

Copia riservata agli abbonati

# SELEZIONE DI TECNICA 2

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

FEBBRAIO 1982

L. 2.500

**Telecamera per riprese in completa oscurità**

**I riconoscitori di caratteri**



**Vedere e fotografare al buio**

**Decodificatore Videotex a  $\mu$ P**

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

PIÙ AVANTI C'È SEMPRE SONY:

WALKMAN WM 2 METAL  
L'UNICO CON  
BOX D'ENERGIA

M&AD



*Un'altra conferma  
dell'eccezionale tecnologia Sony:  
Walkman WM 2, con  
"box d'energia"  
permette un ascolto*

**70 ORE  
DI AUTONOMIA** *ininterrotto  
di 70 ore.*

*Predisposto per cassette normali e metal.*

*Sony: più avanti anche nel portatile.*

**SONY**  
**L'IMPAREGGIABILE**



# ABBONARSI. UNA BUONA ABITUDINE.

Abbonarsi è sempre una buona abitudine, ma ciò vale ancora di più se le riviste sono JCE.

I motivi sono semplici.

Abbonandosi, **si ricevono le riviste preferite a casa propria almeno una settimana prima** che le stesse appaiano in edicola.

Si ha la **certezza di non perdere alcun numero** (c'è sempre qualche cosa d'interessante nei numeri che si perdono...) Il nostro ufficio abbonamenti, infatti, rispetta tempestivamente eventuali copie non giunte, dietro semplice segnalazione anche telefonica.

**Si risparmia fino al 35%** e ci si pone al riparo da futuri aumenti di prezzo pressoché certi in questa situazione di mercato.

Ma le **riviste JCE offrono anche di più: la carta GBC 1982**, per esempio, un privilegio che dà diritto a sconti speciali su determinati prodotti.

**I migliori libri di elettronica italiani con lo sconto del 30%**. Oppure, durante tutto l'anno, con lo sconto del 10% e ciò vale anche per le novità.



Diritto a ricevere preziosissime opere, qualche esempio: il **3° volume degli Appunti di Elettronica**,

la pubblicazione a fascicoli che ha riscontrato grandissimo favore.

Le nuove **Schede di Riparazione TV** tanto utili a tecnici e ad autodidatti.

**Il Manuale dell'elettronico**, un volume di pratica consultazione con nomogrammi, tabelle e formule per calcolare in modo facile e veloce.

Concludendo, se siete interessati all'elettronica entrate anche voi nella élite degli abbonati alle riviste JCE. Una categoria di privilegiati.

Dimenticavamo, **a tutti coloro che rinnovano o sottoscriveranno un nuovo abbonamento, la JCE invierà un altro dono: un volume di 30 programmi in Basic per i primi ed una Guida ai Microprocessori a 16 Bit per i secondi.**

E... infine **la possibilità di vincere milioni in premi** partecipando al favoloso Concorso.

**Abbonarsi alle riviste JCE è proprio un affare!**

**... SE LE RIVISTE SONO JCE ANCHE UN AFFARE.**

# 23 PROPOSTE A TUTTE VAN



Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

**Sperimentare** è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

**Selezione di Tecnica** è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

**Elektor**, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

**Millecanali** la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

**Il Cinescopio**, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

Queste condizioni sono valide

fino al **28.2.1982**

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe e si perderà il diritto ai privilegi.

| PROPOSTE  | TARIFFE  | PRIVILEGI  |
|---|--|--|
| 1) Abbonamento annuo a <b>SPERIMENTARE</b>                        | L. 19.500<br>anziché L. 30.000<br>(estero L. 29.500) | - Indice 1981 di Sperimentare<br>- Carta GBC 1982  |
| 2) Abbonamento annuo a <b>SELEZIONE</b>                           | L. 23.000<br>anziché L. 30.000<br>(estero L. 33.000) | - Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 3) Abbonamento annuo a <b>ELEKTOR</b>                             | L. 24.000<br>anziché L. 30.000<br>(estero L. 34.000) | - Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982   |
| 4) Abbonamento annuo a <b>CINESCOPIO</b>                          | L. 24.500<br>anziché L. 30.000<br>(estero L. 34.500) | - Carta GBC 1982   |
| 5) Abbonamento annuo a <b>MILLECANALI</b>                         | L. 29.000<br>anziché L. 36.000<br>(estero L. 42.000) | - Carta GBC 1982   |
| 6) Abbonamento annuo a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE</b>            | L. 40.500<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 59.500) | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 7) Abbonamento annuo a <b>SPERIMENTARE + ELEKTOR</b>              | L. 41.500<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 60.500) | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982   |
| 8) Abbonamento annuo a <b>SPERIMENTARE + CINESCOPIO</b>           | L. 42.000<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 61.000) | - Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Carta GBC 1982  |
| 9) Abbonamento annuo a <b>SELEZIONE + ELEKTOR</b>                 | L. 45.000<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 64.000) | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982  |
| 10) Abbonamento annuo a <b>SELEZIONE + CINESCOPIO</b>             | L. 45.500<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 64.500) | - Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 11) Abbonamento annuo a <b>ELEKTOR + CINESCOPIO</b>               | L. 46.500<br>anziché L. 60.000<br>(estero L. 65.500) | - Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982   |
| 12) Abbonamento annuo a <b>SELEZIONE + MILLECANALI</b>            | L. 50.000<br>anziché L. 66.000<br>(estero L. 72.000) | - Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 13) Abbonamento annuo a <b>ELEKTOR + MILLECANALI</b>              | L. 51.000<br>anziché L. 66.000<br>(estero L. 73.000) | - Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982   |
| 14) Abbonamento annuo a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR</b> | L. 62.000<br>anziché L. 90.000<br>(estero L. 92.500) | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982 |

**Attenzione:** per i versamenti utilizzare il modulo di conto corrente postale inserito in questo fascicolo.

# ABBONAMENTO. TAGGIOSE.

A tutti coloro che rinnovano l'abbonamento ad almeno una rivista JCE verrà inviato il volume "30 programmi in Basic".

| PROPOSTE  | TARIFFE  | PRIVILEGI  |
|---|--|--|
| 15) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>CINESCOPIO</b>                                 | <b>L. 63.000</b><br>anzichè L. 90.000<br>(estero L. 93.000)    | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 16) Abbonamento annuo a<br><b>SELEZIONE +<br/>ELEKTOR +<br/>CINESCOPIO</b>                                      | <b>L. 68.000</b><br>anzichè L. 84.000<br>(estero L. 98.000)    | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982  |
| 17) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>ELEKTOR +<br/>CINESCOPIO</b>                                   | <b>L. 64.000</b><br>anzichè L. 90.000<br>(estero L. 94.000)    | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982   |
| 18) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>MILLECANALI</b>                                | <b>L. 67.500</b><br>anzichè L. 96.000<br>(estero L. 97.500)    | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982   |
| 19) Abbonamento annuo a<br><b>SELEZIONE +<br/>MILLECANALI +<br/>CINESCOPIO</b>                                  | <b>L. 72.500</b><br>anzichè L. 84.500<br>(estero L. 105.500)   | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982  |
| 20) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>ELEKTOR +<br/>CINESCOPIO</b>                   | <b>L. 83.000</b><br>anzichè L. 120.000<br>(estero L. 123.000)  | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982 |
| 21) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>ELEKTOR +<br/>MILLECANALI</b>                  | <b>L. 87.500</b><br>anzichè L. 126.000<br>(estero L. 130.500)  | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982 |
| 22) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>MILLECANALI +<br/>CINESCOPIO</b>               | <b>L. 88.000</b><br>anzichè L. 126.000<br>(estero L. 131.000)  | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Carta GBC 1982                             |
| 23) Abbonamento annuo a<br><b>SPERIMENTARE +<br/>SELEZIONE +<br/>ELEKTOR +<br/>CINESCOPIO +<br/>MILLECANALI</b> | <b>L. 108.000</b><br>anzichè L. 156.000<br>(estero L. 161.000) | - Appunti di Elettronica vol. III<br>- Manuale dell'elettronico<br>- Nuove schede di riparazione TV<br>- Indice 1981 di Sperimentare<br>- Indice 1981 di Selezione<br>- Indice 1981 di Elektor<br>- Carta GBC 1982 |

A tutti coloro che sottoscriveranno l'abbonamento, per la prima volta, ad almeno una delle riviste JCE, sarà inviata la "Guida ai Microprocessori a 16 Bit".

**IMPORTANTE** coloro che hanno già in corso abbonamenti a riviste JCE scadenti dopo il mese di aprile 1982 riceveranno i privilegi previsti da questa campagna abbonamenti e parteciperanno alle estrazioni del Concorso Abbonamenti 1982.

# 240 FAVOL SOLO PER GI

1° PREMIO



2° PREMIO



3° e 4° PREMIO



5° PREMIO



7° PREMIO



6° PREMIO



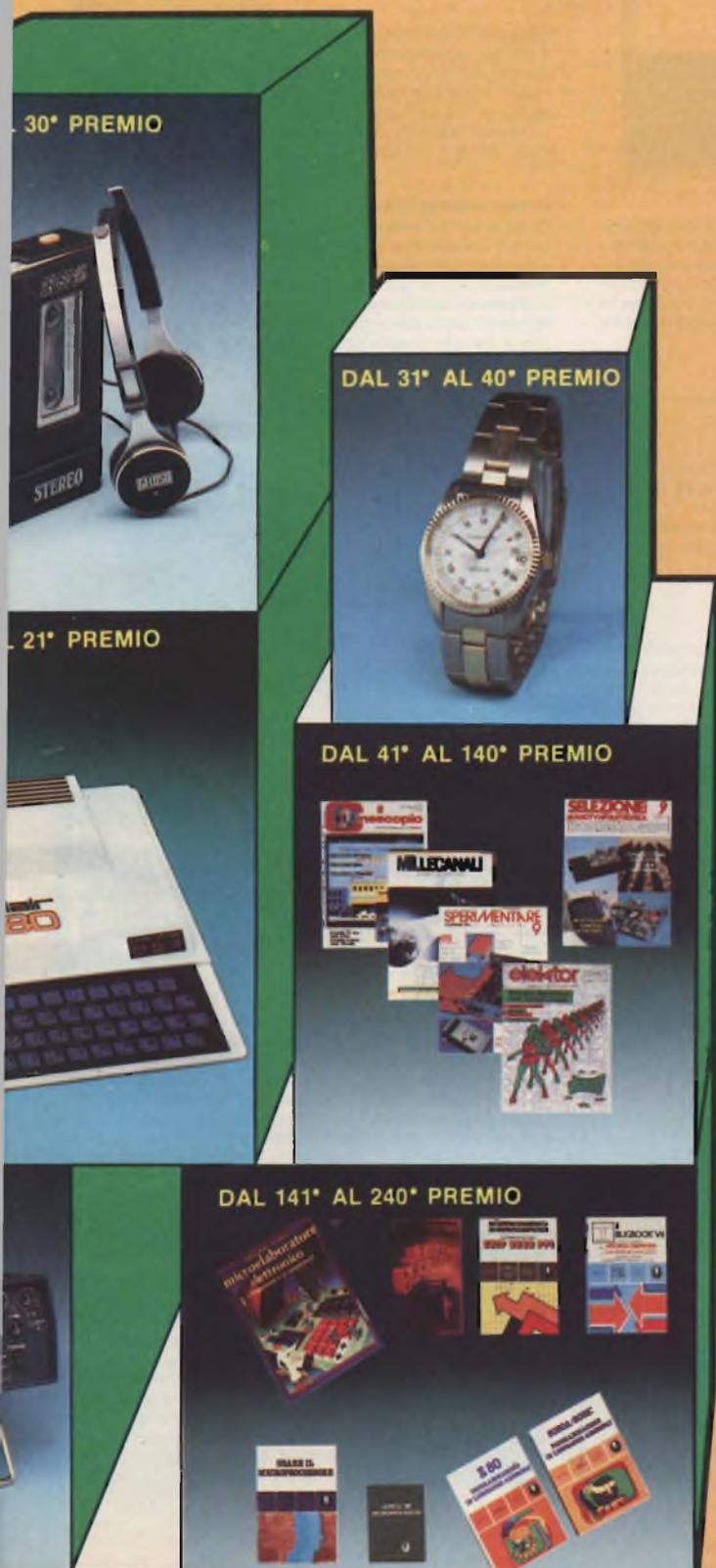
DALL'8° AL 15° PREMIO



DAL 21°

DAL 16°

# OSI PREMI. I ABBONATI.



Con la campagna abbonamenti 1982 ritorna il Grande Concorso Abbonamenti JCE, dotato di premi sempre più ricchi, sempre più stimolanti. Molti di voi sono già stati tra i fortunati vincitori delle passate edizioni, altri potranno esserlo ora. Partecipare è facile, basta sottoscrivere l'abbonamento alle riviste JCE entro il 28.2.1982 e ... aspettare fiduciosi. Esiste, però, anche la possibilità di aiutare la fortuna a bussare alla vostra porta (in questo caso al vostro codice di abbonati). Come? ... Semplice! Basta abbonarsi a più riviste. L'abbonato a due riviste, infatti, ha diritto, per il sorteggio, all'inserimento del suo codice due volte, quindi doppia possibilità di vincita. L'abbonato a tre riviste avrà tripla possibilità di vincita ecc. Cosicché l'abbonato a tutte le riviste avrà diritto a ben cinque inserimenti e quindi a cinque possibilità di vincita. Insomma la differenza che c'è tra l'acquistare uno solo o cinque biglietti di una lotteria particolare, riservata ad una ristretta e privilegiata élite, quella degli abbonati JCE. Stimolante vero? Allora non perdetevi altro tempo! Utilizzate l'apposito modulo di conto corrente postale inserito in questo fascicolo o inviate direttamente l'importo al nostro ufficio abbonamenti. Non ve ne pentirete! Effettuate i versamenti oggi stesso, vi assicurerete così la certezza di ricevere tempestivamente le riviste già dai primi numeri del nuovo anno, evitando i disagi dovuti al ritardo con cui i competenti uffici PT trasmettono i conti correnti postali.

## I PREMI

### 1° PREMIO

Sistema di videoregistrazione portatile a cassette "SONY".

### 2° PREMIO

Videoregistratore a cassette "SONY" Betamax SL-C7 moviola.

### 3° e 4° PREMIO

Oscilloscopio doppia traccia "Unaohm" Mod. G4001B.

### 5° PREMIO

Televisore a colori "GELOSO" 27" Mod. 27-105.

### 6° PREMIO

Televisore a colori portatile "GBC" 14" Mod. Jonny.

### 7° PREMIO

Personal Computer "Commodore" VIC 20.

### DALL'8° AL 15° PREMIO

Multimetro digitale "SOAR" Mod. MC545.

### DAL 16° AL 20° PREMIO

Personal Computer "SINCLAIR" ZX-80.

### DAL 21° AL 30° PREMIO

Lettore stereo di cassette "Gelosino" Mod. GHPS100.

### DAL 31° AL 40° PREMIO

Orologio al quarzo "COSTANTIN" Mod. Locarno.

### DAL 41° AL 140° PREMIO

Abbonamento omaggio 1983 ad una delle riviste JCE.

### DAL 141° AL 240° PREMIO

Buono del valore di L. 20.000 per l'acquisto di libri JCE.

## IL REGOLAMENTO

1) L'editrice JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1982. 2) Per partecipare al concorso è sufficiente sottoscrivere un abbonamento 1982 ad almeno una delle cinque riviste JCE. 3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 28.2.1982. 4) Gli abbonati a più riviste JCE avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo per l'estrazione tante volte quante sono le riviste cui sono abbonati. 5) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 31.5.1982. 6) L'estrazione dei 240 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione. 7) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo, sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica, Millecanali, Elektor e il Cinescopio. La JCE inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori. 8) I premi verranno consegnati agli aventi diritto, entro 60 giorni dalla data di estrazione. 9) I dipendenti, i loro parenti, i collaboratori della JCE sono esclusi dal concorso.

**SCONTO 30% AGLI ABBONATI\***  
 per abbonati a 1 rivista  
 per abbonati a 2 riviste  
 per abbonati a 3 e più riviste  
 fino a 3 libri  
 fino a 6 libri  
 senza limitazione.

# I BEST-S DI ELETTR



## Elettronica Integrata Digitale

Non esiste, in lingua italiana, un libro di testo così. Chiaro, completo, moderno, ma anche rigoroso e didattico. Sono alcuni degli aggettivi che costituiscono la prerogativa di questo volume. Il libro parte dai dispositivi a semiconduttore, soprattutto usati in circuiti di commutazione, per passare agli amplificatori operazionali. E poi i circuiti integrati, dalla logica RTL a quella CMOS, finalmente spiegati e analizzati in tutti i loro aspetti.

Questo, però, dopo aver studiato un capitolo che, pur non richiedendo alcuna conoscenza preliminare, va a fondo dei concetti di variabili logiche, di algebra di Boole, di analisi dei circuiti logici. E ancora. Via via nei vari capitoli: i flip-flop, i registri e i contatori (sia sincroni che asincroni), i circuiti logici per operazioni matematiche, le memorie a semiconduttore (RAM, ROM, EPROM), l'interfacciamento tra segnali analogici e digitali (multiplex, circuiti sample and hold, .....), convertitori digitali/analogici e a/d) e temporizzatori. Tutto con oltre 400 problemi, dai più semplici ai più sofisticati.

Un testo quindi non solo per gli specialisti e per studenti universitari, ma che si adatta magnificamente agli Istituti Tecnici. Un testo che speriamo, per gli studenti, la scuola non debba scoprire tra alcuni anni.

**Cod. 204A**

L. 34 500 (Abb. L. 24.150)

### ATTENZIONE:

Per ordinare questi libri utilizzare l'apposita cedola di commissione libraria inserita a pag. 75. Per gli abbonati L'OFFERTA È VALIDA FINO AL 28/2/82.

Dopo tale data gli abbonati avranno comunque diritto allo sconto del 10% su tutti i libri, novità comprese. I libri elencati possono essere ordinati anche dai non abbonati utilizzando la stessa cedola. In questo caso naturalmente non si avrà diritto a sconto alcuno.



## Introduzione a C.I. Digitali

Il volume "demistifica" finalmente il circuito integrato digitale. Le definizioni di base esposte sono comprensibili a tutti e permettono un rapido apprendimento dei circuiti di base e la realizzazione di altri interessanti. Si dimostra, parimenti, che non sono necessarie nozioni di matematica superiore, ne è indispensabile l'algebra di Boole.

**Cod. 203A** L. 7 000 (Abb. L. 4 900)

## 100 Riparazioni TV

Dalle migliaia di riparazioni che si effettuano in un moderno laboratorio TV, sono assai poche quelle che si discostano dalla normale "routine" e sono davvero gratificanti per il tecnico appassionato. Cento di queste "perle" sono state raccolte in questo libro.

**Cod. 7000** L. 10 000 (Abb. L. 7 000)

## Manuale del Riparatore Radio TV

Questo libro rappresenta un autentico strumento di lavoro per i teleradioriparatori e gli appassionati di radiotecnica. Frutto dell'esperienza dell'autore maturata in oltre due decenni di attività come teleriparatore, è stato redatto in forma piana e sintetica per una facile consultazione. Ogni argomento che possa interessare la professione specifica è trattato.

**Cod. 701P** L. 18 500 (Abb. L. 12.950)



## Elaborazione Dati

È una trattazione chiara e concisa concepita per l'auto-apprendimento dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione elettronica.

**Cod. 309A**

L. 15 000 (Abb. L. 10.500)



## Trasmissione Dati

Affronta in maniera chiara e facile gli argomenti relativi alla trasmissione dei dati e dei segnali in genere compresi i Modem.

**Cod. 316D**

L. 9 000 (Abb. L. 6.300)

## Corso di Elettronica Fondamentale

Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, vero e proprio corso per l'autodidatta, fa "finalmente" capire l'elettronica dalla teoria atomica ai transistori. Ciascun argomento viene svolto secondo i suoi principi base e ne vengono descritte le applicazioni pratiche e i circuiti reali.

**Cod. 201A** L. 15 000 (Abb. L. 10.500)

## Comprendere l'Elettronica a Stato Solido

Questo libro è stato scritto per tutti coloro che vogliono o hanno necessità di imparare l'elettronica ma non possono dedicare ad essa anni di studio. Articolato come corso autodidattico in 12 lezioni, completo di quesiti e di glossari, utilizzando solo semplici nozioni di aritmetica, spiega la teoria e l'uso di diodi, transistori, tiristori, dispositivi elettronici e circuiti integrati bipolari, MOS e lineari.

**Cod. 202A** L. 14 000 (Abb. L. 9.800)



## Digit 1

Il libro porta il lettore ad impadronirsi dei concetti fondamentali di elettronica senza ricorrere a formule noiose ed astratte ma con spiegazioni chiare e semplici.

Esperimenti pratici utilizzando una originale piastra sperimentale a circuito stampato, fornita a richiesta, consentono un'introduzione passo-passo alla teoria di base e alle applicazioni dell'elettronica digitale.

**Cod. 2000** L. 7 000 (Abb. L. 4 900)

**Cod. 2001** (volume + Piastra sperimentale)  
 L. 14.000 (Abb. L. 11 900)

## Digit 2

Costituisce il naturale prosieguo del volume precedente. Il libro è essenzialmente pratico e presenta oltre 50 circuiti: dai frequenzimetri al generatore di onde sinusoidali -triangolari-rettangolari, dall'impianto semaforico alla pistola luminosa, per divertirsi imparando l'elettronica digitale.

**Cod. 6011** L. 6 000 (Abb. L. 4.200)



## Sezione di Progetti Elettronici

Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektron". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonché l'elevato contenuto didattico.

**Cod. 6008** L. 9 000

(Abb. L. 6.300)

# ELLER ONICA.



**Guida Mondiale dei Transistori**  
Cod. 607H L. 20.000 (Abb. L. 14.000)

**Guida Mondiale degli Amplificatori Operazionali**  
Cod. 608H L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

**Guida Mondiale dei Transistori ad Effetto di Campo JFET e MOS**  
Cod. 609H L. 10.000 (Abb. L. 7.000)

Conoscere subito l'esatto equivalente di un transistor, di un amplificatore operazionale, di un FET, significa per il tecnico, il progettista, l'ingegnere, come pure l'hobbista, lo studente, il ricercatore, risparmiare tempo, denaro e fatica.

Queste tre guide, veramente "mondiali" presentano l'esatto equivalente, le caratteristiche elettriche e meccaniche, i terminali, i campi di applicazione, i produttori e distributori di oltre 20.000 transistori, 5.000 circuiti integrati lineari e 2.700 FET europei, americani, giapponesi, inglesi o persino russi.

## 300 Circuiti

Il libro propone una moltitudine di progetti dal più semplice al più sofisticato con particolare riferimento a circuiti per applicazioni domestiche, audio, di misura, giochi elettronici, radio, modellismo, auto e hobby.

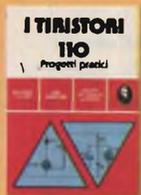
**Cod. 6009**  
L. 12.000 (Abb. L. 8.750)



## Guida ai CMOS

Il libro presenta i fondamenti del CMOS, il loro interfacciamento con altre famiglie logiche, L5D 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. Il tutto con 22 esperimenti.

**Cod. 605B**  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)



## I Tiristori

Il libro descrive 110 progetti a tiristori. Dal controllo della luminosità delle lampade alla velocità di motori elettrici, dal controllo (completamente automatizzato) di stufe, ai sistemi antifurto, oltre alla sostituzione di interruttori meccanici di relais. Tutti i progetti presentati, utilizzano componenti di facile reperibilità e basso costo e sono stati collaudati uno per uno.

**Cod. 606D**  
L. 8.000 (Abb. L. 5.600)

## Il Timer 555

Il libro chiarisce cosa è il timer 555, ne illustra le caratteristiche ed applicazioni, fornisce schemi, idee da riutilizzare, oltre 100 circuiti pratici e 17 esperimenti che illustrano più compiutamente la versatilità e le caratteristiche del dispositivo.

**Cod. 601B** L. 8.600 (Abb. L. 6.020)



## Alla Ricerca dei Tesori

Il primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica. Il libro, in oltre 110 pagine ampiamente illustrate spiega tutti i misteri di questo hobby affascinante. Dal criteri di scelta dei rivelatori, agli approcci necessari per effettuare le ricerche.

**Cod. 8001** L. 6.000 (Abb. L. 4.200)



## Audio & HI-FI

Una preziosa guida per chi vuole conoscere tutto sull'HI-FI

**Cod. 703D** L. 6.000 (Abb. L. 4.200)



## Audio Handbook

Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, privilegiando sempre il pratico sul teorico

**Cod. 702H** L. 9.500 (Abb. L. 6.650)



## Le Radiocomunicazioni

Ciò che si deve sapere sulla propagazione e ricezione delle onde em. sulle interferenze reali od immaginarie, sui radiodisturbi e loro eliminazione, sulle comunicazioni extra-terrestri ecc.

**Cod. 7001** L. 7.500 (Abb. L. 5.250)

## Corso di Progettazione dei Circuiti a Semiconduttore

Esamina i problemi di fondo che sorgono nel progetto dei circuiti. Considera le tecniche circuitali tipiche della moderna tecnologia dei circuiti integrati fra le quali l'accoppiamento in corrente continua, l'impedenza delle funzioni circuitali della variazione delle caratteristiche nei singoli esemplari, come pure l'uso di componenti attivi in sostituzione di induttanze, capacità e resistenze.

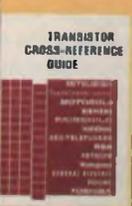
**Cod. 2002** L. 8.400 (Abb. L. 5.900)

## Appunti di Elettronica Vol. 1 & Vol. 2

Un'opera per comprendere facilmente l'elettronica e i principi ad essa relativi. I libri sono costituiti da una raccolta di fogli asportabili e consultabili separatamente, ognuno dei quali tratta un singolo argomento.

Grazie a questa soluzione l'opera risulta continuamente aggiornabile con l'inserimento di nuovi fogli e la sostituzione di quelli che diverranno obsoleti.

**Cod. 2300** L. 8.000 (Abb. L. 5.600) **Cod. 2301** L. 8.000 (Abb. L. 5.600)



## TTL IC Cross - Reference Manual

Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressochè tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case mondiali, comprese quelle giapponesi.

**Cod. 6010** L. 20.000 (Abb. L. 14.000)

## Manuale di Sostituzione dei Transistori Giapponesi

Il libro raccoglie circa 3000 equivalenze fra transistori giapponesi

**Cod. 6005** L. 5.000 (Abb. L. 3.500)

## Tabelle Equivalenze Semiconduttori e Tubi Elettronici Professionali

Equivalenti Siemens di transistori, diodi, led, CI, tubi e vidicons

**Cod. 6006** L. 4.000 (Abb. L. 3.500)

## Guida alla Sostituzione dei Semiconduttori nei TVC

Equivalenze di semiconduttori impiegati su 1200 modelli di televisori.

**Cod. 6112** L. 2.000 (Abb. L. 1.400)

## Transistor Cross-Reference Guide

Circa 5.000 equivalenze fra transistori europei, americani e giapponesi.

**Cod. 6007** L. 8.000 (Abb. L. 5.600)



## Esercitazioni Digitali

Un mezzo di insegnamento delle tecniche digitali mediante esercitazioni dettagliatamente descritte in tavole didattiche. Il libro partendo dalle misure dei parametri fondamentali dell'impulso e la stima dell'influenza dell'oscilloscopio sui risultati della misura, arriva a spiegare la logica dei TTL e MOS.

**Cod. 8000** L. 4.000 (Abb. L. 2.800)



### La Progettazione dei Circuiti PLL

L'unico testo teorico/pratico concepito per un apprendimento autonomo che oltre ai principi dei circuiti "Phase Locked Loop" (PLL) offre ben 15 esperimenti di laboratorio e relative applicazioni.  
**Cod. 604H L. 14.000 (Abb. L. 9.800)**

### La Progettazione dei Circuiti "OP-AMP"

Descrive il modo di operare degli amplificatori operazionali (OP-AMP): amplificatori lineari, differenziali ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione. Il tutto completato da esperimenti.  
**Cod. 602B L. 15.000 (Abb. L. 10.500)**

### La Progettazione dei Filtri Attivi

Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità e per ogni tipo offre la scelta migliore. A numerose tavole e grafici affianca una serie di esperimenti pratici.  
**Cod. 603B L. 15.000 (Abb. L. 10.500)**

### Gli Amplificatori di Norton Quadrupli LM 3900 e LM359 con Esperimenti



Il libro è incentrato sul continuo parallelismo tra teoria, sperimentazione e realizzazioni pratiche. Interamente dedicato agli amplificatori di Norton presenta oltre 100 circuiti fondamentali e applicativi (amplificatori, oscillatori, filtri, VCA VCO, ecc.), più di 160 circuiti pratici, utili, interessanti e curiosi che vanno dagli strumenti di misura ai gadget, per un totale di **oltre 260 circuiti**, e 22 esperimenti realizzati passo passo. Ultimo, ma non ultimo, il libro contiene anche dati e circuiti sull'LM359, un doppio Norton programmabile che ha un prodotto guadagno larghezza di banda di 300 MHz! 100 volte più dell'LM 3900 e da 30 a 300 volte. Per un componente delle prestazioni eccezionali quindi un'opera d'eccezione.  
**Cod. 610B L. 22.000 (Abb. L. 15.400)**



### Costruiamo un Microelaboratore Elettronico

Per comprendere con naturalezza la filosofia dei moderni microelaboratori e imparare a programmare quasi senza accorgersene.  
**Cod. 3000 L. 4.000 (Abb. L. 2.800)**

### Junior Computer Vol 1

Il libro smitizza la tecnica dei computer. Junior Computer è in microelaboratore completo da autocostruire su un unico circuito stampato. Il sistema base e questo libro sono tutto ciò che occorre per l'apprendimento. Un libro chiaro, pratico elementare ma esauriente che ha entusiasmato decine di migliaia di lettori in tutta Europa. È in corso la pubblicazione di altri volumi inerenti l'espandibilità del sistema.  
**Cod. 3001 L. 11.000 (Abb. L. 7.700)**



### Le Luci Psichedeliche

Descrive apparecchi psichedelici provati e collaudati, corredati ognuno da ampie descrizioni, schemi elettrici e di montaggio. Tratta anche teoria e realizzazione di generatori psichedelici sino a 6 kW, flash elettronici, luci rotanti etc.  
**Cod. 8002 L. 4.500 (Abb. L. 3.150)**

### Accessori per Autoveicoli

In questo volume sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli. Dall'amplificatore per autoradio, all'antifurto, dall'accensione elettronica, al plurilampeggiatore di sosta, dal temporizzatore per tergicristallo ad altri ancora.  
**Cod. 8003 L. 6.000 (Abb. L. 4.200)**

### Il Moderno Laboratorio Elettronico

Autocostruzione di tutti gli strumenti fondamentali; alimentatori stabilizzati, multimetri digitali, generatori sinusoidali ed a onda quadra, iniettore di segnali, provatransistor, wattmetri e millivoltmetri.  
**Cod. 8004 L. 6.000 (Abb. L. 4.200)**



### I libri per imparare la programmazione!

Il Basic con il PET/CBM **Cod. 506A L. 10.000 (Abb. L. 7.000)**  
 Il Basic con il VIC/CBM **Cod. 507A L. 11.000 (Abb. L. 7.700)**  
 Pascal - Manuale e Standard **Cod. 500P L. 10.000 (Abb. L. 7.000)**  
 Impariamo il Pascal **Cod. 501A L. 10.000 (Abb. L. 7.000)**  
 Introduzione al Basic **Cod. 502A L. 18.500 (Abb. L. 12.950)**

### Introduzione al Personal Computing

Tutti gli elementi di un sistema e i metodi di valutazione per la scelta.



**Cod. 303D L. 14.000 (Abb. L. 9.800)**

### INTRODUZIONE AI MICROCOMPUTER

#### Vol.0 - Il libro del Principiante

Per chi vuole o deve imparare a conoscere presto e bene i microcomputer senza possedere una preparazione specifica.  
**Cod. 304 A L. 14.000 (Abb. L. 9.800)**

#### Vol.1 - Il libro dei Concetti Fondamentali

Cosa è un microcomputer, come opera, cosa fa, dove si presta ad essere utilizzato.  
**Cod. 305A L. 16.000 (Abb. L. 11.200)**



### 30 Programmi Basic per lo ZX 80

Programmi pronti all'uso che si rivolgono soprattutto al non programmatore, quale valido ausilio didattico, nonché prima implementazione del BASIC studiato, ma che possono essere, da parte dei più esperti, anche base di partenza per ulteriori elaborazioni.  
**Cod. 5000 L. 3.000 (Abb. L. 2.100)**

### Il Basic con lo ZX 80

Non dimenticando mai di insegnare divertendo, il libro porta il lettore a conoscere il BASIC travalicando gli scopi a prima vista limitati allo ZX-80, il più diffuso ed economico personal computer.  
**Cod. 317B L. 4.500 (Abb. L. 3.150)**



### Corso Programmato di Elettronica ed Elettrotecnica

40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permettono in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.

La grande originalità, comunque, risiede nella possibilità di crearsi un corso "ad personam" rispondente alle singole necessità.

**Cod. 099A L. 109.000 (Abb. L. 76.000)**

# Divagazioni su ..... l'optronica

**N**on ricordo se fu detto da uno scienziato o da un poeta che l'uomo non si sentirà più tale il giorno in cui avrà cessato di meravigliarsi di fronte alle bellezze della natura e alle mirabili leggi che la governano. Uno dei miei passatempi è immaginare lo stupore e la meraviglia che uno scienziato dei tempi passati proverebbe per le scoperte venute dopo di lui. Penso per esempio a Democrito e allo stupore che proverebbe nel vedere il suo "atomo", essersi rivelato effettivamente il mattone con cui è stato costruito l'Universo. Altre volte immagino lo stupore e la gioia di cui si illuminerebbe il volto di Galileo nel vedere il primo uomo saltellare sul suolo lunare, lui che per primo osservò col canocchiale e descrisse la vera natura del nostro satellite, e che gettando semplicemente degli oggetti dalla torre di Pisa, spiegò il mistero del peso dei corpi fissandone le regole nelle leggi della gravità. Questo gioco della fantasia potrebbe essere applicato a tutti i grandi del passato. Einstein stesso, che riuscì a dare la spiegazione scientifica del meccanismo che regola la vita dell'Universo, spalancherebbe gli occhi osservando la piastrina di silicio di alcuni millimetri quadri, in grado di fare in pochi secondi gli stessi calcoli (e molti, molti di più) di quel computer a valvole, l'UNIVAC 1, che ai suoi tempi occupava una stanza.

Questo "gioco delle rimembranze" mi è tornato alla mente nel portare a termine due lavori sulla "visione notturna" pubblicati su questo numero di SELEZIONE. Immaginavo infatti lo stupore che Edison, munito di occhiali per visione notturna, proverebbe nell'attraversare una boscaglia in piena notte, con la sola luce delle stelle. Forse aveva creduto che soltanto con la sua lampadina ci si potesse muovere di notte come di giorno.

"Vedere di notte come di giorno" è appunto ciò che consente di fare l'*optronica*, la nuova scienza nata dal connubio tra la vecchia scienza dell'ottica e le nuove possibilità dell'elettronica, da non confondere con l'optoelettronica (display a cristalli liquidi, LED, fotoaccoppiatori ecc.). Questo particolare settore beneficia degli ultimi progressi fatti nel campo dei tubi da ripresa TV, dei tubi intensificatori d'immagine e dei dispositivi per la rivelazione delle radiazioni infrarosse. Vedere al buio! Entrare in un bosco in piena notte o spingersi verso i fondali del mare e osservare il comportamento di quelle piante e di quegli animali che per vivere non hanno bisogno della luce del sole. Indubbiamente questi esseri viventi dovranno essere muniti di *sensori* che funzionano più o meno come i nostri dispositivi per visione notturna, avranno cioè degli organi che permettono di vedere utilizzando i pochi fotoni presenti nell'ambiente.

Anche il radar consente di orientarsi al buio ma è molto più complesso e ingombrante di una telecamera o di un paio di occhiali per visione notturna. Le immagini date dal radar sono per di più, artificiali e approssimative, quelle invece fornite dai dispositivi per visione notturna sono reali, vere fotografie dell'oggetto. Il radar è una macchina attiva nel senso che per poterne ricavare l'immagine deve prima investire l'oggetto con un fascio di onde elettromagnetiche. I dispositivi per visione notturna sono *passivi*, non hanno bisogno di "illuminare" la scena per poterla vedere. A loro bastano, come accennato sopra, i pochi fotoni mandati dalla luna o dalle stelle. Non disturbano le condizioni dell'ambiente in cui operano.

Dopo questa fuga della fantasia verso le meraviglie dell'elettronica, mi rattrista la consapevolezza che l'optronica sia una scienza nata per scopi essenzialmente militari, almeno per ora. Il motivo iniziale che ha spinto l'uomo a realizzare i dispositivi optronici non è certamente stato quello di studiare la natura di notte ma quello di vedere, in piena notte, un altro uomo o un obiettivo di guerra per poterlo colpire e annientare.

E questo ci lascia una grande tristezza!

Ci auguriamo però che in futuro l'optronica non serva a raggiungere gli scopi per cui inizialmente è stata sviluppata ma contribuisca ad avvicinare sempre di più l'uomo alla natura.

