strumenti indicatori.

Il telaio del preamplificatore è fissato al telaio del contenitore mediante una piastra di alluminio da 1 mm, piegata a L. Lo scopo di questo supporto è quello di evitare la flessione del circuito stampato e nel contempo fornire un supporto ai potenziometri di controllo di tono.

In *figura 8* abbiamo rappresentato le dime di foratura dei pannelli frontale e posteriore, naturalmente se l'estetica da noi scelta non soddisfa il lettore, si potrà modificare la posizione dei componenti a proprio piacimento.

Anche la sommaria descrizione della parte meccanica è terminata. Dopo aver terminato la realizzazione del nostro prototipo abbiamo deciso, per rendere più "professionale" il nostro amplificatore di inserire 10 diodi led che segnalano le varie funzioni dell'amplificatore.

Per procedere a questa modifica si è provveduto alla realizzazione di due stampati, il cui disegno si trova in *figura 9*. Su questi stampati trovano posto i diodi led e le rispettive resistenze di caduta.

L'accensione dei diodi led avviene sfruttando dei contatti liberi sui commutatori a pulsante.

Questa soluzione non è stata possibile per i commutatori I 102a e I 102b in quanto, sui medesimi, non si avevano contatti disponibili.

Si è provveduto ad inserire su questi pulsanti una ampollina reed relais che commuta grazie ad un magnetino solido con il tasto.

I led verdi, sulle alimentazioni, sono collegati all'alimentazione della scheda TL 600.

Lo schema elettrico di questa semplice modifica si trova in *figura 10*. Non forniamo il disegno con la disposizione dei componenti in quanto è estremamente semplice ed intuitiva.

Per un corretto funzionamento del sistema di telecomando consigliamo di realizzare il circuito rappresentato in *figura 11*. Con questo semplice circuito

è possibile ottenere il telecomando dell'impianto ed il controllo locale del livello sonoro.

Il trasformatore di impedenza T1 può essere acquistato direttamente in commercio: è il modello TD 105 della RCF, reperibile presso ogni sede della GBC.

Il potenziometro utilizzato è a filo di 5 W di potenza.

Per terminare il nostro articolo vi spieghiamo brevemente cos'è quell'unità di misura, da noi più volte citata, che ha nome dB. Abbiamo deciso di fare questa aggiunta in quanto questa unità di misura, tanto importante in acustica, non è ben conosciuta da tutti gli sperimentatori, pertanto approfittiamo di questo articolo, in cui potete vedere le applicazioni pratiche del dB, per spiegarvi l'uso dell'unità di misura dell'intensità sonora.

Il "dB" viene considerato come il rapporto della variazione della intensità sonora.

Il riferimento di "0" dB è stato assegnato alla potenza di 6 mW che viene chiamata "potenza di uscita standard".

In base a questa scelta sono state, in seguito, graduate le scale degli strumenti dei fonometri.

Altra caratteristica di questa unità

#### ELENCO COMPONENTI POSTO DI ASCOLTO TELECOMANDATO

##### Resistenze

R1 : 47 Ω 0,5 W  
R2 : potenz. a filo da 47 Ω 4 W

##### Condensatori

C1 : elettr. da 470 μF 16 VL

##### Varie

D1 : diodo 1N 4001  
D2 : diodo 1N 4001  
T1 : trasformatore adattatore R.C.F. modello TD 105  
: Altoparlante da 4 W - 4 Ω con cassetta acustica.

di misura è la non-linearità. Infatti le misure realizzate con appositi strumenti, misure basate sulla pressione acustica, hanno portato alla scoperta della legge di Weber-Fechner che ora annunciamo: L'entità della sensazione auditiva non cresce in proporzione dell'aumento dell'intensità sonora, ma bensì con il logaritmo in base 10 che tale intensità rappresenta.

Ciò significa che per raddoppiare o triplicare un certo livello sonoro è necessario aumentare di 100 volte l'intensità sonora per raddoppiarlo e di ben 1000 per triplicarlo.

Da queste considerazioni si può notare che per avere dei suoni fortissimi (ovvero intensità sonore molto elevate) sono necessarie delle enormi potenze sonore.

Vi sono delle formule per indicare in decibel la potenza sonora misurata.

Una semplice formula che consente questo calcolo è la seguente:

Sensazione auditiva in dB =

$$= 10 \times \log_{10} \frac{\text{intensità sonora in W}}{\text{intensità di soglia in W}}$$

nella quale per intensità di soglia si intende quella corrispondente a "0" dB, ovvero 0,006 Watt.

Bisogna considerare, per terminare, che i termini "sensazione auditiva" e "livello sonoro" sono usati come se fossero equivalenti, pertanto la formula da noi data vale anche per indicare il livello sonoro in "dB".

Ora il nostro articolo, su questo sistema di amplificazione, è terminato, nell'augurarvi buon lavoro vi ricordiamo che siamo a vostra disposizione per eventuali chiarimenti che verranno da noi forniti o tramite le pagine della rivista, nel caso di quesiti particolarmente interessanti, oppure direttamente agli interessati.

## LA RAI-TV PORGE UNA MANO AGLI ANTENNISTI

Abbiamo assistito, venerdì mattina 4 giugno, all'anteprima del Corso Antennisti presso la sede RAI di Corso Sempione a Milano.

Preceduta da una breve presentazione del Direttore della sede di Milano Ing. Mattucci e da varie considerazioni del Dr. Scarnera e del Dr. Panfili sulle motivazioni che hanno indotto la RAI a questa opportunità, è stata proiettata la sintesi di un elaborato che spazia, con mano leggera e forma piacevolmente didascalica, dalla legge di Coulomb alle norme di collaudo degli impianti centralizzati TV.

Gli invitati, per lo più tecnici impiantisti lombardi, sono poi intervenuti, sollecitati dagli stessi funzionari RAI, esponendo il proprio giudizio sull'utilità di questo tipo di aggiornamento professionale che è completato dall'omaggio di un volumetto di 125 pagine, riportante integralmente la materia del Corso.

Da quanto abbiamo sentito, unanime è stata l'approvazione all'iniziativa, che vuole essere anche manifestazione di gratitudine verso gli antennisti, per la loro tacita collaborazione. Inevitabilmente e non poteva essere altrimenti, le osservazioni di parecchi convenuti hanno toccato il "punctum dolens" attuale: l'indiscriminata proliferazione delle TV libere, in assenza di quella regolamentazione sistematicamente promessa dai governanti di turno e mai attuata. È facile verificare che il danno conseguente a una situazione così anomala si ripercuote parti-



colamente sull'installatore e sull'utente. Infatti, pur potendo disporre, oggi, di una vasta scelta di stazioni TV, per contro è difficilissimo realizzare impianti che diano garanzia di funzionamento stabile.

Da qualche installatore è stata avanzata la proposta di attuare una forma di boicottaggio nei riguardi di quelle emittenti che, sollecitate dalle Associazioni artigiane, non ottemperino a norme di trasmissione perfettamente ortodosse. È indubbio che l'apporto degli installatori antennisti a questa causa potrà essere determinante solo se verranno attuate intese comuni sulla base di una ben radicata etica professionale. Sotto questo profilo noi riteniamo che l'iniziativa RAI si dimosterà utile in ogni senso.

L'inizio dei Corsi per Antennisti organizzati dalla RAI è previsto, in contemporanea presso le varie sedi, verso la metà di Settembre. Gli installatori o, comunque, i tecnici antennisti TV possono richiederne l'ammissione direttamente alle rispettive sedi regionali, specificando ragione sociale, indirizzo e zona relativa alla propria attività. Successivamente la RAI medesima provvederà a informare ogni richiedente circa la data di inizio e luogo di svolgimento.

Per i risiedenti in Lombardia:  
RAI-Radiotelevisione italiana - C.so Sempione, 27 - Milano

# Usare il sistema operativo CP/M

## IL LIBRO

Il sistema operativo CP/M è stato progettato per rendere semplice l'uso di un microcomputer. Questo libro vi renderà semplice l'uso del CP/M. (Le versioni esaminate del CP/M sono il CP/M 1.4-il CP/M 2.2. e il nuovo sistema operativo multiutente MP/M) La maggior parte di utenti di microcomputer dovrà, infatti, un giorno o l'altro, fare ricorso al CP/M, disponibile su quasi tutti i computer basati sui microprocessori 8080 e Z80, come pure su certi sistemi utilizzando il 6502. Il libro, senza presupporre alcuna conoscenza di un calcolatore, inizia con la descrizione, passo-passo delle procedure di inizializzazione del sistema: accensione, inserimento dei dischetti, esecuzione delle più comuni operazioni su file, compresa la duplicazione dei dischetti. Prosegue con il PIP (programma di trasferimento dei file), il DDT (programma di messa a punto) e ED (programma editor). Per entrare sempre più, fornendo numerosi consigli pratici, all'interno del CP/M e delle sue operazioni, al fine di comprenderne appieno le risorse ed eventualmente dare gli strumenti per successive modifiche.

## SOMMARIO

Introduzione al CP/M e all'MP/M-Le caratteristiche del CP/M e dell'MP/M-Gestione dei file con PIP-L'uso dell'editor-Dentro al CP/M e all'MP/M-Guida di riferimento ai comandi e ai programmi del CP/M e dell'MP/M-Consigli pratici-Il futuro-messaggi comuni di errore-tabella di controllo di ED-nomi dei dispositivi di PIP-riassunti dei comandi-parole chiave di PIP-parametri di PIP-tasti di controllo per la digitazione dei comandi-tipi di estensione-lista dei materiali-organizzazione della stanza del calcolatore-verifiche in caso di errore-regole di base per la localizzazione dei guasti.

Pagg. 320 Cod. 510P

L. 22.000 (Abb. L.19.800)

Per ordinare il volume  
utilizzare l'apposito tagliando  
inserito in fondo alla rivista.