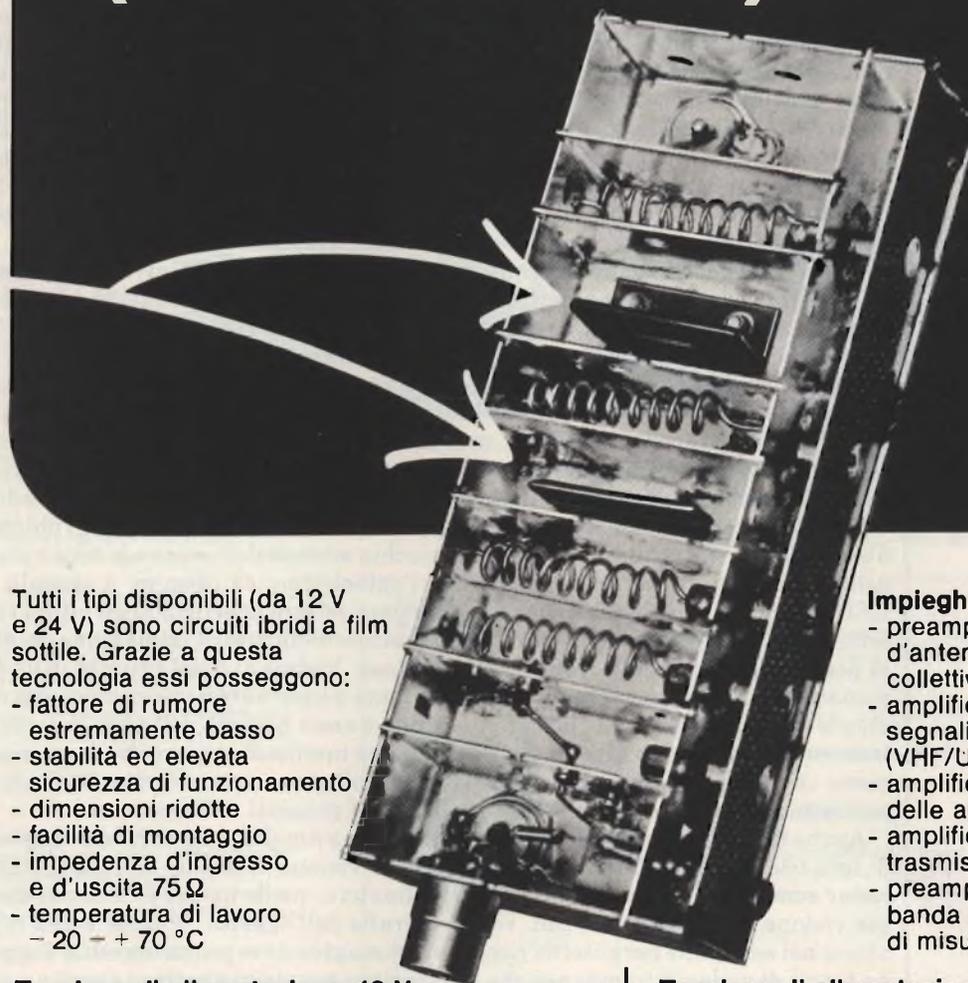
*Stasiovini*

# PHILIPS



Electronic  
Components  
and Materials

## Moduli amplificatori ibridi a larga banda (40 ÷ 860 MHz)



Tutti i tipi disponibili (da 12 V e 24 V) sono circuiti ibridi a film sottile. Grazie a questa tecnologia essi posseggono:

- fattore di rumore estremamente basso
- stabilità ed elevata sicurezza di funzionamento
- dimensioni ridotte
- facilità di montaggio
- impedenza d'ingresso e d'uscita 75 Ω
- temperatura di lavoro - 20 - + 70 °C

### Impieghi caratteristici

- preamplificatori e amplificatori d'antenna singoli e collettivi (40 - 860 MHz)
- amplificatori di piccoli segnali nei ripetitori TV (VHF/UHF)
- amplificatori F.I. a larga banda delle apparecchiature radar
- amplificatori nei sistemi di trasmissione TV via cavo
- preamplificatori a larga banda nelle apparecchiature di misura

### Tensione di alimentazione: 12 V

| tipo  | guadagno (dB) | tensione d'uscita (dB μV) (valore minimo) | cifra di rumore (dB) | corrente di alimentazione (mA) | stadi |
|-------|---------------|---|----------------------|--------------------------------|-------|
| OM345 | 12            | 97  | 5,5                  | 11,5                           | 1     |
| OM350 | 18            | 98  | 6,0                  | 18                             | 2     |
| OM360 | 23            | 105                                       | 7,0                  | 55                             | 3     |
| OM361 | 28            | 105                                       | 6,0                  | 50                             | 3     |
| OM370 | 28            | 111                                       | 7,0                  | 105                            | 3     |

### Tensione di alimentazione: 24 V

| tipo   | guadagno (dB) | tensione d'uscita (dB μV) (valore minimo) | cifra di rumore (dB) | corrente di alimentazione (mA) | stadi |
|--------|---------------|---|----------------------|--------------------------------|-------|
| OM320  | 15,5          | 92  | 5,5                  | 23                             | 2     |
| OM321  | 15,5          | 98  | 6,0                  | 33                             | 2     |
| OM335  | 27            | 98  | 5,5                  | 35                             | 3     |
| OM322  | 15            | 103                                       | 7,0                  | 60                             | 2     |
| OM336  | 22            | 105                                       | 7,0                  | 65                             | 3     |
| OM339  | 28            | 105                                       | 6,0                  | 66                             | 3     |
| OM323* | 15            | 112                                       | 9,0                  | 100                            | 2     |
| OM337* | 26            | 113                                       | 9,8                  | 115                            | 3     |

\* Disponibile nella versione economica (A) che necessita di una bobina e di un condensatore esterni

**EDITORE**  
Jacopo Castellfranchi

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Ruben Castellfranchi

**DIRETTORE EDITORIALE**  
Giampietro Zanga

**COMITATO DI DIREZIONE**  
Gianni Brazzoli  
Lodovico Cascianini  
Piero Soati

**COORDINATORE**  
Gianni De Tomasi

**CAPO REDATTORE**  
Sergio Cirimbelli

**REDAZIONE**  
Daniele Fumagalli  
Tullio Lacchini

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

**FOTOGRAFIA**  
Luciano Galeazzi  
Tommaso Merisio

**PROGETTAZIONE ELETTRONICA**  
Angelo Cattaneo  
Filippo Pipitone

**CONTABILITÀ**  
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  
Sandro Griastolo  
Amadio Gozzi  
Michele Michelini  
Domenico Serafini

**PUBBLICITÀ**  
Concessionario per l'Italia e l'Estero  
Reina & C. S.p.A.  
Via Washington, 50 - 20149 Milano  
Tel. (02) 495004 - 495352  
495529 - 482548  
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**  
Litosole - 20080 Albairate (Milano)

**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> .....   | 14  |
| <b>MICROONDE</b>  |     |
| Considerazioni sulla banda dei 10.000 MHz - I parte .....   | 16  |
| Ricetrasmittitore per la banda dei 10.000 MHz .....   | 64  |
| <b>µP</b>   |     |
| Introduzione ai riconoscitori di caratteri .....  | 20  |
| <b>AUDIO &amp; HI-FI</b>  |     |
| Registrazione in casa nostra - II parte .....   | 26  |
| <b>ELETTRONICA PROFESSIONALE</b>  |     |
| Vedere e fotografare al buio .....  | 30  |
| <b>VIDEO</b>  |     |
| Telecamera per effettuare riprese in completa oscurità .....  | 38  |
| Lucy: nuovo decodificatore Videotex microcomputerizzato .....   | 43  |
| Teletex e Viewdata in TV - III parte .....  | 76  |
| <b>QTC</b>  |     |
| Radionautica .....  | 36  |
| <b>IDEE DI PROGETTO</b>   |     |
| Micro oscilloscopio a LED - Amplificatore lineare UHF di potenza a larga banda (470 ÷ 860 MHz) per ripetitore TV - Amplificatore a larga banda (MATV) per impianti di antenna centralizzati - Amplificatore per frequenzimetro e pick-up RF ..... | 51  |
| <b>Microelettronica:<br/>La Nuova Rivoluzione Industriale (4)</b> .....   | 55  |
| <b>ELETTRONICA INDUSTRIALE</b>  |     |
| Power-Mos e GTO: nuovi dispositivi a semiconduttore per interruttori statici di potenza ad elevata velocità di commutazione .....   | 72  |
| <b>REALIZZAZIONI PRATICHE</b>   |     |
| Alimentatore stabilizzato digitale 0 ÷ 30 V - 5A .....  | 80  |
| <b>µCOMPUTER</b>  |     |
| Tutto ... o quasi sui "floppy disk" - I parte .....   | 86  |
| <b>LABORATORIO</b>  |     |
| Consigli pratici per l'impiego degli IC TTL .....   | 90  |
| <b>MUSICA ELETTRONICA</b> .....   | 93  |
| <b>ALTA FREQUENZA</b>   |     |
| Convertitore per la ricezione dei satelliti meteo .....   | 101 |
| <b>NUOVI PRODOTTI</b> .....   | 104 |

## Le minacce della Telefunken

**D**opo la Grundig, che ha deciso la chiusura dello stabilimento di Zibido San Giacomo, un altro primario produttore tedesco di televisori, la Telefunken, minaccia di abbandonare le proprie attività produttive, o parte di esse, in Italia. La notizia è preoccupante perchè la Telefunken occupa nel nostro Paese circa 4000 persone, molte di più cioè della Grundig, così ripartite fra le diverse sedi: 1600 alla Irt di Milano, 600 alla Cogeco di Milano, 400 a Cinisello, 70 alla Sogetel e il resto distribuito fra le centinaia di uffici commerciali. L'Italia, sostengono in Germania, non è considerata competitiva, così come Spagna e Messico. Da tutti questi Paesi la Telefunken, ancora in grosse difficoltà finanziarie, si è detta intenzionata ad uscire come produttore di televisori a colori e in bianco/nero.

## Due poli per la nostra elettronica civile

**L'**originario progetto è ritornato a risplendere dopo l'accantonamento. Di fronte alle difficoltà e alle insistenze la Zanussi ha in parte fatto retromarcia "accettando" lo schema dei due raggruppamenti produttivi, uno al Nord ed uno al Sud, così come prevede la proposta presentata dal Ministro dell'Industria Giovanni Marcora.

Naturalmente molti aspetti restano da chiarire.

Ancora, ad esempio, nonostante i molti mesi di dibattito non si conosce neppure l'elenco completo dei partecipanti se si escludono i rispettivi capifila: Zanussi per il polo "nordico", il consorzio Indesit-Voxon-Emerson per quello "mediterraneo".

Elemento di congiunzione tra i due è la Gepi, la finanziaria di salvataggio dello stato, che anche in previsione di questa operazione è stato recentemente capitalizzato per 240 miliardi di Lire e altrettante risorse finanziarie saranno probabilmente messe a disposizione nel 1983.

Come poi si riuscirà ad amalgamare le diverse istanze di salvaguardia occupazionale e produttiva delle aziende in crisi, praticamente tutte, comprare quelle dipendenti dalle tre multinazionali, il programma non lo dice sperando che i diretti interessati sappiano trovare dei primati validi per tutti.

È chiedere troppo? Forse sì.

## Come si svilupperà la TV via satellite

**A**lla fine del corrente decennio il volume di affari generato a livello mondiale dalla diffusione diretta di segnali televisivi via satellite sarà di parecchi miliardi di dollari all'anno. Lo prevede uno studio della Mackintosh Consultants il quale stima che per le sole apparecchiature di ricezione Europa ed America del Nord spenderanno nel 1990 circa due miliardi di dollari, mentre nello stesso anno, per la costruzione e la messa in orbita di satelliti per la TV diretta, si investiranno più di 1500 milioni di dollari. Lo studio avanza alcune interessanti proiezioni:

- gli impianti terreni avranno la supremazia su quelli orbitanti nella misura del 77-80% degli investimenti complessivi da realizzare entro il decennio;
- nell'America del Nord un ruolo importante avranno gli impianti individuali di ricezione;
- per contro in Europa domineranno gli impianti comunitari o collettivi: viene valutato che nel 1990 saranno 27 milioni le abitazioni collegate in questo modo, ossia il 25% di tutta la potenziale utenza, contro 12 milioni di impianti individuali (11%);
- sempre per quanto riguarda l'Europa, lo studio prevede poi la formazione di un forte movimento per la liberalizzazione della televisione commerciale e, su un piano più generale, una più grande complementarietà fra sviluppo del cavo e della TV via satellite.

## Sony: il 27% del fatturato realizzato con VTR

**P**er il grosso gruppo nipponico di elettronica l'esercizio al 31 ottobre scorso si è chiuso con un consuntivo caratterizzato da un miglioramento del 17,7% nelle vendite consolidate, che hanno raggiunto 4,82 miliardi, e da una flessione del 10% negli utili netti consolidati, che hanno totalizzato \$ 267,9 milioni. Dei risultati non certamente brillanti se confrontati con quelli della gestione passata ma comunque abbastanza soddisfacenti se rapportati al contesto internazionale. La flessione nella redditività, hanno spiegato i dirigenti della Sony, è da imputarsi all'elevata imposizione fiscale vigente attualmente sui redditi e allo sfavorevole cambio dello yen rispetto alle altre principali valute. Sui cambi infatti la società ha registrato nel decorso esercizio perdite per circa 21 milioni di dollari, mentre nei precedenti 12 mesi aveva realizzato guadagni per 52 milioni di dollari. Il che significa uno scapenso di 73 milioni, quasi un quarto di tutto l'utile consolidato. Particolarmente bene sono andate le vendite al di fuori del Giappone (+ 2,2%) dove la Sony colloca il 70% della sua produzione complessiva. Il prodotto "star performer" è stato una volta ancora il videoregistratore le cui forniture sono migliorate del 41,24% e qualche volta il 27% di tutto il fatturato aziendale. La produzione di videoregistratori si aggira mediamente intorno ai 200 mila pezzi al mese che, con la prossima primavera, saliranno a 250 mila.

Un altro prodotto che ha avuto una domanda sostenuta è stato il registratore stereo a cassette Walkman. Le prospettive del corrente esercizio fiscale sono considerate "non molto rassicuranti" ma la Sony spera di potere almeno mantenere invariato il ritmo di sviluppo che è del 15% all'anno.

## TV a misura d'uomo?

**U**n'altra importante innovazione è la TV digitale che fondamentalemente consiste nel sostituire gli attuali componenti elettronici con circuiti integrati. Per l'utente ciò significa innanzitutto una migliore qualità dell'immagine ed un più perfetto funzionamento, ossia l'eliminazione di molteplici disturbi. Per i produttori l'introduzione della TV digitale significa una riduzione nei tempi richiesti per il montaggio di una misura variante da un terzo alla metà per un apparecchio da 26 pollici. C'è poi grande attesa intorno ad un'altra rivoluzione tecnologica: la TV ad elevata definizione che renderà possibile l'impiego di grossi schermi, simili quasi a quelli cinematografici. Come in molti sanno, l'elevata definizione viene raggiunta incrementando il numero di linee da sottoporre a scanning. Non c'è uniformità di indirizzi al riguardo, ma i più sono per il raddoppio del numero di linee.

Esistono poi altre vie per mutare volto e fisionomia all'attuale televisione, meno rivoluzionarie di quelle annunciate ma sicuramente avvincenti e stimolanti per l'utente. Ce lo insegna la Sony che proprio recentemente ha iniziato a vendere una linea di "sistemi televisivi", la Profeel, capace di adattarsi all'evoluzione delle tecnologie e alle esigenze dei consumatori. Una TV, insomma, flessibile e rinnovabile. A misura d'uomo.

## La Philips in Cina

**U**n contratto "favoloso" ma di cui non si conosce il valore è stato sottoscritto dalla Philips con la Cina. Esso prevede la realizzazione di tutta l'infrastruttura elettrica ed elettronica di una delle nuove quattro città porto-franco che dovrebbero venire costituite nel corso dei prossimi vent'anni, a nord di Hong Kong. Per la Philips il valore dell'affare supererebbe i duemila miliardi di lire. Nel contratto è compresa la fornitura e l'installazione di numerose infrastrutture tra cui la rete telefonica ed un sistema televisivo via cavo nonché altre opere commerciali e culturali.

# Considerazioni sulla banda dei 10.000 MHz

di Gianni Brazioli - prima parte

Un'approfondita analisi sul presente e sul futuro dei dispositivi che s'impiegano nella banda dei tre centimetri, nella propagazione cosiddetta "ottica" e nei vari fenomeni inerenti.

L'attività degli studiosi e dei radioamatori nella banda dei tre centimetri, è sempre crescente, ed anche a noi che abbiamo cercato di portare il nostro contributo alla diffusione della conoscenza delle SHF, giungono molte richieste di maggiori spiegazioni. Considerato l'interesse, abbiamo deciso di offrire un commento ad ampio raggio, che illustri le varie problematiche legate alla specifica attività. Quanto diremo, secondo il nostro stile, ha un indirizzo pratico; infatti è nostra ambizione l'essere compresi da molti, invece che da un numero ristretto di esperti.

Inizieremo quindi l'argomento trattando dei generatori di segnali per mi-

croonde, con particolare riferimento alla banda dei 3 cm.

Dunque, (torneremo sul tema più avanti), i tubi Klystron che sono a pochi anni fa gli appassionati usavano non avendo nulla di più facile da impiegare a disposizione, sono quasi del tutto sostituiti dai diodi di Gunn (si veda anche il numero 12-1981 della Rivista, pagine 15 e seguenti).

Detti diodi consentono di realizzare degli oscillatori trasmettenti o per stadi di conversione con facilità. Con l'impiego dei diodi Gunn e di altri moderni semiconduttori, nonché di circuiti integrati, prima di tutto ricevitori trasmettitori ed RTX sono divenuti portatili, alimentabili anche con batterie; le dimensioni si sono ridotte e le tecnologie semplificate.

Tuttavia, a differenza dei klystron, la stabilità in frequenza dei diodi Gunn non è molto buona, e se le cavità che li comprendono (e tutti i sistemi) non sono concepite con ottima perizia, si possono avere dei risultati sgradevoli.

Proprio perchè vi è una certa "diffidenza" nei confronti della stabilità dei Gunn, in genere gli studiosi preferiscono farli lavorare a modulazione di frequenza, e a larga banda.

In verità, questo indirizzo semplifica anche di molto i dispositivi; per esempio, come canale di media frequenza

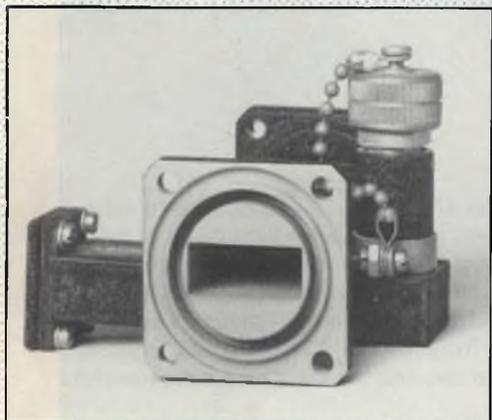
dei ricevitori s'impiegano delle autoradio FM funzionanti a 104 - 108 MHz.

L'oscillatore di Gunn è anche impiegato, talvolta non del tutto felicemente, come mixer autodina, sicchè opera al tempo stesso come "testa" ricevente e trasmettente. In questi casi, siccome la sintonia in ricezione è slittata dal valore della media frequenza, è necessario che la stazione del corrispondente impieghi lo stesso valore  $f_c$ .

Quali che siano le condizioni d'impiego, i mixer Gunn dimostrano una sensibilità comparativa che non è certo eccellente, e questo è il prezzo che si paga per la semplificazione. Sistemi che utilizzano altri diodi e che sono "solo" riceventi, possono dare un guadagno maggiore di + 20 dB, per esempio.

Per evitare la perdita introdotta dai Gunn, si sono elaborate diverse tecnologie che prevedano l'utilizzo, in ricezione, di diodi d'altro tipo.

Sebbene i diodi Gunn lavorino in cavità, e le cavità possano avere una frequenza teoricamente variabile solo mutando le geometrie interne, è possibile sintonizzare gli oscillatori di questo tipo con sistemi elettronici, invece che meccanici, con l'impiego di diodi varactor. Scegliendo dei varactor adatti, sulla banda dei 10.000 MHz, è possibile ottenere uno spostamento della sintonia di 60 - 80 MHz, il che non è





del canale di media frequenza.

Si stanno progettando da varie parti dei PLL per diodo Gunn, e non v'è dubbio in relazione al fatto che possano essere utilizzati in futuro sulla banda dei tre centimetri.

Tuttavia, anche in tali casi, s'impiegherà di nuovo il lavoro FM, visto che il bassissimo rumore e l'alta stabilità che si richiedono per funzionamento SSB, ad esempio, è difficile che possano esse-

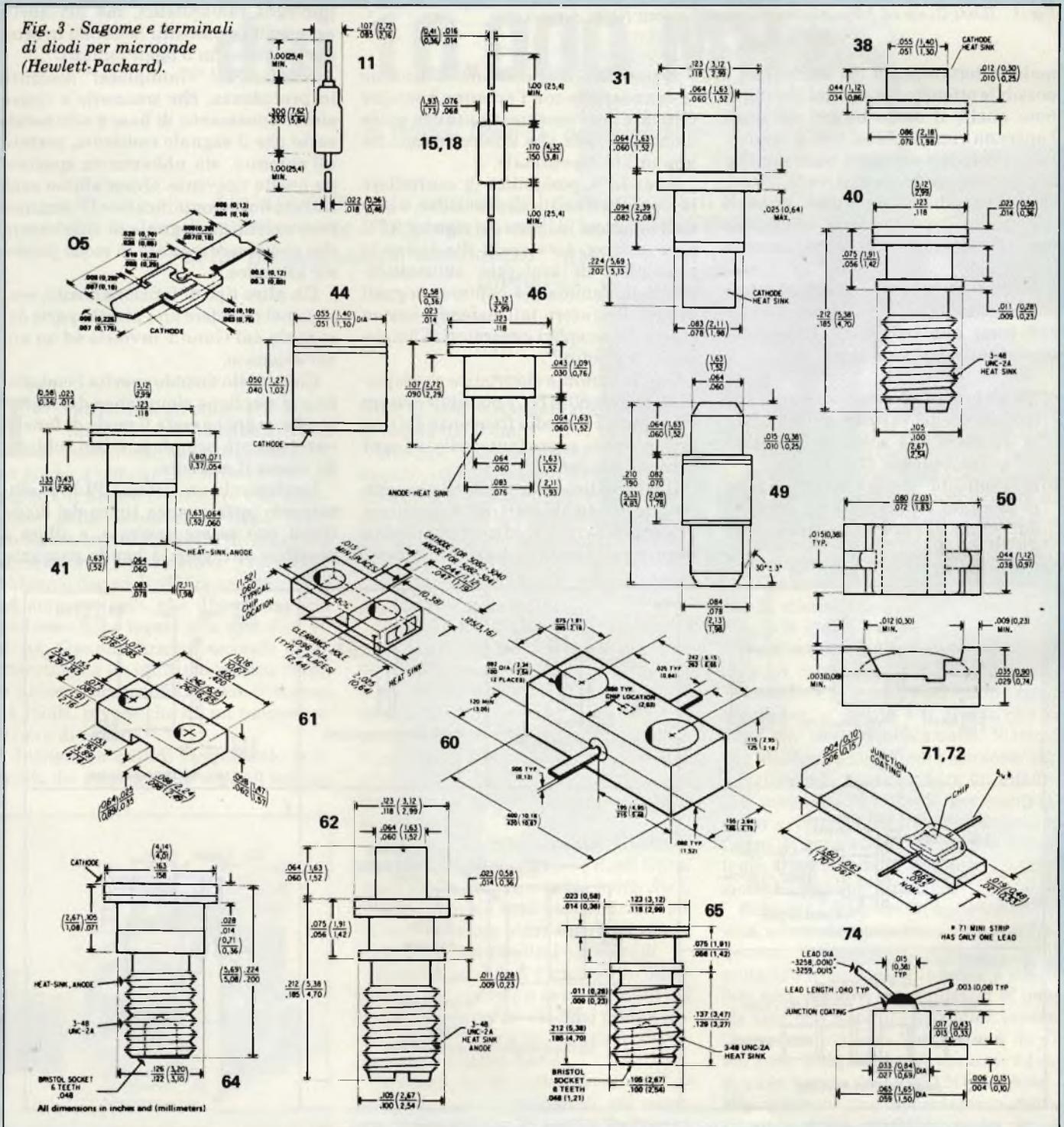
re ottenuti in tal modo.

Più o meno, nel campo dei Gunn, la realtà e il futuro sono così definiti; vediamo altri elementi attivi.

Ciò che è vero per gli oscillatori Gunn, lo è anche per quelli che impiegano dei diodi Impatt. Questi ultimi, però, possono generare segnali a livelli di potenza di alcuni W, pur necessitando di tensioni elevate, dell'ordine di 50-150V. L'efficienza degli Impatt è più

elevata di quella dei Gunn, nell'ordine del 10-20%. I prezzi degli Impatt, che pur sono noti da più di tre anni, sono ancora tanto sostenuti da rendere questi dispositivi poco interessanti per le applicazioni amatoriali e sperimentali nella gamma dei 10.000 MHz. Parliamo per l'oggi, visto che nel campo dei semiconduttori si hanno dei rivolimenti nelle prestazioni e nei prezzi talmente bruschi, che ogni previsione a

Fig. 3 - Sagome e terminali di diodi per microonde (Hewlett-Packard).



| Description                    | Part No.  | Package No. | Frequency Range [GHz] | Output Power Min. [W] | Operating Voltage Typ. [V] | Operating Current Typ. [mA] | Efficiency Typ. [%] | Junction Capacitance CVBR Typ. [pF] | Total Thermal Resistance Typ. [°C/W] |
|--------------------------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Low Power Devices<br>0.1W      | 5082-0431 | 41          | 5 - 9                 | 0.1                   | 110                        | 25                          | 3.5                 | 0.3                                 | 35 (max.)                            |
|                                | 5082-0434 | 62          |                       |                       |                            |                             |                     |                                     |                                      |
|                                | 5082-0432 | 41          | 8 - 12                | 0.1                   | 90                         | 30                          | 3.5                 | 0.2                                 | 35 (max.)                            |
|                                | 5082-0435 | 62          |                       |                       |                            |                             |                     |                                     |                                      |
|                                | 5082-0433 | 41          | 10 - 14               | 0.1                   | 75                         | 35                          | 3.5                 | 0.3                                 | 35 (max.)                            |
|                                | 5082-0436 | 62          |                       |                       |                            |                             |                     |                                     |                                      |
| Medium Power Devices-0.5W      | 5082-0400 | 41          | 8 - 10                | 0.5                   | 95                         | 115                         | 6.5                 | 0.52                                | 16                                   |
|                                | 5082-0401 | 41          | 10 - 12.4             | 0.5                   | 80                         | 130                         | 6                   | 0.57                                | 17                                   |
| High Power Devices<br>1 - 1.5W | 5082-0424 | 64          | 5.3 - 8               | 1.5                   | 125                        | 220                         | 6.5                 | 1.1                                 | 6.5                                  |
|                                | 5082-0425 | 64          | 8 - 10                | 1.25                  | 100                        | 210                         | 7.0                 | 0.9                                 | 8.5                                  |
|                                | 5082-0426 | 41          | 10 - 12               | 1.0                   | 80                         | 200                         | 7.0                 | 0.8                                 | 10.5                                 |
|                                | 5082-0427 | 46          | 10 - 13.5             | 1.0                   | 80                         | 200                         | 7.0                 | 0.8                                 | 10.5                                 |

Fig. 4 - Tabella di caratteristiche di diodi "IMPATT" Hewlett-Packard. Come si vede, per la gamma dei 10 GHz, sono disponibili diodi dalla potenza di 100 mW, 0.5W, 1.5W ed oltre (i diodi dalla maggior potenza non sono riportati).

medio termine sarebbe azzardata.

Interessiamoci ora un momento di altri sistemi generatori di RF/SHF.

In quasi tutti i sistemi riceventi professionali per microonde s'impiega oggi un oscillatore locale che "parte" a frequenza bassa, ed è seguito da numerosi stadi moltiplicatori, che in genere terminano con un sistema d'uscita passivo, varactor.

Se sono impiegati stadi dalla buona potenza, intermedi, è possibile ottenere all'uscita dei valori analoghi a quelli ricavati dai Gunn, però con una precisione molto superiore, essendo il sistema quarzato, alla base.

Tali emittenti possono lavorare a banda stretta, quindi, su 10.000 MHz, possono essere impiegati per sistemi SSB, CW e simili. È indubbio che con "l'affollamento" che si sta verificando sui tre centimetri, nei prossimi anni, anche questi apparati avranno la loro buona importanza. Già da oggi, il segmento di frequenza che intercorre tra 10.368 e 10.370 MHz, è riservato alle emissioni a banda stretta, dall'alta precisione.

Ad esempio, se si ha a disposizione uno dei tanti trasmettitori "beacon" surplus, già utilizzati dalla U.S.A.F. che "escono" su frequenze limitrofe a

1296 MHz erogando 10W o simili, è possibile salire sino a 10.368 MHz impiegando dei sistemi moltiplicatori a sette stadi; anche se vi sono delle perdite importanti, nel sistema di moltiplicazione, sarà sempre possibile ricavare 1W all'uscita, che sui tre centimetri, rappresenta una potenza rispettabile.

È anche possibile impiegare gli altri apparati che funzionano su 1152 MHz e simili, come "basi". La frequenza di questi altri sarà moltiplicata per nove (due volte per tre, come dire tre per tre). L'unico problema che s'incontra nell'adattamento di sistemi professionali esistenti alla banda dei 10.000 MHz, è

|         | Frequency Range (GHz) | Minimum Power Output (W) | Saturated Gain (dB) | Cathode Voltage Ek (-V) | Cathode Current Ik (mA) | Dimensions L x W x H (In.) | Weight (lbs.) | Focusing <sup>1</sup> | Cooling <sup>2</sup> | Connectors <sup>3</sup> | Model Number |
|---------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| S-Band  | 1.5-2.0               | 12.0                     | 28                  | 1200                    | 50.0                    | 11.5 x 1.6 x 1.6           | 1.37          | PPM                   | C                    | C                       | 414H         |
|         | 2.2-2.3               | 3.6                      | 27                  | 700                     | 27.0                    | 8.5 x 2.0 x 1.6            | 1.0           | PPM                   | C                    | C                       | 239H         |
|         | 2.2-2.3               | 10.0/20.0*               | 24/27               | 1285/1410               | 37.5/65.0               | 9.3 x 1.5 x 1.5            | 1.25          | PPM                   | C                    | C                       | 242H         |
|         | 2.2-2.3               | 15.0                     | 30                  | 1200                    | 50.0                    | 10.0 x 1.6 x 1.6           | 1.62          | PPM                   | C                    | C                       | 256H         |
|         | 2.2-2.4               | 8.0                      | 27                  | 930                     | 40.0                    | 8.25 x 3.0 x 1.1           | 1.0           | PPM                   | C                    | C                       | 214H         |
|         | 2.5-2.7               | 50.0                     | 40                  | 2540                    | 56.0                    | 15.0 x 2.0 x 2.0           | 3.5           | PPM                   | C                    | C                       | ▶ 281H       |
|         | 3.0-5.0               | 0.1                      | 50                  | 600                     | 2.5                     | 10.0 x 1.6 x 1.4           | 0.82          | PPM                   | C                    | C                       | 233H         |
|         | 3.0-5.0               | 10.0                     | 43                  | 1800                    | 40.0                    | 11.0 x 1.6 x 1.4           | 1.2           | PPM                   | C                    | C                       | 235H         |
|         | 3.5-4.8               | 6.0                      | 57                  | 1700                    | 26.0                    | 12.2 x 1.7 x 1.7           | 1.56          | PPM                   | C                    | C                       | 261H         |
|         | 3.5-5.0               | 0.5                      | 35                  | 1050                    | 5.0                     | 11.0 x 1.9 x 1.8           | 1.2           | PPM                   | C                    | C                       | 276H         |
| 3.7-4.2 | 5.0                   | 55                       | 1330                | 22.0                    | 12.0 x 1.9 x 1.8        | 1.4                        | PPM           | C                     | C                    | 275H                    |              |
| C-Band  | 4.0-6.0               | 1.5                      | 35                  | 1630                    | 9.0                     | 11.5 x 1.7 x 1.7           | 1.37          | PPM                   | C                    | C                       | 262H         |
|         | 5.9-6.4               | 100.0                    | 33                  | 3600                    | 85.0                    | 12 x 2.5 x 2.5             | 3.0           | PPM                   | HP                   | C                       | ▶ 279H       |
|         | 6.0-9.0               | 20.0                     | 40                  | 3400                    | 42.0                    | 12.3 x 3.0 x 1.5           | 2.75          | PPM                   | C                    | C                       | 240H         |
|         | 7.0-8.0               | 0.5                      | 32                  | 1750                    | 5.0                     | 9.6 x 1.1 x 1.4            | 1.0           | PPM                   | C                    | C                       | 263H         |
|         | 7.0-9.0               | 22.0                     | 46                  | 3800                    | 50.0                    | 12.0 x 2.2 x 1.3           | 2.2           | PPM                   | C                    | C                       | 265H         |
|         | 8.0-9.0               | 20.0                     | 40                  | 3400                    | 40.0                    | 10.5 x 2.3 x 1.7           | 1.5           | PPM                   | C                    | C                       | 219H         |
| X-Band  | 10.0-13.0             | 5.0                      | 45                  | 2900                    | 16.0                    | 9.5 x 1.7 x 1.3            | 1.2           | PPM                   | C                    | W                       | ▶ 274H       |
|         | 10.0-15.0             | 1.0                      | 45                  | 1860                    | 9.0                     | 9.4 x 1.7 x 1.8            | 1.2           | PPM                   | C                    | W                       | 837H         |
|         | 13.5-14.5             | 20.0                     | 53                  | 3550                    | 47.0                    | 10.0 x 2.2 x 2.7           | 2.0           | PPM                   | C                    | W                       | 851H         |
| Ku-Band | 17.0-22.0             | 3.0                      | 50                  | 3900                    | 14.0                    | 9.6 x 1.8 x 2.0            | 1.2           | PPM                   | C                    | W                       | ▶ 267H       |
|         | 18.0-22.0             | 2.0                      | 42                  | 3900                    | 13.0                    | 9.6 x 1.8 x 2.0            | 1.2           | PPM                   | C                    | W                       | 268H         |
| KA-Band | 29.0-31.0             | 2.0                      | 42                  | 5500                    | 7.0                     | 10 x 1.9 x 1.9             | 1.2           | PPM                   | C                    | W                       | 254H         |

<sup>1</sup> PPM = Periodic Permanent Magnet / <sup>2</sup> C = Conduction / HP = Heat Pipe / <sup>3</sup> C = Coaxial; W = Waveguide / \* Dual Mode / ▶ Under development not for equipment design use.

Fig. 5 - Tubi "Travelling Wave" e caratteristiche relative (Hughes). Si tratta di elementi attivi ormai caduti in disuso, anche perché difficilissimamente reperibili (si veda il testo) e molto costosi.

di ordine pratico: come dire, che i vactor dalla potenza già abbastanza elevata costano parecchio.

Si deve però ammettere che anche i Gunn e gli Impatt non li regala nessuno!

Passiamo ad altro.

Negli ultimi anni, molte Case hanno prodotto dei transistori per microonde basati sull'arseniuro di gallio (già noto per i diodi "tunnel" di buona memoria) e funzionanti a effetto di campo. Nel 1977, o giù di lì, gli studiosi vedevano queste realizzazioni industriali come premesse per superare certi problemi dati dal rumore di fondo, specialmente nei preamplificatori. Ora vi sono diversi tipi disponibili sul mercato che a 10.000 MHz hanno una nF di 4 dB, ed un guadagno di almeno 7 dB (per esempio lo HFET Hewlett Packard 1101 e similari).



Guida d'onda "Home-mode".

Il costo di tali elementi è ancora assai elevato, però è pensiero comune che con la ricezione TV via satellite, vi saranno delle grandi produzioni industriali, e che transistori per gli 11 GHz nominali potranno costare pochi dollari, contro le decine (molte) attuali.

Adirittura, diversi istituti universitari (le nostre informazioni in parte derivano da dialoghi con i ricercatori) hanno già ricevuto dei transistori di potenza GaAs-FET che lavorano "allegrementemente" a migliaia di MHz fornendo centinaia di mW; questi transistori, tra poco tempo, diverranno dei serissimi "concorrenti" per i diodi Gunn, Impatt & Co.

Andando verso la conclusione di questa prima puntata, ci sembra doveroso rispolverare una tematica un po' "romantica", quella dei tubi elettronici che hanno ancora i loro fierissimi sostenitori.

Due note, allora, sulle vecchie-buone-lampadine, come alcuni con un misto di tenerezza e dispregio definiscono le valvole per microonde.

I tubi che ancora sono utilizzati (ma non certo nelle applicazioni militari, e d'avanguardia!) nelle microonde, sono i klystron reflex, i klystron amplificatori e i tubi a onde progressive (traveling wave tubes).

I klystron del genere 2K25, che sono presenti a poche migliaia di lire nel surplus (se nuovi!) possono essere inseriti nei sistemi amatoriali per 10.000 MHz a fatica, con un gran lavoro meccanico, e con il superamento di grandi difficoltà. In pratica, ormai pochi appassionati impiegano simili reperti di un'epoca che fu.

I Gunn, pur con le loro lacune, hanno messo da parte i vari "2K ...." senza rimedio. Si pensi che questi tubi dovevano essere alimentati con tre tensioni stabilizzate.....

In più, la maggior parte dei klystron erogavano delle basse potenze, sulla gamma che corre da 10.000 a 10.500 MHz. Per esempio, il modello "X-13", uno degli ultimi epigoni della categoria, poteva giungere a circa 120 mW.

Al contrario, i tubi a onda progressiva, che lavorano a larga banda, sono ottimi per i 10.000 MHz; non hanno la delicatezza dei klystron, offrono 25 dB di guadagno, e la loro uscita può raggiungere il W ed oltre. Come mai allora sono così poco diffusi? Semplice: costano come un intero apparecchio, e chi riesce a procurarsene uno può dirsi fortunato, in quanto, a volte, solo sul mercato U.S.A. vi è una limitata offerta. Al presente, i tubi "travelling wave" sono sempre meno presenti sulle apparecchiature amatoriali, e non vale la pena di trattarli. Per inciso, diremo che sono magnifici pezzi da collezione, e che chi ne ha in serbo (persino inefficienti!) li può cedere a buone cifre.

Anche i musei universitari li cercano.

Con ciò, sembra giusto chiudere la parentesi sui tubi, argomento che appartiene al passato, al patetico mondo dei volenterosissimi pionieri, e forse o senza forse, alla storia delle telecomunicazioni.

Con questa noticina "in blues" chiudiamo la puntata.

Nella prossima ci interesseremo della propagazione, della riflessione e rifrazione, nonché del "troposcatter". A presto.

(continua)

Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, l'idea di riconoscere i caratteri stampati per via automatica non è affatto nuova, già nel 1920 esistevano alcuni brevetti e nel 1930 ad opera di R.B. Johnson si sviluppò nei laboratori della IBM un sistema denominato Mark Sensing, in grado di leggere segni di matita tracciati sui documenti; il sistema si basava sulla diversa conducibilità della grafite. Qualche anno dopo, sempre nei laboratori IBM si sviluppò un sistema capace di leggere direttamente la scrittura umana anche se l'automatismo in questione presentava molte limitazioni. Si svilupparono anche sistemi in grado di generare tensioni con l'andamento analogo a quello dei caratteri. L'enumerazione potrebbe continuare, ma nonostante ciò i primi sistemi automatici in grado di leggere un carattere con risultati soddisfacenti apparvero solo verso gli anni '50.

Fu appunto nel 1950 che si ebbero le prime applicazioni di una certa importanza, quando molte organizzazioni commerciali (come le compagnie petrolifere) iniziarono a servirsi di apposite schede di credito sulle quali venivano stampati dei codici di identificazione, mentre nelle banche fecero la loro apparizione i primi sistemi di lettura, con caratteri scritti a inchiostro magnetico. Tutte queste innovazioni, apparse a cavallo fra gli anni '50 e '60 avevano però una limitazione intrinseca legata soprattutto allo scarso sviluppo tecnologico dell'elettronica che, non potendo ancora contare in maniera conveniente su componenti allo stato solido, non poteva mettere a disposizione dei ricercatori, strumenti affidabili e sofisticati.

Oggi è possibile, grazie allo sviluppo travolgente della microelettronica, installare sistemi O.C.R. (Optical Character Recognition) versatili e sufficientemente precisi.

Tali sistemi, impiegati in una vasta gamma di applicazioni, sono in grado di agire come interfaccia uomo-calcolatore ed è prevedibile che essi assumano in un prossimo futuro un ruolo sempre maggiore nello sviluppo dell'automazione e dell'informatica.

In senso lato possiamo affermare che il problema del riconoscimento per via automatica di caratteri Alfa numerici e altre configurazioni di uso corrente in applicazioni commerciali-industriali, sia stato risolto.

Ma se è vero che si è pervenuti a risol-

# Introduzione ai riconoscitori di caratteri

di M. Morini

tati apprezzabili è anche vero che il concetto base si è dilatato oltre il sistema tecnologico messo in atto per risolvere, in maniera più o meno soddisfacente, il problema. In ultima analisi la ricerca sta investendo anche la possibilità di sviluppare una "intelligenza artificiale", cioè una macchina automatica in grado di rilevare determinati caratteri qualunque sia il tipo di stampa di questi adottato. Un simile dispositivo può riconoscere un carattere per confronto con esperienze precedenti man mano che la macchina acquisisce

conoscenze dal mondo circostante.