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**  
**Divisione Libri**



# LA GRANDE PARATA EUROPEA

**Strumenti musicali, P.A. System, Apparecchiature Hi-Fi,  
Attrezzature per discoteche, Musica incisa, Broadcasting,  
Videosistemi, Televisione, Elettronica di consumo**



**2-6 settembre 1982 fiera di milano**

padiglioni 16-17-18-19-20-21-26-41 F-42

Segreteria Generale SIM-Hi-Fi - IVES:  
Via Domenichino, 11 20149 Milano  
Tel. 02/49.89.984 Telex 313627 gexpo I

**Alitalia**  
YOUR PARTNER IN BUSINESS



**Ingressi:** Porta Meccanica (Piazza Amendola)  
Porta Edilizia (Viale Eginardo)  
**Orario:** 9,00 - 18,00  
**Giornate per il pubblico:** 2-3-4-5 Settembre  
**Giornata professionale:** 6 Settembre  
(senza ammissione del pubblico)

**16° salone internazionale della musica e high fidelity  
international video and consumer electronics show**

# Il vero tester digitale

**KEITHLEY**

**mod. 130**



**Lire 225.000\***  
sconti per quantità  
consegna pronta

- multimetro digitale 3 cifre e 1/2
- 5 funzioni: Vdc, Vac, Idc, Iac, Ohm
- precisione Vdc: 0,5%
- misura Idc e Iac fino a 10 A
- prova i diodi su tre portate
- grande display LCD da 15 mm
- portatile, autonomia 200 ore
- protetto su tutte le portate

**Disponibile presso ns. magazzino  
o Rivenditori autorizzati**

Borsa per il trasporto Lire 5.000

\* Luglio 1981 - IVA esclusa, pagamento alla consegna  
Completo di batteria, puntali e manuale di istruzioni



una gamma completa di strumenti elettronici di misura

**elettro nucleonica s.p.a.**

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455



una gamma completa di strumenti elettronici di misura

**elettro nucleonica s.p.a.**

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

Azienda leader nel campo della strumentazione elettronica  
ricerca

## RIVENDITORI

a cui affidare la vendita non esclusiva di un package di strumenti  
elettronici di misura di uso generale, quali:

- \* Multimetri digitali 3 1/2 portatili e da banco KEITHLEY
- \* Oscilloscopi, Generatori di segnali e Frequenzimetri digitali LEADER ELECTRONICS
- \* Strumentazione per Laboratori di riparazione Radio-TV e per Radioamatori LEADER ELECTRONICS.

**La ricerca è estesa a tutto il territorio nazionale.**

Si offre: - sconto interessante sui prezzi di listino  
- massiccio supporto pubblicitario e pubblicazione dell'elenco dei Rivenditori sulle più importanti riviste del settore  
- assistenza tecnica a nostro carico

Si richiede: - massima serietà e continuità nell'azione di vendita  
- adeguato spazio espositivo in negozi o magazzini di vendita  
- tenuta a stock di alcune unità per dimostrazione e pronta consegna  
- sufficiente conoscenza tecnica.

I Rivenditori interessati ed in possesso dei requisiti richiesti sono pregati di scrivere o telefonare alla

**ELETRONUCLEONICA - Direzione Commerciale**  
Piazza De Angeli, 7 - 20146 Milano - Tel. 02 - 49.82.451 int. 17

**È IN  
EDICOLA**

## SPERIMENTARE di Settembre

troverete:

- Ginnastica passiva "Lo slim"
- Oscilloscopio da 5 MHz
- Scheda CPU e Debug 8085
- Amperometro digitale per auto a Led
- Amplificatori accoppiati in continua

... e tanti  
altri articoli



# LA MEMORIA NEL CALCOLATORE

## Concetti fondamentali ed organizzazione

a cura dell'ing. Paolo Bozzola

In questo articolo, spieghiamo che cosa è una memoria e come si inserisce nell'ambito del calcolatore. Spieghiamo le terminologie più usate, e definiamo il modo d'uso. Infine, sono citati alcuni esempi di applicazioni con chip attualmente esistenti sul mercato.

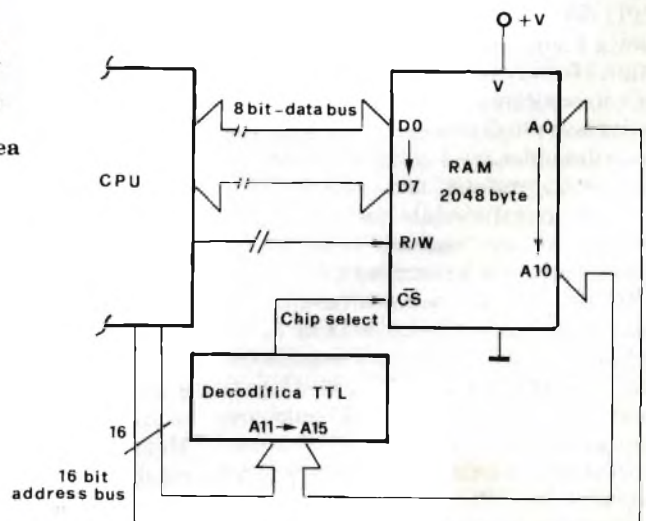
**L**a memoria, in un sistema a microprocessore come in un grosso sistema ha la funzione di memorizzare (cioè "ricordare") sia i programmi che verranno eseguiti sul calcolatore, sia i dati che verranno manipolati dal sistema. Si tenga presente che, sebbene per praticità si tengano distinti i dati dal programma vero e proprio, in realtà in memoria noi avremo sempre un blocco di informazioni rappresentate solo e soltanto da gruppi di segnali elettrici alti o bassi (uno o zero), altresì detti "bit", organizzati otto a otto, generalmente, cioè in "byte". Calcolatori più grossi hanno la memoria organizzata in modo da raggruppare insieme di 16 o anche di 32 bit per ognuna di quelle che prendono il nome di "celle di memoria.". In definitiva la memoria può essere facilmente illustrata, ai neofiti, con un agevole paragone, e cioè immaginando un "armadio" con un'anta unica che, una volta aperta, rivela un ordinato alveare di cassettoni entro ciascuno dei quali vi sono otto o sedici o trentadue ulteriori divisioni, ciascuna riservata ad un "bit". Otto se la parola è di otto bit, e così via. L'apertura dell'unica anta si ha solo quando l'unità centrale (CPU) "chiama" quella memoria emettendo l'indirizzo relativo; una volta che è possibile accedere

alla singola cella (il cassettono) la CPU può osservarne il contenuto, apprendere e quindi richiuderlo (e sarà stata effettuata una "lettura"); se invece il contenuto in bit della cella viene modificato, secondo quanto giunge dalla CPU stessa, si sarà effettuata una "scrittura". Dopodichè, sempre, si "richiude" l'armadio, il che corrisponde a deselezionare la memoria. Almeno fino al prossimo ciclo di lettura o scrittura.

È però vero che il paragone citato

sopra va bene solo se si considerano memorie di tipo generale, appunto dette "a lettura e scrittura" e, in più, "con accesso casuale", ciò significa che, una volta "aperta l'anta dell'armadio", il cassettono da esaminare può essere uno qualsiasi fra tutti i cassettoni contenuti. Ovvero, data una memoria "ad accesso casuale, leggibile o scrivibile", una qualsiasi cella potrà essere letta o modificata. Da cui il nome di tali dispositivi: "(Read-Write) Random Access

**Fig. 1 - Collegamento tipico di una memoria RAM ad una CPU. È usato un chip da 2048 byte. Nel caso di una ROM si elimina la linea "R/W".**

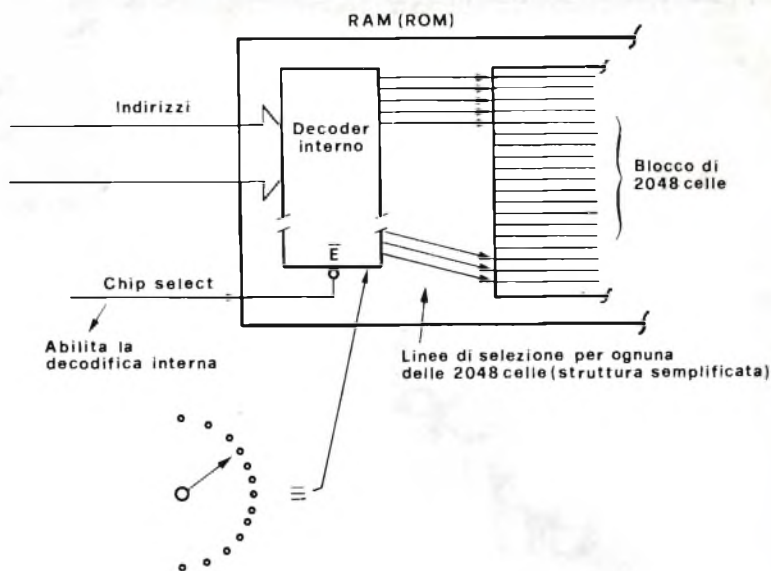


Memory", ovvero memoria ad accesso casuale, che si può leggere e scrivere. Ma tali dispositivi d'altronde non concorrono a coprire tutte le particolari applicazioni di una generica "memoria", ed ecco allora una più generale esposizione dei tipi di memoria implementabili in un calcolatore:

1) La "memoria principale", o "Main Memory", che in un sistema è composta da vari (di solito) componenti integrati, e le cui "dimensioni" in genere arrivano fino a 65.536 parole di 8 bit ciascuna (N.B.: 1 Byte = 8 Bit). Tale memoria in pratica è composta dai dispositivi ai quali si è accennato prima, cioè "RAM" per lettura e scrittura di dati e/o programmi. A dire il vero una parte della memoria principale è dedicata anche alla "ROM", che è identica alla RAM col solo fatto che non è possibile scrivervi dentro mentre è solo possibile leggervi. Il vantaggio della ROM è però quello di non perdere i dati una volta tolta l'alimentazione, cosa che invece accade per una RAM (almeno con l'attuale tecnologia). In tale modo, riservando una parte della Main Memory alla ROM (di solito dagli 8 ai 24 k), si possono lasciare disponibili per il computer particolari programmi di "inizializzazione" e di gestione generale, di modo che, appena acceso il suo sistema, l'utente possa già iniziare a lavorare senza dovere riempire prima di tutto la RAM con quei particolari programmi. I programmi che, in un sistema, restano fissi in ROM, rubando una parte della "Main Memory", prendono il nome di "Firmware" o, meglio, di "Sistema Operativo".

2) I registri interni sono delle celle di RAM - o almeno si comportano a grandi linee come la RAM, essendo leggibili e scrivibili - che però, come indica anche il loro nome, si trovano già entro la CPU del sistema. Tale particolare memoria è molto più veloce di quella della Main Memory, ma del resto la "quantità" disponibile è minima, in quanto di solito non più di una decina di registri è installata dentro l'unità centrale. Al massimo i "registri" sono una trentina in CPU assai evolute (es.: Motorola MC68000). Un "registro" può essere letto o scritto, ma, siccome è dentro la CPU, gode di moltissime altre particolarità che una semplice cella di RAM non possiede. Può infatti scambiare dati con altri registri della CPU, può essere opportunamente modificato con operazioni logiche o aritmetiche, etc. In pratica è proprio la presenza dei "registri" nella CPU che permette ad un calcolatore di fare poi quello che riesce

Fig. 2 - Vista interna del decoder di indirizzo della RAM. (Non si è presa in considerazione la reale partizione in righe e colonne per non complicare le spiegazioni).



a fare: anche i programmi più complessi, infatti, non sono altro che ordinare sequenze di "trasferimenti" dalla RAM o ROM della Main Memory ai Registri, ove i dati vengono manipolati per poi essere restituiti, così elaborati, alle celle della Main Memory. Ovviamente tutto ciò accade con una velocità elevatissima.

3) Memoria di massa. La "Memoria di Massa" consiste in un supporto esterno alla struttura del calcolatore, ove l'utente può, a sua discrezione, "ricopiare" il contenuto della Main Memory". Per eseguire ciò ovviamente sono necessarie opportune interfacce nonché dei programmi che "controllano il trasferimento dei dati" dalla Main Memory al supporto (usualmente magnetico) che funge in quel momento da memoria di massa. Ovviamente è possibile anche il procedimento opposto, chiamato "caricamento dei dati nel sistema", o "load", grazie al quale i dati memorizzati prima possono essere riscritti nella memoria principale. Una memoria di massa, ad esempio, è il comune registratore a cassette collegato a moltissimi personal o microcomputer esistenti. Un altro tipo assai diffuso di memoria di massa è costituita dalle unità a dischi magnetici, sia flessibili (Floppy Disk) sia rigidi (Hard Disk). I vantaggi di una unità esterna per memorizzazione di massa derivano dalla grande capacità di immagazzinamento dei dati: anche svariate decine di Mega-byte per le grosse unità a disco rigido, mentre su una normale cassetta audio da sei minuti un computer come il SYM può memorizzare dati e/o pro-

grammi per circa 20 kbyte. Va considerato comunque il fatto assai importante che una Memoria di Massa non può comportarsi come una normale memoria RAM o ROM (vedasi l'esempio precedente), poichè il mezzo stesso di memorizzazione dei dati è innanzitutto lento data la sua costituzione in gran parte meccanica, ed inoltre obbliga a lavorare ogni volta su un intero blocco di dati che deve venire opportunamente caricato tutto in memoria principale, anche solo per potere agire su un singolo byte di quel blocco. In definitiva, le unità di memoria di massa si rivelano utilissime proprio per ricopiare "in blocco" il contenuto della Main Memory, giusto prima di togliere l'alimentazione al sistema, sicchè poi, ricaricando tutto in blocco, sarà possibile ripristinare facilmente il contenuto della Main Memory dopo la riaccensione del calcolatore.

NOTA: "1 K" corrisponde a 1024 byte, per cui "64 K" =  $1024 \times 64 = 65536$ .

### Organizzazione della memoria

Dato che i "registri" sono sempre peculiari della CPU usata, e le unità di memoria di massa possono essere considerate come accessori esterni, restringiamo ora la nostra analisi alla più generale memoria del tipo RAM o ROM. Ebbene, una memoria è logicamente organizzata in "parole", la ove una "parola" è una unità logica di informazione, e consiste di un gruppo di 4, 8, 16 o 32 bits, come del resto si è già accennato in precedenza (si tenga pre-



sente l'esempio dell'armadio!). Si ricordi che "bit" significa "BInary digiT". Un microprocessore che lavora con 8 bit necessita di dati di 8 bit, e si dirà che il "Bus dei Dati è di 8 bit". Per cui tutti i dispositivi ad esso collegati sul bus dei dati dovranno avere una organizzazione interna tale per cui le parole siano di 8 bit (N.B.: identico discorso vale per le altre lunghezze di parola: 4 o 16 o 32 bit; ma 8 bit è il caso più comune). Dunque, una memoria che si vorrà collegare alla CPU dovrà avere ogni cella di 8 bit. Ora, si è detto che 8 Bit prendono il nome di "Byte" (mentre un gruppo di 4 Bit di solito si dice "nibble"); si ricordi che non esiste alcuna altra definizione per diverse lunghezze di parola, ma, dato che normalmente si va con multipli di 8 bit, ecco che un bus dei dati a 16 bit necessiterà di parole lunghe "due byte". Per 32 bit, avremo parole di "quattro byte".

L'organizzazione logica di una tipica memoria appare in figura 1. La "larghezza" della memoria dipende dal numero dei bit di ogni sua cella, e normalmente le memorie in commercio hanno le celle interne o di 4 o di 8 bit, per cui, su di un Bus dati di 8 bit, dovremo sempre mettere "in parallelo" due chip da 4 bit, mentre ne basterà uno solo da 8 bit. Si ricordi poi che i bit della generica cella sono numerati sempre da "0" a "n", ove lo "0" è il "Bit meno significativo" o "LSB". Il bit "n" è il "Bit più Significativo", o "MSB". Nel nostro "microprocessore standard", col Bus Dati di 8 Bit (es.: Z80, 6502, 6800, 6809, 8080, etc.) allora numereremo i Bit da 0 a 7.

Una breve nota per illustrare questa pratica, che sembrerebbe più confusa rispetto alla numerazione da 1 a 8. Ebbene, tutto deriva dalla posizione che

ogni bit possiede dentro al suo byte, posizione che è strettamente correlata ad una potenza di 2 come nei normali numeri decimali le unità, decine, etc, sono così chiamate in quanto sono multipli di 1 o di 10, o di 100 etc. In un numero binario, il bit più a destra (LSB), occupa la posizione della potenza 0 di  $2:2^0 = 1$ . Il bit successivo è il "Bit 1" poiché occupa la posizione della potenza 1 di  $2:2^1 = 2$ . E così via. Se si eseguono dei semplici conti, si ha che, ad esempio in un semplice numero binario di 8 bit qual'è: 11111111, il valore espresso in decimale è "225", cioè la somma di  $1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + \dots + 1 \times 2^0$ .

Chiarito ciò, definiamo ora la "capacità" della nostra memoria, overossia anche "lo spazio occupato dal chip nella mappa della Main Memory". Ora, esistono chip di memoria che contengono ad esempio 1024 celle, per cui la grandezza sarà "di 1024", ovvero anche di "1k" come si suol dire. Altri chip contengono più celle ma con una larghezza di parola più piccola, addirittura come nei chip da 65.536 celle di un bit, per cui occorrono 8 chip identici "in parallelo" per avere una Main Memory giusto giusto di 64 k ( $65536 = 64k$  in gergo) celle da 8 bit. Si noterà come il numero delle celle racchiuse nel chip di memoria sia sempre una potenza di 2: dalle oramai vecchie memorie da 1024 parole (bytes) si è giunti a chip da 2 o 4 anche 8 kbytes.

Un'altra definizione: si definisce "indirizzo" della cella nell'ambito della memoria, la sua posizione relativa al blocco di celle comprese nel chip. Così, se un chip ha 1024 byte, ogni cella avrà un indirizzo che potrà variare da 0 a 1023 (anche qui vale il discorso fatto

per la numerazione dei bit da 0 a "n").

Si tratta ora di capire come possa effettivamente, la CPU, accedere alla singola cella entro al chip di memoria. Ci si riferisca sempre alla figura 1: si noterà che alla memoria confluiscono tre bus: il bus dei dati, bidirezionale, completo di tutti i suoi otto bit; il bus di controllo, in tale caso rappresentato da due segnali: il segnale di "selezione" (Chip Select) ed il segnale di "lettura o scrittura" (Read/Write); infine, alla memoria giungono alcune delle linee del bus di indirizzi, e precisamente tante quante ne servono per individuare univocamente tutte le celle di quella memoria. Per comprendere meglio quanto si è detto, ricordiamo che il nostro chip è, per esempio, una delle moderne RAM da 2k celle (bytes) ciascuna da 8 bit: se il chip contiene 2048 byte, sarà chiaro che il minimo numero di bit di indirizzo necessari a formare tutte le combinazioni possibili da 0 a 2047 sarà undici: provate infatti a scrivere, per esempio, l'indirizzo "2045 in binario e risulterà "111 1111 1101". Chiaramente undici linee di indirizzo in ingresso alla memoria.

La figura 2 indica chiaramente il "selettore" interno alla memoria che, ricevuto l'indirizzo (da 0 a 2047) provvede a scegliere quella e solo quella cella che ha il suddetto indirizzo. È un pò come un enorme commutatore ad una via, 2048 posizioni, posizionato automaticamente dal valore dell'indirizzo. Tale "selettore" prende abitualmente il nome di "decoder" o decodifica che dir si voglia. Dato che tale decoder si trova dentro alla nostra RAM, esso si chiama "internal decoder", overossia "decodifica interna".