Fatta questa breve precisazione, facciamo rapidamente un passo indietro e ritorniamo al nostro sistema O.C.R. che qualunque sia il suo grado di sofisticazione può grosso modo essere distinto in due parti: il *Trasduttore* e il *Riconoscitore*.

Il compito del trasduttore, quale che sia il tipo adottato, è quello di tradurre le informazioni che gli pervengono in corrispondenti segnali di tipo elettronico che possono essere compresi dal sistema riconoscitore.

Fra il sistema di lettura optoelettrico (trasduttore) e la fase vera e propria del riconoscimento del carattere c'è un passaggio intermedio che generalmente serve a rendere meno complesso il compito del riconoscitore e che semplifica il programma operativo necessario al riconoscitore stesso per identificare un determinato simbolo Alfa numerico.

## Tipi di trasduttore

Come si è già accennato perchè il riconoscitore sia in grado di svolgere il suo compito occorre che il segnale gli sia presentato in maniera tale che possa operare sull'informazione implicita contenuta nel segnale medesimo.

Nella figura 1 sono presentati i vari stadi che caratterizzano il processo di riconoscimento: il primo stadio è composto da un sistema a cui è affidato il compito di leggere una data informazione. Di sistemi di lettura ne esistono molti ma noi ci soffermeremo solo sui principali.

1) Mediante un sorgente luminosa generata da un tubo Flying Spot e la successiva rilevazione con un tubo

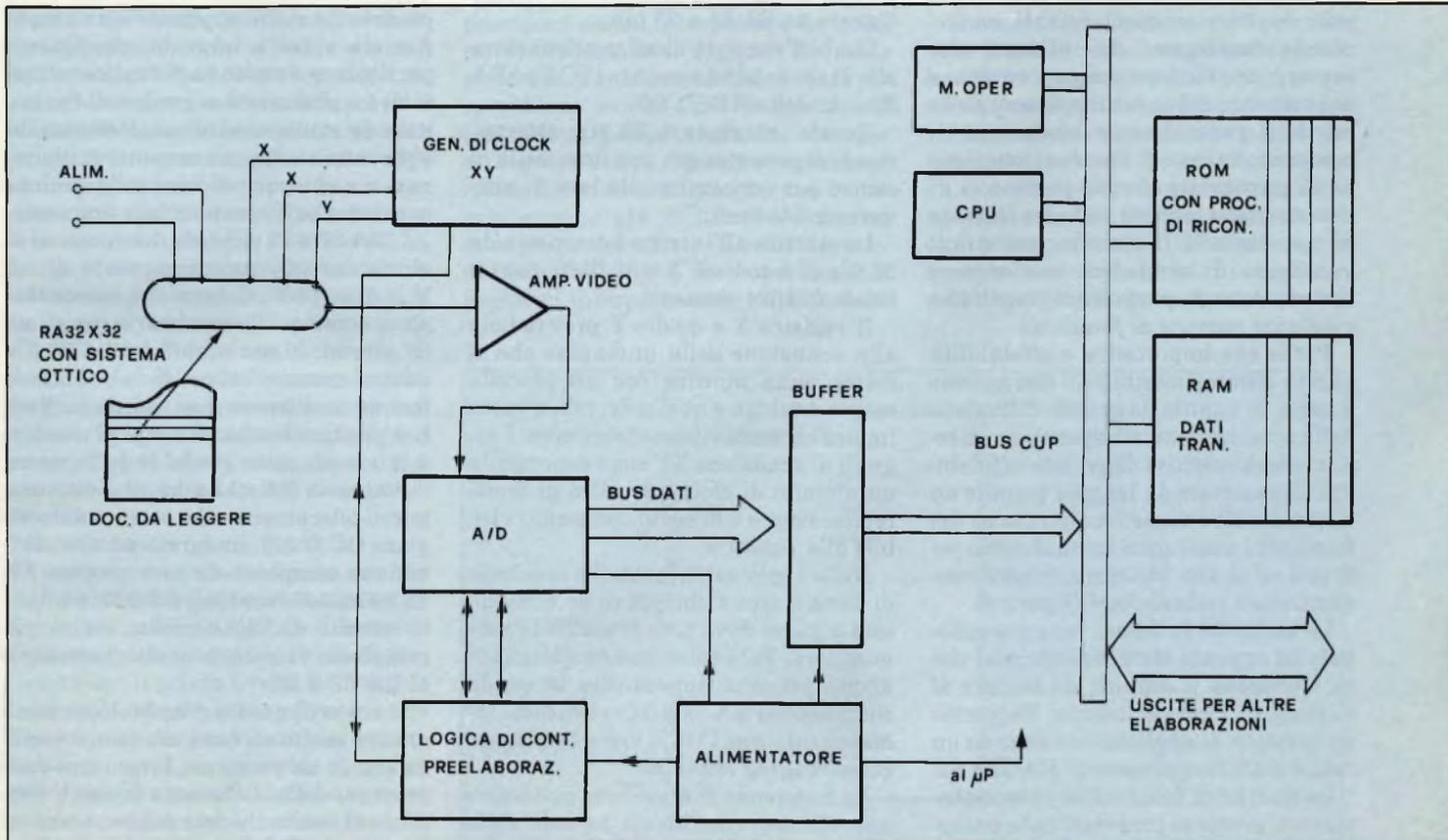


Fig. 1 - Esempio operativo di O.C.R. (Optical Character Recognition).

fotomoltiplicatore.

- 2) Con sistemi di tipo analogico ad inseguimento di contorno.
- 3) Mediante la scansione delle uscite di una matrice di fotodiodi su cui viene proiettata da un sistema ottico l'immagine del carattere.

Il sistema tipo *Flying Spot* si basa sull'impiego di un tubo foto moltiplicatore e di un apposito tubo CRT; nella figura 2 è rappresentato schematicamente il principio di funzionamento.

Lo Spot luminoso prodotto dal C.R.T. viene opportunamente focalizzato tramite un appropriato sistema ottico sul documento da leggere mentre il tubo foto moltiplicatore misura l'intensità della luce riflessa dal punto luminoso sul documento.

Lo Spot tramite un sistema di scansione esplora punto per punto tutta l'area provocando variazioni di luminosità riflessa colte dal foto moltiplicatore il quale darà una variazione di tensione corrispondente al carattere letto.

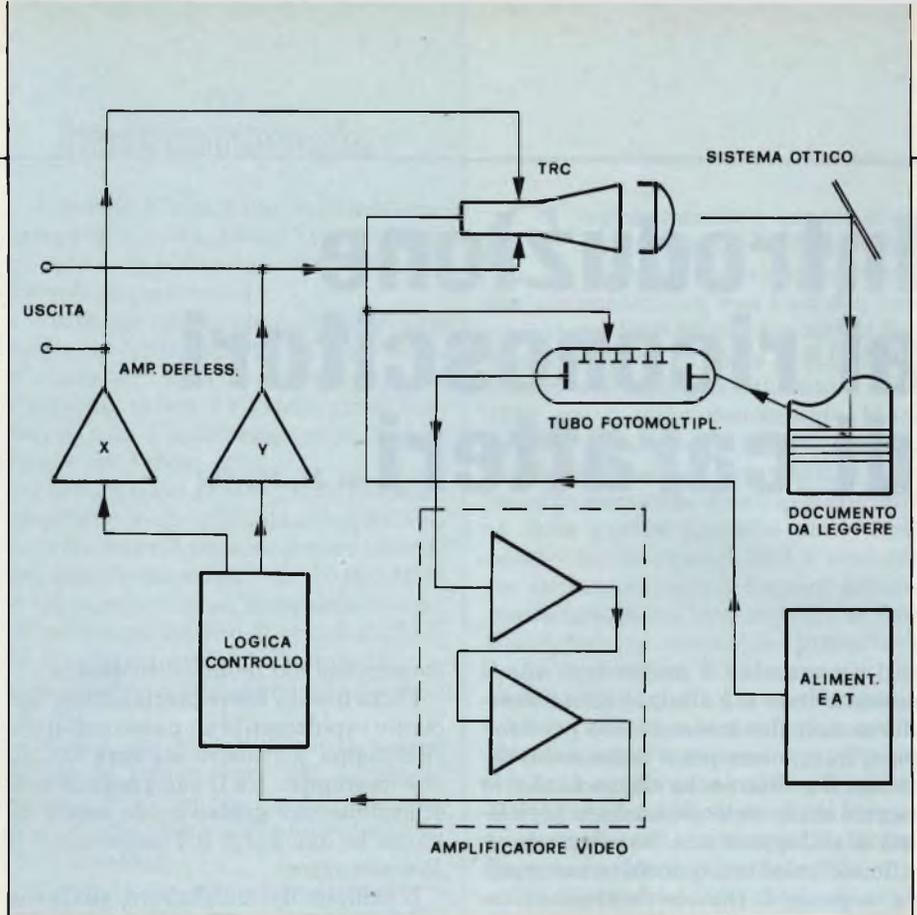


Fig. 2 - Illustrazione schematica del sistema flying spot.

### Sistemi basati su inseguitori di contorno

Per particolari usi o specifici problemi legati al riconoscimento di caratteri può risultare particolarmente conveniente impiegare dei sistemi che estraggono l'informazione contenuta nel contorno del carattere. Questi sistemi detti generalmente inseguitori di contorno, basano il loro funzionamento su particolari circuiti elettronici di tipo analogico o come più recentemente di tipo digitale. Il sistema presenta il vantaggio di richiedere una minore elaborazione da parte del riconoscitore mediante matrice di fotodiodi.

Per la sua importanza e affidabilità questo sistema merita una discussione a parte, in quanto, la grande diffusione della optoelettronica ha permesso di realizzare dispositivi di grande affidabilità. Il carattere da leggere tramite un sistema ottico viene focalizzato su dei fotodiodi i quali sono normalmente ordinati su di una matrice avente forma quadrata o rettangolare (figura 3).

Le uscite dei fotodiodi vengono collegate ad appositi circuiti elettronici che ne elaborano il segnale da inviare al sistema di riconoscimento. Facciamo un esempio di applicazione usando un "solid state image sensor" RA 32 x 32.

Le matrici di fotodiodi si possono integrare, grazie ai progressi della microelettronica, così che è possibile disporre di superfici con un gran numero di

foto elementi riuniti in un chip di pochi mm<sup>2</sup> che, una volta confezionato, si presenta come un normale circuito integrato da 22, 24 o 28 pin.

Un bell'esempio di microtelecamera allo stato solido è appunto l'IC tipo RA 32 x 32 della RETICON.

Questo integrato, a 22 pin, esternamente si presenta con una finestrella al centro per consentire alla luce di arrivare ai fotodiodi.

La matrice all'interno è composta da 32 file di fotodiodi X e 32 file Y per un totale di 1024 elementi.

Il registro X e quello Y provvedono alla scansione della immagine che si forma sulla matrice con un procedimento analogo a quella dei tubi a vuoto impiegati nelle riprese televisive. I segnali di scansione XY sono generati da un circuito di clock per altro di facile realizzazione e di costo contenuto visibile alla figura 5.

Nelle applicazioni pratiche la scheda di clock si trova ubicata in un contenitore a parte dove risiede anche il riconoscitore. Tale soluzione è consigliata anche per non appesantire la sonda contenente l'RA 32 x 32, condizione indispensabile se l'OCR viene impiegato come *reading machine*.

La frequenza di scansione può essere agevolmente modificata agendo sulla resistenza R<sub>x</sub> e la capacità di temporizzazione C<sub>x</sub> che variati opportunamente

modificano la frequenza di sincronismo. Il segnale video viene prelevato da questa microtelecamera allo stato dal piedino 2 e viene applicato a un amplificatore video a larga banda. Questo particolare circuito ha il duplice compito di amplificare il segnale e di funzionare da stadio separatore. Nella sonda è prevista anche una sorgente di illuminazione che può rendersi utile qualora non fosse sufficiente la luce ambiente.

L'RA 32 x 32 richiede due tensioni di alimentazione rispettivamente di +5 V. e di -10 V.. È bene che queste tensioni come quelle necessarie per gli altri circuiti siano stabilizzate. Oltre a questo sensore ottico di cui abbiamo fornito una breve descrizione la Reticon produce anche altri tipi di trasduttori con maggior grado di definizione.

Anche la Fairchild ha prodotto una microtelecamera allo stato solido siglata CCD 201, integrata ad alta definizione composta da una matrice XY da 100 x 100 fotodiodi (10.000 in tutto). Il circuito di Clock risulta un po' più complesso rispetto a quello necessario al RA 32 x 32.

Il costo di queste microtelecamere è ancora molto elevato, ma non si esclude che in un prossimo futuro con l'aumentare della diffusione di simili componenti anche il costo debba subire un ribasso, rendendoli abbastanza economici per impieghi anche amatoriali.

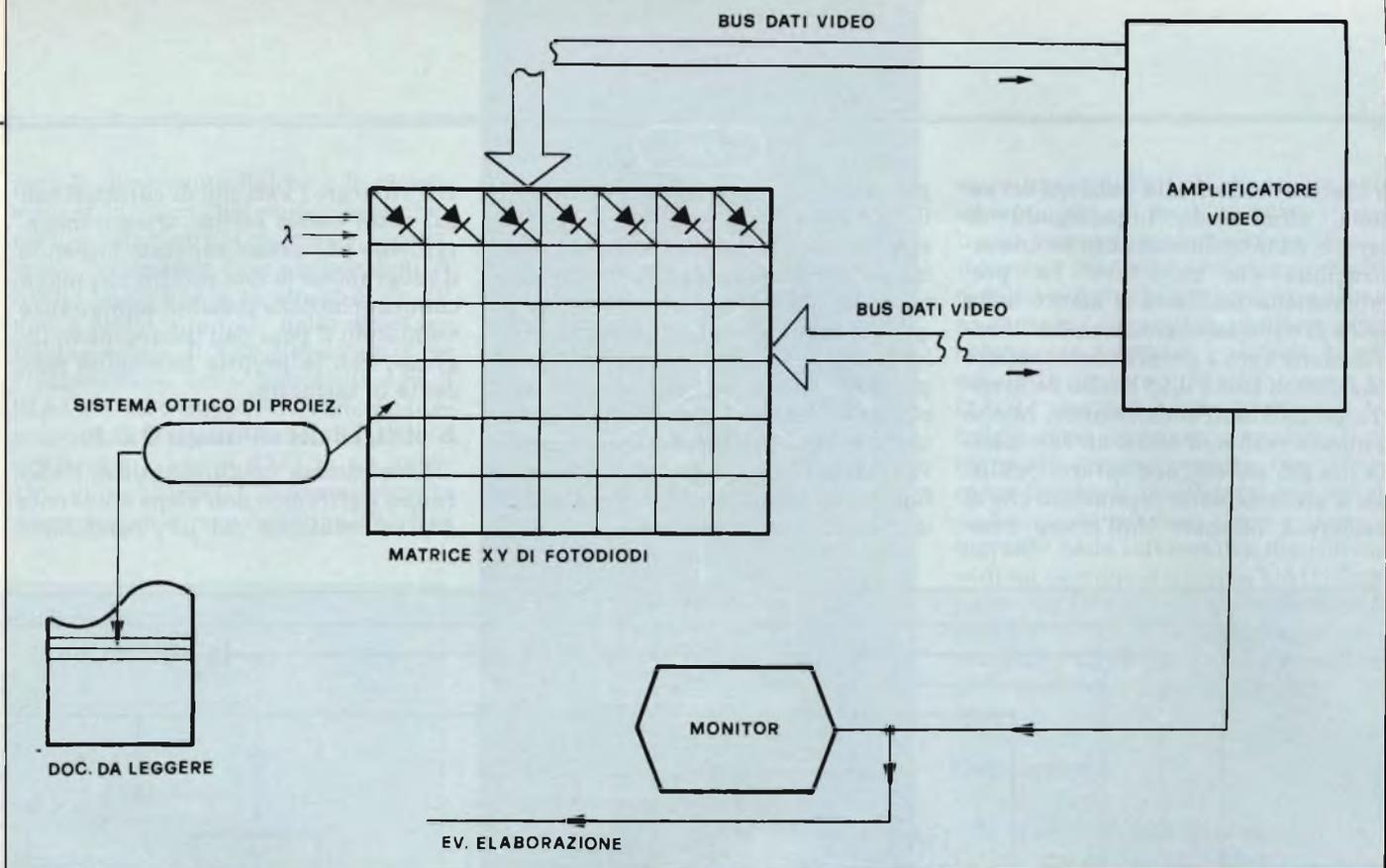


Fig. 3 - Esempio di lettura con matrice a fotodiodi.

### Il riconoscitore

Il trasduttore come abbiamo visto, opera la scansione dell'immagine di un carattere in modo da ottenere alla sua uscita un corrispondente segnale analogico e in alcuni casi digitale, che dovrà essere riconoscibile da un dispositivo apposito come corrispondente al carattere esaminato. Il dispositivo in questione è il riconoscitore. Esso dunque, deve essere in grado di riconoscere un determinato carattere e fornire a sua volta un segnale corrispondente. Come è logico aspettarsi, l'informazione all'uscita del dispositivo di lettura richiede tutta una serie di manipolazioni per presentarsi in forma utile al riconoscitore. La fase intermedia prende il nome di pre-elaborazione. Esaminiamo ora per linee generali i vari stati del processo.

Il riconoscitore è composto da uno o più processori e quindi è necessario che l'informazione venga presentata esclusivamente in forma digitale. Possiamo dividere il sistema in due livelli di tipo gerarchico: il primo livello è costituito dallo stadio di pre-elaborazione mentre il secondo livello è costituito dal riconoscimento vero e proprio. La pre-elaborazione si può dividere a sua volta in due o più gerarchie a seconda delle esigenze del sistema O.C.R.

Il segnale video grezzo all'uscita dal-

la matrice di fotodiodi si presenta come un segnale analogico cioè come una variazione di tensione e pertanto non si presta ad essere interpretata da sistemi di elaborazione digitali. A questo provvede un convertitore A/D. Tale operazione avviene già in particolari tipi di lettori che forniscono in uscita un segnale di tipo digitale e in genere si tratta di lettori che interpretano un segno grafico già codificato come ad esempio il codice barre. Per applicazioni più sofisticate si deve operare a un livello di interpretazione superiore di-

fatti la quantizzazione in due soli livelli 0-1 (corrispondenti a tutto o niente o al bianco e nero) non è sufficiente.

È necessario allora operare per ottenere una informazione più dettagliata, basata su quattro o più livelli di quantizzazione, risultato che si può ottenere effettuando la conversione A/D in maniera più accurata di quella che opera su due soli livelli. Il convertitore A/D opererà a 4, 8 o 16 bit assegnando a ogni bit un valore di grigio ed operando eventualmente con l'aiuto di un  $\mu P$  munito di un piccolo programma operati-

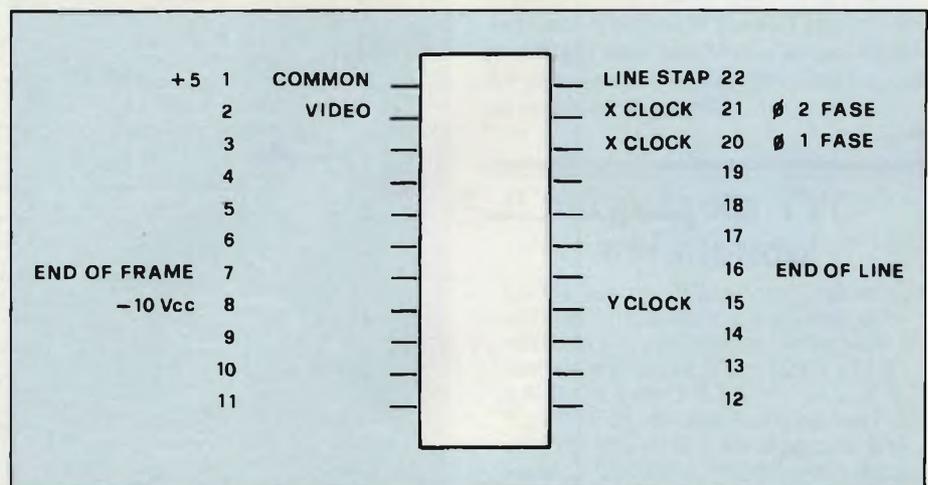


Fig. 4 - Piedinatura dell'RA 32 x 32.



però le dimensioni fisiche e le dimensioni economiche nel senso che anche i costi si riducono notevolmente permettendo l'estendersi delle applicazioni. A livello hardware la struttura di un  $\mu P$  non è molto dissimile dalla struttura fondamentale di Von Newaman. Con l'introduzione della tecnologia LSI e SLSI si è però compatto il sistema raggruppando l'unità di controllo, l'unità aritmetica e logica ALU in un unico chip di pochi  $\text{mm}^2$ . L'insieme descritto viene normalmente definito CPU. Esistono anche delle CPU che contengono

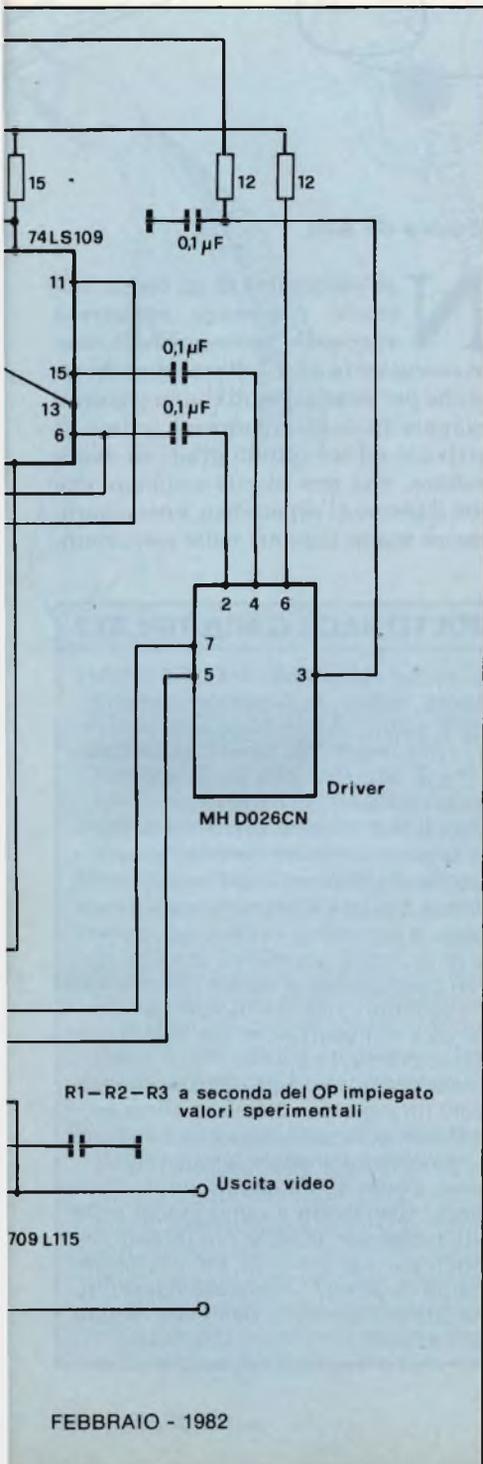


Fig. 6 - Esempio di routine di identificazione di una lettera.

stono anche delle CPU che contengono memorie per cui su di un unico chip si ha un completo sistema operativo. La riduzione dei costi e una maggiore affidabilità raggiunta anche grazie al basso consumo energetico, rendono particolarmente versatili i sistemi basati sui  $\mu P$  in quelle applicazioni (come gli O.C.R.) che richiedono particolari requisiti come un basso ingombro. Inoltre questi sistemi possono funzionare come terminali intelligenti per reti di elaborazione più vasti o come parte integrante nella informatica distribuita, vedi ad esempio il sistema CAD (Computer Aid Design) in cui l'emissione di dati può avvenire facendo leggere alla macchina un disegno o un elaboratore a cui andranno apportate delle modifiche.

### Conclusione

In questa rapida panoramica sugli O.C.R. si è cercato di dare una visione dell'insieme, tenendo però conto anche degli aspetti pratici. Ovviamente la problematica dell'argomento è tale che non è possibile nello spazio di un articolo, presentarlo nella sua completezza; non dobbiamo dimenticare d'altronde che restano tutt'ora insoluti alcuni problemi sia a livello hardware (come nelle tecniche di programmazione) soprattutto quando si debbano identificare caratteri monoscritti, problemi per altro in fase di rapida soluzione.

Mi sembra interessante alla fine di questa, esprimere una considerazione un po' emblematica; non è difficile prevedere la possibilità (considerando l'incremento dell'elettronica applicata, come la lettura di un tasto e la sua traduzione in segnale vocale) che gli elementi per una simile macchina esistono già, basta solo metterli insieme ad un costo economico!!.

## Il più piccolo TVC del mondo

La Matsushita (Panasonic, National, etc.) ha annunciato la commercializzazione del più piccolo televisore a colori del mondo. Misura 23,3 x 11,5 x 8,6 cm. e pesa 1,5 Kg.

Il prezzo di vendita si aggira intorno alle 550-600 mila lire e la società prevede di produrre inizialmente circa 4000 esemplari al mese.

# REGISTRANDO IN CASA NOSTRA

di Stefano Guadagni - parte seconda

## Musica da soli

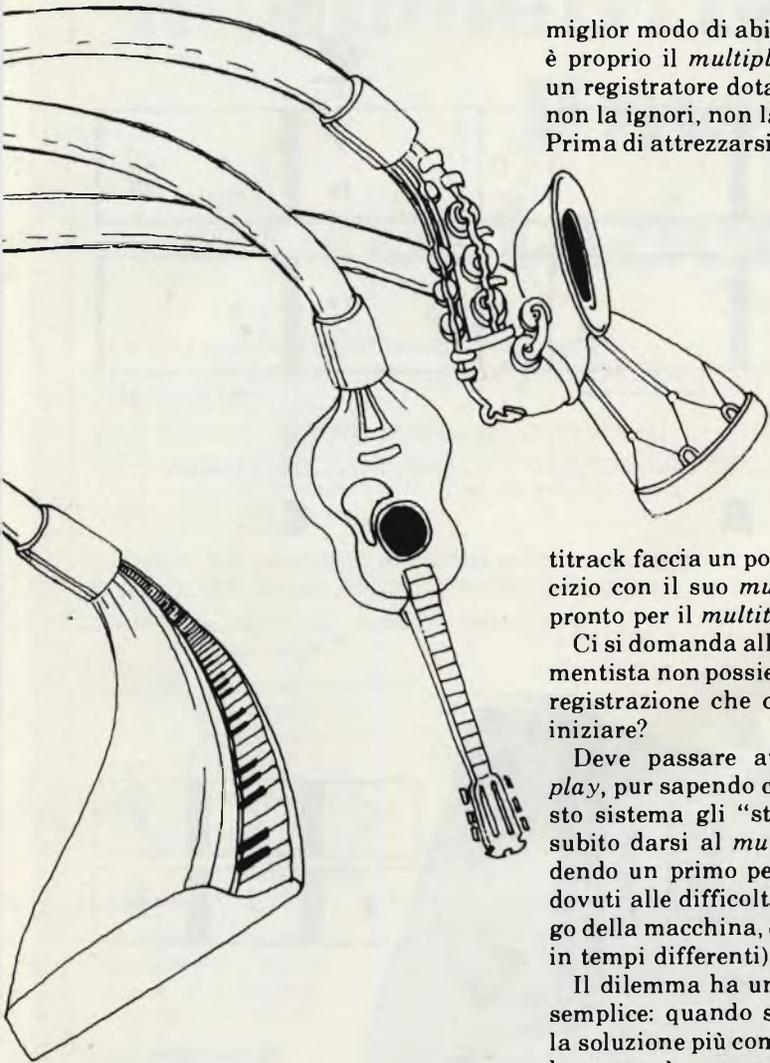
**N**ell'esecuzione di un brano musicale realizzato attraverso successivi passaggi dello stesso esecutore (o anche di esecutori diversi che per svariati motivi non possano suonare in contemporanea), prima di arrivare ad un ottimo grado di disinvoltura, che non si può acquisire che con il tempo e l'esperienza, è necessario essere molto regolari nelle esecuzioni,

## MULTITRACK O MULTIPLAY?

Su alcuni registratori, fra cui il celebre **Revox**, esiste la funzione *multiplay*: molti sanno, e chiunque può comunque desumerlo dal libretto di istruzioni, che tale funzione serve proprio a realizzare delle sovraincisioni.

Ciò è innegabilmente vero, ma si impone una precisazione, poiché il procedimento di *multitrack* introdotto nella scorsa puntata è tutt'altra cosa. Il *multiplay* è un palliativo che può tornare utile in molte occasioni, ma che non può assolutamente essere pensato come sostitutivo del *multitrack*: basta osservare le illustrazioni per non avere alcun dubbio in merito.

Il *multiplay* permette solo sovraincisioni (in inglese si definisce come procedimento "sound on sound") mentre, il *multitrack* consente anche registrazioni contemporanee di molti strumenti, riservando a ognuno una pista autonoma per poterlo poi trattare nel modo più conveniente, indipendentemente dagli altri. In inglese quest'ottimo procedimento si definisce "sound with sound".



miglior modo di abituarsi a far musica è proprio il *multiplay*: chi possedesse un registratore dotato di tale funzione non la ignori, non la lasci inutilizzata. Prima di attrezzarsi con il sistema mul-

track faccia un po', un bel po', di esercizio con il suo *multiplay*. Dopo sarà pronto per il *multitrack*.

Ci si domanda allora: ma se uno strumentista non possiede alcun sistema di registrazione che cosa deve fare, per iniziare?

Deve passare attraverso il *multiplay*, pur sapendo che prima o poi questo sistema gli "starà stretto"? Deve subito darsi al *multitrack*, pur prevedendo un primo periodo di insuccessi dovuti alle difficoltà incrociate (impiego della macchina, capacità di suonare in tempi differenti).

Il dilemma ha una soluzione, la più semplice: quando scegliere è difficile, la soluzione più comoda, e anche la più lussuosa, è .... non scegliere.

In questo caso il nostro suggerimento è quello di attrezzarsi con un registratore stereofonico *multiplay*, un ottimo modello naturalmente, e con un registratore *multitrack*, a quattro o otto piste a seconda dei fini e dei mezzi. E così il problema della scelta è stato evitato!

Ma la nostra non vuole essere una battuta di spirito, e non ci troviamo neppure di fronte a un paradosso.

Un sistema *multitrack* ha empre bisogno di un registratore stereofonico come *master*: proponiamo dunque semplicemente che questo registratore, che d'ora in poi preferiremo chiamare per l'appunto *master* dando per scontato che trattandosi di registratore stereofonico di ottima qualità, sia anche dotato di possibilità di *multiplay*.

In questo modo l'utente potrà:

- a) acquistare dapprima il registratore *master*, allenandosi nei primi tempi con la funzione *multiplay*
- b) acquistare in un secondo momento il registratore *multitrack* (a quattro

o otto canali) e imparare a manovrarlo con disinvoltura.

- c) acquistare un banco-mixer adeguato alle caratteristiche della sua produzione musicale e dedicarsi all'apprendimento delle due funzioni e delle proprie possibilità.

E benché in questa puntata non ci siamo ancora addentrati nel *know-how*, ossia nelle istruzioni per l'uso, crediamo di aver definitivamente affrontato e risolto il *know-what*, ossia la definizione e la circoscrizione dell'argomento.

Ora il lettore sa esattamente se quanto andiamo ad illustrare è di suo interesse.

Stiamo parlando delle tecniche di registrazione che permettono ad un singolo esecutore di mettere alla prova arrangiamenti e possibilità varie di sovrapposizione strumentale; oppure a più esecutori di realizzare registrazioni manipolabili ai fini del miglioramento o del camuffamento del suono.

La tecnica fondamentale per ottenere ciò è detta *multitrack*, e consiste nel registrare ogni parte su una pista di registrazione autonoma dalle altre ma con altre sincronizzate nel tempo.

Le attrezzature necessarie per svolgere questo lavoro sono:

- 1) un registratore multitraccia (da 4 a 16 canali) che definiremo d'ora in poi come "il *multitrack*";
- 2) un registratore stereofonico che definiremo d'ora in poi come "il *master*";
- 3) un banco di missaggio più o meno complesso che definiremo d'ora in poi "il *mixer*";
- 4) un parco di microfoni con relativi accessori (aste, cavi);
- 5) un numero di cuffie del tipo chiuso (attenzione, perchè sono molto di moda quelle di tipo aperto e ultraleggero, ottime per l'ascolto di programmi preregistrati ma inadatte per motivi che vedremo, all'ascolto di programmi in corso di registrazione) pari al numero di esecutori coinvolti nella realizzazione;
- 6) altri innumerevoli accessori a volte indispensabili a volte utili, a volte inutili, in certi casi addirittura dannosi, di cui andremo ad illustrare la ragion d'essere.

Le qualità necessarie per svolgere questo lavoro:

- 1) voglia, interesse, tempo
- 2) capacità di ricavare suoni coerenti da strumenti musicali propri o impropri.

S.G.

astenendosi da variazioni suggerite dall'estro del momento: nell'esecuzione successiva, quando il nostro partner musicale non sarà un essere visibile e controllabile di fianco a noi, ma una inesorabile esecuzione musicale - la nostra precedente - da ascoltare in cuffia, ci ritroveremo impreparati e come colti di sorpresa di fronte ai guizzi impostati nella registrazione precedente. Il risultato inevitabile sarà la perdita di sincronismo, un penoso inseguimento ritmico, e, più avanti, la demoralizzazione, lo sconforto, la depressione e così via.

In questa stessa puntata dedichiamo una "finestra" alla descrizione, peraltro poco entusiasmante, sul *multiplay*: quella finestra ha un suo collegamento con l'introduzione testé sviluppata. Infatti la miglior scuola di sincronismo, il miglior allenamento a suonare insieme a un partner inesistente o non esistente nella realtà del momento, insomma il

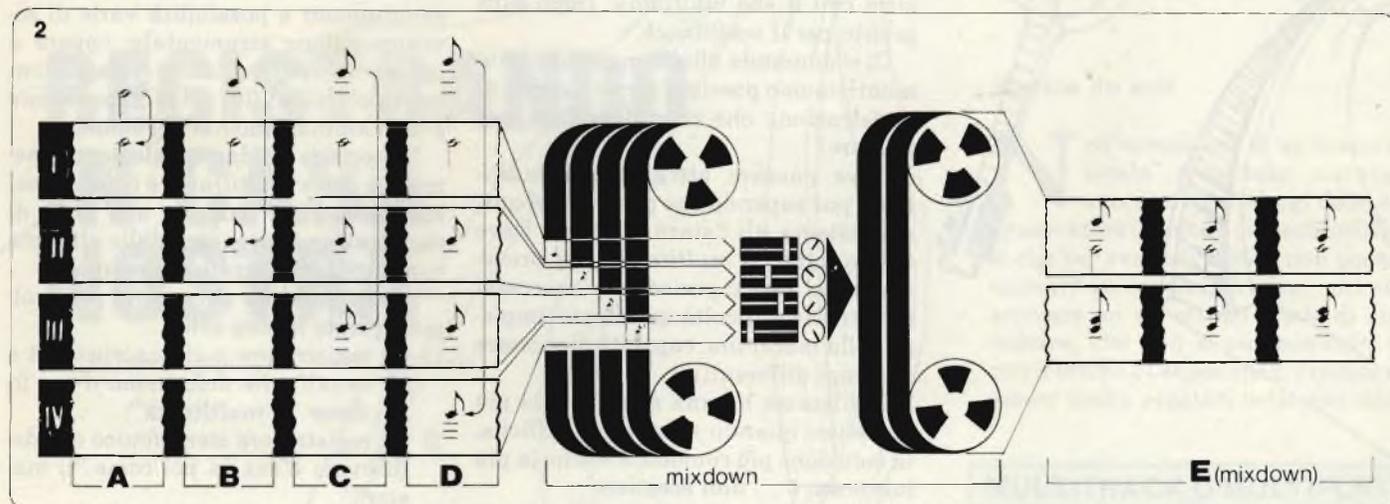
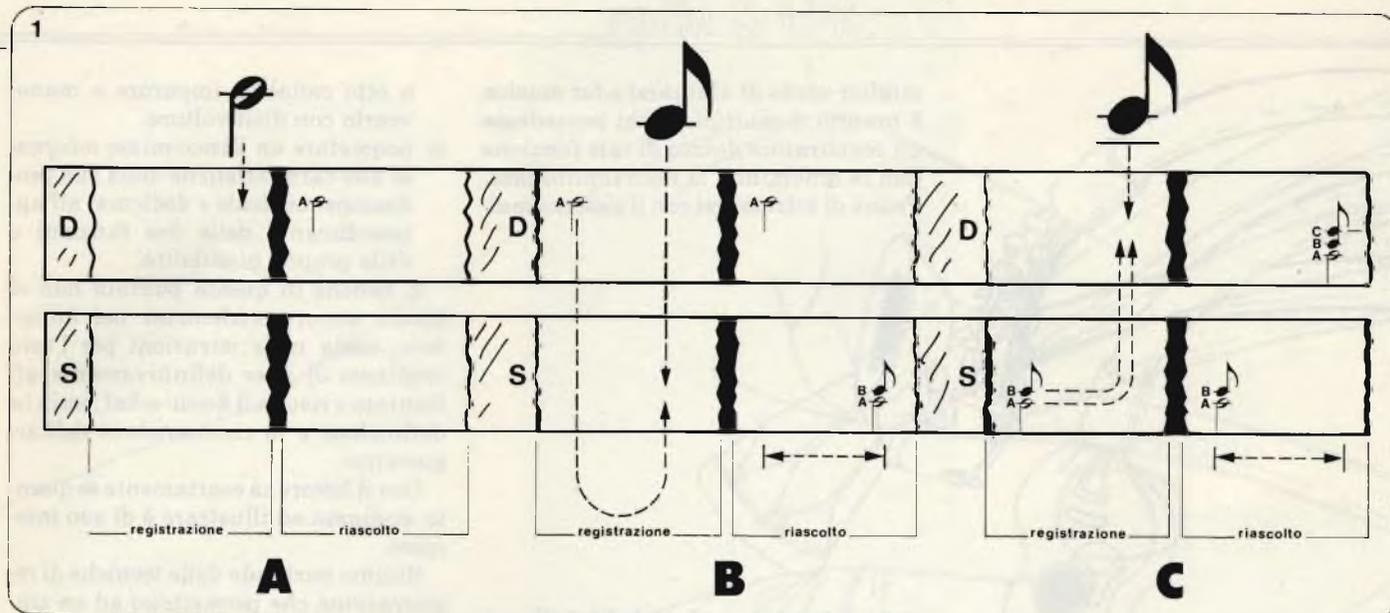


Fig. 1 - Ecco schematizzato il procedimento multiplay, detto anche "sound on sound".