Adesso conosciamo la relazione che intercorre fra la capacità della RAM (o ROM) ed il numero dei piedini dedicati agli ingressi di indirizzo ("addresses"). La formula è in pratica:

$$\text{Capacità Mem.} = (2)^n \text{ linee indirizzo}$$

Resta da chiarire la funzione dei due segnali di controllo. Per prima cosa, il "Chip Select". Questo segnale è la vera e propria "chiave" che abilita la memoria, tutta in blocco, a interpretare correttamente l'indirizzo applicato in ingresso così da istruire il decoder interno nella scelta della cella prefissata. Senza il segnale di Chip Select, noi possiamo applicare una qualsiasi combinazione di indirizzi all'ingresso, ma possiamo essere certi che la RAM resta inerte! Dunque il Chip Select è la combinazione che provoca l'apertura dell'"anta" dell'armadio nel nostro esempio: solo una volta che l'anta è stata

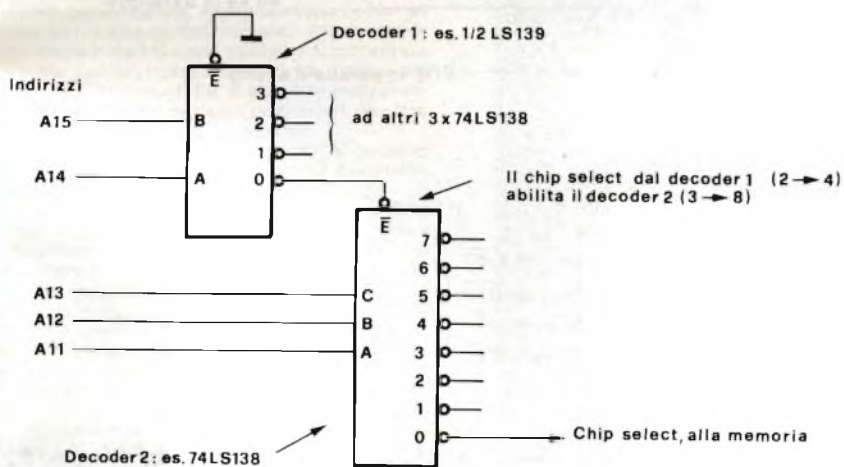


Fig. 3 - Esempio pratico di semplice Decoder "5 - 32". Realizzato con 2 TTL, ripartisce la mappa di memoria in 32 blocchi da 2k.

aperta è possibile accedere al singolo cassetto, previa decodifica dell'indirizzo del cassetto stesso. Da dove proviene il segnale di chip select? Di solito da una decodifica, questa volta però "esterna", realizzata con comuni integrati TTL. In effetti ricordo che le linee del bus degli indirizzi usate per la RAM erano - in questo caso - solo undici, poiché la RAM ha una capacità di 2K. Ora, se prendiamo una CPU con le classiche 16 linee del bus degli indirizzi, e quindi con 64k indirizzabili, si vede che avanzano 5 linee di indirizzo, e precisamente le 5 linee più significative (all'ingresso delle memorie si applicano sempre le linee di indirizzo a partire dalla meno significativa, A0). Se proviamo a calcolare quante combinazioni differenti riusciamo ad ottenere con 5 linee, risulterà che il numero è 32: guarda caso 2k (la memoria) per 32 è proprio 64k (cioè tutta la Main Memory). Ovvero abbiamo 32 possibilità diverse di posizionare la nostra RAM di 2k nella "mappa di memoria principale" di 64k. Ora, una semplice decodifica 5-32 è realizzabile come nella figu-

ra 3, ove il decoder complessivo ha appunto 5 ingressi e 32 uscite. Di queste ultime se ne utilizza una sola, scelta secondo le nostre esigenze, come "Chip Select" della RAM. Se usiamo il CS0 (i CS disponibili dal decoder esterno sono 32, da CS0 a CS31), la RAM verrà selezionata ogni volta che sul bus degli indirizzi comparirà un indirizzo le cui ultime cinque linee siano: 00000.

Ciò la memoria verrà selezionata per tutti gli indirizzi compresi fra: 0000 0000 0000 0000 e 0000 0111 1111 1111.

Si noti che per qualsiasi combinazione compresa fra le due esaminate le ultime 5 linee di indirizzo restano costanti ed eguali a 00000. Una volta giunto il Chip Select (... ed aperta ... l'anta dell'armadio!), le restanti 11 linee di indirizzo più basse permettono la scelta della singola cella fra le 2048 disponibili nel chip selezionato.

Quanto tempo impiega questa sequenza di operazioni? Tipicamente si parla in termini di "tempo di accesso": ove quest'ultimo è il periodo che intercorre fra la applicazione alla RAM del Chip Select e la "risposta" della RAM,

ovvero l'attimo in cui il dato contenuto nella cella selezionata appare in uscita, ed è leggibile sul bus dei dati. Tempi caratteristici delle comuni RAM sono dai 450 nanosecondi di Tacc fino ai 70 ns per le nuove RAM HMOS da 2 kbyte; certe RAM TTL o ECL hanno tempi di accesso ancora più bassi, nell'ordine dei pochi nanosecondi. In effetti il Tacc è un parametro importante in fase di lettura; ma è altresì importante il parametro cosiddetto "tempo di permanenza del dato in scrittura". Quando si scrive, infatti, la CPU invia - oltre all'indirizzo sull'address bus - anche il dato sul data bus; però è ovvio che il processo di decodifica esterna per il chip select è quello di decodifica interna per arrivare alla scelta della singola cella richiede tempo, per cui si è obbligati a mantenere stabile il dato sul data bus fino a che la memoria non ha "registrato" il dato nella cella selezionata. Tale tempo di "data Hold" di solito si conta a partire dal momento in cui il Chip Select viene rimosso: il dato deve rimanere stabile ancora per un pò onde evitare possibili false scritture.

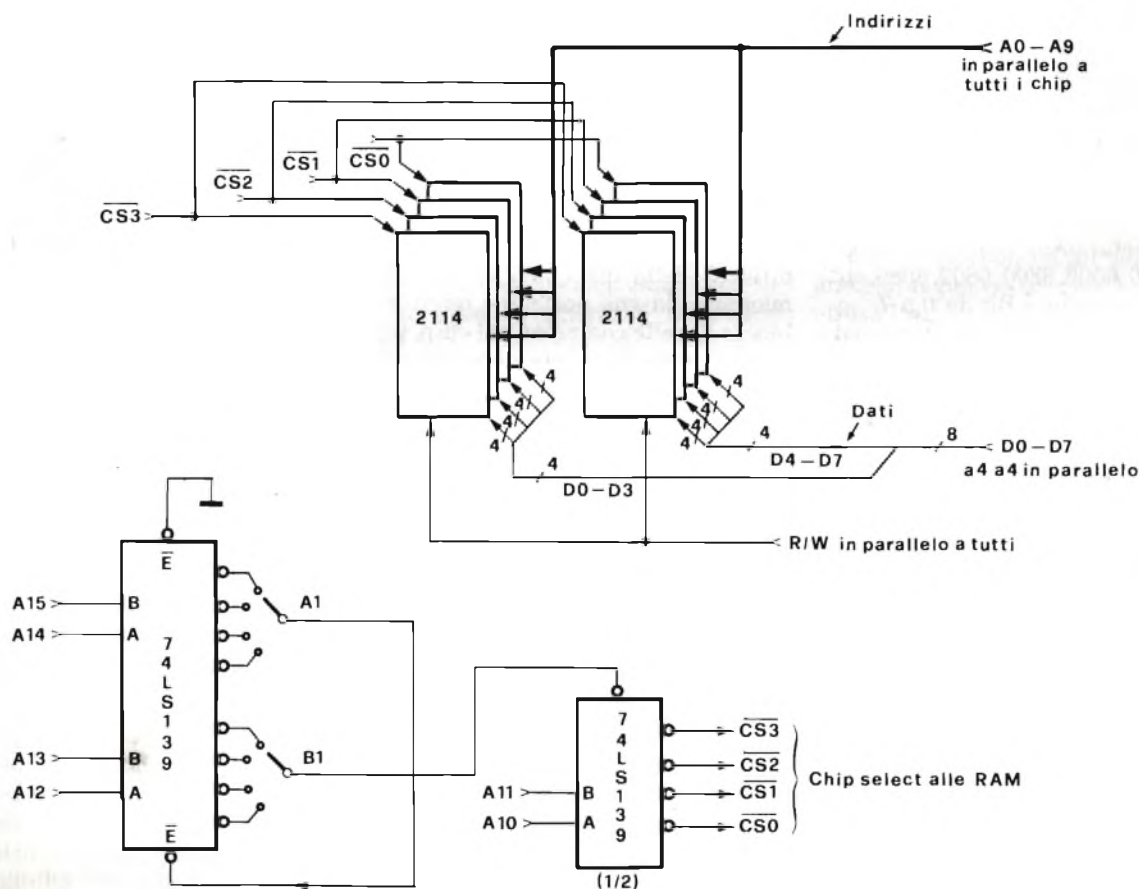


Fig. 4 - Esempio pratico di espansione di RAM da 4k, realizzata coi comuni chip "2114" da 1k x 4, (per cui ne servono 2 per ogni "k" di RAM). Le linee A0-9, R/N, D0-D7 giungono dalla CPU. La decodifica è realizzata con 2 TTL "74LS139", ove A1 è il selettore del banco di 16k e B1 è quello del banco di 4k (interno al banco di 16k scelto da A1) ove sarà posizionata la RAM. Si noti come i decoder siano posti in cascata ed il CS di uno abilita il decoder successivo. Il decoder "più alto" è sempre abilitato.