Nella prima fase (A) sulla traccia D del nastro viene registrato il primo segnale (nota bianca). Successivamente (B) l'esecutore registra il secondo segnale (nota nera) sull'altra traccia (S); il nuovo segnale viene eseguito quando in cuffia si sente il primo segnale (nota bianca) preregistrato durante la fase A: a causa della distanza che intercorre fra la testina di lettura e quella di registrazione il segnale A (nota bianca) sulla traccia D e il segnale B (nota nera) sulla traccia S non risultano allineati. Contemporaneamente all'esecuzione/registrazione del segnale B (nota nera) anche il segnale A (nota bianca) viene "letto" sulla traccia D, e registrato sulla traccia S insieme al segnale B (nota nera). Per il motivo detto prima il segnale A (nota bianca) riportato sulla traccia S non è allineato al segnale A originario, sulla traccia D: se le due tracce fossero "lette" contemporaneamente, come in una normale riproduzione stereo, nell'altoparlante sinistro sentiremmo il Segnale A insieme al segnale B, (registrati sulla traccia S) e nell'altoparlante destro pochi istanti dopo, il solo segnale A, (registrato sulla traccia D). Procedendo oltre passiamo alla fase C, in cui l'esecutore registra sulla traccia D (cancellando quindi il precedente segnale A un nuovo segnale (C); contemporaneamente il con-

tenuto (A + B) sulla traccia S viene letto e registrato sulla traccia D, miscelandosi al nuovo segnale C. Di conseguenza sulla traccia D avremo ora A + B + C, sulla traccia S avremo A + B; per gli stessi motivi detti prima i due gruppi di segnali (A + B su traccia S, A + B + C su traccia D) non sono allineati, e perciò se riprodotti entrambi, non sincronizzati nel tempo.

Ricaviamo alcune considerazioni:

- 1) che il programma definitivo ottenuto sulla traccia D (A + B + C) è monofonico, ossia riprodotto su un solo canale;
- 2) che abbiamo conservato il programma precedente (A + B), sulla traccia S anch'esso monofonico, non riproducibile insieme all'altro, a causa della sfasatura di tempo dovuta al non allineamento dei due programmi;
- 3) che abbiamo perso i programmi A e B originari. Da questo deriva ulteriormente che:
- 4) se vogliamo modificare C possiamo farlo, tornando a ripetere la fase C;
- 5) se vogliamo modificare B o A dobbiamo invece per forza rifare tutto: B e A non esistono più come segnali separati ma esiste l'unico segnale A + B;
- 6) che i rapporti di livello, ossia il mixaggio fra A e B, poi fra A + B e C devono essere stabiliti in modo definitivo, poiché a ogni

successiva fase perdiamo la possibilità di modificarli.

Se per esempio al riascolto ci accorgiamo che C è troppo debole rispetto ad A + B, dobbiamo rifare C. E se ci accorgiamo che B è troppo debole rispetto ad A, dobbiamo rifare tutto!

- 7) Il segnale A ha subito due riversamenti, quindi un doppio deterioramento qualitativo (a ogni registrazione il segnale subisce distorsione e rumore).

Il segnale B ha subito un riversamento, quindi un deterioramento. Il segnale C è stato registrato una volta sola, senza alcun ulteriore deterioramento.

Non solo quindi abbiamo segnali molto deteriorati, ma anche con una fastidiosa non omogeneità qualitativa.

Fig. 2 - Il sistema multitrack: nessuna sovrapposizione, nessun riversamento, se non l'ultimo che avviene trasferendo il programma dal registratore multitrack al registratore master. Vi è dunque la possibilità di rifare qualunque segnale indipendentemente dagli altri. I segnali, non mischiati, restano allineati, e quindi sono tutti riproducibili contemporaneamente. Con i mixdown si possono inoltre ottenere le combinazioni stereo più disparate; e, come vedremo, anche gli interventi più liberi su ciascun segnale.

(continua)

# Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

Da una analisi comparativa del rapporto prestazioni/prezzo i Multimetri Digitali PM 2517 risultano vincenti.

Pur fornendo superbe prestazioni da strumenti di laboratorio quali le quattro cifre piene e le gamme automatiche, vengono offerti ad un prezzo altamente competitivo.

**Displays a 4 cifre piene:** aumentata risoluzione rispetto ai 3 1/2 cifre. Inoltre indicatore dell'unità di misura.

**Scelta tra LED e LCD:** scegliete secondo le vostre preferenze.

**Cambio gamma automatico:** per praticità di misura. Naturalmente vi è anche quello manuale.

**Vero valore efficace:** il solo modo per misurare correttamente segnali in c.a. non perfettamente sinusoidali.

**Elevata risoluzione ed accuratezza:** grazie alle 4 cifre piene e l'elevata sensibilità.

**Correnti sino a 10 A:** la tendenza di utilizzare tensioni sempre più basse richiede tassativamente di poter misurare sino a 10 A.

**Protezione dai sovraccarichi:** è impossibile danneggiarlo.

Vi invitiamo a considerare le caratteristiche professionali sotto elencate, unitamente alla possibilità di scegliere tra il modello con display a cristalli liquidi e quello a LED, la realizzazione ergonomica, robusta e compatta e giudicare quindi la fondatezza della nostra asserzione.

**Piccolo ma robusto:** non fragile plastica o deboli commutatori.

**Design ergonomico:** funziona in ogni posizione, automaticamente



**Misura anche le temperature:** la sonda opzionale consente questa misura utilissima per la ricerca guasti.

**Congelamento della misura indicata:** un grande vantaggio ottenibile con lo speciale puntale opzionale.

**Rispetta le norme internazionali:** quali? Virtualmente tutte.

**Qualità  
Superiore**

**Il multimetro a 4 cifre  
senza compromessi**

Philips S.p.A.  
Divisione S & I  
Strumentazione & Progetti Industriali  
Viale Elvezia, 2 - MONZA  
Tel. (039) 36.35.1  
Filiali: BOLOGNA (051) 493.046  
CAGLIARI (070) 666.740  
PADOVA (049) 632.766  
ROMA (06) 382.041  
TORINO (011) 21.64.121  
PALERMO (091) 527.477



**Test & Measuring  
Instruments**

# PHILIPS

# Vedere e fotografare al buio

di Lodovico Cascianini

Studiati e realizzati per scopi prettamente militari, questi sistemi di visione notturna sono attualmente impiegati anche nel settore civile per scopi di sorveglianza, e in campo scientifico e industriale per osservare fenomeni che si svolgono, per loro natura, a livelli così bassi di luminosità da non poter essere osservati e studiati con nessun altro mezzo e tanto meno con il solo occhio umano.

**Q**uando si afferma che alcuni animali come il gatto, la civetta e altri esseri a vita notturna, vedono al buio si vuole semplicemente dire che le facoltà visive di questi animali consentono loro di vedere il mondo che li circonda con un livello così basso di luce che per l'uomo corrisponde al buio. Anche l'uomo è però riuscito, sfruttando alcuni fenomeni di ottica-elettronica estremamente semplici, a vedere al buio. A questo punto è bene precisare che per "buio" noi intendiamo "presenza di uno scarso numero di fotoni" e non la loro completa assenza.

Il fotone è una particella elementare definita come quantità indivisibile di energia elettromagnetica o *quanto di luce o di energia*. Fu ipotizzato da A. Einstein per spiegare il fenomeno dell'emissione fotoelettrica non completamente giustificabile in base alla sola teoria ondulatoria della luce. Egli pensò che l'energia in una radiazione non si distribuisse in modo uniforme lungo tutto il fronte d'onda ma si propagasse localizzata in *pacchetti o quanti* di energia.

In tal modo una radiazione si comporterebbe come un fascio di particelle.

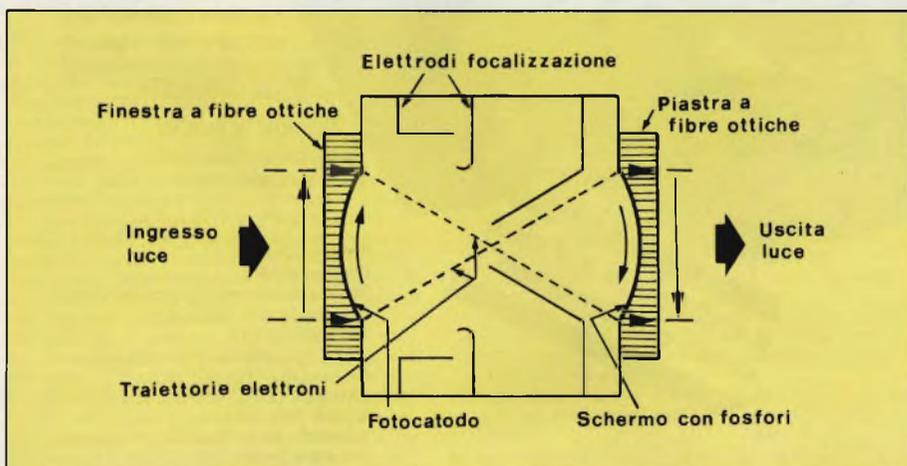


Fig. 1 - Struttura di un tubo intensificatore di immagini della prima generazione. Il fattore d'ingrandimento è inferiore all'unità, ma il guadagno in brillantezza è circa 2.000. Le piastre a fibre ottiche poste all'ingresso e all'uscita del tubo servono a preservare le caratteristiche ottiche dell'immagine presente rispettivamente sul fotocatodo e sullo schermo.

Ogni fotone conterrebbe una quantità di energia non costante ma proporzionale alla frequenza di oscillazione in base alla nota formula,

$$E = h\nu$$

dove

$E$  = energia posseduta da un fotone  
 $h$  = costante di Planck, o quanto di azione  
 $\nu$  = frequenza dell'oscillazione elettromagnetica, e cioè, della radiazione luminosa.

Ogni radiazione verrà pertanto ad assumere una duplice natura ondulatoria-corporeale.

Ogni fotone si propaga con velocità pari a quella della luce, con lunghezza d'onda inversamente proporzionale al-

*Gamma di tubi intensificatori d'immagini prodotti dalla Mullard, consociata inglese della Philips. La Mullard è l'unica ditta europea che possiede il più avanzato "know how" in questo settore.*

la frequenza e quindi con energia variabile.

Il fotone non possiede alcuna carica elettrica. L'effetto fotoelettrico consiste appunto nell'emissione di elettroni da parte di una superficie metallica quando questa viene investita da luce, e cioè da fotoni di opportuna frequenza.

Su questo effetto è basato il funzionamento di tutti i *fotoelementi* impiegati in elettronica (cellule fotoelettriche, fotodiodi e fototransistori, tubi da ripresa per TV) e dei *tubi intensificatori d'immagini* di cui ci occuperemo in questo articolo.

I tubi intensificatori d'immagini (o tubi a visione notturna) sono dispositivi che consentono all'uomo di vedere bene a livelli estremamente bassi di luminosità, e cioè al buio.

Qui di seguito vedremo come questi dispositivi siano andati sempre più perfezionandosi nel corso di questi ultimi anni diventando sempre più sensibili.

Inizialmente sviluppati e tuttora impiegati per scopi militari, gli intensificatori d'immagini vengono oggi impiegati in campo industriale nei sistemi di sorveglianza notturna e in campo scientifico per lo studio delle forme di vita e dell'ambiente nei mari molto profondi, ecc.

## Generalità sui tubi intensificatori d'immagini

Il principio di funzionamento sul quale si basano gli attuali tubi intensificatori d'immagini era noto sin dal 1930 ma poté avere una sua pratica realizzazione solo verso gli anni '50. Il primo tubo intensificatore d'immagine era chiamato "convertitore d'immagine" e lavorava con radiazione (o luce) infrarossa. Funzionava così: un sistema di lenti a raggi infrarossi metteva a fuoco su una superficie ricoperta di ossido di cesio e argento, detto fotocatodo (S1), una data scena. I punti del fotocatodo colpiti dalla radiazione infrarossa emettevano elettroni i quali, accelerati da un campo elettrico, andavano poi a colpire uno schermo ricoperto di fosfori; questi ultimi, trasformando l'energia cinetica degli elettroni in energia luminosa come avviene nei normali tubi a raggi catodici, facevano comparire sullo schermo un'immagine di color verde che poteva essere osservata sia direttamente sia mediante un sistema di lenti.

La sensibilità di questi fotocatodi era bassa; la loro emissione termica abbastanza elevata, per cui il tubo poteva dare immagini accettabili solo nel caso in cui la scena da vedere venisse contemporaneamente "illuminata" artificialmente con raggi infrarossi. Per questa particolarità, questo sistema di riprese di scene al buio era chiamato *attivo*.

La necessità di dover disporre di una sorgente separata di radiazioni infrarosse per illuminare la scena rendeva questo sistema di ripresa di immagini al buio, complesso e ingombrante. Impiegato in campo militare, aveva l'inconveniente di potere essere facilmente localizzato da un nemico munito di dispositivi analoghi. Inoltre, con un guadagno solitamente inferiore all'unità, questo tubo non poteva essere chiamato un "intensificatore" d'immagini nel vero senso della parola ma piuttosto un "convertitore di frequenze", in quanto trasformava semplicemente un'immagine a radiazioni infrarosse in un'immagine a radiazioni visibili senza apportarvi alcun aumento di luminosità.

Per superare questi inconvenienti

*Alcuni tipi di piastre a microcanali: lavorano nel vuoto e con una tensione di 1 kV applicata tra le facce opposte, danno un guadagno 1000.*



vennero intraprese intense ricerche e studi nel campo dei materiali emissivi impiegati per la formazione dei fotocatodi; in particolare si voleva da questi una maggiore sensibilità e valori più bassi di emissione termica.

### Tubi intensificatori d'immagini della prima generazione

Questi studi e ricerche permisero di sviluppare negli anni '60 e '70 la prima generazione dei tubi intensificatori d'immagini i quali, a differenza del tubo convertitore d'immagine, vennero chiamati *passivi* nel senso che non richiedevano che la scena venisse illuminata da una qualunque altra sorgente che non fosse la debole luce naturale presente nell'ambiente della scena stessa.

Fattori determinanti per lo sviluppo di questi tubi furono la scoperta di materiali tri-alkalini per i fotocatodi (chiamati S25) e "finestre" a fibre ottiche sistemate sul davanti e sul retro dei tubi. L'elevata sensibilità alle radiazioni rosse e infrarosse e la bassa emissione termica dei fotocatodi S25 consentivano di avere immagini con elevato rapporto segnale/disturbo e di vedere distintamente i particolari di una scena illuminata con la sola luce delle stelle. In figura 1 è riportato in sezione un tubo di questo tipo. Le parti essenziali sono ancora quelle del "vecchio" tubo convertitore: un sistema ottico (non riportato in figura) consente di mettere a fuoco sul fotocatodo l'immagine capovolta della scena. Gli elettroni emessi dal fotocatodo in corrispondenza delle parti luminose di questa immagine

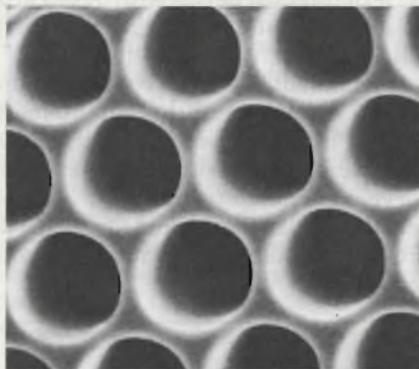
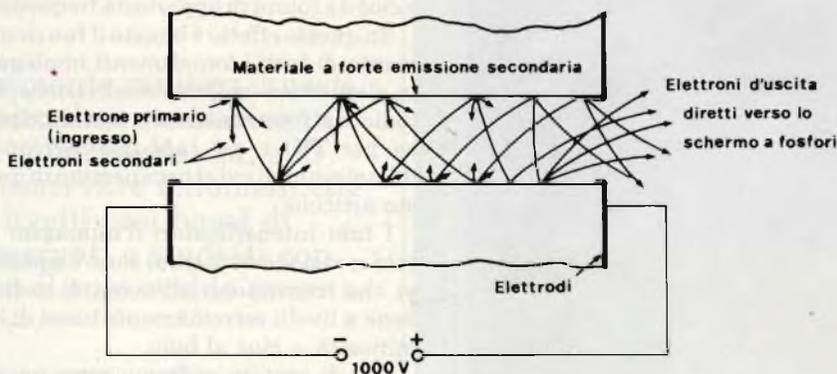
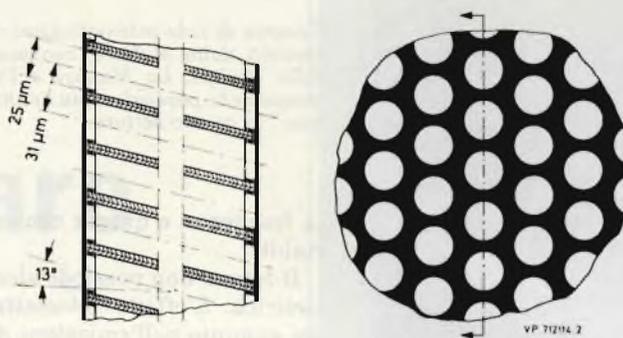


Fig. 3 - In alto: piastra a microcanali vista in sezione e vista di fronte. Al centro: fenomeno dell'emissione secondaria in un canale moltiplicatore di elettroni. In basso: piastra a microcanali osservata al microscopio elettronico a scansione.

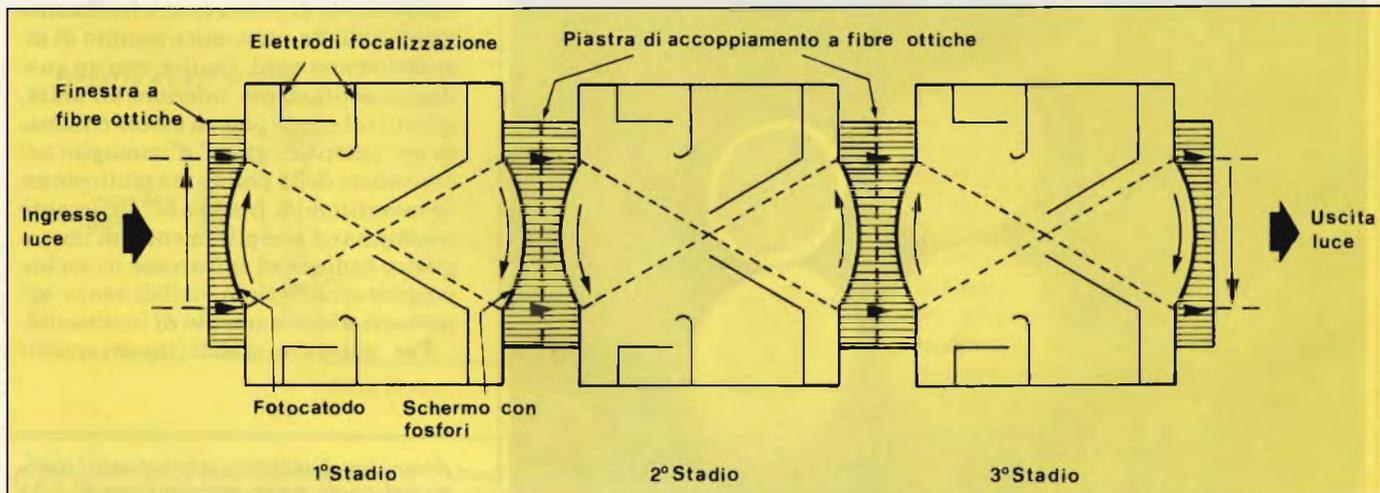


Fig. 2 - Intensificatore d'immagini in cascata. L'accoppiamento tra i tre tubi è effettuato mediante accoppiatori a fibre ottiche. Il tubo in cascata dà guadagni in luminosità dell'ordine di 50.000, ed è quindi in grado di dare ottime immagini di scene osservate in una notte profonda, "illuminata" soltanto dalla luce delle stelle!

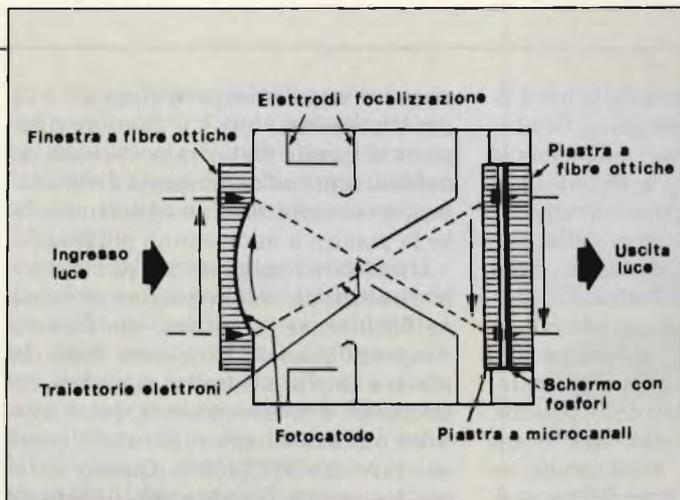


Fig. 4 - Intensificatore d'immagini munito di piastra a microcanali. Questo tubo nonostante sia più "rumoroso" di quelli della prima generazione è in grado di dare immagini aventi la stessa brillantezza che, nelle stesse condizioni, fornirebbe un tubo in cascata.

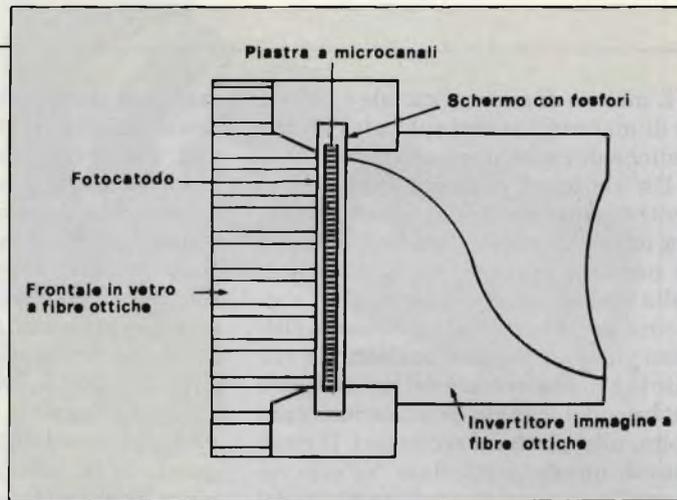


Fig. 5 - Tubo intensificatore di immagini "double proximity", detto anche tubo wafer per la particolare posizione in cui viene a trovarsi la piastra a microcanali. Questa infatti è sistemata a pochi decimi di millimetro dal fotocatodo, e dallo schermo per cui il dispositivo è più leggero e più compatto del tubo intensificatore MCP normale. Il raddrizzamento dell'immagine è effettuato da un "twister" a fibre ottiche. L'alimentatore è incorporato.

vengono accelerati da una tensione con valore approssimato di 15 kV e focalizzati elettrostaticamente sullo schermo a fosfori. L'immagine dritta della scena (perché riinvertita dal sistema di focalizzazione elettrostatico del tubo), prodotta dal bombardamento degli elettroni sui fosfori dello schermo potrà essere osservata direttamente attraverso la finestra di uscita a fibre ottiche del tubo, eventualmente servendosi di un ingranditore ottico.

Il guadagno in luminosità fornito da un tubo di questo tipo dipende dalla sensibilità del fotocatodo (specialmente nella regione del rosso/infrarosso), dal valore della tensione di accelerazione e dal potere d'ingrandimento caratteristico del tubo. Se quest'ultimo è inferiore all'unità (come nel tipo XX 1080) è possibile ottenere aumenti di luminosità della scena dell'ordine di 2000, sufficienti per consentire, ad esempio, di guidare un veicolo in piena notte con la sola luce delle stelle.

Per poter osservare immagini molto più ingrandite (richieste, per esempio, nel caso di obiettivi militari da colpire) occorre però che il tubo possedesse un guadagno non inferiore a 10.000. Guadagni di quest'ordine di grandezza possono essere forniti dal cosiddetto "tubo in cascata" riportato in figura 2, realizzato mettendo uno dopo l'altro (cascata) tre tubi della prima generazione, uniti mediante accoppiatori a fibre ottiche.

Tubi in cascata siffatti, con alimentatore incorporato, vennero usati per molto tempo; erano però pesanti e ingombranti, e pertanto il loro impiego

era limitato a quei casi in cui la loro trasportabilità non costituiva un problema. Inoltre, i numerosi schermi di fosforo presenti in questo sistema a tre tubi, producevano una certa persistenza delle immagini, evidenziato in modo particolare nel caso di oggetti in movimento, i quali apparivano sullo schermo seguiti da strascichi luminosi (effetto "coda di cometa"). Un altro inconveniente dell'intensificatore in cascata era il cosiddetto "blooming" che si verificava tutte le volte che nella scena compariva un oggetto abbastanza luminoso; questo, "cancellando" il rimanente della scena, faceva apparire tutto lo schermo bianco. Qualora questo

fenomeno avesse avuto carattere ripetitivo poteva portare all'indebolimento e al danneggiamento dei fosfori degli schermi, per cui si rendeva assolutamente necessario munire questi primi intensificatori di sistemi che li proteggessero contro questa eventualità.

### Tubi intensificatori d'immagini della seconda generazione

La maggior parte di questi problemi venne risolta quando verso gli inizi del 1970, i tubi intensificatori vennero muniti della cosiddetta *piastra a microcanali MCP* (MCP = Micro Channel Plate), che è diventata il "cuore" dei tubi intensificatori d'immagini della seconda e della terza generazione.

Una piastra a microcanali è costituita da un insieme di piccolissimi tubicini di vetro chiamati *canali moltiplicatori di elettroni*; lo spessore della piastra, e di conseguenza, la lunghezza dei canali è inferiore a 1 mm. Il diametro di ciascun canale può andare da 12  $\mu\text{m}$  a 25  $\mu\text{m}$  (figura 3 in alto). I canali vengono uniti tra loro "in parallelo" mediante nichel-cadmio. Le due facce della piastra, e di conseguenza, le due estremità di tutti i canali, vengono collegate rispettivamente al più e al meno della tensione di alimentazione; questa creerà all'interno del canale un campo elettrico omogeneo di intensità via via crescente.



Alcuni tubi intensificatori d'immagini MCP della seconda generazione.

L'interno di ciascun canale è rivestito di materiali aventi spiccate caratteristiche di emissione secondaria.

Un elettrone primario (*figura 3* al centro) proveniente dal fotocatodo entra in uno di questi canaletti, colpisce la parete e produce, per il fenomeno della emissione secondaria, altri elettroni i quali, accelerati dal campo elettrico via via crescente, andranno a colpire le zone successive del rivestimento interno del canale producendo, ogni volta, altri elettroni secondari. Il risultato di questo particolare "effetto valanga" è un considerevole aumento del numero di elettroni all'uscita della piastra, e cioè su quella faccia della piastra che "guarda" lo schermo con i fosfori. In *figura 3*, in alto, si può vedere la sezione frontale e trasversale di una piastra a microcanali, al centro, un singolo microcanale, in basso, una piastra a microcanali vista al microscopio elettronico a scansione. Il diametro di un canale è in questo caso circa  $25 \mu\text{m}$ .

La *figura 4* riporta in sezione un tubo intensificatore d'immagini munito di piastra a microcanali. Come nell'intensificatore della prima generazione così anche in questo caso un sistema di lenti provvede a mettere a fuoco sul fotocatodo (S25) un'immagine capovolta della scena. Gli elettroni emessi dal foto-

catodo in corrispondenza delle parti illuminate della scena vengono focalizzati elettrostaticamente sulla faccia anteriore della piastra a microcanali producendo un'immagine otticamente diritta; la faccia posteriore della piastra si trova a poca distanza dallo schermo ricoperto con i fosfori. Gli elettroni provenienti dal fotocatodo vengono prima "moltiplicati" all'interno dei singoli canali nella maniera descritta, e successivamente, usciti dalla piastra, vengono accelerati nello spazio tra questa e lo schermo, producendo su quest'ultimo un'immagine diritta, visibile attraverso la piastra a fibre ottiche.

Il guadagno in luminosità di un tubo intensificatore di immagini munito di piastra a microcanali può andare da 1 a 50.000 a seconda del valore della tensione di accelerazione applicata tra le due facce della piastra, e a seconda del rapporto lunghezza/diametro dei canali (solitamente 40).

Il guadagno non è però legato ai valori assoluti di queste dimensioni per cui il diametro dei canali potrà essere scelto in maniera da avere la massima risoluzione dell'immagine. Così, nelle attuali piastre a microcanali, solitamente, tra il centro di un canale e la parete di quello immediatamente vici-

no si ha una distanza di circa  $15 \div 12 \mu\text{m}$  (*figura 3* in alto). Un'ulteriore riduzione di questa distanza porterebbe indubbiamente ad un aumento della risoluzione ma sfortunatamente renderebbe la piastra a microcanali più fragile.

Un sistema migliore per aumentare la risoluzione dell'immagine consiste nell'utilizzare un'ottica elettronica d'ingrandimento. In questo caso, la piastra potrà assumere maggiori dimensioni, e di conseguenza, potrà avere un numero maggiore di canali (come nel tubo 20/30XX1380). Questo sistema ha inoltre il vantaggio di ridurre considerevolmente il rumore.

### Il tubo intensificatore "double proximity"

Il tubo intensificatore di immagini "double proximity", così chiamato in quanto la piastra a microcanali viene a trovarsi in prossimità sia del fotocatodo sia dello schermo (*figura 5*) ha dimensioni molto più ridotte del tubo MCP precedentemente descritto. In questo tubo detto anche tubo wafer, la piastra a microcanali è sistemata subito dopo un fotocatodo piatto, ad una distanza di pochi decimi di millimetro da questo. Con una distanza così ridotta, occorrerà applicare tra i due elettrodi affacciati non più di 200 V per avere



Fig. 6 - In alto a sinistra: sistema ottico-elettronico completo per visione notturne da montare su un'arma. A destra: esatta posizione del tubo intensificatore nel sistema ottico di puntatura dell'arma. A lato: applicazione pratica. È possibile puntare su un bersaglio come di giorno, pur essendo in piena notte con la sola luce di 1/4 di luna (10 mlux).

una buona immagine. Per poter osservare sullo schermo un'immagine *diritta*, solitamente il tubo incorpora un "twister", e cioè, un cilindretto di fibre ottiche ritorto di 180° (come nel tipo XX1410).

I tubi wafer sono leggeri e compatti, e di conseguenza molto adatti per quegli impieghi nei quali la trasportabilità è il requisito più importante, (per esempio nei sistemi a tubi intensificatori d'immagini per visione notturna *figura 6*). Sono però molto più fragili del tubo MCP normale specialmente per quanto riguarda il fotocatodo, per cui occorre trattarli con particolare cura.

### Tubi intensificatori d'immagini della terza generazione

Anche questi tubi sono muniti di piastra a microcanali e impiegano fotocatodi ad affinità negativa come l'arseniuro di gallio-cesiato, elementi appartenenti al gruppo III e V della tabella periodica.

Confrontati con i tubi della prima e della seconda generazione, presentano sensibilità e risoluzione superiori, il che in pratica significa che essi possono lavorare a distanze maggiori (hanno cioè una portata superiore del 20%). Sono però molto più costosi di quelli della seconda generazione per cui il lo-



*Fig. 8 - Esempio di telecamera con tubo da ripresa TV "intensificato". In questo caso, il tubo intensificatore (il tipo XX1500TV) è completo e si trova all'esterno e davanti al tubo da ripresa TV, un Newvicon standard. L'accoppiamento e la messa a fuoco dell'immagine sul target del tubo da ripresa TV è effettuato mediante un adattatore ottico.*

ro impiego sarà riservato ad applicazioni speciali (per esempio, occhiali per piloti di elicotteri *figura 7*).

### Tubi da ripresa TV vidicon detti "intensificati" in quanto accoppiati a tubi intensificatori d'immagini

In questi vidicon, il tubo da ripresa

TV viene combinato con un intensificatore di immagini della prima o della seconda generazione. Questa combinazione può presentarsi come un'unità a sé stante, per esempio, il vidicon con intensificatore al silicio ISV (ISV = Intensified Silicon Vidicon) il quale incorpora nella sua ampolla anche un intensificatore di immagini della prima generazione, oppure come due unità separate accoppiate mediante un sistema ottico come indicato in *figura 8*.

Nel tubo ISV è il target del vidicon che "risponde" agli elettroni emessi dal fotocatodo dell'intensificatore in quanto lo schermo a fosfori del tubo intensificatore di immagini viene omesso onde consentire ai fotoelettroni di colpire direttamente il target. Questo tubo dà guadagni in luminosità di circa 2000 ma, come i tubi della prima generazione, non è immune da fenomeni di abbagliamento.

### BIBLIOGRAFIA

- Dr. Walter Küll: Visione notturna, una necessità vitale in campo militare, industriale e professionale. Arma da International 5/1981.
- Karl Tetzner: Tecnologie per impieghi militari. Funkschau 25/1979.
- Componenti per visione notturna. Technical Information Mullard/Philips.



*Fig. 7 - A sinistra: tubo intensificatore d'immagine della seconda generazione XX1410. Possiede la piastra a microcanali. La finestra d'ingresso (18 mm Ø) è in fibra ottica onde consentire il migliore trasferimento dell'immagine del sistema ottico sulla superficie del fotocatodo. All'uscita, l'immagine con una luminosità 15.000 volte maggiore che all'ingresso, viene raddrizzata (e cioè ruotata di 180°) mediante un "twister" a fibre ottiche. Questo tubo è impiegato di preferenza negli occhiali per visione notturna come indicato in basso. Gli occhiali pesano 900 g.*

# QTC Radionautica

di Piero Soati

Il 21° SALONE INTERNAZIONALE DELLA NAUTICA di Genova può ormai essere definito anche il SALONE DELL'ELETTRONICA considerato che il numero degli espositori di apparecchiature radioelettroniche ha superato gli espositori di tutti gli altri settori.

Infatti, in passato gli apparati radioelettronici esposti erano limitati alla ristretta gamma dei rice-trasmettitori e a qualche apparecchio destinato alla radionavigazione, come i radiogoniometro di tipo portatile, sulla cui efficienza comunque c'era ben poco da sperare, mentre ora il campo si è aperto ad orizzonti molto più vasti soprattutto per il fatto che la tecnica dei microprocessori ha permesso la realizzazione di complessi con dimensioni molto ridotte; per cui, quei dispositivi che in un passato abbastanza recente erano destinati soltanto alle navi di medio e grande tonnellaggio, adesso trovano impiego anche in piccolissime imbarcazioni da diporto. È soltanto in ragione di questa trasformazione che al Salone erano presenti delle ditte la cui attività ben lungi dall'interessare in passato il settore marittimo si è aperta a quello degli automatismi, dei telecomandi e dei dispositivi di allarme di bordo. Gli stessi radar sono stati costruiti in versioni talmente ridotte che un tecnico della DECCA, a titolo esemplificativo, è riuscito ad installarne uno su di un moscone a remi! Anche piccoli complessi ad alta fedeltà atti ad essere installati a bordo di imbarcazioni di piccole dimensioni sono stati presentati, e dobbiamo dire che alcuni di essi erano assai validi.

Fra le migliaia di strumenti ed apparecchiature esposti la scelta non era e non è facile. Ad esempio, un ecoscandaglio ultrasonoro deve essere acquistato in funzione dell'uso e all'imbarcazione a cui è destinato.

È inutile l'acquisto di un dispositivo in grado di effettuare misure fino a parecchie centinaia di metri di profondità

quando si debba usarlo per piccole partite di pesca.

Purtroppo è questo un argomento che non possiamo trattare su questa rivista diretta ad un pubblico che ha degli interessi scientifici molto ampi anche se è vero che molti sono i tecnici interessati al settore elettronico della nautica in genere (alcune decine di migliaia!).

Chi desidera avere delle informazioni più ampie su tale attività può scrivere, o leggere i miei articoli sulle apparecchiature di bordo nella rivista *YACHTING ITALIANO* diffuso capillarmente in tutto il Paese.

Penso che sia interessante la segnalazione di uno strumento che abbiamo osservato allo stand della *T.A.B. ELECTRONICS* e che può essere della massima utilità ai tecnici quanto ai dilettanti. Si tratta del *CANNOCCHIALE PASSIVO A RAGGI INFRAROSSI* per la visione notturna ad intensificazione di luce *GALAXY 1 NIGHT-SCOPE*, che permette, per l'appunto, la visione nel buio della notte e che presenta particolare attitudine per molte attività. Esso è infatti adatto per impieghi fotografici e cinematografici, astronomia, studio e ricerche sul laser e raggi infrarossi, navigazione marittima ed aerea, sicurezza civile, sorveglianza notturna, prevenzione, sorveglianza forestale ed antincendio, osservazioni scientifiche e naturali.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti: compatto e molto leggero, opera a livello di luce stellare senza ausilio di illuminatori. Presenta un'ampia intercambiabilità di obiettivi da grandangolare a tele e dispone di un controllo automatico di luminanza. L'alimentazione è incorporata per mezzo di quattro pile a stilo da 1,5 V ma può anche essere prelevata da una fonte di alimentazione esterna.

Il *GALAXY 1* è abbinabile alle macchine fotografiche, alle cineprese ed alle telecamere con possibilità di montaggio binoculare, di installazione co-

me faro a raggi infrarossi autoalimentato o con bussola.

Le dimensioni standard sono di 325 x 85 x 220 mm, peso 2350 gg. costruzione in lega leggera con trattamenti protettivi contro gli agenti atmosferici ed impugnatura anatomica antiurto.

Il guadagno del tubo è di 50.000 volte, la risoluzione al centro del tubo 30 l/mm.

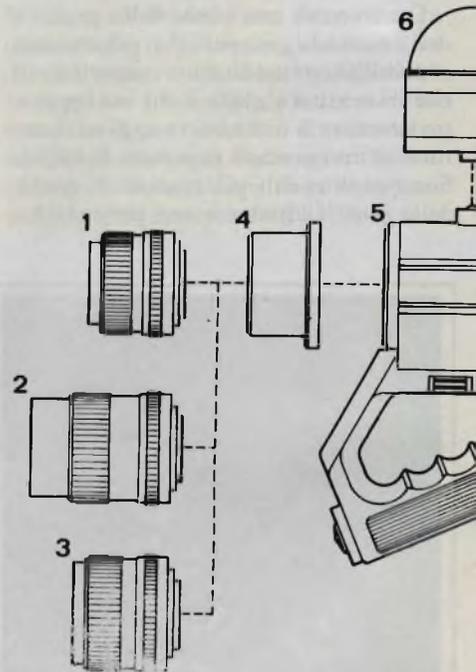


Fig. 1 - Il *GALAXY 1*, strumento ottico-elettronico a raggi infrarossi per la visione notturna a intensificazione di luce, operante a livello stellare. Guadagno del tubo 50.000. Usato per osservazioni scientifiche, studio e ricerche, impieghi foto e cinematografici ed anche per telecamere. Sorveglianza e prevenzione notturna.

Nel prossimo numero accenneremo invece ad un interessante complesso stereo della MARINE COMPO destinate alla navigazione da diporto.

### Certificato limitato di radiotelefonista

Per usare i radiotelefonisti ed i ricetrasmittitori a bordo delle imbarcazioni stazza lorda fino a 150 tonn. è possibile ottenere senza esami il **CERTIFICATO LIMITATO DI RADIOTELEFONISTA**. A questo scopo è necessario inviare alla DIREZIONE COMPARTIMENTALE P.T. la seguente domanda riportata a lato in carta da bollo da lire 2.000.

Documenti da allegare alla domanda:

1°) due fotografie formato tessera in bianco e nero, uguali, su fondo chiaro, firmate e di cui una autentica anche nella firma, applicata su carta legale.

### Alla direzione compartimentale P.T.

Il sottoscritto..... nato il ..... a .....  
provincia di..... residente in ..... Via.....