Per ultimo, resta da definirsi la funzione della linea di Read/Write. Questa ha semplicemente la funzione di avviare la circuiteria interna della RAM che l'operazione che sta avendo inizio è una lettura (linea alta = 1) oppure una scrittura (linea bassa = 0). Tale segnalazione giunge direttamente da un apposito piedino della CPU. Molte CPU hanno due linee separate per il Read ed il Write, per cui occorre una semplice logica esterna per ricavare un segnale unico. In ogni caso, il segnale di Read/Write giunge alla memoria assieme sia al chip select che all'indirizzo. Il discorso permane identico anche per le memorie ROM (Read Only Memory = Memoria a sola Lettura), con la differenza che queste ultime non hanno l'ingresso Read/Write.

Alcune utili note, infine, per evitare confusioni. Abbiamo definito: 1k = 1024. Ma "1K" cosa? Ebbene, per "la memoria" si dice che "la memoria è di 128k" quando si ha effettivamente una (si noti) "memoria principale" di 128k parole (siano esse da 8, 16 o più bit ciascuna). Quando invece si considera

il singolo integrato, l'uso comune è o di specificare il numero complessivo di bit contenuti oppure di specificare la forma oppure di indicare chiaramente la dimensione della cella con la parola "byte". Per cui una tipica "2114" è una RAM da 4k (cioè 4096 bit), organizzata come 1k x 4" (cioè in 1024 semibyte); invece una tipica EPROM 2532 è una memoria (ROM) da 32k (32 kbit), ovvero da 4k x 8 ovvero ancora da 4 kbyte! Con l'abitudine, non ci si sbaglia più: certo è che ... fa più scena definire nei dati tecnici "32k memory" che non "4 kbyte memory", e forse è proprio per questo che si è creata questa terminologia così varia.

## Conclusioni

Benchè assai condensante, codeste note dovrebbero avere chiarito molti, se non tutti, i dubbi sulle memorie, almeno per quanto riguarda gli esemplari più semplici, quali le RAM statiche (o le ROM statiche). Per chi volesse approfondire le sue conoscenze nei confronti dell'attuale produzione e delle attuali tecnologie, consiglio la bibliografia qui sotto riportata. In un articolo separato, poi, saranno esaminate le memorie della famiglia con piedinatura standard "Bytewide", che tanto stanno dilagando nelle più svariate applicazioni a poco più di un anno dalla loro introduzione.

## Bibliografia

- The MOS Memory Data Book, Texas Instruments Inc.
- The Memory Products Data Book, Motorola Inc.
- The Memory Data Book & Designer's Guide, 1980, Mostek Inc.
- The Bytewide Family Designer's Guide, 1982, Mostek Inc.
- Integrated Electronics, Aut.: Millman & Halkias, Ed. McGraw Hill.

# MIGLIORATE LE PRESTAZIONI DEI CALCOLATORI TEKTRONIX SERIE 4050

La Divisione per l'Informatica Grafica della Tektronix ha apportato notevoli migliorie ai suoi calcolatori da tavolo 4052 e 4054, rendendo così queste macchine ancora più potenti e più adatte agli impieghi scientifici. Miglioramenti al linguaggio BASIC, un'accresciuta potenzialità dell'interfaccia GPIB ed una generale maggiore velocità di elaborazione sono le principali modifiche apportate alle nuove versioni, denominate 4052A e 4054A. Questi calcolatori sono dotati di tubi storage ad alta risoluzione da 11" e 19". Sullo schermo da 19", presente sul 4054A, è possibile utilizzare immagini a colori in refresh che risultano estremamente utili nelle applicazioni di grafica interattiva.

Contemporaneamente all'uscita dei nuovi modelli, viene presentata una memoria estesa per la gestione dei file. Questa RAM opzionale, disponibile in versione da 256 e 512 kbyte, permette di aprire fino a nove file per effettuare confronti tra i dati o per effettuare il sorting dei file. È possibile inoltre l'accesso in sequenza o casuale a programmi, od a loro segmenti, in codice ASCII o binario.

Le modifiche apportate alle versioni "A" possono venire implementate anche sugli attuali calcolatori della Serie 4050.

Secondo il product manager europeo, Rob Ernsting, i miglioramenti inclusi nel 4052A e nel 4054A accrescono notevolmente la potenzialità di questi calcolatori. I perfezionamenti introdotti, parecchi dei quali suggeriti dagli stessi utilizzatori, dimostrano chiaramente l'attenzione rivolta dalla Tektronix alla protezione degli investimenti effettuati dai propri clienti. Sempre secondo Ernsting, i programmi già esistenti possono venire fatti girare sulle nuove macchine con una velocità di circa il 20% più elevata.

I miglioramenti apportati al linguaggio BASIC rendono più potente il sistema per lo sviluppo dei programmi. Questo permette di migliorare i programmi esistenti, oppure di sviluppare nuovi sistemi per affrontare applicazioni più complesse. Nomi di variabili a più caratteri, subroutine con variabili locali ed una maggiore capacità di gestione delle

stringhe permettono di realizzare e documentare i programmi con maggiore facilità. Programmi strutturati vengono realizzati con gli statement IF.....THEN.....ELSE e con il comando DO.....EXIT.....IF.....LOOP. Anche la velocità dell'interfaccia GPIB è stata aumentata, per poter sfruttare appieno le possibilità del calcolatore, grazie all'impiego di un controller a LSI.

Questo permette di avere un più rapido trasferimento dei dati ed un maggiore controllo delle linee del GPIB sia nelle applicazioni di acquisizione dati che in quelle di controllo automatico.

I calcolatori Tektronix Serie 4050 sono supportati dal software PLOT 50, costituito da package ad alto livello per applicazioni di grafica, statistica, preparazione documenti, progettazione e disegno.



## RISOLVETE I VOSTRI PROBLEMI... ...NEL CAMPO DELLA SALDATURA CON ERSA

I saldatori Ersa sono prodotti di qualità, conosciuti in tutto il mondo da più di 50 anni.

ERSA è una delle più importanti fabbriche di saldatori che esporta i suoi prodotti in ben 127 paesi.

### INDICAZIONI PER CHI ACQUISTA

**Sicurezza** - I saldatori Ersa per impieghi industriali sono approvati secondo le norme VDE.

**Ricambi** - I pezzi soggetti ad usura, in particolare le punte e le resistenze, sono intercambiabili.

Ciò garantisce una maggiore flessibilità d'impiego ed un lungo uso dei saldatori Ersa.

**Tensioni** - I saldatori Ersa e gli elementi riscaldanti sono disponibili per varie tensioni di alimentazione:

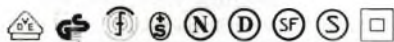
6 V (da 5 a 25 W max);  
24 V (da 15 a 70 W max); 12 V (30 W);  
48 V (da 30 a 50 W max); 32 V (40 W);  
125 V (da 40 a 150 W max);  
220 V (da 8 a 750 W max)

Tensioni e potenze diverse da quelle indicate sono fornibili a richiesta.

Cavi d'alimentazione e spine -

Salvo diversamente indicato, i saldatori a tensione di rete sono forniti con cavo da 1,5 m e spina con contatto di terra.

### MARCHI DI APPROVAZIONE



### ERSA MINOR

Saldatore a stilo per piccole saldature (anche sotto microscopio) per microcircuiti flat-pack ecc.

Alimentazione mediante trasformatore 6 V o batteria.

Si consiglia il trasformatore regolabile ST 30 (LU/6350-00)

Potenza: 5 W

Tempo di riscaldamento: 12 s circa

Temperatura di punta: 440° C

Peso senza cavetto: 4,5 g

Peso con cavetto: 16 g

Cavetto ultraleggero di 1,2 m

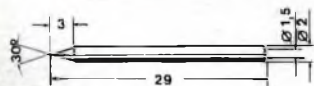
Fornito con punta in rame

ERSADUR 40BD 6 V - 5 W

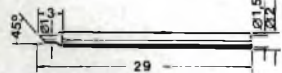
LU/3500-00

### PUNTE INTERCAMBIABILI

In rame ERSADUR  $\varnothing$  esterno 2 mm



TIPO B (appuntita) 42BD LU/5260-00



TIPO L (smussata) 42LD LU/5270-00



### ERSA MULTITIP 230

Per saldature miniatura su circuiti stampati, micromoduli ecc.

Potenza: 8 W

Tempo di riscaldamento: 90 s circa

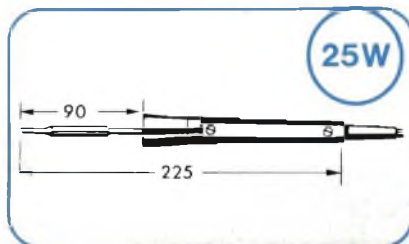
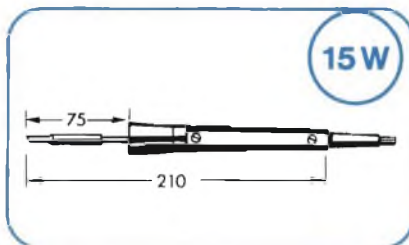
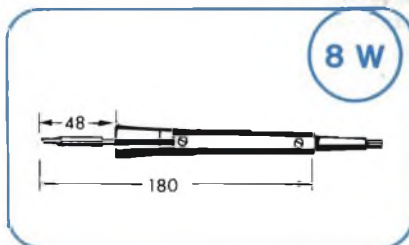
Temperatura di punta: 290° C

Peso senza cavetto: 26 g

Lunghezza cavo flessibile: 1,5 m

Fornito con punta 132LN in rame nichelato  $\varnothing$  interno 4 mm e anello di supporto

6 V - 8 W 230LN/8 LU/3510-00  
220 V - 8 W 230LN/8 LU/3590-00



Per circuiti stampati, piccole connessioni di relè, piccoli cablaggi, ecc.