Chiede a codesta Amministrazione P.T. il rilascio del **CERTIFICATO LIMITATO DI RADIOTELEFONISTA**, valido per le navi di stazza lorda fino alle 150 tonnellate ed aventi una stazione ricetrasmittente della potenza non superiore a 60 W, come previsto dai decreti ministeriali del 10 agosto 1965 e del 2 gennaio 1970.

Il sottoscritto dichiara, sotto la sua responsabilità:

- 1°) di essere in possesso del titolo di studio di .....
- 2°) di essere cittadino italiano
- 3°) di essere in possesso del requisito della buona condotta ai sensi delle vigenti disposizioni
- 4°) di essere in possesso delle conoscenze pratiche e generali e delle attitudini richieste dal **REGOLAMENTO INTERNAZIONALE DELLE RADIOCOMUNICAZIONI**, contenute nell'estratto facente parte del Decreto Ministeriale 10 agosto 1965 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 228 del 10 settembre 1965.
- 5°) di essere a conoscenza del fatto che in caso di dichiarazioni non conformi al vero o di uso indebito ed irregolare dell'apparecchio stesso, il certificato gli verrà ritirato

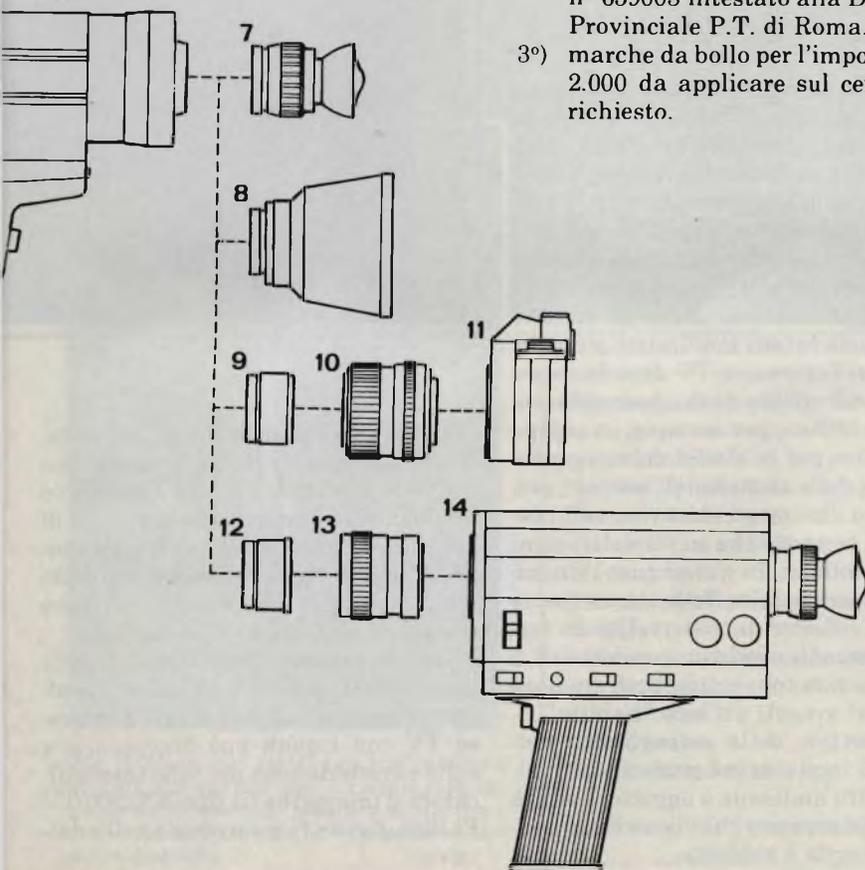
Data, Firma e Indirizzo

- 2°) attestazione del versamento di L. 1.000 sul Conto Corrente Postale n° 659003 intestato alla Direzione Provinciale P.T. di Roma.
- 3°) marche da bollo per l'importo di L. 2.000 da applicare sul certificato richiesto.

**Società concessionarie del ministero poste e telecomunicazioni per l'impianto di esercizio di stazioni radioelettroniche a bordo delle navi**

**S.I.R.M. (Società Italiana Radio Marittima)** - Genova - Via San Benedetto, 14 - ROMA - P.le Giulio Douhet, 25 - **Filiali:** Napoli, Trieste, Venezia, Livorno, Palermo, Ravenna, Ancona, Bari, Taranto, Augusta. **Agenzie:** Acitrezza, Ancona, Brindisi, Cagliari, Cala Galera, Catania, Castellamare Stabia, Civitanova Marche, Civitavecchia, Chioggia, Foggia, Gaeta, Giulianova Lido, La Spezia, Mazara del Vallo, Messina, Molfetta, Porto Cervo, Piombino, Porto Ferrario, Portopalo, Porto S. Stefano, S. Benedetto del Tronto, S. Felice Circeo, San Remo, S. Margherita Ligure, Savona, Viareggio, Torre del Lago. Con assistenza in tutti i principali porti del mondo.

**TELEMAR (Compagnia Generale Telemar)** Genova - Via A. Cecchi, 15 - Roma, Viale Tiziano, 19 - **Uffici periferici:** Napoli, Trieste e Venezia. **Posti di lavoro:** Augusta, Cagliari, La Spezia, Livorno, Palermo. **Fiduciari Tecnici:** Bari, Pescara, Savona, Taranto.



# Telecamera per effettuare riprese in completa oscurità

di Lodovico Cascianini

L'occhio dell'uomo non vede al di sotto di un certo livello di illuminazione. Esistono però situazioni in cui occorre, in completa oscurità, vedere su un monitor un dato ambiente come lo si vedrebbe in piena luce del giorno. È quello che è appunto in grado di fare la telecamera munita dell'adattatore descritto.

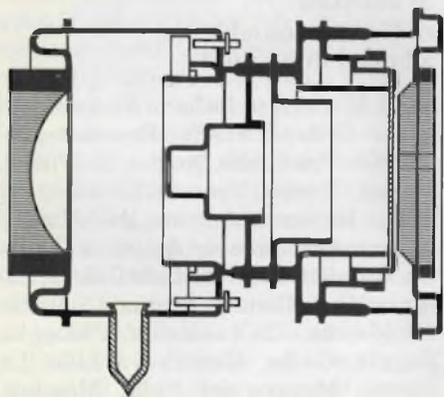


Fig. 1 - Tubo intensificatore d'immagini XX1500. Pesa meno di 185 g. Mediante un adattatore può essere inserito tra l'obiettivo e il tubo da ripresa di una telecamera standard (per esempio un Newvicon). Il guadagno è 65.000. La piastra a microcanali protegge il tubo contro l'effetto "blooming" e l'effetto "coda di cometa".

In basso: tubo intensificatore XX1500 in sezione.

Partendo da sinistra: finestra a fibre ottiche (ingresso) fotocatodo, elettrodi per la focalizzazione, piastra a microcanali, schermo, finestra a fibre ottiche (uscita).

**N**ttualmente, uno dei campi d'impiego più interessanti dei tubi intensificatori d'immagine è quello della televisione, in particolare di quella a circuito chiuso (CCTV). Qui, il tubo intensificatore, accoppiato ad un normale tubo da ripresa, consente di estendere ulteriormente le possibilità d'applicazione.

Esistono infatti moltissime situazioni in cui l'operatore TV deve lavorare con livelli di illuminazione naturali. Ciò si verifica, per esempio, in campo scientifico per lo studio del comportamento e delle abitudini di animali notturni sia che questi si trovino sulla superficie terrestre che su fondali marini molto profondi. In questi casi, l'illuminazione artificiale effettuata mediante potenti riflettori introdurrebbe un disturbo nelle condizioni ambientali, e pertanto non consentirebbe di studiare gli esseri viventi nel loro "habitat".

Nel settore della sorveglianza notturna di impianti industriali o di qualsiasi altro ambiente o oggetto, l'utilità di una telecamera che "lavori" in assoluta oscurità è evidente.



Esistono attualmente degli adattatori che consentono di trasformare una normale telecamera a luce naturale (o artificiale) in una telecamera capace di lavorare al buio. Questi adattatori vengono inseriti tra il sistema ottico della telecamera e il tubo da ripresa. Sono muniti di attacchi a "C" standard.

Qui di seguito illustreremo uno di questi adattatori. In particolare, ci soffermeremo sui vari tipi di tubi da ripresa TV con i quali può accoppiarsi e sulle caratteristiche del tubo intensificatore d'immagine (il tipo XX1500 TV Philips, figura 1) incorporato nell'adattatore.

L'applicazione di un intensificatore d'immagine XX1500 TV davanti al tubo da ripresa TV consente ad una telecamera CCTV di dare immagini soddisfacenti con valori di illuminazione quali si possono riscontrare in una notte stellata. In alto a sinistra: telecamera video 40 standard. In basso a destra: la stessa telecamera munita di adattatore comprendente come elemento principale il tubo intensificatore d'immagini XX1500TV.



Fig. 2 - Newvicon XQ1274 da 2/3" (ultimo a destra). È lungo 108 mm. Lo strato fotoconduttore è formato da tellururo di cadmio e zinco. La deflessione e la focalizzazione sono magnetiche.

## Tubi da ripresa TV ad elevata sensibilità

I tubi da ripresa maggiormente impiegati nelle telecamere CCTV (Closed Circuit TV) destinate a lavorare con livelli d'illuminazione molto bassi sono:

- il vidicon con target al silicio
- il vidicon SIT (Silicon Intensified Target),
- il vidicon ISIT contenente nella sua ampolla un intensificatore d'immagine ad uno stadio.

Nella scelta del tubo da ripresa più adatto per una determinata applicazione, i fattori più importanti da tenere in considerazione sono i seguenti:

- il livello di illuminazione dell'ambiente nel quale la telecamera deve lavorare
- la natura dello spettro della sorgente di luce che illumina la scena
- la risoluzione, (e cioè la maggiore o minore nitidezza dell'immagine) che si desidera avere
- le dimensioni, il peso e il costo della telecamera.

### Vidicon con target al silicio

È il tubo da ripresa più semplice. Possiede una sensibilità molto più elevata di un vidicon normale, specialmente verso la zona infrarossa dello spettro (fino a 1100 nm). Se viene invece fatto lavorare nella zona visibile dello spettro, la sua sensibilità è di poco superiore a quella di un Newvicon convenzionale. Questo tubo da ripresa dovrà pertanto essere impiegato solo nel caso in cui l'illuminazione della scena non sia inferiore a 10 lux (crepuscolo). Volendo

Tabella 1 - Dati caratteristici dell'intensificatore d'immagini XX1500TV

|   |                                 |                         |
|---|---------------------------------|-------------------------|
| Fotocatodo  | S25                             |                         |
| Sensibilità alla luce bianca                              | 350                             | $\mu\text{A}/1\text{m}$ |
| Sensibilità a $\lambda = 800\text{ nm}$                   | 35                              | $\text{mA}/\text{W}$    |
| Sensibilità a $\lambda = 850\text{ nm}$                   | 25                              | $\text{mA}/\text{W}$    |
| Guadagno  | 70.000                          |                         |
| Illuminazione d'ingresso per entrata in funzione dell'ABC | 0.6                             | $\text{mlx}$            |
| Fattore di trasferimento della modulazione                |                                 |                         |
| 2,5 cicli/mm  | 90%                             |                         |
| 7,5 cicli/mm  | 65%                             |                         |
| 16 cicli/mm   | 30%                             |                         |
| Risoluzione limite  | 36                              | $\text{lp}/\text{mm}$   |
|   | ( $\approx 390$ righe TV vert.) |                         |
| Area utile del fotocatodo                                 | 10,8 mm x 14,4 mm               |                         |

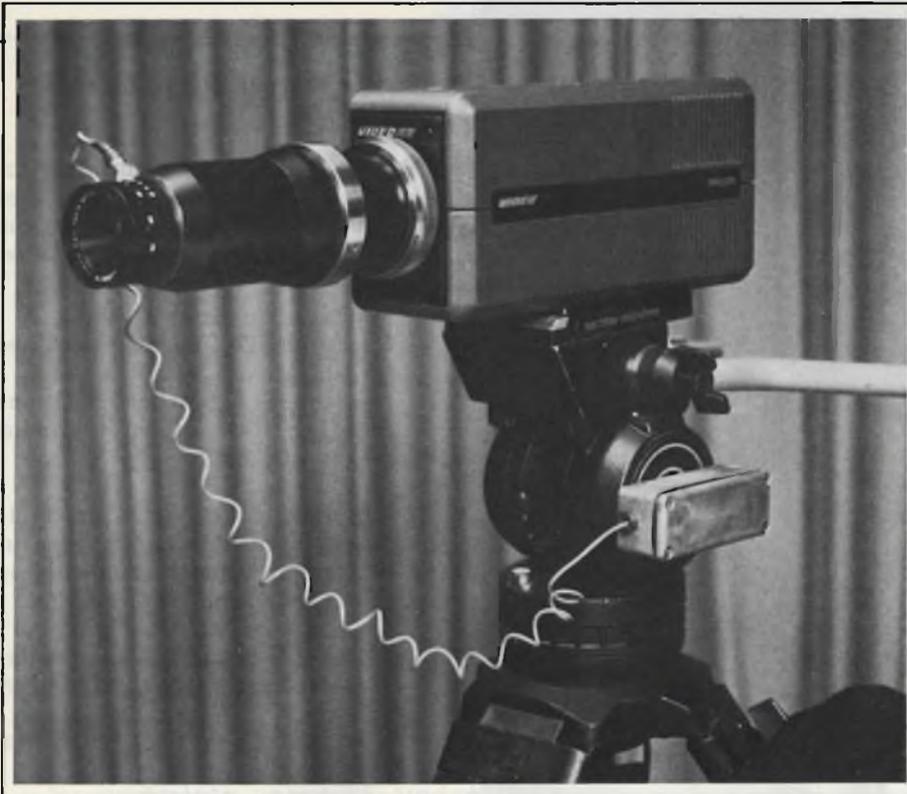


Fig. 3 - Normale telecamera (Video 40) equipaggiata con adattatore contenente il tubo intensificatore d'immagini XX1500TV.

### Vidicon ISIT: combinazione vidicon/intensificatore inclusi in un'unica ampolla

Un tubo da ripresa che potrebbe essere usato per i livelli di illuminazione suddetti è il vidicon ISIT (ISIT = Intensified Silicon Intensified Target). Questo tipo particolare di "vidicon" incorpora nella sua ampolla un intensificatore d'immagini in cascata, il quale ovviamente è sprovvisto di schermo in quanto in questo caso, lo schermo è costituito dal target al silicio del vidicon sul quale vanno appunto a finire gli elettroni provenienti dal fotocatodo dell'intensificatore.

Questo tubo ha lo svantaggio di richiedere una telecamera "su misura", e nel caso di guasto o al target del vidicon o al fotocatodo dell'intensificatore, occorre "buttar via" tutto il tubo.

Uno svantaggio comune ai vidicon SIT o ISIT descritti è quello di impiegare tubi intensificatori d'immagini della prima generazione i quali, com'è noto, non tollerano la comparsa improvvisa nella scena di sorgenti di luce intense o rapide variazioni di illuminazione della scena stessa.

L'abbagliamento del fotocatodo (detto anche "blooming"), e cioè la cancellazione degli oggetti che si trovano intorno alla sorgente luminosa presente nella zona consente di impiegare questi tubi (o combinazione di tubi) negli impianti di sorveglianza installati nelle città.

Fig. 4 - Spaccato dell'adattatore che mette in evidenza i vari componenti.

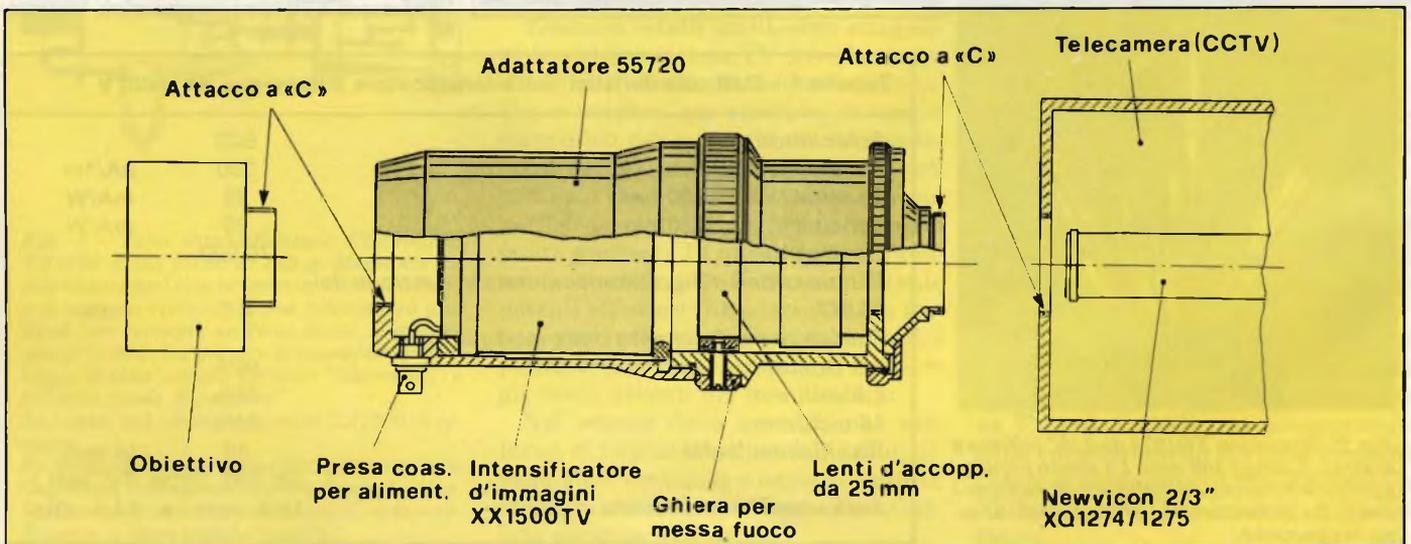
lavorare con valori di illuminazione più bassi occorrerà prevedere qualche sistema di intensificazione della luce (Vidicon SIT o ISIT).

### Vidicon SIT: combinazione vidicon/tubo intensificatore d'immagine separate, accoppiati mediante fibre ottiche

Questa combinazione permette di lavorare a livelli di illuminazione dell'ordine di 0,1 lux (chiaro di luna), e pertan-

to potrà essere impiegata in sistemi di sorveglianza notturna installati sulla sommità di edifici dove la luce riflessa dall'atmosfera possiede il livello suddetto. Il Vidicon SIT (SIT = Silicon Intensified Target) è costituito da un normale vidicon (o un Newvicon, figura 2) accoppiato mediante fibre ottiche ad un tubo intensificatore ad uno stadio.

Volendo lavorare a valori di illuminazione più bassi (0,001 lux) occorrerà impiegare un vidicon e un intensificatore a più stadi (intensificatore in cascata).



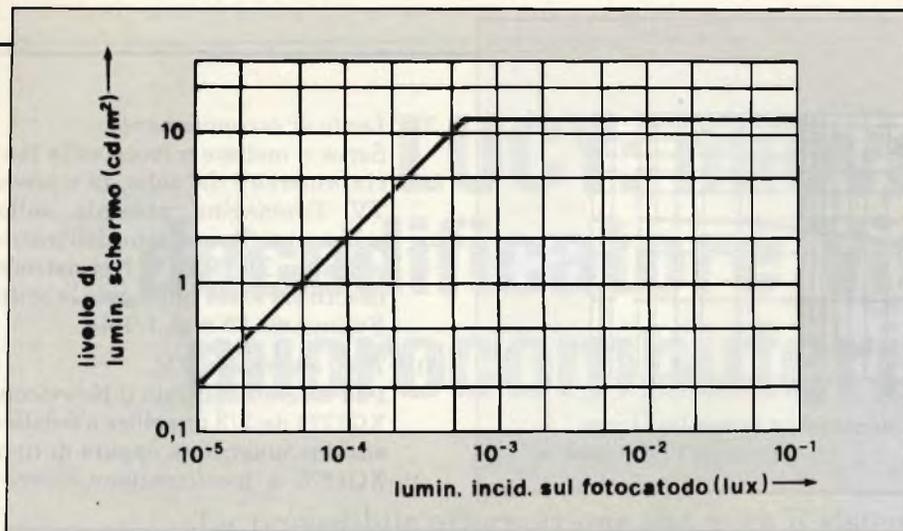


Fig. 5 - Luminanza dello schermo del tubo intensificatore in funzione dell'illuminanza del fotocatodo. È la caratteristica di trasferimento dell'intensificatore d'immagini XX1500TV.

### Sistemi di accoppiamento per il vidicon SIT

L'accoppiamento tra intensificatore d'immagini (della prima e della seconda generazione) e tubo da ripresa TV (per es. Newvicon) può avvenire, come già accennato, direttamente mediante fibre ottiche oppure mediante un sistema di lenti (accoppiamento ottico).

Il sistema di accoppiamento mediante fibre ottiche dà il maggior rendimento luminoso; ciò nonostante, in pratica, è preferito il sistema di accoppiamento ottico in quanto può essere attuato su telecamere d'impiego normale e tubi intensificatori e da ripresa TV standard. Inoltre, consente la sostituzione "in the field" sia dell'uno che dell'altro tubo eventualmente difettoso.

Tra gli svantaggi si può annoverare una minore resa luminosa di quella ottenibile con l'accoppiamento a fibre ottiche, ed infine un'ottica più lunga che però può essere compensata dalla possibilità di impiegare tubi da ripresa con dimensioni più ridotte.

### Telecamera con intensificatore d'immagini XX1500 TV

È la soluzione più pratica in quanto tra tubo intensificatore e tubo da ripresa prevede l'accoppiamento ottico.

Gli elementi di questa telecamera (figura 3) sono:

- un obiettivo standard
- un intensificatore d'immagini (XX1500TV)

- una lente d'accoppiamento
- un tubo da ripresa TV standard.

I primi tre elementi fanno parte di un adattatore (55720), di cui in figura 4 è riportato uno spaccato.

In figura 5 è riportata la caratteristica di trasferimento del tubo intensificatore XX1500TV. La tabella 1 dà le caratteristiche essenziali di questo tubo.

L'intensificatore richiede una tensione di alimentazione in continua a bassa impedenza ( $2 \div 3,6$  V) che può essere fornita dalla telecamera stessa a mez-

Tabella 2 - Dati caratteristici dei tubi da ripresa XQ1274 e XQ1275

|  |     |          |
|--|-----|----------|
| Corrente in oscurità a 25 °C   | 5   | nA       |
| Corrente di segnale per una illuminazione di 1 lux in testa al tubo (temperatura di colore = 2856 K) | 260 | nA       |
| Risoluzione al centro dell'immagine  | 650 | righe TV |
| Risposta spettrale massima   | 750 | nm       |

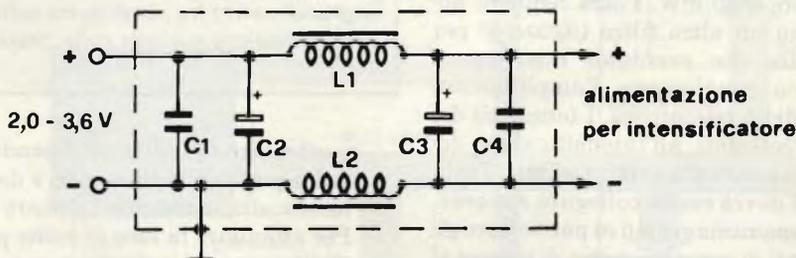


Fig. 6 - Filtro di disaccoppiamento dell'alimentatore dell'intensificatore.  $C4 = 47$  nF, ceramico;  $C2, C3 = 200$   $\mu$ F, 6,3 V;  $L1, L2 = 1$  mH.

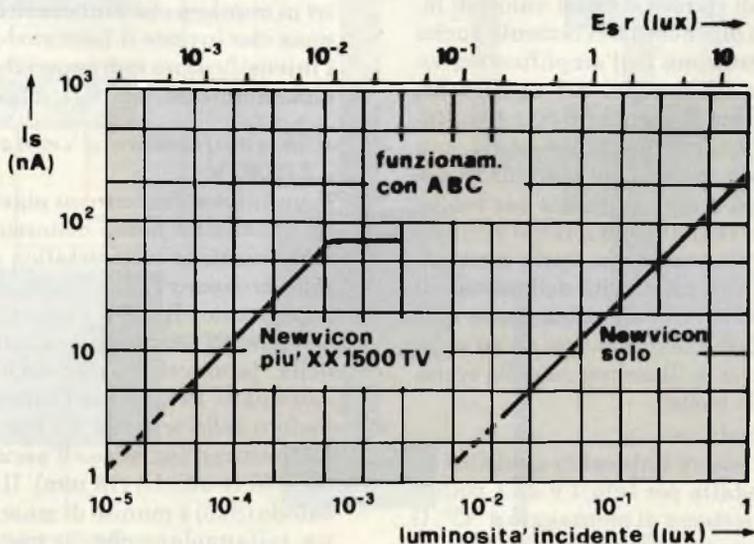


Fig. 7 - Corrente del segnale del tubo da ripresa Newvicon ( $I_s$ ) in funzione dell'illuminanza d'ingresso e della illuminanza della scena. A destra: per il solo Newvicon. A sinistra: per un Newvicon accoppiato otticamente all'intensificatore XX1500 TV. Guadagno dell'intensificatore = 70.000;  $f_c = 1,4$ ;  $T_c = 0,62$ ;  $m = 0,65$ ;  $f_o = 1,9$ ;  $T_o = 0,85$ .

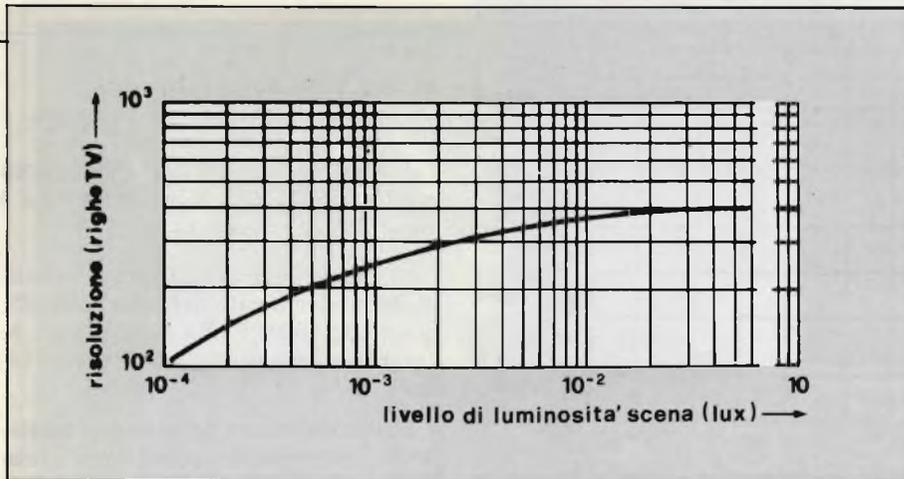


Fig. 8 - Potere risolutivo di una telecamera CCTV equipaggiata con Newvicon al quale è stato accoppiato otticamente l'intensificatore XX1500TV, in funzione della illuminanza della scena. Obiettivo = Tamron da 75 mm;  $f = 1,9$ . Lente di accoppiamento = Fujinon 25 mm,  $f = 1,4$ ; target = USAF 1951 con 100% di contrasto. Riflettività della scena = 100%.

zo di adatto regolatore oppure da una sorgente separata (per esempio, due pile da 1,5 V). La potenza assorbita è inferiore a 80 mW. Potrà rendersi necessario un altro filtro (figura 6) per impedire che eventuali interferenze possano raggiungere l'amplificatore video della telecamera. I terminali del filtro collegati all'intensificatore dovranno essere più corti possibile. Tutta l'unità dovrà essere collegata a massa.

Ma esaminiamo più in particolare gli elementi di questo sistema di riprese al buio.

La qualità dell'immagine di questo sistema di ripresa a bassi valori di luminosità dipenderà ovviamente anche dalle prestazioni dell'amplificatore video della telecamera. Ad ogni modo, una corrente di segnale di 30 nA solitamente è quanto basta per avere una buona immagine. Una corrente di appena 4 nA è però adeguata per impieghi di sorveglianza in quanto richiede una illuminanza della scena moltiplicata per una riflettività della scena di soli 0,6 mlux. Ciò significa che la telecamera potrà lavorare fino ad un valore di 1 mlux di illuminanza della scena (luce delle stelle!).

1) *L'obiettivo*

Può essere impiegato qualsiasi tipo adatto per tubi TV da 1 pollice con sistema di montaggio a "C". Il

**Tabella 3 - Parametri ottici della telecamera equipaggiata con l'intensificatore d'immagini XX1500TV e il Newvicon XQ1274**

|   |      |                                 |
|---|------|---------------------------------|
| Obiettivo   |      |                                 |
| apertura relativa $f_o$   | 1,9  | } valori opzionali              |
| coefficiente di trasmissione $T_o$  | 0,85 |                                 |
| Lente di accoppiamento  |      |                                 |
| apertura relativa $f_c$   | 1,4  | } valori per l'adattatore 55720 |
| coefficiente di trasmissione $T_c$  | 0,62 |                                 |
| Ingrandimento tra l'immagine sullo schermo dell'intensificatore e quella sulla "testa" del Newvicon | 0,65 |                                 |

particolare tipo di lenti dipenderà dalla profondità di campo e dalla luminosità richiesta (numero  $f$ ). Per attenuare la luce di scene particolarmente luminose occorrerà munire l'obiettivo di un diaframma, ed eventualmente anche di filtri in maniera che l'intensità luminosa che investe il fotocatodo dell'intensificatore non superi il massimo ammesso, e cioè, 1 mlux.

2) *L'intensificatore d'immagini XX1500TV*

È un intensificatore con piastra a microcanali a bassa distorsione e focalizzazione elettrostatica automatica (figura 1). L'alimentatore è incorporato. Il tubo è munito del sistema di controllo automatico della luminosità ABC (ABC = Automatic Brightness Control). Il fosforo dello schermo è il tipo P20. Le finestre d'ingresso e d'uscita sono a fibre ottiche (18 mm). Il fotocatodo (S25) è munito di mascherina rettangolare che lo protegge contro i fenomeni di abbagliamento. L'area utile del fotocatodo misura 10,8 mm x 14,4 mm. Il guadagno minimo è 65.000.

3) *Lente di accoppiamento.*

Serve a mettere a fuoco sulla faccia anteriore del tubo da ripresa TV l'immagine presente sullo schermo a fibre ottiche dell'intensificatore XX1500TV. Nel sistema descritto è stata impiegata la lente Fujinon da 25 mm,  $f/1.4$ .

4) *Tubo da ripresa TV.*

Può essere impiegato il Newvicon XQ1274 da 2/3 di pollice a focalizzazione magnetica oppure di tipo XQ1275 a focalizzazione elettro-

statica. È stato scelto questo tipo di tubo a causa della sua elevata sensibilità e risoluzione. Nella tabella 2 sono riportate le caratteristiche principali di questi tubi. La figura 7 dà la corrente di segnale del Newvicon ( $I_s$ ) in funzione della illuminanza d'ingresso (in lux) e della illuminanza della scena per il Newvicon XQ1274 da solo, e per un Newvicon accoppiato otticamente all'intensificatore XX1500TV.

Il sistema ABC dell'intensificatore entra in funzione quando l'illuminanza  $E_s$  supera 0,54 lux. Pertanto, un ulteriore aumento della illuminanza non produrrà aumenti significativi nella corrente del segnale. Quest'ultima è circa 70 nA quando l'illuminanza è 0,54 mlux. A questo valore, la risoluzione della telecamera raggiunge il suo massimo valore, e cioè 400 righe TV.

# LUCY: nuovo decodificatore Videotex microcomputerizzato

di Lodovico Cascianini

La prevedibile affermazione che avrà il sistema Videotex nei prossimi anni sta stimolando i costruttori di circuiti integrati a realizzare chip contenenti il più elevato numero di funzioni possibile (LSI). Solo a questa condizione un decodificatore di informazioni Videotex non potrà incidere fortemente sul prezzo dei futuri televisori a colori.

**L**e tecniche digitali, grazie ai giganteschi progressi fatti in questi ultimi anni dalle tecnologie di costruzione dei circuiti integrati (LSI e VLSI), stanno semplificando e snellendo i sistemi di produzione e l'organizzazione del lavoro in molti campi dell'attività umana. Non poteva quindi non beneficiarne il settore delle telecomunicazioni e in particolare quello della televisione. Qui, i sistemi digitali stanno allargando le possibilità di utilizzazione del televisore domestico, trasformandolo da semplice oggetto di svago e di passatempo in un potente mezzo d'informazione, in una banca-dati dove sarà possibile reperire informazioni per avere le quali fino ad oggi occorreva fare molte telefonate, acquistare giornali e bollettini specializzati, disporre di cataloghi e listini ecc. L'idea di trasformare lo schermo del televisore domestico in una *pagina* dove si possono leggere tutti i dati che normalmente occorrono per l'andamento, l'organizzazione, la programmazione di un normale "menage" familiare è nata in Inghilterra. Due sono i sistemi qui sperimentati e attualmente già in funzione: il sistema *Teletext* e il sistema *Videotex*. Entrambi impiegano per la lettura delle informazioni richieste, lo schermo del televisore domestico, con la differenza che mentre il Teletext comunica con la sua banca-dati tramite un normale canale TV, il Videotex comunica con la banca-dati tramite il cavo telefonico, realizzando un collegamento interattivo. La banca-dati alla

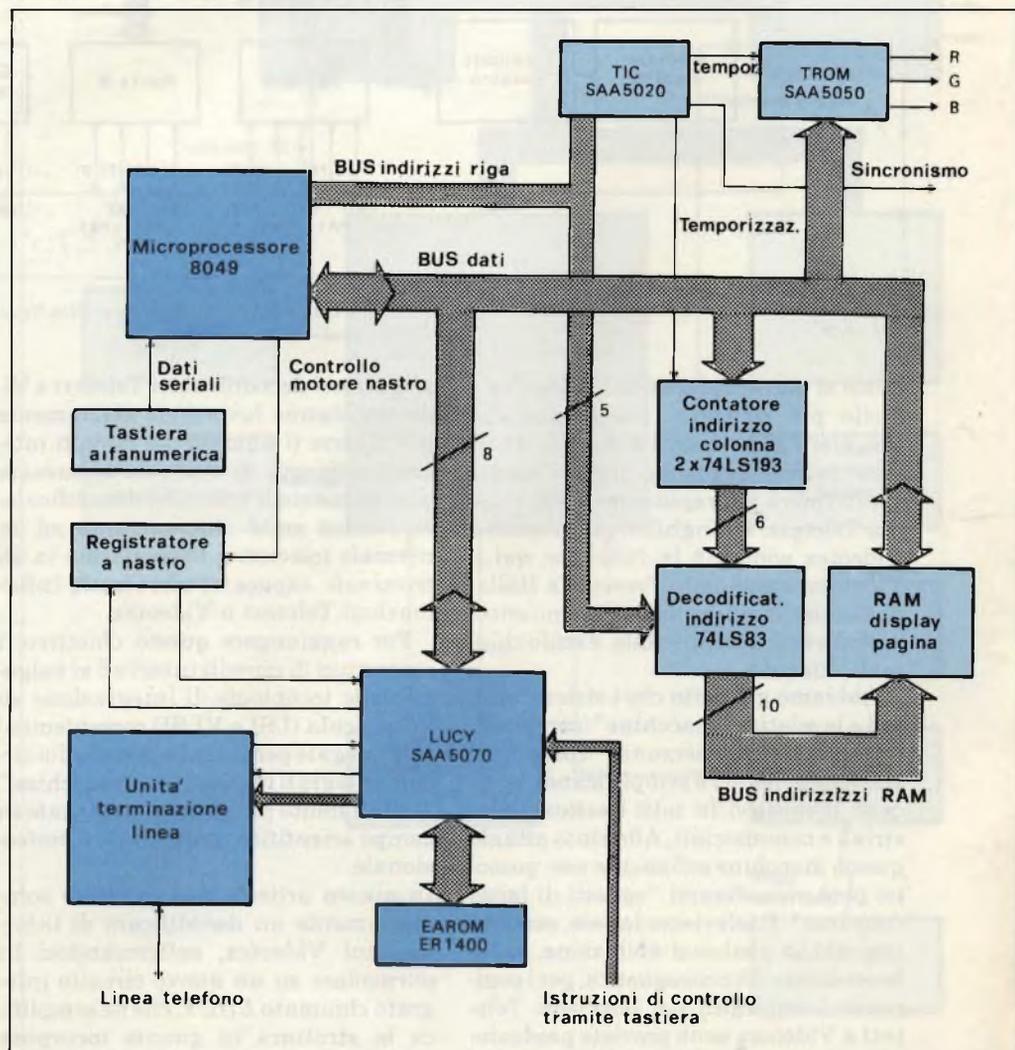


Fig. 1 - Schema a blocchi di un decodificatore Videotex.

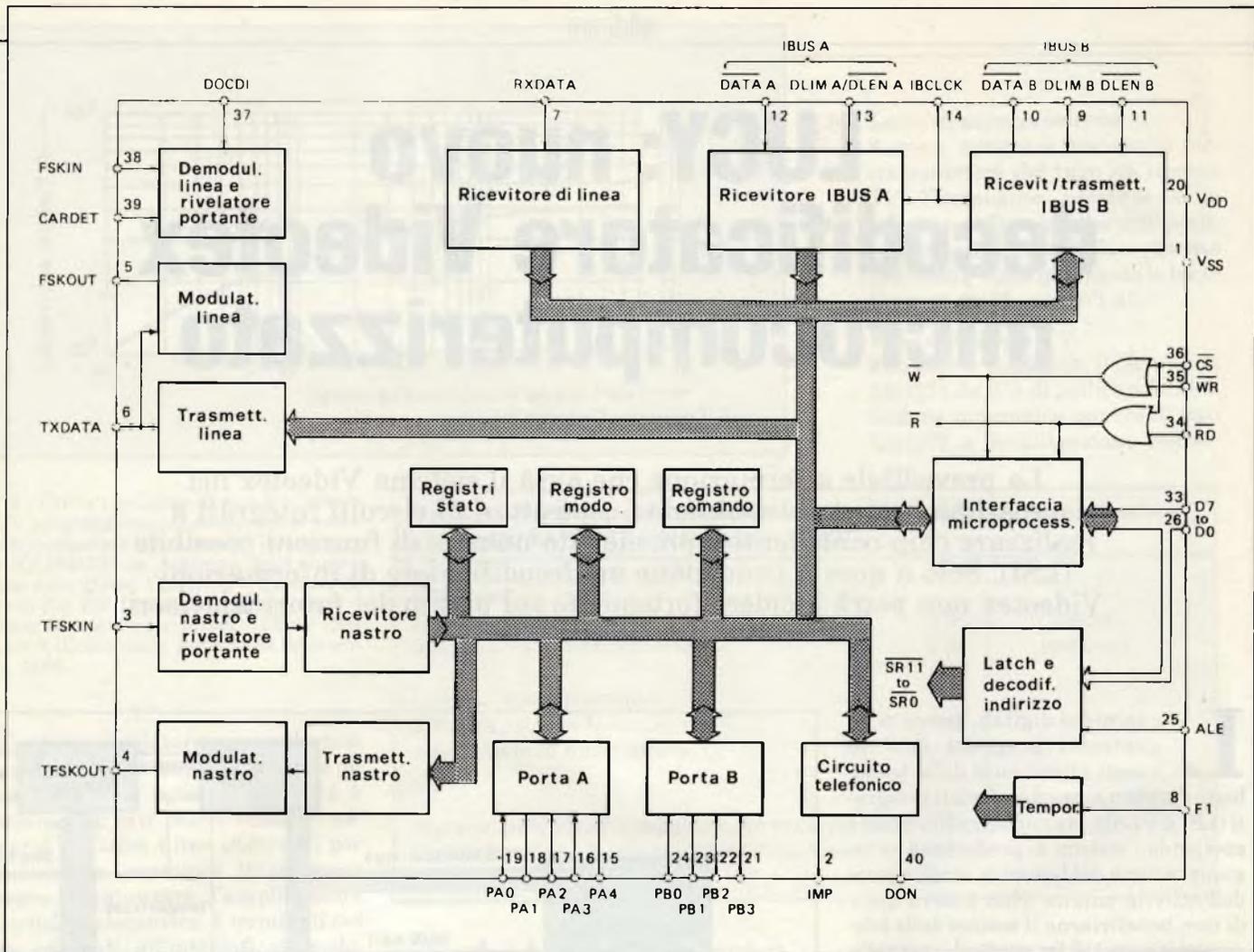


Fig. 2 - Funzioni contenute nel circuito integrato LSILUCY, SAA 5070. (a destra) Struttura del chip.

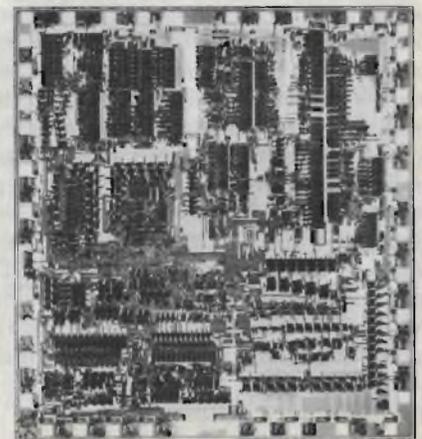
quale si può accedere con il Videotex è molto più rifornita. Per questa sua maggiore potenzialità e flessibilità, il sistema Videotex molto probabilmente si affermerà più rapidamente del sistema Teletext. In Inghilterra, Teletext e Videotex sono già in funzione; qui il Videotex è chiamato *Prestel*. In Italia, dove come in altre nazioni, siamo ancora nella fase sperimentale, è stato chiamato *Videotel*.

Abbiamo già detto che i sistemi digitali e le relative "macchine" (computer, minicomputer, personal computer) stanno snellendo e semplificando i processi lavorativi in tutti i settori industriali e commerciali. Allo stato attuale queste macchine sofisticate non possono però considerarsi "oggetti di largo consumo". Il televisore invece, essendo ospitato in qualsiasi abitazione, lo è a buon diritto. Di conseguenza, per i componenti impiegati nei televisori Teletext e Videotex sono previste produzioni su larga scala. Questo è il motivo per cui i costruttori dei circuiti integrati im-

piegati nei decodificatori Teletext e Videotex stanno lavorando alacremente per ridurre il numero dei circuiti integrati richiesti, in modo da abbassare ulteriormente il costo del decodificatore, l'unica unità che, aggiunta ad un normale televisore, lo trasforma in un terminale capace di ricevere le informazioni Teletext o Videotex.

Per raggiungere questo obiettivo, i costruttori di circuiti integrati si valgono delle tecnologie di integrazione su larga scala (LSI e VLSI) correntemente impiegate per la realizzazione dei circuiti integrati impiegati in "macchine" digitali molto più potenti, impiegate in campo scientifico, industriale e professionale.

In questo articolo descriveremo sommariamente un decodificatore di informazioni Videotex, soffermandoci in particolare su un nuovo circuito integrato chiamato *LUCY*, che ne semplifica la struttura in quanto incorpora molte funzioni che in passato erano effettuate da altri circuiti integrati.



### Principio di funzionamento di un decodificatore Videotex

La struttura di base di un decodificatore Videotex è determinata essenzialmente da due fattori, e precisamente: dalle particolari esigenze del sistema Videotex adottato in una data nazione (per esempio, particolari lettere dell'alfabeto o altri simboli alfanumerici);

- dalla maggiore o minore facilità di manovra che l'utilizzatore desidera avere.

Questa "flessibilità" richiesta al sistema può essere soddisfatta solo delegando ad un microprocessore la gestione della corretta cadenza e del controllo di tutte le funzioni effettuate dal decodificatore. Ci sono però funzioni essenziali, comuni a tutti i sistemi Videotex. Per questo motivo, qualsiasi decodificatore Videotex dovrà essere in grado di,

- fornire i segnali occorrenti per stabilire il collegamento con la linea telefonica;
- ricevere ed elaborare i dati seriali provenienti dalla linea telefonica, e trasmettere i dati di uscita sul canale di ritorno;
- scrivere i dati ricevuti nella memoria di pagina e produrre i segnali che occorrono per la scrittura (display) della pagina;
- ricevere e rielaborare le istruzioni di controllo date dall'utilizzatore;
- memorizzare il codice di identificazione dell'utilizzatore e i numeri di telefono della banca-dati del sistema;
- ricevere ed elaborare i dati provenienti da una tastiera alfanumerica per la scrittura di messaggi e la formazione di pagine di testi;
- memorizzare le pagine Videotex impiegando un normale registratore a nastro.

Queste due ultime funzioni sono opzionali. In pratica però la memorizzazione delle pagine e la scrittura dei messaggi sono vantaggi di cui la stragrande maggioranza dei sistemi riceventi non può fare a meno.

La figura 1 riporta lo schema a blocchi semplificato di un decodificatore capace di eseguire le funzioni suddette. In esso, spicca il nuovo circuito integrato LUCY-SAA 5070 che consente di soddisfare, insieme agli altri naturalmente, le esigenze sopra descritte.

Il decodificatore di figura 1 può considerarsi formato da due sezioni fondamentali, e cioè da:

- una sezione che provvede alla corretta presentazione (display) dei dati richiesti sullo schermo del televisore;
  - una sezione che provvede all'acquisizione e al controllo dei dati stessi.
- La sezione di presentazione dei dati comprende a sua volta:
- una memoria per la memorizzazione della pagina (realizzata con 2

- RAM statiche, tipo 2114, 1k4);
- il generatore dei caratteri alfanumerici (costituito dal c.i.SAA 5050 TROM);
- un c.i. per la temporizzazione (c.i. SAA 5050 detto TIC);
- il contatore degli indirizzi di colonna (realizzato con due 74LS193);
- il decodificatore degli indirizzi di riga (74LS83).

A sua volta, la sezione acquisizione e controllo dati è formata da:

- un microprocessore (8049);
- dal c.i. LUCY (SAA 5070);

- da una memoria EAROM (ER 1400).
- L'unità di terminazione della linea (LTU) interposta tra l'integrato LUCY e la linea telefonica contiene componenti che provvedono all'isolamento e alla sicurezza del sistema. Provvede inoltre al filtraggio dei segnali che transitano nei canali rispettivamente di andata e di ritorno; contiene infine i relé per la chiamata telefonica. I segnali per l'attivazione dei suddetti relé sono forniti dall'integrato LUCY.

Le istruzioni di controllo, date dall'utilizzatore tramite la tastiera del teleco-

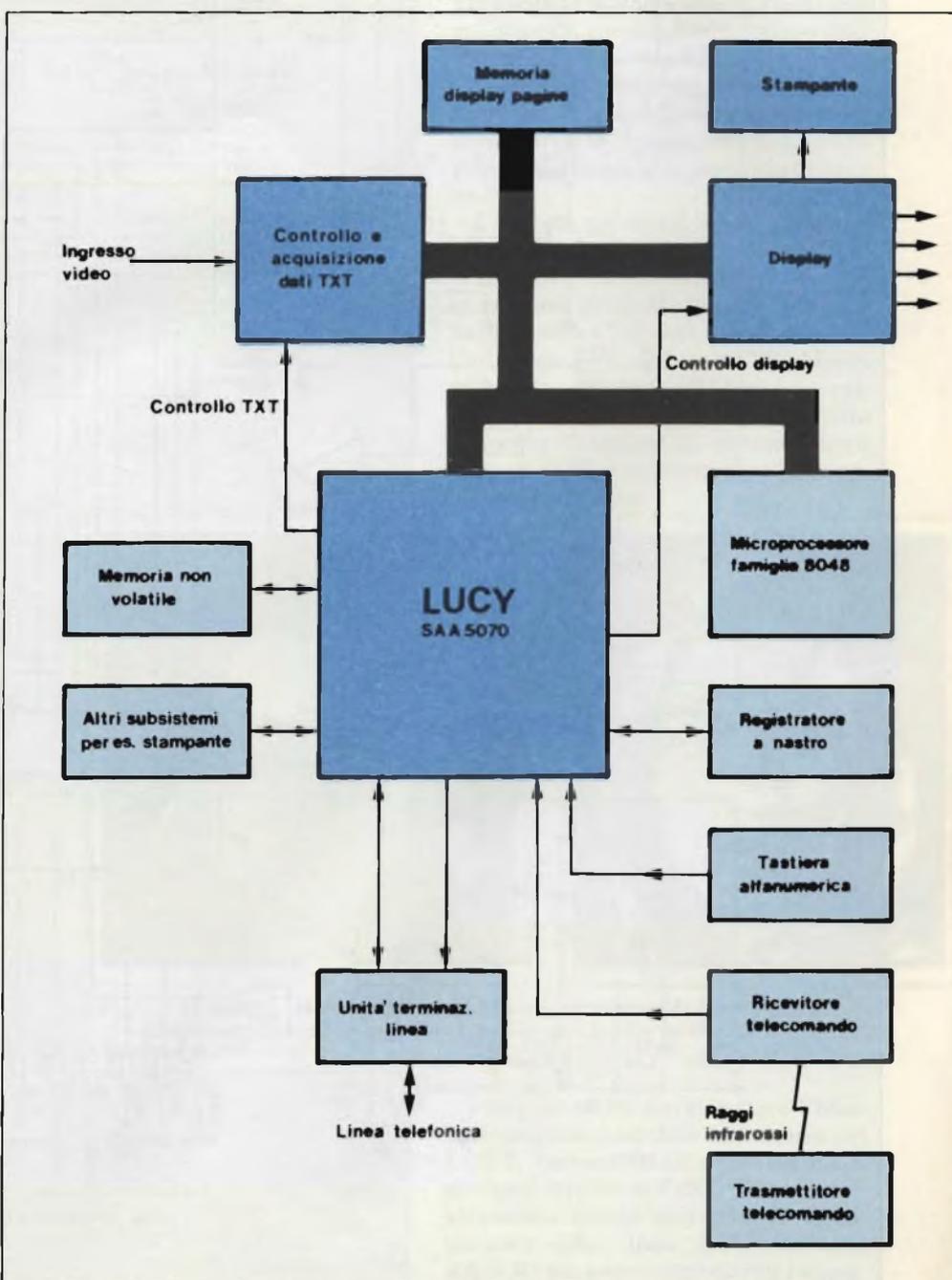
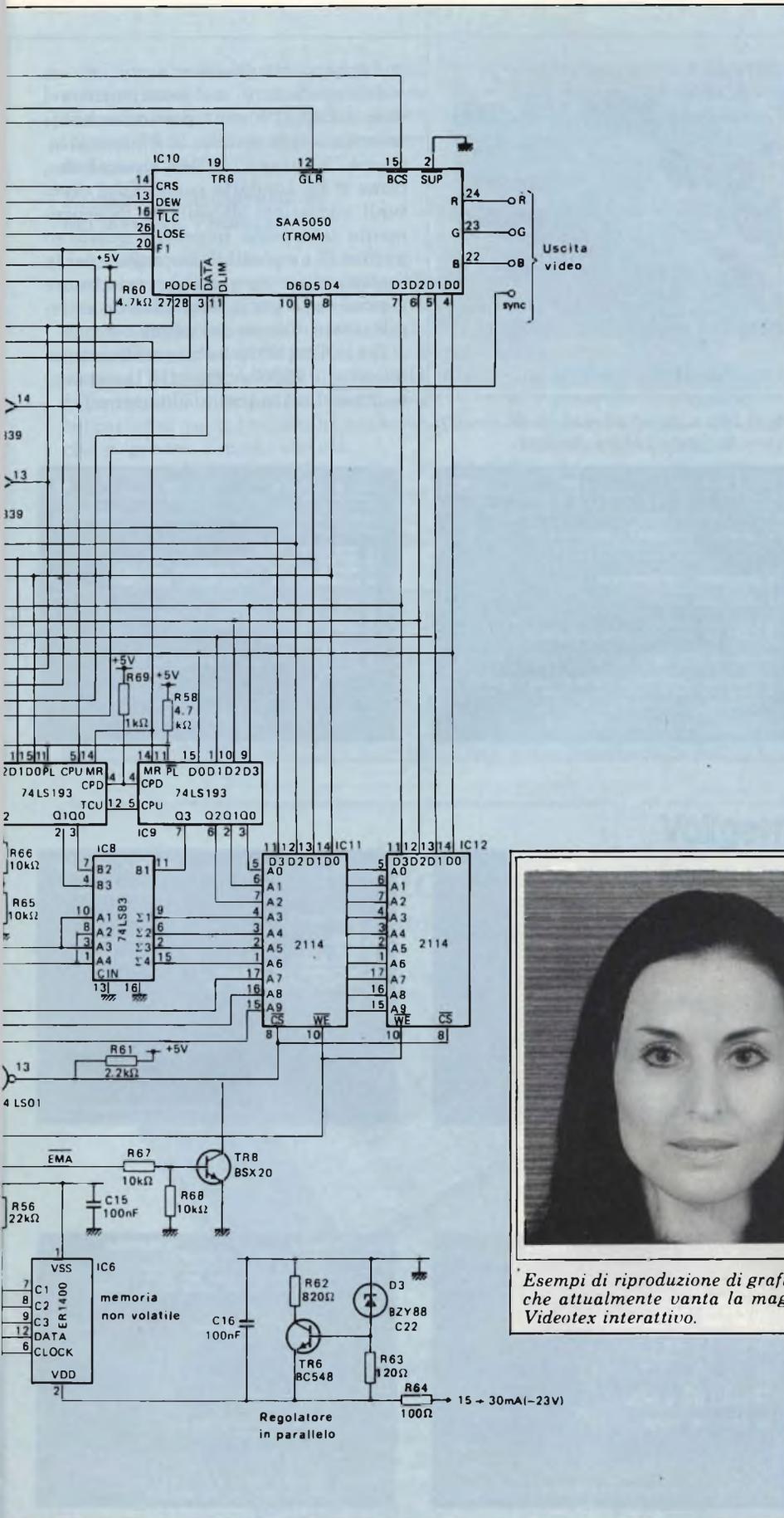


Fig. 3 - Altre possibilità consentite dal circuito integrato LSI SAA 5070.





mando, entrano nel ricevitore attraverso l'ingresso IBUS A dell'integrato LUCY (vedi le figure 1 e 2). Il segnale FSK (Frequency Shift Keyed data) proveniente dalla linea telefonica, dopo essere stato filtrato e squadrato nell'unità LTU, viene demodolato dall'integrato LUCY in un processo a due stadi. Nel primo stadio, il segnale FSK entra tramite i terminali FSKIN e CARDET e viene trasformato in un segnale pseudo-analogico avente un rapporto variabile segnale/disturbo; questo segnale si ritrova poi sul terminale d'uscita DOCDI. Dopo essere stato filtrato nel secondo stadio demodulatore, questo segnale costituisce l'ingresso digitale per il terminale RXDATA.

Sotto il controllo del microprocessore, le parole decodificate dei dati, vengono caricate in parallelo nell'appropriata locazione della memoria di pagina.

I segnali necessari per la presentazione (display) delle informazioni di una pagina sullo schermo del televisore vengono prodotti alla stessa maniera del sistema Teletext, e cioè mediante l'integrato SAA 5050 (detto TROM) che provvede a trasformare i dati dei caratteri alfanumerici memorizzati nella memoria di pagina in corrispondenti segnali RGB, occorrenti per il pilotaggio del cinescopio.



*Esempi di riproduzione di grafici con il sistema Videotex. La Seat è una società che attualmente vanta la maggior esperienza a livello nazionale sul servizio Videotex interattivo.*

I dati in uscita dal ricevitore Videotex vengono modulati all'interno del LUCY, e presentati all'uscita del medesimo sul terminale FSKOUT, e successivamente filtrati nell'unità di terminazione della linea (LTU). In una EAROM vengono memorizzati i numeri del telefono unitamente al codice di identificazione dell'utilizzatore, (termi-

nali del LUCY da PA0 a PA4, ingressi/uscite d'impiego generale).

I dati modulati provenienti da un registratore a nastro si ritrovano come uscita sul terminale TFSKOUT del LUCY, e come ingressi sul terminale TFSKIN, mentre il nastro registratore è controllato dal microprocessore.

Questa è una descrizione molto sommaria del decodificatore Videotex di figura 1. A richiesta possiamo fornire una descrizione molto più dettagliata di tutto il decodificatore. Qui di seguito forniremo ulteriori dettagli sul nuovo integrato LUCY SAA 5070 che insieme al microprocessore 8049 rappresenta la novità di questo decodificatore.

### LUCY: il circuito integrato dei sistemi Videotex degli anni '80

Il circuito integrato SAA 5070 LUCY (LUCY è un acronimo indicante le funzioni principali svolte da questo integrato) è stato sviluppato tenendo presente due scopi principali. Il primo, come già accennato, è stato quello di realizzare una considerevole riduzione del costo di tutto il decodificatore Videotex. Ciò è stato ottenuto integrando nel chip del SAA 5070 tutte le funzioni riguardanti l'acquisizione e il controllo dei dati che prima, come già detto, erano "sparse" in altri integrati. Del sistema Teletext, il Videotex utilizza gli integrati che svolgono le funzioni di display e forniscono i segnali di temporizzazione. I due integrati che presiedono a queste funzioni sono quindi comuni ai sistemi Teletext e Videotex.

Il secondo scopo è stato quello di soddisfare alle particolari esigenze, richieste dai vari terminali di cui può essere dotato il sistema (per esempio, circuiti interfaccia opzionali per registratore a nastro, tastiera alfanumerica, stampante ecc.). Sotto questo punto di vista, il LUCY può essere considerato una periferica del microprocessore, in quanto le particolari esigenze di un dato terminale possono essere inserite nel programma (software) del microprocessore.

Dallo schema a blocchi (figura 3) appaiono subito alcune facilità aggiuntive offerte dal LUCY. Per esempio, oltre alla normale velocità di trasmissione/ricezione dati di 1200/75 baud (baud = 1 bit al secondo), questo integrato consente di trasmettere a velocità anche superiori a 1200 baud. Ciò è estremamente utile, se la rete lo permette, nel caso si desideri inviare messaggi ad un altro terminale.

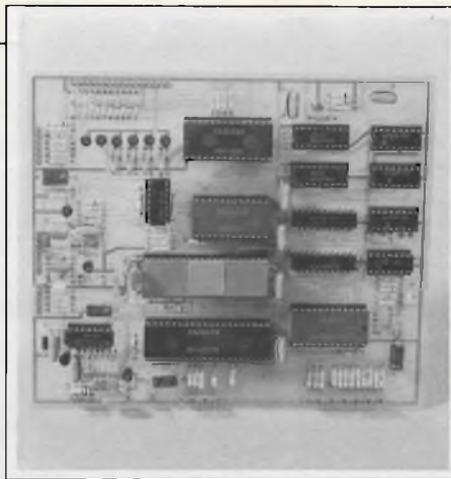


Fig. 5 - Prototipo di laboratorio del decodificatore di figura 4 (Foto: Mullard).

Anche i circuiti interfaccia con un videoregistratore, ora incorporati nel chip del LUCY, sono particolarmente interessanti in quanto si rifanno al sistema "Kansas City", un sistema che, come si sa, sopporta con facilità eventuali variazioni di velocità di scorrimento del nastro. In pratica questo significa che è possibile impiegare per la registrazione un normale registratore a cassetta, e per la riproduzione un registratore diverso dal primo.

Il c.i. SAA 5070 è stato realizzato in tecnologia MOS a canale N. Ha un contenitore dual-in-line a 40 terminali.

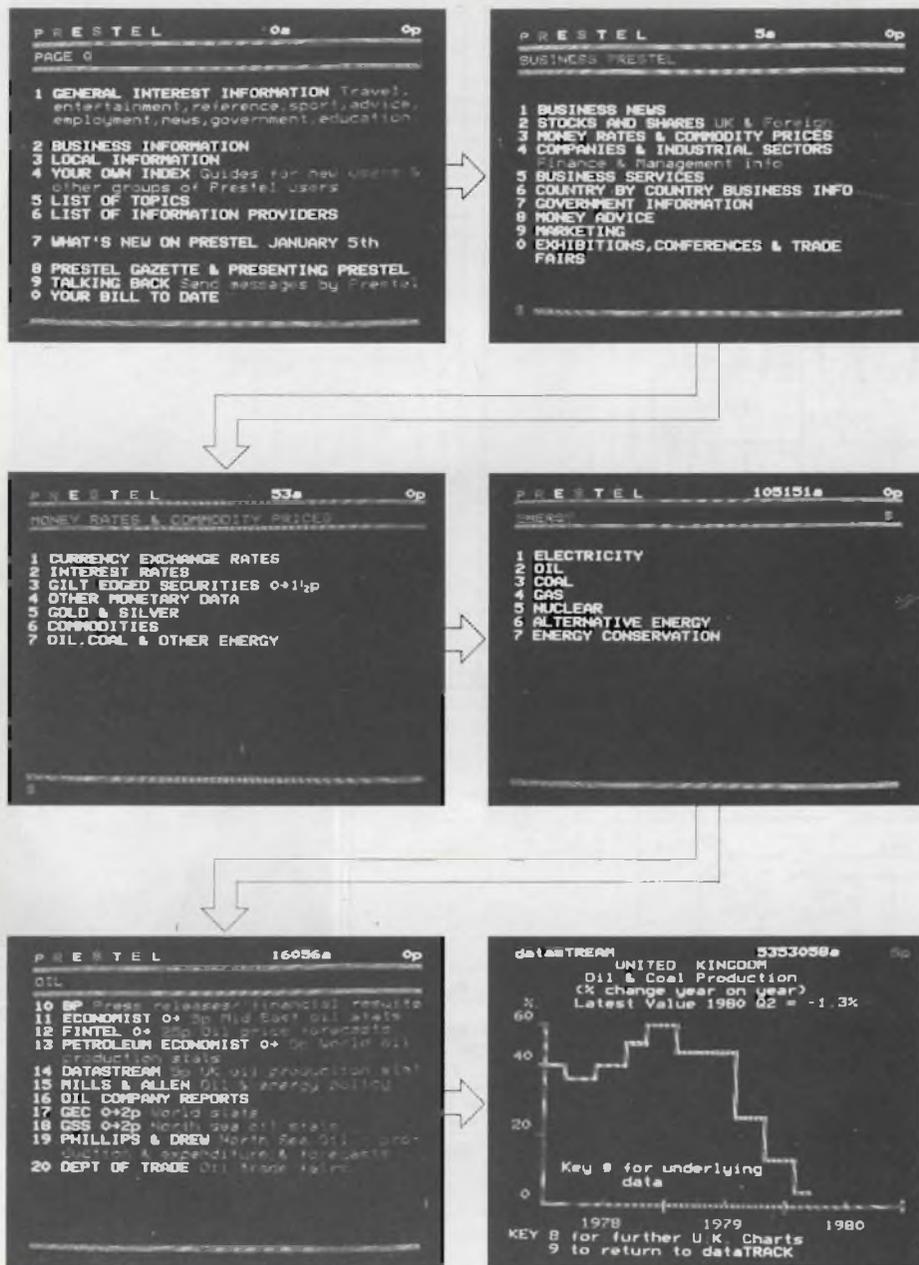


Fig. 6 - Tipica sequenza di pagine per illustrare il meccanismo di richiamo di una pagina contenente l'informazione richiesta nel sistema Videotex inglese (Prestel).

In figura 4 si può vedere lo schema elettrico completo di un decodificatore Videotex realizzato con solo tre circuiti integrati LSI, più un microprocessore della serie 8048.

#### Esempio di utilizzazione del sistema Videotex

A differenza del sistema Teletext dove il numero delle pagine è limitato dalla necessità di disporre di un tempo di accesso ragionevolmente basso, il numero delle pagine su cui può far conto il sistema Videotex è limitato solo dalla capacità di immagazzinamento del computer al quale è collegato, capacità che in genere, è molto elevata.

Il sistema Videotex inglese, e cioè, il Prestel, per esempio, possiede una base di dati (banca-dati) avente una capacità di molte centinaia di migliaia di pa-

gina, e di conseguenza è in grado di dare informazioni di carattere commerciale e domestico del tutto esaurienti. Noti i numeri delle pagine, queste possono essere scelte direttamente dall'utilizzatore. La figura 6 riporta una tipica procedura che deve seguire chi desidera avere l'informazione desiderata. Supponiamo, tanto per fare un esempio, che l'utilizzatore inglese desideri avere un'idea chiara circa l'entità di produzione di petrolio e di carbone del suo paese.

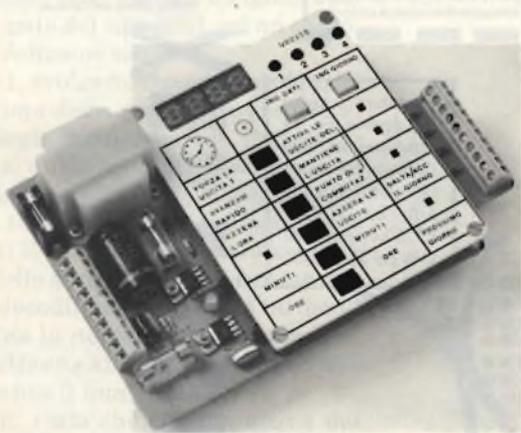
- 1 - Con il telecomando chiama l'indice generale (pagina 0a).
- 2 - Su questo individua al 2 la voce "Business Information".
- 3 - Con il telecomando richiama la pagina relativa premendo sul 2.
- 4 - Compare la pagina 5a che ha per titolo "Business Prestel".

- 5 - Su questa individua al 3 la voce "Money Rates and Commodity Prices".
- 6 - Con il telecomando richiama la pagina relativa premendo il 3.
- 7 - Compare la pagina richiesta. Su questa individua al 7, la voce "Oil, Coal and Other energy".
- 8 - Con il telecomando richiama la pagina relativa premendo il 7.
- 9 - Compare la pagina "Energy". Su questa individua al 2, la voce "Oil".
- 10 - Con il telecomando richiama la pagina relativa premendo il 2.
- 11 - Compare la pagina richiesta. Su questa individua al 14, la voce "Data Stream".
- 12 - Con il telecomando richiama la pagina relativa premendo prima la cifra 1 poi la cifra 4.
- 13 - Compare la pagina "Data Stream" United Kingdom Oil/Coal Production" sulla quale potrà vedere sotto forma di grafico l'informazione richiesta, e cioè: "L'andamento della produzione di petrolio e di carbone in Inghilterra dall'inizio del 1978 alla fine del 1979".

#### Bibliografia

Circuiti LSI per Teletext e Videotex - Technical Publication Philips 017 - 7/1981  
 Il ricevitore Viewdata degli anni '80 - Mullard Consumer Electronics - N. 10 - 12/1980.

### ... a proposito del "TIMER ELETTRONICO" di R. Fantinato



Il "timer elettronico" apparso sul numero scorso prevede l'impiego dell'integrato MM57150 di difficile reperimento. A chiunque trovi difficoltà nell'approvvigionarsi il componente, suggeriamo di richiederlo alla ditta: GRAY Elettronica - Via Bixio, 32 - Como - Tel. 031/557424 che vende anche per corrispondenza.

### Valigette per assistenza tecnica Radio TV e ogni altra esigenza



art. 526/abs/TVR  
 VALIGETTA MODELLO "007  
 PER ASSISTENZA  
 TECNICA RADIO TV  
 Fabbrica specializzata in:  
**Borse per installatori,  
 manutentori di impianti  
 elettrici, idraulici,  
 impiantisti ed ogni  
 forma di assistenza  
 tecnica**

uff. e laboratorio  
 via castel morrone 19  
 20129 milano  
 tel. 02 - 273175



**MA-FER** s.n.c.  
 p.i. MASSIMO FERRI & C.

**valigie industriali e articoli tecnici**

a richiesta si spedisce il catalogo generale

Cognome \_\_\_\_\_  
 Nome \_\_\_\_\_  
 Via \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_  
 Città \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_

# 400'000 GIOVANI IN EUROPA SI SONO SPECIALIZZATI CON I NOSTRI CORSI.

Certo, sono molti. Molti perchè il metodo della Scuola Radio Elettra è il più facile e comodo. Molti perchè la Scuola Radio Elettra è la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

Anche Voi potete specializzarvi ed aprirvi la strada verso un lavoro sicuro imparando una di queste professioni:



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

### CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTOTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

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

tori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento

### CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

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

### CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

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

Inviatemi la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucate senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome, cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa. Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



**Scuola Radio Elettra**  
Via Stellone 5/ M.53  
10126 TORINO

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

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

CANARD

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

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

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

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_ ETA \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

COMUNE \_\_\_\_\_

COD. POST. \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA:  PER HOBBY  PER PROFESSIONE O AVVENIRE

M.53

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



**Scuola Radio Elettra**  
10100 Torino AD





che permette di scegliere le correnti che si vogliono far circolare dall'esterno, e per la relativa limitazione serve la resistenza R3 connessa al terminale 7. Null'altro.

In pratica, il terminale detto eroga una tensione di riferimento di 1,2 - 1,3 V, e la corrente che circola nella R3 è un decimo di quella dei LED. In base alla legge di Ohm, la corrente che attraversa la resistenza è la tensione divisa per la resistenza in  $\Omega$ . Il calcolo è semplice: la corrente nella R3 è di circa 1 mA e di conseguenza quella nei LED sarà di circa 10 mA.

Per la realizzazione potete utilizzare come base, una comune basetta a micro-fori, in bachelite, da circa 3 centimetri per 5.

Naturalmente, per lavorare così "di fino" occorre una buona esperienza.

Forrest

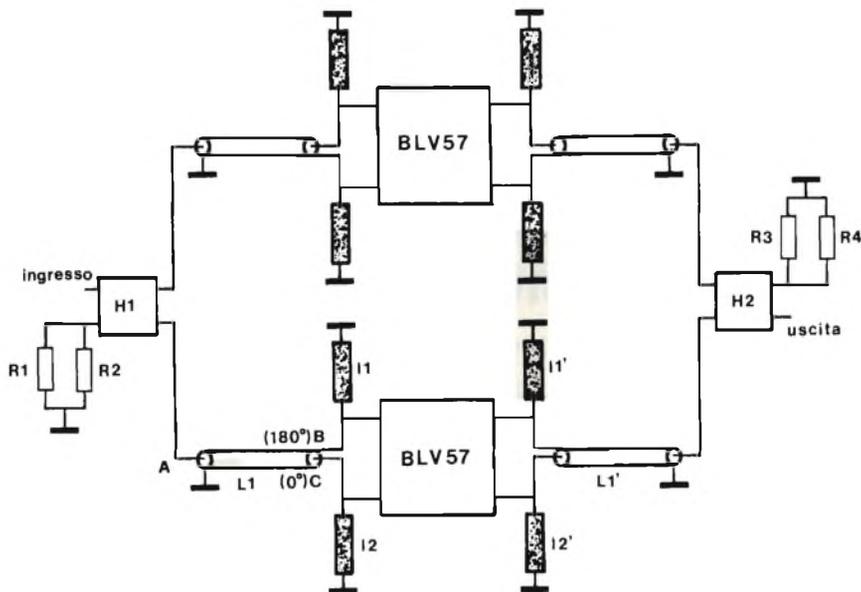


Fig. 3 - Schema di principio dell'amplificatore UHF a larga banda realizzato con due BLV 57.

## Amplificatore lineare UHF di potenza a larga banda (470 ÷ 860 MHz) per ripetitori TV

È realizzato impiegando il BLV 57 contenente in un unico contenitore in ceramica, due transistori epitassiali planari al silicio NPN. L'amplificatore è formato da due sezioni bilanciate, entrambi lavoranti con un BLV 57. Contenendo il BLV 57 due transistori distinti, ciascuna sezione dell'amplificatore risulterà formata da 2 transistori e l'amplificatore completo, da 4 transistori. Gli ingressi e le uscite delle due sezioni vengono collegate in parallelo mediante accoppiatori ibridi coassiali a larga banda 3 dB - 90° (figura 3).

Avendo il BLV 57, ovviamente, due circuiti d'ingresso e due circuiti d'uscita (uno per ciascun transistor), questi dovranno essere collegati ad un "balun" coassiale (L1 e L1') che provvederà a "dividere" l'ingresso sbilanciato A (50  $\Omega$ ), in due ingressi bilanciati B e C (25  $\Omega$ ). Lo sfasamento tra B e C è di 180°.

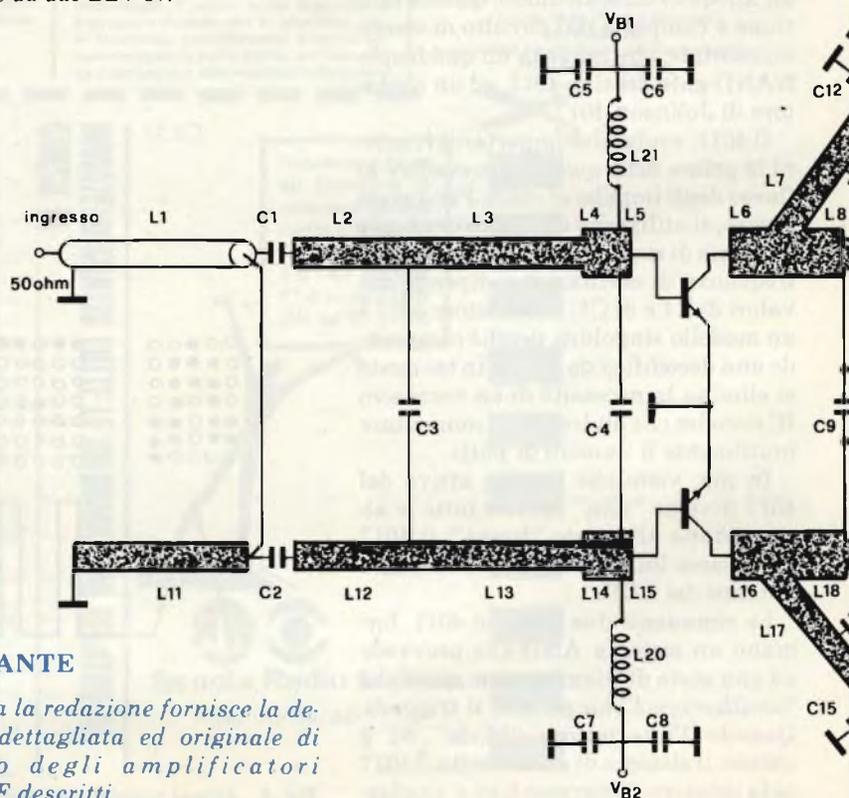
I balun (L1 e L1') vengono realizzati ciascuno, mediante due pezzi di cavo coassiale semirigido da 50  $\Omega$ , saldati per tutta la loro lunghezza sopra ad una linea di trasmissione ( $l_1$  o  $l_1'$ ) larga 2 mm.

L'amplificatore è stato realizzato su una piastra di circuito stampato (spes-

sore = 1/32"), ricoperta di rame da entrambe le facce. Il materiale è in fibra di vetro (PTFE) con costante dielettrica  $\epsilon_r = 2,74$ .

Il contatto ottimale tra la piastra di rame superiore a quella inferiore è ottenuto impiegando rivetti che, attraversando lo spessore dello stampato in vari punti, vengono poi saldati alle loro estremità su entrambe le facce di rame.

Fig. 4 - Schema elettrico di un solo ramo dell'amplificatore UHF a larga banda. L'amplificatore completo è formato da due di questi rami, e cioè da due BLV 57.



### IMPORTANTE

A richiesta la redazione fornisce la descrizione dettagliata ed originale di ciascuno degli amplificatori VHF/UHF descritti.

La tensione continua di polarizzazione, ciascun transistore la riceve da un circuito separato (figura 5). Questa tensione serve a regolare (pot. R8) la corrente di base di ciascun transistore del BLV 57, in modo da avere nei due transistori correnti di collettore di uguale valore. Per l'amplificatore completo, ne occorreranno due di questi circuiti di polarizzazione.

R13 serve alla regolazione simultanea della correnti di base. La tensione di alimentazione del circuito di polarizzazione è 28 V. Il circuito completo di questo amplificatore è riportato in figura 4.

Lukkassen - Laboratorio Centrale Applicazioni Philips

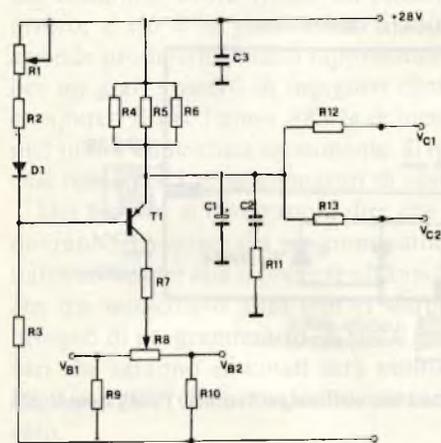
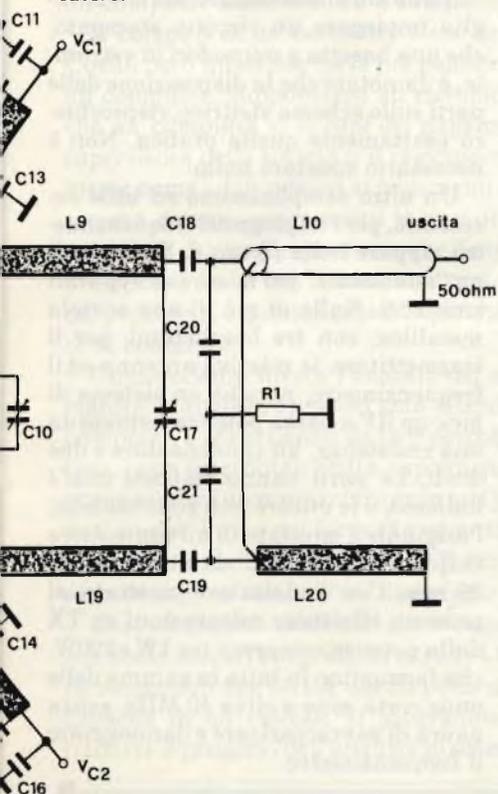


Fig. 5 - Circuito che fornisce le tensioni di polarizzazione/alimentazione all'amplificatore.



## Amplificatore a larga banda (MAT) per impianti d'antenna centralizzati

È riportato in figura 6. La banda dei segnali amplificati va da 40 a 860 MHz. Si tratta di un amplificatore standard due stadi, ciascuno munito di controeazione serie-parallelo. Per ottenere una risposta piatta entro una banda di frequenze così estesa si è provveduto ad aggiungere nella rete di controeazione in parallelo dello stadio finale, un'induttanza (3 spire di filo di rame smaltato da 0,44 mm; diametro interno = 3 mm). Per realizzare le migliori condizioni di adattamento di impedenza sono stati inseriti nel circuito di base degli stadi pilota e finale, resistori da 4,7 Ω, e nel circuito d'ingresso e di collettore dello stadio pilota condensatori di

adatto valore. Le condizioni di lavoro dei transistori sono le seguenti:

|        | I <sub>E</sub> (mA) | V <sub>CE</sub> (V) |
|--------|---------------------|---------------------|
| BFQ 34 | 120                 | 15                  |
| BFQ 68 | 240                 | 15                  |

Il guadagno dell'amplificatore entro tutta la banda amplificata è di 15,4 dB ± 0,3 dB. Le onde stazionarie riflesse all'ingresso (VSMR) hanno un rapporto inferiore a 2. La tensione d'uscita è ≥ 122 dB μV (livello di intermodulazione = - 60 dB). Il rumore è ≤ 9,9 dB.