Potenza: 15 W

Tempo di riscaldamento: 60 s circa

Temperatura di punta: 350° C

Peso senza cavetto: 28 g

Lunghezza cavo flessibile 1,5 m

Fornito con punta 162LN in rame nichelato  $\varnothing$  interno 4,5 mm e anello di supporto.

6 V - 15 W 230 LN/15 LU/3540-00  
24 V - 15 W 230 LN/15 LU/3545-00

Per saldature medie su connettori, strisce di riparazione, circuiti stampati ecc.

Adatto per saldature a catena

Potenza: 25 W

Tempo di riscaldamento: 60 s circa

Temperatura di punta: 450° C

Peso senza cavetto: 34 g

Lunghezza cavo flessibile: 1,5 m

Fornito con punta 172LN in rame nichelato  $\varnothing$  interno 5 mm e anello di supporto.

6 V - 25 W 230LN/25 LU/3550-00  
220 V - 25 W 230LN/25 LU/3640-00

Per l'alimentazione a 6 V si consiglia il trasformatore regolabile ST30 (LU/6350-00)

### CONFEZIONE Ersa MULTITIP 230

Per saldature medie

Alimentazione: 220 V

Potenza: 25 W

Tempo di riscaldamento: 60 s circa

Temperatura di punta: 450° C

Peso senza cavetto: 60 g

La confezione comprende:

- un saldatore completo di supporto d'appoggio

- due punte intercambiabili in rame nichelato

- un rocchetto di stagno da 34 g lega 60/40

- una spugna al silicone per pulire le punte LU/3642-00



# SELEZIONE DI TECNICA

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

### Transistor di potenza per la banda 88 - 108 MHz

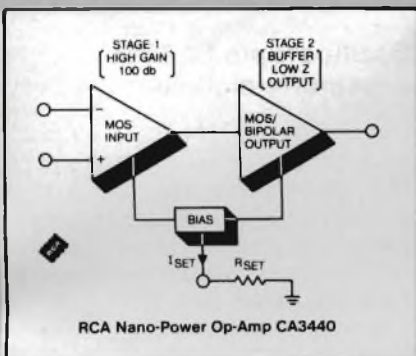
La Thomson-CSF ha introdotto una serie di transistor di potenza RF concepiti soprattutto per emettitori VHF - FM di alta potenza funzionanti nella banda da 88 a 108 MHz.

L'SD 1457 fornisce una potenza di 74 W, classe C, con un guadagno di 10 dB ed è disponibile in contenitore standard 500 6L FL.

L'SD 1480, adattato internamente, fornisce una potenza di 120 W in classe C con un guadagno di 10 dB ed è disponibile in contenitore 500 6L FL.

Infine l'SD 1460 offre una potenza di 150 W in classe C con un guadagno di 10 dB e viene fornito in contenitore standard 500 4L FL.

**THOMSON-CSF COMPONENTI**  
Via M. Giola, 72  
Milano



Amplificatore operazionale a due stadi a basso consumo.

### Amplificatore operazionale a basso consumo

Con un consumo tipico in standby di 300 nW, gli amplificatori operazionali Bi-MOS della serie CA3440 della RCA Solid State Division combinano i vantaggi dei transistor MOS e bipolari in un singolo chip monolitico.

Questi amplificatori a due stadi contengono un front-end ad alto guadagno (100 dB) e uno stadio di uscita FET/bipolare a bassa impedenza. Inoltre la corrente di alimentazione, la larghezza di banda e lo slew rate sono program-

mabili usando un singolo resistore esterno.

La serie CA3440 è disponibile in tre versioni a seconda delle caratteristiche della tensione di offset di ingresso.

L'amplificatore funziona con una tensione di alimentazione che può variare da 4 a 15V; può essere fornito in package a tenuta ermetica TO-5, versione adatta per il range di temperatura militare da -55 a +125 °C, oppure in package mini-DIP plastico a 8 pin e ancora sotto forma di chip.

**RCA**  
P.za San Marco, 1  
Milano

### Generatori campioni di segnali RF

La Boonton presenta due generatori AM/FM programmabili che coprono la gamma da 150 kHz a 540 MHz (Modello 1020) e da 150 kHz a 1,08 GHz (Modello 1021). La programmazione è completa per tutte le funzioni tra le quali il livello d'uscita (max. +19 dBm CW) con risoluzione 0,1 dB la frequenza in incrementi prestabiliti oppure predisposti dall'operatore (con comando a pulsante oppure a manopola). Per quanto riguarda le modulazioni, ambedue i generatori forniscono FM sino a deviazioni di 300 kHz con distorsione inferiore a 0,1% (a 100 kHz), AM sino a 99,9% e modulazione di fase sino a 3 radianti.

Trattasi di strumenti realizzati a microprocessore e compatibili all'interconnessione IEEE-488. Includono modalità "talk" e "listen" ed il formato dei codici numerici è libero per facilitare il



Generatore AM/FM programmabile

compito al programmatore. Possono inoltre "ricordare" in memoria non-volatile fino a 93 predisposizioni complete del pannello frontale; ognuna di esse è richiamabile (sequenzialmente o a scelta) solo mediante l'azionamento di uno o due pulsanti. L'oscillatore di modulazione a bassa distorsione è completamente programmabile sia in livello che in frequenza; la sua uscita è indipendente e può essere utilizzata per usi indipendenti. Una ulteriore caratteristica è data dalla possibilità di modulazione rapida, a banda stretta o larga, con marker ad intensità incorporati, comandata da pulsanti sul frontale oppure dal bus IEEE-488.

**VIANELLO**  
Via T. da Cazzaniga, 9/6  
Milano



Apparecchio per registrare automaticamente le telefonate.

### Automatismo per registrazione telefonica

L'UK 86 - 86W della AMTRON, inserito tra un registratore e l'apparecchio telefonico, consente di effettuare automaticamente la registrazione di una conversazione telefonica.

La messa in funzione del registratore avviene automaticamente ogni volta che si stacca la cornetta del ricevitore telefonico.

Il dispositivo, che funziona alimentato direttamente dalla rete, assorbe una corrente in c.c. di 40 mA.

**GBC ITALIANA**  
V.le Matteotti, 66  
Cinisello B. (MI)

## Fotodiode all'infrarosso per telecomando TV

Il BPW 50 della Philips è un fotodiode al silicio per sistemi di controllo a telecomando. Può essere impiegato anche per la trasmissione del suono mediante infrarossi. Viene presentato in un contenitore di plastica munito di un filtro all'infrarosso. L'area sensibile misura 5 mm<sup>2</sup>. La tensione continua inversa di lavoro del fotodiode è di 31V; la risposta massima, con una tensione diretta di 5V, si ha in corrispondenza della lunghezza d'onda di 930 nm. Il BPW50 sostituisce il BPW34.

**PHILIPS**  
P.za IV Novembre, 3  
Milano



Fotodiode per la realizzazione di telecomandi TV.

## Interruttori a slitta in DIP

La C & K Components annuncia una famiglia di interruttori a slitta in DIP, che possono essere saldati all'onda senza bisogno di protezioni particolari o di speciali attenzioni.

Lo studio di una speciale base aperta permette ai solventi ed alle soluzioni detergenti, usate nella saldatura ad onda, di eliminare tutti i contaminanti e flussanti rimasti intorno ai contatti elettrici. L'interruttore a slitta DIP ha anche un meccanismo di blocco positivo, che elimina la possibilità di commutazioni accidentali.

È disponibile in modelli da 2 a 10 poli, le cui specifiche elettriche prevedono un carico dei contatti, senza commutazioni, di 100 mA a 50 Vcc, che, se si deve tener conto delle commutazioni, diventa 100 mA a 5 Vcc o 25 mA a 25 Vcc.

La resistenza iniziale dei contatti è 0,1 Ω e la durata prevista è di 10.000 operazioni per circuito. La temperatura di esercizio va da 0 a 70 °C.

**C & K COMPONENTS**  
Via Frapolli, 21  
Milano

## Amplificatore operazionale ad alta velocità

La Harris Semiconductor ha ampliato la gamma dei suoi componenti lineari con l'HA-2539, un amplificatore operazionale monolitico a larga banda caratterizzato da uno slew rate di 600 V/μs, da un prodotto guadagno-larghezza di banda di 600 MHz, da un guadagno in tensione di 90 dB e da uno swing dell'uscita di ±10 V.

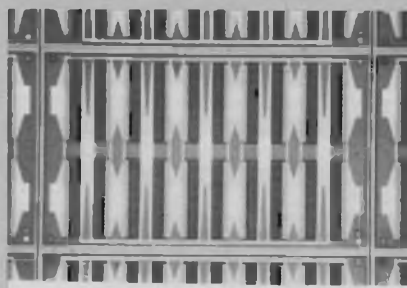
Costruito con il processo BIPDIP, l'HA-2539 offre parametri dinamici ideali per l'impiego negli amplificatori ad impulsi e video, amplificatori a larga banda, amplificatori per acquisizione dati ed alta velocità, circuiti sample and hold e oscillatori RF.

L'HA-2539 è disponibile in package cerdip a 14 pin.

**ERIE ELETTRONICA**  
Via M. Gioia, 66  
Milano

## Transistor VHF da 75 W per trasmettitori F.M.

Il BLV25 prodotto dalla Philips offre una potenza di uscite VHF di 175 W, mentre il rendimento ha il valore tipico del 76% entro tutta la banda FM e cioè da 87 a 108 MHz. Anche il guadagno in potenza è elevato: il suo valore è infatti 10,5. Il BLV 25 possiede un ingresso adattato internamente a una struttura di resistori di emettitore diffusi interni che permette un'efficace distribuzione della temperatura. La metallizzazione in oro garantisce una sicurezza di funzionamento nel tempo eccellente.



Transistor UHF da 75W per trasmettitori F.M.

Il transistor possiede un contenitore a flangia a 6 terminali da mezzo pollice e cappuccio in ceramica (SOT-119). Tutti i terminali sono isolati dalla flangia.