Lukkassen - Laboratorio Centrale Applicazioni Philips

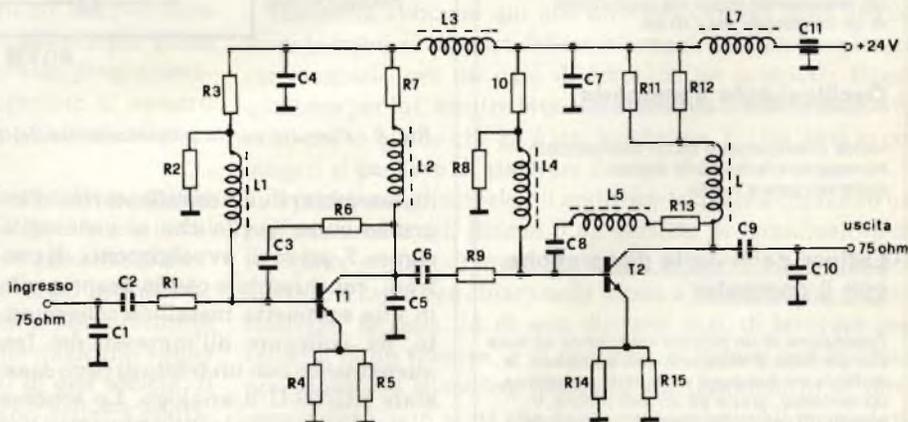


Fig. 6 - Schema elettrico dell'amplificatore a larga banda per amplificatori di antenna realizzato con i transistori BFQ34 e BFQ68.

## Amplificatore per frequenzimetro e pick-up RF

Molti frequenzimetri dal costo moderato, hanno la sensibilità d'ingresso piuttosto scarsa, per esempio 25 mV, e con tale soglia è molto difficile eseguire delle misurazioni negli amplificatori di media frequenza TV (che pur farebbero risparmiare tanto tempo!), e nei mixer e negli oscillatori FM. Molti riparatori,

quindi, devono procedere agli allineamenti senza l'ausilio del misuratore di frequenza, impiegando metodi più vecchi e senza dubbio meno precisi.

Basta però una serata di lavoro ed una piccola spesa per migliorare le prestazioni di tutti gli strumenti del genere dalla classe "intermedia"; si tratta



## Su ELEKTOR di febbraio troverete:

### Transverter per la banda del 70 cm.

Un interessante invito alla costruzione di un transverter per i 70 cm.

### Oscilloscopio a memoria

Valida combinazione tra un oscilloscopio normale con la memoria digitale dell'analizzatore logico.

### Lettura delle carte geografiche con il computer

Descrizione di un piccolo ma potente sensore che permette di misurare, con precisione, la distanza tra due punti sulla carta geografica, convertendo, grazie ad un elaboratore, il numero di centimetri misurato in distanze effettive in chilometri.

### Chip chiaccheroni

Panoramica sui principi di funzionamento dei sistemi parlanti.

### Controllo per disco lights

Economico ma valido controllo per luci da discoteca che offre ai giovani la possibilità di intrattenere i loro amici in quelle sere in cui si vuole divertire.

### ... Inoltre

#### QUAD ESL 63

#### Display analogico a LED

#### Contagiri

#### Voltmetro + frequenzimetro

#### Volt-amperometro per alimentatori

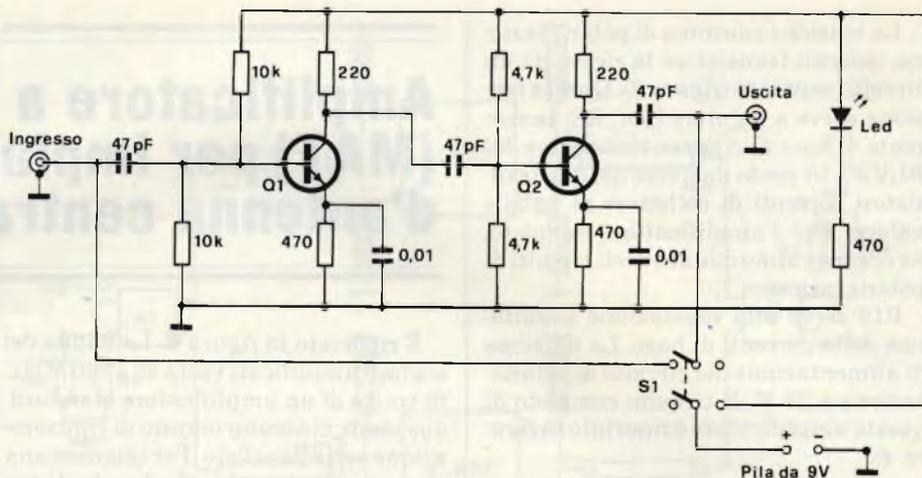


Fig. 5 - Schema elettrico dell'amplificatore VHF, banda III, per ripetitori/trasmittitori TV (170-230 MHz).

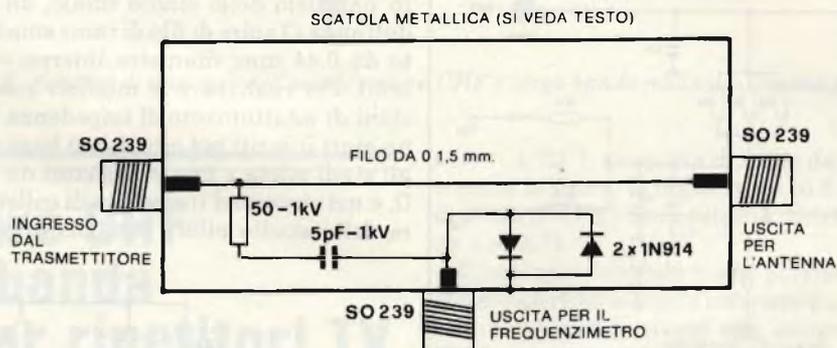


Fig. 6 - Circuito per la polarizzazione dei transistori dell'amplificatore VHF, banda III.

di assemblare un amplificatorino d'ingresso come quello che si vede nella figura 7, privo di avvolgimenti, di controlli, racchiudibile con la propria pila in una scatoletta metallica schermante, da collegare all'ingresso del frequenzimetro con un tratto di cavo coassiale RG/58-U o analogo. Lo schema non necessita di alcuna spiegazione; si tratta di un complesso a due stadi in cascata collegati ad emettitore comune, muniti di una frequenza di taglio superiore a 300 MHz.

In pratica, basta vedere quali "BF ....." si hanno nel cassetto dei ricambi ..... S1 è in pratica un doppio deviatore; da un lato alimenta il preamplificatore e lo inserisce, dall'altro lo spegne e lo cortocircuita bipassandolo quando non serve. Infatti, per i segnali già abbastanza forti il preamplificatore può essere di troppo; la RF si capta già con il cavo d'ingresso abbandonato sul banco .....

Il LED, logicamente indica che l'amplificatore è inserito. Il modesto dispositivo presentato, che ha la sola pretesa di essere "comodo" e pratico, serve anche per altre funzioni. Per esempio, se lo si collega all'ingresso di un ricevitore per onde corte, un segnale ricevuto a

circa 30 MHz, sullo S-meter appare ingigantito, con sei "unità S" in più!

Riguardo al montaggio, sia che si voglia impiegare un circuito stampato, che una basetta a micro-fori in vetronite, è da notare che la disposizione delle parti sullo schema elettrico, rispecchierà esattamente quella pratica. Non è necessario spostare nulla!

Un altro semplicissimo ed utile accessorio, per l'impiego del frequenzimetro, appare nella figura 8. Si tratta di un "adattatore" per misure su apparati emittenti. Nulla di più di una scatola metallica, con tre bocchettoni: per il trasmettitore, la relativa antenna ed il frequenzimetro, nonché un sistema di pick-up RF a bassa potenza formato da una resistenza, un condensatore e due diodi. Le parti vanno disposte com'è indicato, e le misure non sono critiche; l'originale è montato in un contenitore G.B.C. "OO/2995-02" da 81 per 50 per 26 mm. Con l'adattatore mostrato, si possono effettuare misurazioni su TX dalla potenza compresa tra 1W e 220W, che funzionino in tutta la gamma delle onde corte, sino a circa 40 MHz, senza paura di sovraccaricare e danneggiare il frequenzimetro.

# MICROELETTRONICA: La nuova Rivoluzione Industriale

di A. Osborne - Quarta parte

A prima vista può sembrare che la rivoluzione apportata dai computer abbia creato un numero enorme di posti di lavoro, e ciò è in parte vero. Centinaia di nuove piccole aziende produttrici hanno rappresentato uno sbocco enorme per un gran numero di ingegneri elettronici e scienziati dei computer. Entro l'anno 2000 la richiesta di ingegneri elettronici subirà addirittura un aumento. Il futuro però non sembra così roseo per i programmatori di computer.

Dei burloni si divertono a dire che a questo mondo tutti dovranno diventare dei programmatori per poter far funzionare i computer che si prevede saranno venduti. Ma può darsi che fra venticinque anni non vi sia praticamente più alcun bisogno di programmatori. E che il numero dei programmatori che saranno eliminati sarà molto superiore al numero degli ingegneri che prevedibilmente saranno richiesti sul mercato.

Per capire le cause della futura eliminazione della mansione del programmatore, dobbiamo considerare la maniera in cui un computer viene istruito a compiere una certa funzione.

Il compito di un computer viene definito dal suo utente. Costui però quasi mai ha la più pallida idea di come funzioni un computer. Supponiamo ad esempio che qualcuno voglia che un computer si occupi dei pagamenti di una società. Il supervisore della società o il ragioniere capo definirà esattamente come i dati relativi ai pagamenti devono essere raccolti e come devono essere scritti le ricevute e gli assegni. Facile prevedere che sia il supervisore che il ragioniere capo avranno difficoltà a far sì che il computer capisca la loro definizione del problema, e questo succederà perchè essi non sanno parlare al computer.

Consideriamo invece l'analista dei sistemi ed il programmatore. L'analista è uno dei gran sacerdoti che circondano un computer, e che si danno da fare perchè nessuno all'infuori di loro, casta sacerdotale eletta, capisca qualcosa. Il programma occupa invece un ruolo inferiore in tale gerarchia. La differenza fra i due è data dal fatto che un analista di sistemi capisce come funzionano i sistemi di computer, mentre un programmatore capisce soltanto un linguaggio di calcolatore.

Così un analista di sistemi che si occupi di un certo problema, forse non sarà in grado di capirlo a fondo, ma sarà capace di metterlo in una forma tale da poter sfruttare al massimo le capacità di un calcolo. Il programmatore subentra poi a tradurre il progetto dell'analista di sistemi in una serie incom-

prendibile di istruzioni date al computer.

Questo sacro rituale presenta due problemi:

- 1) Il programma escogitato dal programmatore contiene in genere parecchi errori dei quali nessuno si può accorgere all'infuori del programmatore stesso, perchè è solo lui a dare un'occhiata al programma.
- 2) Il programma fornisce il risultato che l'analista dei sistemi pensa sia quello richiesto, anche se poi la richiesta originaria era ben diversa da quella che l'analista di sistemi pensava che fosse.

Insomma abbiamo qui una ulteriore riprova delle limitazioni inerenti ai rapporti fra esseri umani. Uno può aspettare con angoscia per un paio di anni che un computer faccia qualcosa per lui, mentre invece il computer o non fa nulla o fa tutto meno quello che gli è stato richiesto. E i tre mesi in cui magari si risolveva il tutto diventano anni.

Il problema principale è il seguente: le qualità che fanno un perfetto analista di sistemi o un perfetto programmatore di computer sono l'estrema accuratezza e precisione, la capacità di avere sempre ben chiaro nella mente il problema che si deve risolvere, la capacità di non distrarsi mai, di lavorare con velocità di un fulmine, e di svolgere un lavoro con assoluta precisione. Se conoscete qualcuno che assommi in sé tutte queste virtù, non avete che da raccomandarlo ad un qualunque datore di lavoro, il quale sarà ben lieto della vostra segnalazione.

Le caratteristiche di cui sopra sono peraltro quelle tipiche di un computer. Perchè non fare in modo allora che sia il computer a scrivere il suo programma?

Si tratta esattamente di quello che alcune società stanno cercando di fare. Alcuni produttori stanno progettando dei computer che si programmano da soli, dei computer che uno programmerebbe in inglese ad esempio, od in qualsiasi altra lingua. Nessuno è ancora veramente in grado di produrre dei computer che si programmino da soli, tuttavia vi sono quattro società che hanno fatto dei piccoli passi nella direzione giusta: si tratta della Logical Machine Corporation (conosciuta anche come LOMAC), della sussidiaria Diablo della Xerox Corporation, della Qantel Corporation e della Microdata Systems.

Chiunque cerchi di costruire un computer che si programmi da sé deve affrontare dei problemi di una complessità spaventosa, che i produttori non hanno avuto il tempo né

l'esperienza per risolvere in passato, non disponendo neppure dell'elettronica a basso costo sufficiente per una impresa del genere. Tuttavia tali problemi sono risolvibili, e per quanto concerne i computer per la elaborazione dei dati saranno certamente risolti.

Dei computer di uso scientifico ed ingegneristico che si programmino da sé potrebbero benissimo essere progettati, ma può darsi il caso che i produttori non ritengano che ne valga la pena. Le applicazioni in campo scientifico ed ingegneristico sono ormai troppo diversificate, e sia gli scienziati sia gli ingegneri hanno imparato a scriverli i programmi da soli. Un computer per la elaborazione di dati che si programmi veramente da sé dovrà mettere l'utente in grado di definire il suo problema scrivendo su uno schermo l'informazione da inserire, inoltre si dovranno far comparire sullo schermo tutte le registrazioni, i controlli ed ogni altro genere di informazioni che si vuole restituita. Il computer porrà a sua volta delle domande, sempre per il tramite dello schermo, e l'utente dovrà rispondere usando della tastiera fino al punto in cui venga eliminata ogni possibile ambiguità nella definizione del problema. Il computer passerà poi a formulare il suo programma, tenendo presenti i termini del problema che l'utente avrà definito. Computer del genere, capaci cioè di autoprogrammarsi saranno disponibili entro i prossimi dieci anni. Quando si sarà verificato ciò, non si avrà più bisogno di programmatori.

La professione del programmatore si articolerà allora in tre piccole suddivisioni:

- 1) vi saranno gli analisti di sistemi e i programmatori addetti alla progettazione e alla costruzione dei computer che si programmano da sé;
- 2) vi sarà l'utenza generica di chi si servirà dei computer per scopi scientifici o ingegneristici;
- 3) infine, vi saranno gli addetti al controllo delle operazioni delle grosse società.

Passiamo a discutere di ciascuna di queste tre categorie di mansioni.

Per trasformare un computer ordinario in un computer che si programmi da sé, è necessario un programma molto vasto e complesso. Di conseguenza, è pensabile che le società che puntino alla produzione di computer che si programmino da sé dovranno assumere nel futuro un certo numero (non molto elevato peraltro) di analisti di sistemi e di programmatori con il compito appunto di determinare le caratteristiche di un computer che si autoprogrammi.

Gli scienziati e gli ingegneri continueranno a progettare computer per usi generali più o meno come nel passato. Gli ingegneri useranno anche i computer come componenti elettronici. Per esempio, chi costruisce robot, vi inserirà dei computer, senza che si possa dire guardando ad un robot che esso contiene un computer. Per prodotti come i robot, il computer è un "chip" elettronico, che un ingegnere ha studiato su misura per la sua specifica applicazione scrivendo un opportuno programma. La maggior parte degli scienziati e degli ingegneri sono in grado di scrivere i loro programmi e raramente si servono dell'aiuto dei programmatori, per cui non vi sarà molto spazio nel futuro per i programmatori nell'ambito delle attività scelte appunto da scienziati e ingegneri.

Una grossa società non può però comprare centinaia di piccoli computer che si programmino da sé, metterli a disposizione di chiunque ne abbia bisogno, lasciare che ognuno faccia quello che vuole, e poi aspettarsi che qualcosa di coerente salti fuori da una simile confusione. Nel momento in cui una società ha due o più computer a sua disposizione, è necessario che vi sia qualcuno che stia attento alla maniera in cui questi computer lavorano insieme. Questo compito viene svolto dagli analisti di sistemi, i quali pertanto non vedranno minacciata la loro professione.

Creare un computer che si programmi da sé rappresenta una impresa analoga, ma molto più semplice di quella di costruire un computer capace di "pensare", di cui abbiamo discusso nel capitolo 3. In entrambi i casi infatti viene interposta una intelligenza fra l'utente essere umano e la logica elettronica elementare del computer. Ciò permette all'utente di definire un problema mediante la descrizione dell'informazione da utilizzare dei risultati che ci si aspetta di trovare, il che è molto di più che non descrivere un problema, come abbiamo visto fare nell'esempio dell'addizione appunto nel capitolo 3. Un computer che si programmi da sé è però ben lontano dall'essere un computer "pensante". Esso infatti potrà benissimo essere programmato in maniera tale da apparire dotato di intelligenza; in realtà non sarà mai in grado di inventare delle soluzioni nuove. Un computer che si programmi da sé fallirà nei suoi compiti qualora ricevesse dell'informazione per trattare la quale non fosse stato programmato.

Quanto è stato fin qui detto può forse bastare per dare un'idea dell'impatto che lo sviluppo dei computer avrà nel mondo dei professionisti. Passiamo ora a considerare quello che potrà succedere in qualunque ufficio.

Non è necessario essere degli esperti in microelettronica, e neanche dei veggenti, per prevedere i cambiamenti che i computer porteranno in un ufficio. Non importa se una società produce maschere per lo smog o salsicce, se fornisce consulenze o vende contenitori di petrolio: in ultima analisi le operazioni di una società ruotano attorno a un gruppo di persone che lavorano in uffici simili, hanno in dotazione macchine per ufficio analoghe fra loro, per svolgere delle mansioni abbastanza standardizzate.

Nello svolgimento delle loro attività gli uffici di una società creano dell'informazione, immagazzinano dell'informazione, ed estraggono dell'informazione. In aggiunta controllano i movimenti di denaro, di quello che viene incassato e di quello che viene speso.

Guardiamo un po' ai cambiamenti che nei prossimi venticinque anni vi saranno nello svolgersi delle attività di un ufficio.

Oggi la maggior parte dell'informazione è creata dalle segretarie, con le loro macchine da scrivere. Le segretarie non usano più trascrivere messaggi stenografati; preferiscono trascrivere dietro dettatura di un nastro registratore, il che è molto più efficiente. Un piccolo problema che si presenta nella trascrizioni dattiloscritte è connesso al fatto che una dattilografa spesso sbaglia. Un problema più grosso è presentato invece da una eventuale alterazione del testo da parte della dattilografa. Entrambi questi problemi stanno trovando una rapida soluzione grazie ai sistemi di word processing, che

iniziarono a spuntare sul mercato una decina di anni fa ed ora sono in piena fioritura.

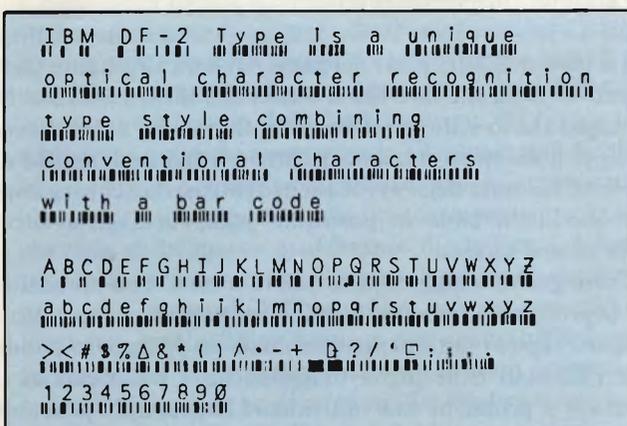
I sistemi di word processing immagazzinano una grossa quantità di testo in "floppy disk". Questi oggetti sembrano dischi da 45 giri, e sono racchiusi in astucci di cartone. La registrazione è effettuata su una plastica sottile ricoperta dello stesso tipo di superficie magnetica che si trova su un nastro di una cassetta. Si può immagazzinare fino ad un milione di caratteri di informazione in un singolo "floppy disk".

Con il sistema di word processing, il testo viene presentato su di uno schermo, in modo che sia possibile fare delle aggiunte, delle cancellature, inserire o modificare dei pezzi, spostarli e dare una forma diversa al testo prima che venga stampato su carta.

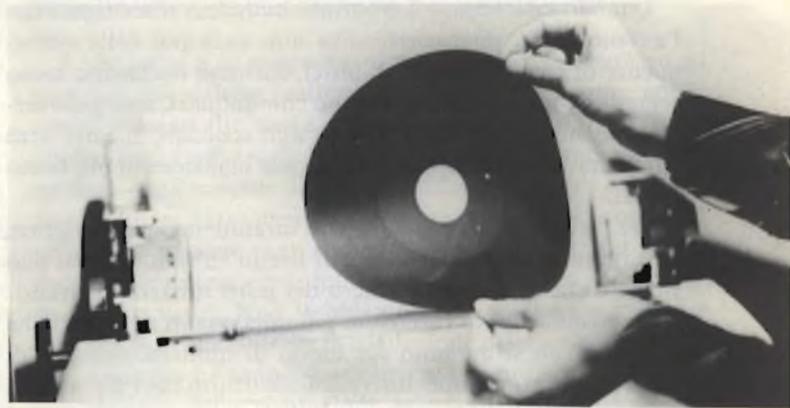
Vi sono oggi sul mercato alcuni sistemi word processing di notevole praticità, e sono prodotti da società come la Lexitron, la Vydec, la Lanier, la Wang Laboratories e la Xerox. La progettazione di tali macchine continuerà a subire miglioramenti, in maniera che il loro impiego in un ufficio diventi sempre più pratico; molte di esse già ora sono molte ben progettate ed anche di uso pratico. Ma sono anche vendute ad un prezzo piuttosto alto. Un sistema di word processing completo di schermo, tastiera, stampante e memoria di un milione di caratteri costa nel 1980 fra gli 8.000 \$ ed i 20.000 \$. Entro dieci anni sistemi equivalenti saranno disponibili per prezzi compresi fra 300 \$ e 1.000 \$, più o meno il prezzo di una buona macchina da scrivere elettrica.

E una segretaria che disponga di un buon sistema per word processing sarà in grado di svolgere il lavoro di due o tre segretarie odierne che dispongono delle usuali macchine elettriche.

Una gran quantità di informazione che viene dattiloscritta proviene da una testo che a sua volta è dattiloscritto o stampato. Sono già disponibili sul mercato delle macchine elettroniche capaci di leggere, le quali se sono affidabili, sono costose, se invece costano poco, allora non sono affidabili. Le macchine elettroniche che leggono richiedono che il testo venga scritto o stampato mediante uno speciale insieme di caratteri, che rende il testo più leggibile da parte dell'elettronica della macchina, ma allo stesso tempo lo rende meno comprensibile per degli esseri umani.



Le macchine per la lettura elettronica fanno impiego di un particolare insieme di caratteri, ideato per facilitare il riconoscimento ottico dei caratteri.



I "floppy disk" assomigliano a dischi per vecchi fonografi. Vi viene immagazzinata dell'informazione. Sono soffici e si piegano facilmente.

Assisteremo nel futuro a drammatici progressi nel settore delle macchine che leggono. Entro cinque anni, costeranno meno di 500 \$ e saranno in grado di leggere qualunque testo stampato o dattilografato. Il tipo più perfezionato di macchina elettronica di questo genere sarà quello capace di scrivere sotto dettatura, grazie alle capacità elettroniche di ascolto. Come abbiamo accennato nel capitolo 4, i Bell Laboratories hanno già sviluppato dell'elettronica a basso prezzo capace di "sentire", anche tenendo conto della diversità degli accenti. Tale elettronica diventerà a buon mercato e disponibile commercialmente nel giro di cinque anni, dopo che sarà possibile combinare l'apparecchiatura per la trascrizione a macchina con quella della dettatura. Si potrà dettare un testo e aver subito dalla macchina la sua trascrizione dattiloscritta. Il passo avanti successivo sarà rappresentato dalla combinazione dell'apparecchiatura per la dettatura con un sistema di elaborazione della parola, in maniera che vengano individuati gli inevitabili errori dovuti alla difettosa comprensione di certe parole.

Un sistema di word processing che sia in grado di trascrivere automaticamente sotto dettatura porterà alla diminuzione del numero delle dattilografe di un qualunque ufficio. Spingerà anche i professionisti a usare tale macchine, portando così alla eliminazione della figura della dattilografa.

Anche la tecnologia della riproduzione sta muovendo rapidi passi in avanti. Nella riproduzione in bianco e nero un lavoro pionieristico è stato fatto a suo tempo dalla Xerox Corporation: oggi una macchina fotocopiatrice è uno strumento comune in qualunque ufficio. Sono disponibili al giorno d'oggi anche fotocopiatrici a colori, ma ad un prezzo molto elevato. Vi è da prevedere che non rimarranno a caro prezzo per un tempo molto lungo.

Nel giro dei prossimi cinque anni le macchine fotocompositrici diventeranno altrettanto poco costose di una qualunque fotocopiatrice, e la copiatrice di un ufficio diventerà altrettanto efficiente ed economica di una qualunque stampante. Abbiamo già assistito alla proliferazione di piccoli uffici per la stampa offset, come ad esempio la catena nazionale Postal Instant Press. Fra poco anche gli uffici più piccoli avranno a disposizione una stampante, perchè la macchina svolgerà il lavoro di stampa e di copiatura, e servirà anche come una stampante di sistemi di computer.

Quando sarà venuto il momento buono, ci si accorgerà che l'avvento della microelettronica non avrà poi delle conseguenze drammatiche per gli uffici. Saranno necessarie meno segretarie, ma ne scarseggeranno comunque. Come pure serviranno meno impiegati addetti agli schedari, mentre sarà eliminata la manodopera addetta alle mansioni di più basso livello.

Per i lavori tipici di un ufficio vi saranno maggiori esigenze in termini di professionalità e di livello culturale, ma si può ritenere che in totale il numero dei posti rimarrà invariato.

È possibile che le variazioni più interessanti nella pratiche di un ufficio si avranno nel modo di immagazzinare e di reperire l'informazione. Interessante è il fatto che l'elettronica metta a disposizione delle possibilità che potrebbero essere sfruttate anche in maniera non prudente. Si può immagazzinare qualunque informazione in una memoria di computer, da un semplice testo ad una fotografia a colori.

Entro quattro anni un qualunque computer da ufficio di basso costo potrà immagazzinare la copia di un dipinto di Rembrandt o una semplice lettera di affari, riproducendole entrambe a richiesta in bianco e nero oppure a colori. In altri termini la memoria di un computer da ufficio sarà capace di ritenere tutto quanto può essere messo su carta: lettere, libri, tabelle di numeri, disegni di progetti o riproduzioni d'arte. Ogni scrivania disporrà del suo computer, con tastiera o schermo di controllo, e per mezzo di un indice opportuno, si potrà rintracciare qualunque cosa sia negli schedari.

Si potrà rintracciare una lettura di normale corrispondenza, o tutta intera la corrispondenza relativa ad un certo progetto, o tutti i quadri dipinti nel periodo fra il 1940 ed il 1955.

L'informazione che sarà così disponibile supererà di molto quella che può essere immagazzinata nel computer di un qualunque ufficio. Infatti una delle industrie con il più elevato potenziale di sviluppo è proprio l'industria dell'informazione. Esistono già molte società il cui lavoro principale consiste nel mantenere banche di dati per computer. (Una banca di dati contiene una grande quantità di informazioni, che viene immagazzinata in maniera leggibile da parte di un computer, con indici appropriati che un computer impiega per rintracciare il materiale che viene richiesto e identificarlo in base all'argomento). Ad esempio, la banca dati di un avvocato conterrà una vasta casistica legale. I computer possono compiere delle ricerche in tale banca di dati, selezionando i casi più interessanti e utili ai fini della causa alla quale sta lavorando l'avvocato. Dottori, avvocati, insegnanti e professionisti di vario genere costituiranno la clientela più entusiasta e generosa per tutte quelle società che mantengono delle banche di dati. E viceversa, chi lavora in ufficio potrà nel futuro ottenere informazioni in qualunque campo in brevissimo tempo grazie ai terminali posti nell'ufficio stesso.

Chi lavora in un ufficio potrà sempre scrivere dei rapporti, siano essi una semplice compilazione di dati ricavati dalla banca di dati di un computer, oppure una complessa analisi finanziaria. Entro i prossimi venticinque anni i programmatori saranno eliminati e ciascuno dovrà programmare da sé. Senza che si interponga il filtro della classe sacerdotale dei programmatori fra l'utente e la base di dati, le possibilità di disporre dell'informazione e di avere rapporti compilati elet-

tronicamente sarà in pratica illimitata.

Consideriamo più da vicino gli effetti del mantenimento di banche di dati sulla professione legale, su quella del medico, e su quella degli insegnanti.

La rivoluzione apportata dalla microelettronica sta già cambiando molte cose nei procedimenti legali. Servizi forniti da computer, come quelli assicurati dalla Westlaw, hanno dato accesso ad una enorme quantità di informazioni legali ad un numero enorme di avvocati, i quali in passato non avrebbero certo potuto permettersi di spendere le somme proibitive che erano richieste.

Questo tipo di attività avrà sempre più ampi sviluppi e si raggiungerà il punto che i computer forniranno agli avvocati tutta l'informazione necessaria per preparare una causa. Ciò potrebbe rappresentare una minaccia per coloro che svolgono le mansioni degli assistenti legali, ma per gli avvocati i vantaggi dei nuovi sistemi saranno notevoli. Degli esseri umani dovranno pur sempre raccogliere l'informazione che i computer hanno fornito e farne il miglior uso al fine di sostenere una certa causa in tutti i suoi aspetti. I computer non saranno mai in grado di sostituire gli esseri umani nella disputa di una causa o nella formulazione di un giudizio, almeno nel futuro più vicino, e le ragioni di questo fatto sono le stesse che abbiamo discusso nel capitolo 3 sulle possibilità dei computer di svolgere le funzioni tipiche dell'intelligenza umana. Le leggi non sono mai formulate in maniera così chiara e definitiva che un computer possa decidere una causa in un senso o nell'altro sulla base di tutti i suoi aspetti.

Il fatto stesso che una disputa venga portata nella aula di un tribunale, sta a significare che vi sono diverse interpretazioni di una stessa legge. Delle risoluzioni in un senso o nell'altro richiedono l'intervento della capacità umana di giudicare le cose, capacità che i computer non hanno, come sappiamo.

Se le dispute legali potessero essere risolte in maniera definitiva, in base a dei criteri assoluti di ciò che è giusto e di ciò che è sbagliato, allora i computer sarebbero in grado di sostituirsi ai giudici. Ma se le cose stessero così, non vi sarebbe più neanche adito all'insorgere di una disputa legale.

L'uso sempre più diffuso dei computer nell'ambito della professione legale potrebbe spingere i vari studi legali ad unificarsi in una sorta di confederazione nazionale. Una volta che si abbia a disposizione un servizio postale elettronico, così come il telefono ed una banca dati, comunicare con un collega che si trovi dall'altra parte del paese risulterà altrettanto facile quanto avere a che fare con il vicino dell'ufficio accanto. Ne consegue che lo sviluppo della microelettronica avrà notevoli sviluppi nella strutturazione del lavoro negli studi legali e sul modo di lavorare degli avvocati; in ogni caso tali conseguenze non modificheranno la posizione occupata dagli avvocati nella nostra società.

Conseguenze maggiori, e forse più severe, sono prevedibili per la professione medica. I dottori impiegano molto del loro tempo a capire i sintomi manifestati da un paziente, a ponderare i risultati delle prove diagnostiche, e poi a cercare di risolvere il problema nell'individuare la causa più probabile dei sintomi. Dopo aver risolto il problema della causa più probabile di sintomi, devono pensare al rimedio migliore.

Un computer può senz'altro essere più preciso di un uomo

nel cercare di selezionare le cause possibili di certi sintomi e nell'indicare la cura adatta una volta che sia individuata una certa causa. Questo succede perchè un computer può passare in rassegna tutti i dati raccolti in una certa banca di dati, prendendo in considerazione le più o meno remote possibilità senza omettere nulla e tenendo conto dei più recenti sviluppi della ricerca. In modo analogo, un computer non trascurerà di considerare alcun rimedio possibile nel selezionare quello che può essere il farmaco adatto.

I medici già si avvalgono di computer come aiuto nella diagnostica e nella selezione dei farmaci. Vi sarà un enorme aumento dell'impiego dei computer in tale direzione. Per ciascun paziente il dottore fornirà al computer i dati relativi ai sintomi e ai risultati delle analisi mediche compiute e riceverà come risposta una lista contenente le diagnosi più probabili con i relativi trattamenti di cura. Il dottore poi dovrà fare uso delle sue capacità professionali di giudizio per scegliere quella che a suo parere è la diagnosi esatta, con le relative cure.

Si dà però il caso che i computer creino più problemi per la professione medica di quanti ne risolvano.

Infatti fra i professionisti della medicina, come in un qualunque altro gruppo di professionisti, vi sono parecchi individui che non riescono a mantenersi aggiornati. Tali individui sono pericolosi nel caso della professione medica, perchè le loro manchevolezze possono sfuggire ad un controllo. Nella maggior parte delle altre professioni, le persone lavorano in gruppo, in base ad un giudizio generale del gruppo si identificano le persone incompetenti, le quali poi vengono mandate a fare lavori a loro più consoni, evitando così che rechino danno. Un dottore incompetente può però lavorare con pazienti non in grado di giudicare le sue prestazioni. Sarà possibile che il futuro sviluppo delle banche di dati di tipo medico porti ad un peggioramento del livello di competenza dei medici, così come i calcolatori elettronici hanno già contribuito ad abbassare in generale la capacità di compiere operazioni aritmetiche a mente. È questo un problema che la professione medica dovrà prendere molto sul serio, date le profonde implicazioni legali e morali.

Vi è poi il problema degli abusi. Un computer servirà sempre qualunque padrone con eguale sollecitudine. Con l'aumento della potenza e delle capacità di un computer, aumentano anche le possibilità di abusi. Saremmo tutti contenti se i dati medici forniti da un computer aiutassero un medico competente a formulare presto senza tanti tentativi una diagnosi esatta o una appropriata indicazione di cure. Ma avremmo tutti paura della facilità con cui del personale non addestrato potrebbe avere accesso allo stesso tipo di informazione. Cosa si può fare per arrestare l'uso indiscriminato delle banche di dati da parte di medici scarsamente qualificati? E che dire della massa proliferante di ciarlatani e individui strani che prosperano ai margini della professione medica prestando servizi di dubbia utilità, quando non addirittura fuori della legalità? Una banca di dati medici offrirà un pronto aiuto sia a un ciarlatano sia a un dottore competente.

Qualunque impiego di un computer implica infatti la possibilità di abuso. Quelli di cui ci dobbiamo più preoccupare sono gli abusi dei computer nel settore medico perchè vi sono troppi incompetenti in circolazione, mentre la salute e la

malattia sono cose importanti da non trattare con disinvoltura.

I computer e la microelettronica hanno rivoluzionato gli ospedali (e qualche maligno aggiungerà che hanno anche contribuito all'alto costo delle cure ospedaliere). La microelettronica si è affermata in ogni settore della strumentazione medica, dagli scanner di tessuti tridimensionali, di costo elevato, fino ai termometri e agli strumenti meno costosi. I computer vengono usati come "monitor" per pazienti, e per fornire alle infermiere le informazioni che vanno raccogliendo nei loro giri. Non dobbiamo certo spiegare a medici e infermiere in che consiste la rivoluzione della microelettronica, in quanto ne sanno senz'altro più di noi.

L'impatto della rivoluzione microelettronica nel campo educativo sembra invece un po' enigmatico. La rivoluzione della microelettronica procurerà nuove e tremende responsabilità agli educatori, che dovranno affrontare grandi sforzi per restare aggiornati. Saranno in grado i computer e la microelettronica di aiutare a risolvere i problemi che avranno contribuito a creare?

Di programmi di istruzione basati sull'uso dei computer ne sono stati fatti parecchi, da diverso tempo; quello che si può dire è che in nessun settore come in quello dell'istruzione l'impiego dei computer, pur così ricco di potenzialità, ha dato risultati così scarsi. In effetti, "Sesame Street", il famoso programma televisivo americano di istruzione pre-scolastica, rappresenta forse l'esempio più efficace di impiego dell'elettronica nell'educazione, che si sia finora visto.

PLATO è il nome di una banca dati di tipo educativo, prodotta dalla Control Data Corporation, una società pionieristica in questo settore. Si tratta senza alcun dubbio di una cosa molto bella e di enormi possibilità, la quale però ha avuto un impatto pressochè insignificante a livello educativo. Ciò è dovuto al costo molto alto sia dello speciale terminale necessario per avere accesso a PLATO, sia del successivo tempo di impiego del computer. Ma la barriera rappresentata dall'alto costo crollerà certamente sotto l'urto della rivoluzione microelettronica. Se diventasse possibile avere accesso a PLATO per mezzo di un qualunque schermo televisivo casalingo, oppure di un terminale di basso costo, e se il prezzo dell'impiego di un computer diventasse quasi simbolico, allora si avrebbero delle profonde ripercussioni nell'impiego di PLATO nel settore dell'istruzione.

Ci possiamo aspettare tutta una serie di importanti cambiamenti nei sistemi educativi nei prossimi venticinque anni, come pure dei cambiamenti negli strumenti disponibili per modificare tali sistemi.

Si consideri dapprima un particolare problema che dobbiamo risolvere nel settore dell'istruzione. Nel mondo vi è sempre stata, e sempre vi sarà, la disuniformità della distribuzione di insegnanti qualificati. Nelle nazioni sviluppate industrialmente, il numero degli insegnanti qualificati è senza dubbio in eccesso rispetto alle esigenze della società. Nei paesi del Terzo Mondo vi è invece scarsità di insegnanti qualificati. Vi è poi anche una notevole differenza fra i compiti che gli insegnanti e gli educatori sono chiamati a svolgere. Nelle nazioni meno sviluppate del mondo, ogni sforzo deve ancora essere diretto all'obiettivo sempre sfuggente di dare a tutti l'educazione di

base. All'altro estremo, le nazioni industrializzate dovranno affrontare dei problemi nuovi, come la riqualificazione dei lavoratori, le cui precedenti mansioni siano state eliminate dall'automazione, e il continuo aggiornamento di quei lavoratori le cui funzioni subiranno cambiamenti.