**PHILIPS**  
P.za IV Novembre, 3  
Milano



LE ad alta intensità nei colori rosso, ambra, giallo e verde.

## LED ad alta intensità

La Data Display Products annuncia la disponibilità di LED ad alta intensità adatti a rimpiazzare le lampadine a incandescenza in miniatura.

I LED sono disponibili con innesti a baionetta, a vite ed a flangia nei colori rosso, ambra, giallo e verde.

I LED sono fornibili sia nella versione senza resistenza che con resistenza incorporata, con tensioni di lavoro da 2,4 a 28 V. Inoltre sono disponibili sia con lente trasparente che con diffusore.

**MICRODATA**  
Via Matteotti, 50  
Lerici (SP).

## Oscilloscopio 50 MHz a memoria digitale

L'oscilloscopio PM 3310 introdotto dalla Philips, con un clock rate di 50 MHz, una larghezza di banda di 60 MHz per i segnali ripetitivi e le sue 4 memorie, consente la presentazione e l'analisi di un notevole numero di informazioni in modo simultaneo.

Operare con la memoria digitale risulta utile in varie applicazioni, dalle misurazioni precise su segnali singoli alle investigazioni precise per segnali veloci.

Per quel che riguarda la conversione analogico/digitale, il PM 3310 elimina la necessità di disporre di un costoso ADC in quanto utilizza un dispositivo ad accoppiamento di carica come sistema per la riduzione della frequenza.

L'utilizzo di un P<sup>2</sup>CCD e di un microprocessore rendono facile l'impiego dell'oscilloscopio nonostante la separazione tra display e sezione acquisizione dati.

**PHILIPS**  
V.le Elvezza, 2  
Milano

## Guanciale elettronico

La Premium Manufactures ha realizzato un guanciale che permette di ascoltare musica a letto senza disturbare gli altri, senza però dover ricorrere alla cuffia che può anche risultare scomoda.

Il Pillow Sound è costituito da un microfono ultrasottile incorporato nel guanciale che permette di ascoltare musica in tutta comodità.

Il microfono è munito di un filo con due prese: una di queste va inserita nel guanciale e l'altra va collegata alla radio, al musicassetto, al televisore, alla radiosveglia, ecc. Basta appoggiare la testa al guanciale per ascoltare senza disturbare gli altri.

Il materiale usato rende il guanciale anallergico, antipolvere, antimuffa, anti-ventilante e resiliente.

**HONG KONG TRADE  
DEVELOPMENT COUNCIL**  
P.za Paltari, 2  
Milano

## Batterie ricaricabili sigillate

La batteria a 6V al piombo NP 1-6V della Yuasa ha una capacità nominale di 1 Ah, pur avendo dimensioni di soli 50,5 x 42,5 x 50,5 mm. Adatte per una vasta gamma di applicazioni, le batterie NP non richiedono alcuna manutenzione e possono funzionare in qualsiasi posizione, senza alcuna perdita di liquido o esalazioni acide. Sono inoltre caratterizzate da una bassa autoscarica e possono essere impiegate in un ampio range di temperature ambiente.

**ELCONTROL**  
Blocco 7 n. 93  
Centergross (BO)



Batteria sigillata ricaricabile con una capacità di 1 Ah.

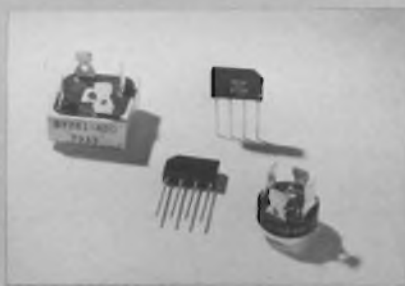
## Microcomputer economici

La Siemens ha messo a punto per gli apparecchi di elettronica civile i microcomputer monochip SDA 2010 e SDA 2110, quest'ultimo in versione più semplice ed economica.

Questi microcomputer consentono sia di ridurre l'hardware periferico delle parti di comando, di segnalazione e di sintonizzazione negli apparecchi radio-televisivi e di alta fedeltà sia di semplificare le operazioni di regolazione.

Entrambi i componenti utilizzano l'unità aritmetica ad 8 bit ed il set di istruzioni della famiglia SAB 8048. Il sistema di sviluppo a microcomputer SME, l'hardware di sviluppo ETA 48 e il software applicativo non sono stati modificati.

**SIEMENS ELETTRA**  
Via F. Filzi, 25/A  
Milano



Ponti raddrizzatori al silicio fino a 25A.

## Ponti raddrizzatori al silicio fino a 25 A

Si tratta della serie BY256/BY257 e BY260/261 che permettono di soddisfare esigenze di corrente di uscita che possono andare da 1A a 25A. In particolare, il BY256 fornisce con una tensione di ingresso massima di 80 V<sub>eff</sub>, una corrente di 1,5 A. Anche il tipo BY257 è un tipo da 1,5 A ma può lavorare con una tensione massima d'ingresso di 280 V<sub>eff</sub>.

Questi ponti raddrizzatori possono essere impiegati in alimentatori stabilizzati a commutazione con potenze fino a 200 W. Per impieghi industriali si consigliano i tipi BY260 e BY261, ciascuno dei quali viene offerto con tre possibili tensioni di lavoro, e cioè 140 V<sub>eff</sub>, 280 V<sub>eff</sub> e 420 V<sub>eff</sub>. Il BY260 può dare una corrente massima di uscita di 12A, mentre il BY261 fornisce una corrente di 25A.

**VALVO**  
Amburgo



Proiettore a 3 tubi di proiezione

## Proiettore televisivo

La gamma delle apparecchiature BARCO Electronic NV si è arricchita del proiettore televisivo su grande schermo BARCOVISION. Le sue caratteristiche sono: luminosità di 400 lumen, che ne consentono l'impiego in unione a schermi normali, piatti e senza guadagno; possibilità di utilizzare normali schermi cinematografici con angolo di osservazione di 180°; possibilità di retroproiezione con l'impiego di schermi traslucidi; possibilità di ottenere immagini proiettate da 1,2 ad oltre 5 m di diagonale in funzione della luminosità dell'ambiente e del tipo di schermo impiegato; 3 tubi di proiezione da 6" ad alta risoluzione ed alta luminosità con circuito di raffreddamento a liquido; ingresso video codificato che ne consente l'abbinamento a videoregistratori, telecamere e sintonizzatori TV; adatto ad accettare segnali video multistandard (PAL-SECAM-NTSC 4.43 - NTSC 3.58); generatore interno di reticolo.

**TELAV**  
Via L. da Vinci, 43  
Trezzano S/N (MI)

## Potenziometro con display LCD

La SFER offre un tipo di potenziometro che integra un sistema di visualizzazione a cristalli liquidi. Ciò permette di ottenere l'indicazione numerica dell'angolo di rotazione nel campo  $\pm 178^\circ$ . In futuro sarà disponibile un potenziometro con un angolo elettrico di 360° e una linearità dello 0,2%, assimilabile quindi ad un encoder a 9 bit. Anche in questo caso sarà possibile richiedere la visualizzazione diretta tramite display a cristalli liquidi.

**SECI**  
Via G.B. Grassi, 97  
Milano

## Allimentatore variabile switching

Il modello 80-L000 della SECAP, destinato al mercato dei piccoli alimentatori da laboratorio, impiega la tecnica switching, che consente di farlo lavorare a potenza pressochè costante di uscita, ovvero di erogare correnti elevate a tensioni basse e viceversa.

La tensione di uscita è regolabile con potenziometro multigiri di precisione nel campo 2,5 e 27,5 Vcc; la caratteristica di limitazione di corrente è di tipo rettangolare, e la soglia è regolabile con trimmer multigiri a pannello; il campo di regolazione è di 0,3÷6 A.

La lettura di entrambi i parametri (tensione e corrente) è effettuata con strumento digitale a tre cifre.

Il residuo di rumore a larga banda è contenuto nei 10 mV eff. e 50 mV p.p.

In opzione è disponibile un circuito di protezione contro sovratensioni con soglia regolabile.

Le ridotte dimensioni (cm 22 x 8,5 x 15,5) e peso (Kg. 2,7), come la possibilità di alimentazione da batteria, oltre che da rete, ne fanno uno strumento adatto per applicazioni portatili, collaudo in campo, ecc.

**ELEDRA 3S**  
V.le Elvezia, 18  
Milano

## Regolatore a modulazione di ampiezza

La Exar Integrated Systems Inc., ha introdotto sul mercato l'XR-2230: un nuovo ed avanzato regolatore a modulazione di ampiezza particolarmente adatto per alimentatori switching.

Questo dispositivo integra un generatore di onde a dente di sega, due amplificatori di errore ed una logica di controllo che comanda due transistori di potenza a collettore aperto.

L'XR-2230 in un package a 18 pin offre parecchie caratteristiche di protezione. La protezione termica impedisce il danneggiamento del chip in caso di surriscaldamento. Un controllo regolabile del tempo di caduta e di avviamento protegge la circuiteria esterna. Un ingresso remoto ad elevata velocità di intervento protegge anche 2 amplificatori di errore ad elevate prestazioni con ingresso  $\pm 5V$  permettendo in tal modo al progettista di predeterminare tensione e corrente di uscita. I due transistori di uscita a collettore aperto rendono il dispositivo capace di assorbire fino a 30

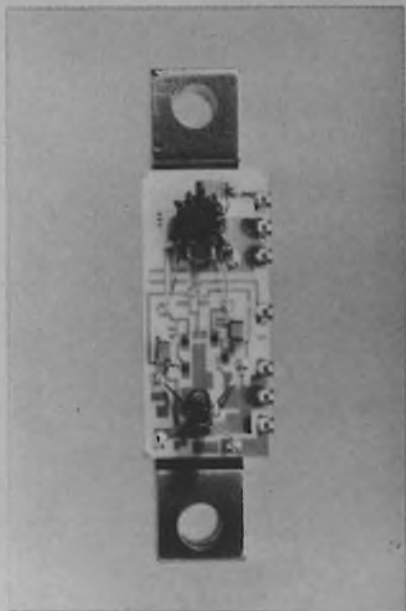


L'XR-2230 della Exar Integrated Systems.

mA di corrente. Con un range di tensione di ingresso  $-18 \div +18 V$  le uscite dell'XR-2230 variano da  $-0,5$  a  $+18 V$ . Il range delle temperature di esercizio è  $0 \div 75 ^\circ C$ .

L'XR-2230 è ideale per regolazioni switching, controlli di velocità di motori e per sistemi di controllo a modulazione di larghezza.

**ELEDRA 3S**  
V.le Elvezia, 18  
Milano



Moduli VHF per CATV.

## Moduli VHF per CATV

Sono cinque i nuovi tipi di moduli amplificatori ibridi per CATV che completano l'attuale gamma. Questi moduli (BGY56 ... 60) impiegano circuiti push-pull cascode; la configurazione push-pull è stata adottata per venire incontro alle richieste di una distorsione di secondo ordine bassa mentre il cascode è stato impiegato per ridurre le non-linearità e il rumore del transistor. Tutti i moduli lavorano con sistemi a impedenza di  $75 \Omega$  entro la banda da 40 a 300 MHz.

Il preamplificatore BGY56 e l'amplificatore BGY57 posseggono guadagni in potenza di 22 dB e una tensione di uscita (tre frequenze, DIN 45004B) di 61,5 dBmV e 64 dBmV rispettivamente. Questi due dispositivi possono essere impiegati come amplificatori di tratta, amplificatori ponte e amplificatori di distribuzione in sistemi CATV. Gli amplificatori estensori di linea rispettivamente BGY58 e BGY59 danno guadagni in potenza di 33 dB e 38,5 dB rispettivamente. Il modulo interstadio BGY60 possiede un guadagno in potenza di  $2 \times 17$  dB.

Questi tre moduli forniscono una tensione di uscita superiore a 64 dBmV e un rapporto segnale/disturbo inferiore di 6 dB.

**MULLARD-Londra**

## Sweeper/generatore di segnali

Il generatore sweep IEC-bus programmabile SWP della Rohde & Schwarz combina in una sola unità uno sweeper, un generatore di segnali e un sintetizzatore, consentono così un notevole snellimento delle misure sia nei laboratori che in produzione e nel service.

L'SWP fornisce segnali di uscita nel campo di frequenze da 0,4 MHz a 2,5 GHz per lo sweeping, con un tempo di sweep compreso tra 10 ms e 100 s.

L'uscita calibrata, caratterizzata da un'elevata purità spettrale (armoniche e non armoniche a meno 40/50 dB), è regolabile a passi di 0,1 dB da 0 a +10 dBm (con opzione fino a  $-110$  dBm).

Lo strumento offre capacità di modulazione universali (modulazione ad onda quadra interna e modulazioni AM, FM e PM esterne) che lo rendono adatto per l'impiego come generatore di segnali.

**ROJE TELECOMUNICAZIONI**  
Via Sant'Anatone, 15  
Milano



# NUOVI PRODOTTI

## Moduli amplificatori per CATV 40 ÷ 440 MHz

I moduli BGY74/75 lavorano nella banda di frequenze compresa tra 40 e 440 MHz; sono quindi amplificatori a larga banda per l'impiego in CATV. Entro tutta questa banda, questi dispositivi danno un guadagno in potenza di 17 dB. Il BGY74 è un preamplificatore che da una tensione di uscita di 62,5 dBmV e un rapporto segnale/disturbo superiore a 6 dB. Il modulo BGY75 è invece un amplificatore finale capace di dare una tensione d'uscita di 65 dBmV e un rapporto segnale/disturbo superiore a 7 dB.

Per ridurre al minimo la distorsione di secondo ordine, fenomeni di non-linearità e il rumore, entrambi i dispositivi impiegano un circuito cascode push-pull. L'impedenza d'ingresso e di carico è di 75 Ω. I due moduli possono essere impiegati come amplificatori di tratta e amplificatori distributori in sistemi CATV di alta classe.

**PHILIPS**  
P.za IV Novembre, 3  
Milano



Moduli amplificatori per CATV 40÷440 MHz.

## MOSFET a bassa tensione per selettori di canali

Sono stati introdotti nel mercato due transistori MOSFET, rispettivamente BF980 e BF982. Sono destinati ad essere impiegati in tuner a bassa tensione (12 V). Questi due nuovi tipi di MOSFET sono a canale n e a doppio gate: il BF980 è per i tuner UHF, il BF982 per i tuner VHF. La loro caratteristica principale è quella di poter trattare un'ampia gamma di ampiezze di segnali d'ingresso oltre a quella di presentare un basso rumore. Il BF982, per esempio, possiede una cifra di rumore di appena 1 dB con elevata ammettenza della sorgente.

I due MOSFET vengono forniti in contenitore plastico SOT-103 a X, e sono

protetti nei confronti di elevati transistori d'ingresso da diodi collegati back-to-back tra i gate e la sorgente. Si prevede di fornire questi due MOSFET anche in contenitore microminiatura SOT-143 onde consentire l'impiego in circuiti ibridi a film spesso.

**PHILIPS**  
P.za Novembre, 3  
Milano



MOSFET a bassa tensione per selettori di canali.

## Tubo SSB da 20 kW

È il tipo YL 1690, un tubo trasmittente SSB da 10 kW particolarmente adatto a funzionare in circuiti comandati di griglia entro la banda di frequenze comprese tra 1 e 30 MHz. La caratteristica di questo tubo è di consentire un grande isolamento tra i circuiti RF rispettivamente di ingresso e di uscita.



Tubo SSB da 20 kW.

Il tubo YL1690 possiede un guadagno di 23 dB e fornisce una potenza di uscita di 10 kW con una potenza d'ingresso di soli 50 W. La distorsione di intermodulazione di terzo ordine è inferiore a  $\leq -45$  dB.

Il tubo è raffreddato ad aria forzata. Possiede il filamento in tugsteno toriato: il che permette il raggiungimento della piena emissione di elettroni entro un secondo. Tubi similari richiedono invece tre minuti per raggiungere la massima emissione catodica.

**VALVO**  
Amburgo

## Richiesta di Pubblicità

Rivista n. ....

Siamo interessati a fare pubblicità sulla vostra rivista.  
**Sperimentare - Selezione - Elektor - Cinescopio - Millecanali.**

- Vi preghiamo inviarcì il listino prezzi della pubblicità  
 Attendiamo la visita di un vostro incaricato

In particolare ci interessa sapere: .....

.....

.....

Nome e cognome del richiedente .....

Azienda o Ente di appartenenza .....

Indirizzo: Via/Piazza .....

Città ..... C.A.P. ....

Settore di attività dell'Azienda o dell'Ente .....

Funzioni del richiedente nell'Azienda o nell'Ente .....

Firma e timbro dell'Azienda .....Data .....

**PRONTA  
CONSEGNA**

**L. 59.500  
IN KIT - IVA INCLUSA**



# ALIMENTATORI 5V-6A 12V-2,5A

- Ingresso "sense" remoto
- Aggiustabilità della tensione d'uscita
- Protezione contro i cortocircuiti
- Alimentazione 220-380Vac  $\pm 10\%$ , 50Hz
- Regolazione di linea:  $\pm 0,1\%$
- Regolazione del carico:  $\pm 0,1\%$  da vuoto a pieno carico
- Ripple di uscita: 0,1%
- Risposta ai transienti: 50 microsec. max.

In kit di montaggio	L. 59.500
Montato	L. 89.500
(Sconti per quantità)	
Pagamento in contrassegno	
Contributo spese postali	L. 2.500



**SYONM®**

AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

35100 PADOVA - via SCHUMANN, 5 - tel. (049) 614544

Tagliando ordine libri da inviare a:  
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.

Città

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

Allego assegno n° ..... di L. ....  
(In questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

Non abbonato  Abbonato

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

## GREAT

### COPPIA RICETRASMETTITORI PORTATILI Mod. GW-128

3 canali 1 quarzato (27.125 MHz)  
FREQUENZA: 26.965 ÷ 27.405 MHz  
CONTROLLO: volume on/off  
COMMUTATORI: canali, chiamata on/off  
MICROFONO: dinamico separato  
PRESE: alimentazione esterna, auricolare  
SEZIONE RICEVENTE  
supereterodina  
SENSIBILITÀ:  $\pm 1 \mu V$   
POTENZA AUDIO: 150 mW  
SEZIONE TRASMETTENTE  
POTENZA D'USCITA: 100 mW  
ALIMENTAZIONE: 9 Vc.c.  
DIMENSIONI: 70x200x50  
ZR/3570-00



DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC



# **Goldatex. I telefoni che ti sono vicino anche quando non sei vicino al telefono.**

Goldatex. Senza fili, per telefonare dove e quando vuoi. In auto, in barca, in fabbrica, nel cantiere, Goldatex ti tiene collegato al mondo attraverso il tuo telefono.

Apparecchi con raggio d'azione da 100 mt. a 5 km., tutti controllati uno per uno, tutti con garanzia di 12 mesi, tutti con prezzo Goldatex: richiedi i cataloghi alla Casella Postale 10488 - 20100 Milano.

Goldatex. Più di 1.000 negozi e oltre 20 centri di assistenza in tutta Italia.

Mod. V-3000. Raggio d'azione 1 km. Funzione interfono separata; funzione parla-ascolta incorporata con microfono indipendente. Memoria per 10 numeri telefonici; presa per registratore.



**Passi avanti nella telefonia.**

315. HUDSON STREET NEW YORK N. Y. 10013





**SAMSUNG**

A DIVISION OF **DAEWOO**

La più grande industria elettronica del mondo.