Nelle parti sottosviluppate del mondo, dove non vi sono insegnanti disponibili, ci si sarebbe aspettato che l'istruzione elettronica fosse pur sempre qualcosa in confronto al niente. Eppure non è stato così. Nel passato abbiamo avuto la radio e la televisione; né l'una né l'altra hanno però svolto finora quel ruolo di primo piano nel settore educativo che molti si sarebbero aspettati, nei paesi sottosviluppati. I mezzi radio e televisivi sono stati impiegati largamente, ma come sussidi dell'istruzione, e non si è mai giunti a sostituire l'insegnamento diretto dal vivo in maniera completa. Quello che la rivoluzione microelettronica porterà nel futuro per la prima volta sarà proprio un insegnamento di tipo diretto e personale con cui il mezzo televisivo sostituirà l'insegnante.

E come si verificherà una cosa di tal genere? Si verificherà dando modo agli studenti, per la prima volta, di apprendere coi loro ritmi personali.

Un programma trasmesso alla radio o dalla televisione deve essere seguito nel momento in cui viene messo in onda. Se nel corso della trasmissione si perde troppo tempo su di un argomento, oppure viceversa si trattano troppe cose in un tempo breve, lo studente non ha alcuna possibilità di intervento. Messi di fronte ad uno stesso programma, si può stare certi che gli studenti reagiranno in modo diverso: alcuni troveranno che ci si è soffermati troppo su certi argomenti, altri troveranno che agli stessi argomenti è stato dato poco spazio. Quel che più conta è però che gli studenti saranno obbligati a basarsi sulla propria memoria se vorranno ricavare qualche vantaggio dalla lezione avuta. In futuro, programmi educativi televisivi saranno trasmessi negli angoli più remoti del mondo, registrati in sede locale su cassette o dischi video. Questi ultimi articoli sono già in vendita come accessori degli apparecchi televisivi domestici.

Grazie ad essi è possibile registrare dei programmi televisivi anche molto lunghi e ritrasmetterli poi sullo schermo parzialmente o totalmente. Le cassette e video i video-dischi permetteranno agli studenti di scegliere l'argomento che vorranno studiare, tralasciando le parti che già sanno, per approfondire quelle che ancora non conoscono.

Vi è inoltre da notare che una registrazione è permanente, per cui gli studenti possono usarla ogni volta che vogliono, anche a distanza di tempo.

La rivoluzione elettronica potrà fare in modo che fra studenti e insegnante si stabilisca una comunicazione diretta anche se gli uni e l'altro si trovano in continenti diversi. Con i sistemi di comunicazione a micro-onde saranno possibili conversazioni fra insegnante e studenti. Questi potranno allora formulare delle domande, per ricevere immediatamente una risposta.

Il sistema PLATO della Control Data Corporation, se fosse distribuito nelle varie parti del mondo ad un prezzo non eccessivo, potrebbe fare molto di più, ai fini dell'elevazione del livello di istruzione nei paesi sottosviluppati, di un qualunque altro piano o programma.

All'infuori delle possibilità del PLATO di cui abbiamo appena parlato, non sembra però che la rivoluzione microelettronica possa esercitare una influenza significativa nei metodi generali dell'istruzione nei paesi industrializzati. È certo che i programmi delle scuole medie superiori dovranno fare sempre più spazio alle materie di tipo tecnico, e vi sarà un largo impiego di calcolatori nella scuola come ausili nell'insegnamento e nell'apprendimento; nulla fa pensare che la microelettronica porti a radicali mutamenti nei metodi di insegnamento. Da tempo si impiegano i computer, nello studio delle lingue, della matematica e nei corsi di programmazione. Ci si può aspettare che nel futuro i computer vengano usati come enciclopedie, o come mezzi per provocare le conoscenze degli studenti di un numero svariato di campi.

Nel futuro grazie ai computer sarà possibile anche allargare il numero delle materie che possono essere insegnate. Di fatto, anche nelle nazioni più industrializzate, vi può essere qualche settore manchevole di insegnanti qualificati. All'università di Stanford ad esempio vengono insegnate per mezzo dei computer alcune lingue la cui conoscenza, fuori dal Paese cui appartengono, è scarsamente diffusa.

Uno studente può imparare un dialetto armeno anche se risulta del tutto sconosciuto ai suoi insegnanti.

Vi è però un altro problema nella soluzione del quale i computer daranno un grande aiuto. Si tratta dell'insegnamento delle materie di alto contenuto tecnologico, per le quali scarseggiano gli insegnanti. Ciò è comprensibile, perchè chiunque abbia delle conoscenze tecnologiche di un certo livello, preferirà sempre trovare un impiego nell'industria piuttosto che nell'insegnamento, data la differenza tra gli stipendi percepiti nell'uno e nell'altro settore. Una soluzione del problema della mancanza di insegnanti qualificati di elettronica potrà essere data dal PLATO, o da altri corsi ben organizzati, basati sull'impiego di video cassette.

Per quanto riguarda infine il problema dell'aggiornamento, è chiaro che vi sarà sempre un maggior bisogno nel futuro di insegnanti, in particolare di insegnanti a livello universitario, in quanto viviamo in una società in cui ciascun professionista è obbligato ad andare a scuola in continuazione. Il problema sarà quello di avere degli insegnanti capaci di insegnare effettivamente qualcosa ai loro allievi. Si può affermare che ancora nel 1979 in parecchi dipartimenti di ingegneria elettronica e di scienza dell'informazione vi erano moltissimi insegnanti non all'altezza del compito loro affidato; ve ne erano forse in numero superiore a quello che saremmo disposti ad ammettere. Con l'espandersi della microelettronica in settori diversi da quelli originali, il problema della obsolescenza dell'insegnamento diventerà acuto, con un ulteriore aggravamento della situazione per la mancanza appunto di insegnanti addestrati. A quel punto la situazione dei paesi industrializzati non sarà molto diversa da quella dei paesi sottosviluppati. Per quanto possa risultare strano, si sarà costretti ad usare nell'insegnamento rivolto ai bambini del terzo mondo le stesse tecniche del mondo industrializzato per l'aggiornamento di professionisti già addestrati in un altro campo, dato che sia nel mondo dei paesi sottosviluppati sia nel mondo industrializzato ci si troverà alle prese con il problema della mancanza di insegnanti qualificati.

Passimo ora a considerare l'impatto che la microelettronica potrà avere sui lavori d'ufficio, facendo un paragone con le tre professioni che abbiamo specificatamente considerato.

Le reti dei terminali di computer si estendono oltre gli uffici fino alle singole case. Ciò porterà alla eliminazione di molte mansioni. Vediamo perchè si verificherà una cosa del genere.

Un qualunque apparecchio televisivo può essere impiegato come la metà del terminale di un computer, e più precisamente come la metà rappresentata dallo schermo. L'altra metà consiste in una tastiera, analoga alla tastiera di una macchina da scrivere, con in più una certa quantità di elettronica.

Se siete in possesso di un gioco elettronico collegato al vostro apparecchio televisivo, probabilmente già lo state usando come il terminale di un computer, dal momento che la maggior parte dei giochi elettronici hanno un microprocessore al proprio interno.

Ciò che rende il vostro apparecchio televisivo un terminale di computer potente è la possibilità di connetterlo con un qualunque altro computer con una semplice chiamata telefonica. Proprio come si fa il numero di telefono per comunicare con un amico, così si può fare il numero di computer per mettere in comunicazione il vostro terminale con il computer. L'apparecchiatura elettronica necessaria per connettere un apparecchio televisivo con un telefono è già disponibile a basso prezzo. Il problema più grave sarà che la vostra bolletta telefonica risulterà parecchio salata nel caso che usiate sovente il vostro apparecchio televisivo come di un terminale, che comunichi con un certo numero di computer su linee telefoniche. Vi è però anche da tener presente che nei prossimi venticinque anni l'industria che conoscerà il maggior sviluppo sarà proprio quella delle comunicazioni sia nel settore dei telefoni che in quello delle microonde, e che tale sviluppo sarà accompagnato da una diminuzione dei costi dei servizi.

Si può prevedere un aumento di un fattore dieci delle dimensioni dell'industria delle comunicazioni, che provocherà un altrettanto massiccia diminuzione dei costi. Diventerà così economico mettere in comunicazione l'apparecchio televisivo di una casa qualunque od il terminale di un ufficio con un certo numero di computer tramite linee telefoniche.

La cosa presenta alcune conseguenze che a prima vista possono apparire inaspettate.

Si pensi a quante mansioni svolte da impiegati si riducono a niente più che a fornire informazioni per via telefonica. La principale funzione di un agente di borsa, ad esempio, è quella di eseguire gli ordini di compravendita del cliente. Un'altra è quella di informare i clienti sui prezzi correnti delle azioni e sull'andamento dei titoli. Essi forniscono ai clienti anche dei consigli su quali titoli convenga comprare o vendere. Uno studio condotto dalla Business Scholl dell'università di Chicago ha mostrato che solo in rari casi il parere dell'agente riesce a prevalere in modo che non vengano compiute delle scelte casuali <sup>(1)</sup>.

La maggior parte delle agenzie di borsa che offrono servizi completi, sono dotate di dipartimenti di ricerca e di consulenze per compravendita, ma un numero crescente di piccole agenzie offrono soltanto servizi di compra-vendita, non offrono consulenze, non dispongono di dipartimenti di ricerca, e praticano di conseguenza prezzi inferiori. Al giorno d'oggi

gli operatori finanziari più aggiornati possono comprare i propri terminali, e li comprano in modo da poter conoscere i prezzi delle azioni quando a loro aggrada. Terminali del genere costano meno di 1.000 \$. Entro dieci anni gli apparecchi televisivi funzioneranno come terminali e ottenere informazioni sulle azioni per la loro compravendita verrà a costare una cifra irrisoria. Chiunque sarà in grado di avere accesso alla banca di dati del mercato delle azioni per avere le informazioni che desidera, come il prezzo o le passate peripezie di un certo tipo di azioni. Chiunque sarà persino in grado di ricevere le raccomandazioni di un agente attraverso un terminale posto in un appartamento o in un ufficio. Potrà anche trasmettere i suoi ordini di compravendita. Non rimarrà nessuna mansione che non possa essere svolta da un terminale. Oltretutto, vi è da aggiungere che un agente in carne ed ossa non è in grado di offrire alcuna garanzia contro eventuali frodi. Gli agenti infatti combinano la maggior parte dei loro affari per telefono, riconoscendo i clienti dalla voce, ed ese-



*Un computer domestico. Nel futuro intere reti di terminali si estenderanno dagli uffici alle singole abitazioni. Ciò provocherà in gran parte l'eliminazione delle mansioni tipiche degli impiegati.*

guendo gli ordini di compravendita senza disporre di una conferma scritta. Il computer potrà invece richiedere la firma da un cliente, la quale verrà trasmessa come una immagine, e paragonata con un campione depositato.

E se questo non basterà si potranno richiedere anche le impronte digitali, le quali pure potranno essere trasmesse e paragonate con quelle in possesso del computer. (La giustizia già da tempo fa uso dei computer per il controllo delle impronte digitali e dispone di banche di impronte digitali dei più noti trasgressori della legge).

Naturalmente vi sarà sempre bisogno di personale addetto alla ispezione delle operazioni e al controllo di situazioni particolari. Le funzioni degli ispettori e dei manager saranno dunque salvaguardate, mentre quelle dei semplici agenti non saranno più necessarie.

La U.S. Securities and Exchange Commission sta provando un mercato delle azioni interamente elettronico. Al piccolo Stock Exchange di Cincinnati tutte le operazioni di borsa si svolgono sotto il controllo dei computer, i quali anche regolano i prezzi delle azioni in maniera tale da mantenere l'equilibrio fra le vendite e gli acquisti.

In futuro le operazioni di borsa saranno condotte con mezzi elettronici? Si tratta di una possibilità reale, ma non del

<sup>(1)</sup> Si veda Burton G. Malkiel. *A Random Walk Down Street*. Norton Press, 1973.

tutto augurabile: forse si tratta di un enorme sbaglio, perchè i rischi connessi all'abuso dei computer sono molto gravi in questo genere di operazioni. Ma di ciò parleremo nel capitolo 7.

La possibilità di installare terminali di computer in ogni casa o ufficio porterà alla sparizione delle funzioni che consistono nel rispondere alle richieste di informazioni.

Non vi sarà quindi più bisogno:

- 1) del personale addetto alla richieste di informazioni telefoniche di vario genere;
- 2) del personale addetto alle informazioni ed alle prenotazioni delle linee aeree (incluso in questa categoria vi è anche il personale di servizio sulle linee ferroviarie e automobilistiche);
- 3) dei centralinisti degli uffici delle varie industrie od enti governativi.

Dei terminali situati in appartamenti privati o in uffici potranno occuparsi di questo genere di richieste di informazioni. Si potrà connettere il terminale con un apposito computer facendo un numero telefonico oppure facendo lo stesso numero a una tastiera. Le richieste di informazioni appariranno su di uno schermo, e per ottenere l'informazione richiesta o per far pervenire una certa ordinazione non bisognerà fare altro che seguire le istruzioni che verranno date.

Non vi saranno problemi nell'uso dei terminali anche da parte di handicappati. Un cieco potrebbe ad esempio usare una tastiera braille e disporre al posto dello schermo televisivo di un ripetitore sonoro. Un quadruplegico potrebbe fare uso di apparecchi elettronici di ascolto per fornire la sua informazione al computer.

Esiste un discreto numero di professioni connesse a servizi di vario genere che potrebbero essere eliminate con l'avvento dei computer, come le mansioni di ricerca e di collocamento di ordinazioni.

Si considerino ad esempio le agenzie di viaggio e di collocamento. Il problema principale di un agente di viaggio è quello di decifrare la matassa delle rotte e dei prezzi dei mezzi di trasporto che collegano due città qualunque. Può anche distribuire dei biglietti di viaggio. Un computer sarà molto più efficiente nel selezionare le modalità di viaggio e nel trovare le soluzioni compatibili con il minor costo e disagio negli spostamenti. In effetti viene fatto uso dei computer già oggi a questi scopi.

Con la possibilità di fruire di questo servizio connettendo il terminale di un computer casalingo, si potrebbe fare in modo di eliminare le agenzie di viaggi.

La possibilità di fare delle prenotazioni connettendo un terminale di computer con una banca di dati centrale comporta notevoli vantaggi.

Le compagnie aeree sono infatti alle prese con diversi problemi connessi alle prenotazioni. Uno è quello dei passeggeri che, pur avendo prenotato un posto, non si presentano alla partenza per qualche motivo. Vi è anche il problema opposto, nel caso che tutti i passeggeri si presentino, e qualche membro del personale, contando sull'assenza di qualcuno ed intendendo usufruire di un posto per i suoi spostamenti, si sia "prenotato" da solo.

In casi di tal genere o si verifica che un aereo parta semivuo-

to, oppure succede che si presentino troppe persone alla partenza. Per ovviare ad inconvenienti simili, un computer sarebbe l'ideale, perchè nel caso di mancate partenze, il computer potrebbe rintracciare da quale terminale era partita la prenotazione. E quindi, per prevenire tali situazioni, si potrebbe stabilire di richiedere in anticipo un deposito non restituibile, oppure stabilire delle penali per chi non annullasse le prenotazioni già fatte.

L'organizzazione di tali gite comporta tutta una serie di prenotazioni presso società aeree, alberghi, mezzi di trasporto di vario genere ecc. I vantaggi offerti da una gita di gruppo sono connessi ai prezzi più bassi che si riescono a spuntare facendo delle prenotazioni per un certo numero di persone. Anche in questo tipo di operazioni un computer può essere di aiuto. Un hotel, o una società aerea o di trasporti a terra interessata a fornire i suoi servizi a gruppi organizzati non dovrebbe fare altro che fornire le informazioni relative delle sue disponibilità e ai suoi prezzi alla banca di dati di un computer. In tal modo il computer organizzerebbe delle gite con molta maggior efficienza e versatilità del personale umano. Si potrebbe dire al computer dove ci si vuole recare e per quanto tempo si desidera restare. Dopo di che il computer passerà a considerare tutte le possibilità di basso prezzo, mettendo l'utente in grado di fare la scelta che più gli aggrada.

Un computer potrebbe persino fornire delle descrizioni di posti di villeggiatura e, dare dei suggerimenti sui viaggi.

Qualunque informazione fornibile per telefono da un agente di una società di viaggi potrebbe essere immagazzinata in un computer come informazione permanente.

Anche le agenzie di collocamento sarebbero sostituibili da una base di dati. Chi è alla ricerca di un lavoro potrebbe fornire i dati relativi al suo curriculum alla banca dei dati grazie al terminale casalingo di un computer, magari insieme a una fotografia o ad una registrazione video in cui egli stesso parla delle proprie qualifiche e dei propri obiettivi.

Un potenziale datore di lavoro potrebbe viceversa descrivere il tipo di lavoro che gli interessa e le qualifiche necessarie per compierlo, per poi ottenere una lista di nomi dalla quale scegliere i candidati a un colloquio personale. Le agenzie di collocamento non offrono nulla di più di quello che potrebbe offrire un computer, anzi, qualche volta offrono di meno.

Parecchie predizioni che abbiamo fatto in questo capitolo potranno avverarsi solo nel caso in cui fosse possibile nel futuro disporre di un terminale di computer in ogni casa o in ogni ufficio.

Possiamo discutere all'infinito sugli impieghi possibili dei terminali di computer che si troveranno in ogni casa ed in ogni ufficio: quello che è fuori discussione è che vi saranno dei terminali in ogni casa ed in ogni ufficio. Del resto, un evento del genere si sta già verificando in Europa. La cosa qui ha preso l'avvio dalla Gran Bretagna, con un sistema chiamato Viewdata, che trasmette materiale scritto per mezzo di linee telefoniche a tutti gli apparecchi televisivi del paese. Qualunque cittadino britannico, il cui apparecchio televisivo sia stato attrezzato, può leggere il bollettino delle ultime notizie oppure le previsioni del tempo, come può comprare prodotti vari o usare di certi servizi. In breve, può compiere la maggior parte delle operazioni che abbiamo descritto in questo capitolo.

# Personal computer



L. 260.000 + iva

## sinclair ZX81

Se stai al passo con i tempi ti interessano i computer.

Se ti interessano i computer cerchi un computer piccolo, maneggevole, facile, potente, che ti insegni che cosa può fare un computer e che impari da te che cosa tu sai fare con un computer.

E trovi il nuovo attesissimo SINCLAIR ZX 81: un computer intelligente nelle prestazioni, nella praticità e nel prezzo.

Lo scorso anno 50.000 persone hanno comprato il modello ZX 80, e ne sono rimaste entusiaste: quest'anno c'è ZX 81, ancora più piccolo, ancora più potente, ancora più economico. Ancora più entusiasmante!

Come è possibile? Alla SINCLAIR si fa della

ricerca, si sviluppano nuove tecnologie, e ciò che normalmente richiede l'impiego di oltre 40 circuiti integrati standard, nello ZX 81 è ottenuto con 4 circuiti appositamente studiati e realizzati dalla SINCLAIR.

Disegni animati, funzioni logiche, aritmetiche, trigonometriche, giochi, grafica ....

Nelle configurazioni da 1 a 16 kbytes di RAM, con 8 kbytes di ROM, lo ZX 81 è il cuore di un sistema che cresce con te, giorno per giorno.

**REBIT**  
COMPUTER

A DIVISION OF G.B.C.

Per informazioni scrivere a CASELLA POSTALE 10488 MILANO

# Ricetrasmittitore per la banda dei 10.000 MHz

Del Dott. D. Evans, G3 RPE

Rielaborazione di Gianni Brazioli - prima parte

Sino a pochi anni fa erano pochi gli sperimentatori e i radioamatori che si dedicavano allo studio delle microonde, e all'elaborazione degli apparati per comunicare sulle frequenze super-elevate (SHF); una cinquantina in Inghilterra, un centinaio in Germania e in Italia ..... Ora, invece, si nota un vero e proprio "boom" degli appassionati delle onde centimetriche che coinvolge molte migliaia di studiosi, particolarmente per la banda dei 10.000 MHz, nella sola Europa. Cosa spinge tanti adepti dell'elettronica a ricerche così d'avanguardia, e non proprio agevoli? Forse uno spirito pionieristico; il gusto di tentare l'intentato, e di appartenere a un "clan" unico nel suo genere. Forse la noia di comunicare nei modi consueti, con apparecchiature dall'origine industriale. Forse l'ambizione di pubblicare i risultati raggiunti. Non si sa. Il fatto è che l'argomento "SHF" (comunicazioni ed apparati per frequenze super-elevate) è di colpo venuto alla ribalta, e crediamo di apportare un serio e concreto contributo "all'arte" pubblicando questa trattazione che riporta un *intero* ricetrasmittitore per tre centimetri. Tra l'altro, nemmeno noi siamo immuni dal misterioso fascino delle microonde.....

**U**no degli aspetti più gratificanti delle comunicazioni a microonde, è la possibilità di tentare dei collegamenti via radio a grandi distanze, con apparecchiature semplici, dalla potenza RF molto bassa (in genere eroganti da 1 a 20 mW) ed interamente, o quasi, autocostruite. Per ottenere delle soddisfazioni, serve molta perseveranza, e una buona dose di abilità. Colpisce constatare che molti dei nuovi operatori con le microonde non hanno esperienza in questo campo, di tipo scolastico o professionale, ma hanno condotto un "training" di tipo autodidattico.

Vale la pena di andare un poco indietro, nel tempo, per vedere i primordi di questa passione che si va scatenando specialmente tra i giovani, non di rado riuniti in clubs.

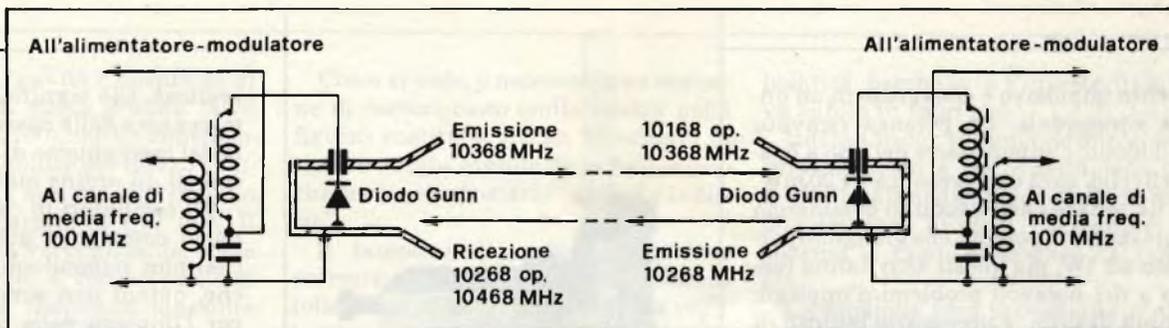
Si può dire che i primi hanno avuto la "folgorazione" nei lontani anni '60. Più che altro, allora, si trattava di radioamatori che interpretavano il lavoro sulle SHF come una sorta di estensione delle VHF, e che cercavano un campo nuovo nel quale estrinsecare la passione per l'elettronica; difficile, certo, ma proprio per questo più appassionante. Una volta affrontata la materia, però, a tutti apparve la verità, cioè che le microonde erano legate alle VHF come queste ultime alle onde corte, cioè che vi era una "parentela" proprio ridotta al minimo. Per esempio, nel campo delle SHF, constatate le rarissime stazioni operanti, non vi era scopo nel ricercare a tutti i costi una precisa canalizzazione ed una banda di emissione ristretta, come in altre gamme più "basse", e tutti i "pionieri" appresero

molto in fretta che oltre i 1000 MHz, si poteva lavorare a "larga banda" (entro certi limiti beninteso) senza arrecar disturbo a nessuno.

Una ragione che comunque, all'epoca, limitò la diffusione degli studi delle microonde, fu la convinzione che le comunicazioni relative avessero una portata sempre più piccola col crescere delle frequenze, con dei limiti massimi di pochi chilometri.

Tuttavia, piacque l'ipotesi di poter comunicare, sia pure su di una distanza di pochi chilometri, ma senza disturbi e interferenze: e con il moltiplicarsi degli studi, si scoprì che anche impiegando antenne dal guadagno molto modesto, era possibile coprire la distanza stabilita dall'orizzonte con dei livelli di potenza in trasmissione che andavano dal microwatt al milliwatt

Fig. 1 - Impiego del diodo Gunn come elemento attivo in emissione e come mixer autoeccitato in ricezione, per ottenere un sistema di telecomunicazioni "duplex".



Siccome quasi tutti i trasmettitori pratici generavano delle potenze superiori (per quanto inefficienti fossero, a causa delle poca esperienza di coloro che li avevano realizzati) si diffusero voci molto lusinghiere sulle possibilità di comunicare nelle onde centimetriche. In Inghilterra, diversi studiosi stabilirono dei collegamenti di alcune centinaia di chilometri, in relazione alla geografia locale (si deve notare che l'Inghilterra è molto "piatta", pressochè priva di rilievi, N.d.R.).

Con il diffondersi della nuova passione, si scoprì anche che la riflessione troposferica aveva ottimo peso sulla portata, e se anche oggi, pochi possono vantarsi di avere ottenuto dei veri e propri DX, a livello internazionale, alcuni studiosi hanno al loro merito stabili collegamenti tra regione e regione.

Man mano che le tecnologie si diffondevano, e altri adepti venivano a far parte dei modestissimi nuclei originari, si notò che la potenza irradiata aveva una rilevanza non determinante; più importanti erano le antenne adottate e i migliori orientamenti, e così, praticamente, siamo giunti all'oggi.

Molti si chiedono perchè così tanti OM e sperimentatori in Inghilterra ed in tutto il mondo si orientano verso le microonde, specie verso la banda dei 10.000 MHz. Vi sono molte ragioni.

Prima di tutto il desiderio di sperimentare tecnologie nuove; in più l'ingombro e il consumo degli apparecchi da impiegare risultano convenienti, e nel mercato del "surplus" talvolta si reperiscono delle parti già pronte, dall'immediato impiego. Tuttociò si attaglia anche alle apparecchiature VHF, ma si deve riconoscere che le microonde sono tutt'altra cosa; noi stessi siamo in difficoltà se ci si chiede cosa vi sia di tanto "magico" nelle SHF. Forse essere giunti "prima" degli altri, quello stesso motivo che spinge un uomo a scalare l'Everest? Può essere.

Comunque, lo scopo di questo articolo, non è convincere alcuno a "misurarsi" con la gamma dei 10.000 MHz, ma descrivere un'apparecchiatura che

funziona su detta banda. Molte delle informazioni riportate provengono dalla Rivista "Radio Communication" edita dalla RSGB dal 1970 in poi, nonché dal manuale VHF-UHF edito sempre dalla RSGB del maggio del 1976.

### Semplice ricetrasmittitore per i 10.000 MHz (10 GHz)

La figura 1, mostra schematicamente quello che è forse il più semplice sistema di comunicazione impiegabile nella banda di nostro interesse. Non si tratta di un complesso dall'efficienza molto elevata, tuttavia, dà modo di impraticarsi delle microonde senza affrontare spese troppo onerose, o dei compiti ardui. Tutti i componenti trattati qui di seguito, servono a completare il sistema.

Il settore che lavora a 10 GHz, consiste di un oscillatore di Gunn a bassa potenza che serve sia come sorgente di RF che come mixer autoeccitato; impiegando due gruppi principali identici, con dei canali di media frequenza eguali, è possibile ottenere la comunicazione in "duplex", come si vede. La massima portata per impieghi sperimentali, ove non vi siano ostacoli (in pianura, senza stabili elevati sulla traiettoria,

NdR) può giungere a 50 Km, se s'impiega un'antenna dal guadagno di 20 dB, e si può persino giungere a centinaia di chilometri, se si utilizzano delle antenne a parabola da mezzo metro di diametro. Davvero non male.....

Il settore RF di un semplice radiotelefono per 10.000 MHz completo si scorge nella figura 3. Di seguito si riportano i dettagli costruttivi dei vari componenti.

### Semplice oscillatore Gunn per i 10 GHz

Un oscillatore di Gunn consiste in una cavità risonante nella quale è montato un dispositivo detto "diodo di Gunn". Il diodo, non è un rettificatore, ma funziona in modo del tutto speciale, per un semiconduttore dotato di una sola giunzione.

Allorchè gli si applica una tensione che può andare da 7 a 10V.c.c., nel diodo circola una corrente di circa 150 mA, sulla quale sono sovrapposti dei picchi d'intensità, che intervengono a circa  $10^{12}/S$ , per i dispositivi che s'impiegano nella banda dei 10 GHz. Quando il diodo lavora in cavità, la frequenza degli impulsi è determinata dalle misure dalla cavità stessa, ed in più, l'anda-

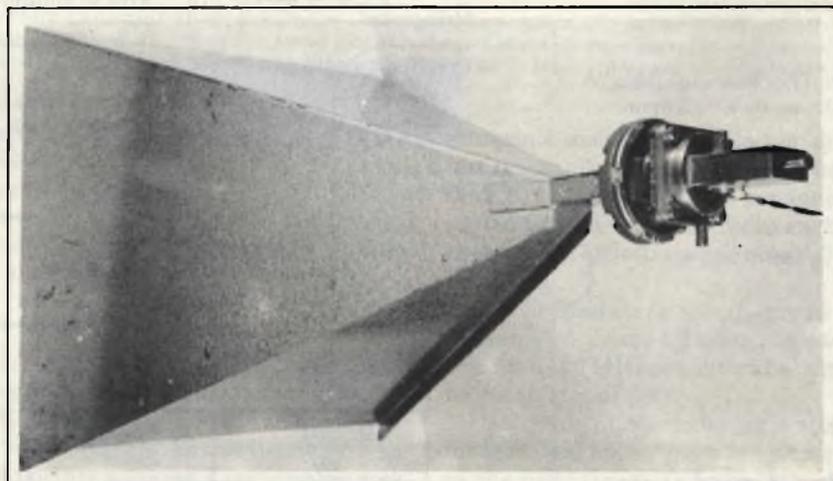


Fig. 2 - Settore funzionante a 10 GHz (cavità) completo, applicato ad un'antenna a tromba, che sarà illustrata in seguito.

mento impulsivo è convertito in un'onda sinusoidale. La potenza ricavata dal diodo, che può essere del tipo a basso livello, sarà compresa tra 1 e 20 mW. È da notare che vi sono in commercio dei Gunn più potenti, che giungono persino ad 1W, ma questi altri danno luogo a dei notevoli problemi d'impiego; prima di tutto, è necessario munirli di un efficace dissipatore, visto che una elevazione della temperatura interna ne riduce l'efficienza, e non si tratta di una difficoltà da poco.

La costruzione della cavità, necessaria dell'applicazione della miglior cura, ma chi si vuole dedicare allo studio delle microonde, e ha pratica di macchine utensili, o ha chi può eseguire i pezzi su richiesta, o dispone di sorgenti per il reperimento di materiali pronti. Comunque, al contrario di ciò che sembrerebbe, il fattore più importante, non è la estrema precisione di per sé, quanto la robustezza meccanica (indeformabilità nel tempo).

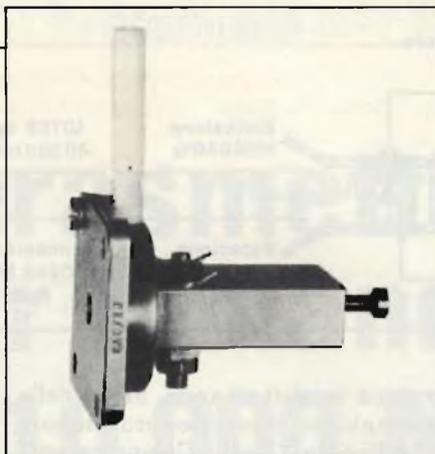


Fig. 3 - Semplice ma affidabile oscillatore a diodo Gunn in cavità, sintonizzato tramite vite in materiale dielettrico.

Va rammentato, che se s'impiega una media frequenza accordata a 100 MHz, un mutamento della frequenza dell'oscillatore di una parte su 100.000 ( $1 \times 10^{-5}$ ), sposta comunque il segnale dal centro dei filtri passabanda del ri-

cevitore. Ciò significa che la stabilità meccanica della cavità, in ispecie quella del meccanismo di sintonia, deve essere di un ordine molto elevato.

Gli oscillatori in cavità che si trovano in commercio già pronti, in molti casi non rispondono a queste specifiche, quindi non sono raccomandabili per l'impiego nelle telecomunicazioni (si tratta di parti di antifurto o simili, NdR).

Vi sono comunque degli oscillatori, e delle cavità, che si adattano perfettamente all'impiego e che non costano cifre astronomiche. Per reperirli, si possono scorrere i cataloghi delle ditte che trattano apparati per microonde.

Comunque, il "vero" studioso delle SHF, preferisce sempre far tutto da sé, ed allora, una cavità autocostruibile appare nelle figure 3 e 4. Questo tipo di cavità lavora agli standard più elevati, ma la si può costruire con i mezzi usualmente a disposizione dell'hobbista (semplici macchinari, arnesi a mano),

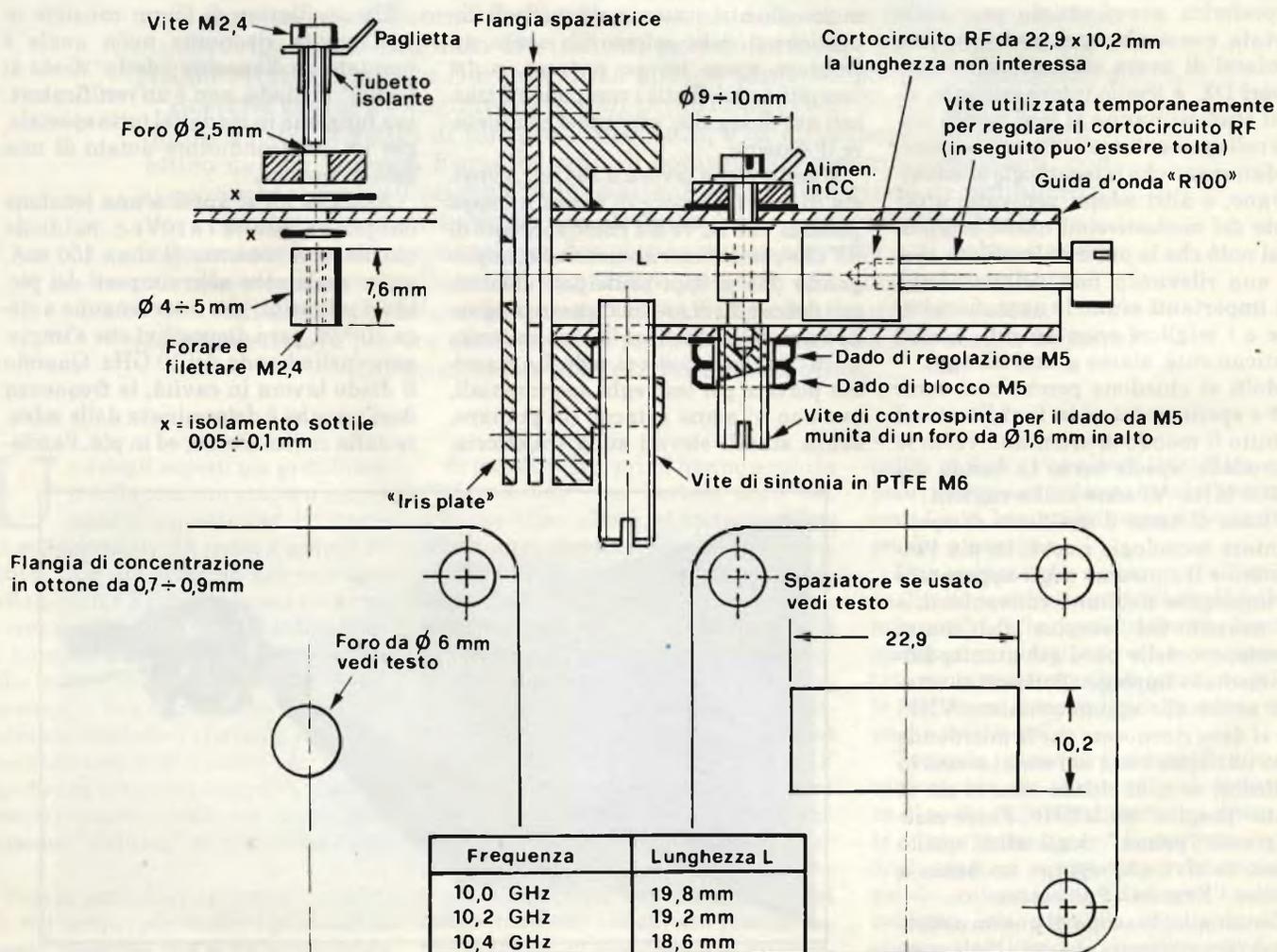


Fig. 4 - Dettagli costruttivi della cavità che può essere autocostruita iniziando da un tratto di guida d'onda per i 10 GHz. I diodi più adatti per l'impiego in questa cavità, sono i modelli della serie CXY 11 (Philips) e della serie DC 1251 (AEI).

in poche sere. La cavità è basata su di uno spezzone di guida d'onda N°16 (WR 90 oppure R 100), che ha dimensioni esterne di un pollice per mezzo pollice, come dire 25,4 mm per 12,7 mm. Lo spessore della parte è di 1,27 mm. Il diodo va montato verticalmente, come si vede nella figura 4, con un perno di contropinta. La frequenza massima di oscillazione è stabilita dalla lunghezza della cavità (misurata dall'asse centrale di tale perno, al termine posteriore della cavità) ovvero dalla lunghezza "L", come si vede nella tabellina in calce. La misura è molto simile a metà della lunghezza d'onda, nella guida, come dire  $\lambda_{wg}/2$  ed i valori selezionabili sono trascritti nella figura 4: da 10 GHz a 10,4 GHz.

A circa 22 mm dalla flangia dello spezzone della guida d'onda, si praticherà un foro da 2,4 mm, passante dall'alto al basso. Il foro nella parte bassa, sarà allargato sino a 4 mm, e filettato M5 per il perno di contropinta.

Come si vede, è necessario un tampone di cortocircuito (sulla destra nella figura) costituito da un blocchetto di rame o ottone, munito di un bulloncino che serve per spostarlo "avanti e indietro".

Il tampone di cortocircuito, deve scorrere nella guida con una minima tolleranza, cioè "a fatica". Della regolazione relativa diremo tra non molto.

È molto importante che ogni traccia di stagno o di flusso deossidante sia asportata dall'interno della guida d'onda (o ex guida d'onda), visto che alla frequenza di lavoro, tali scorie provocano delle perdite. Ogni foro deve essere sbavato con cura, e la flangia lappata a specchio per poter stringere lo spaziatore e la flangia forata (diaframma) che gli americani definiscono "Iris Plate" (si veda il dettaglio in basso a sinistra nella figura 4 che riporta le dimensioni relative. La flangia spaziatrice, invece è mostrata nella medesima figura 4, in basso a destra. Tale

polarità, perchè se la s'inverte, il Gunn va subito in fuori uso.

Iniziando con il tampone di cortocircuito disposto a pochi millimetri dal diodo, si alimenterà quest'ultimo con una tensione di circa 7V tramite un sistema in grado di erogare 200 mA o più.

La tensione sarà incrementata progressivamente (mentre l'intensità tenderà a scendere) sino a che l'oscillatore possa essere sintonizzato stabilmente, e sino a che torni immediatamente in azione se si stacca l'alimentatore o poi lo si riconnette. La posizione del tampone di cortocircuito sarà poi ottimizzata finemente, ed ottenuti i migliori risultati in fatto di stabilità, lo si fisserà nella posizione che meglio serve.

La vite che serve per la sintonia, può essere costituita da diversi materiali ma il teflon (PTFE) è preferibile. Anche perchè facile da lavorare. In alternativa, possono servire il perspex, il nylon e persino il vetro (!). L'impiego di un

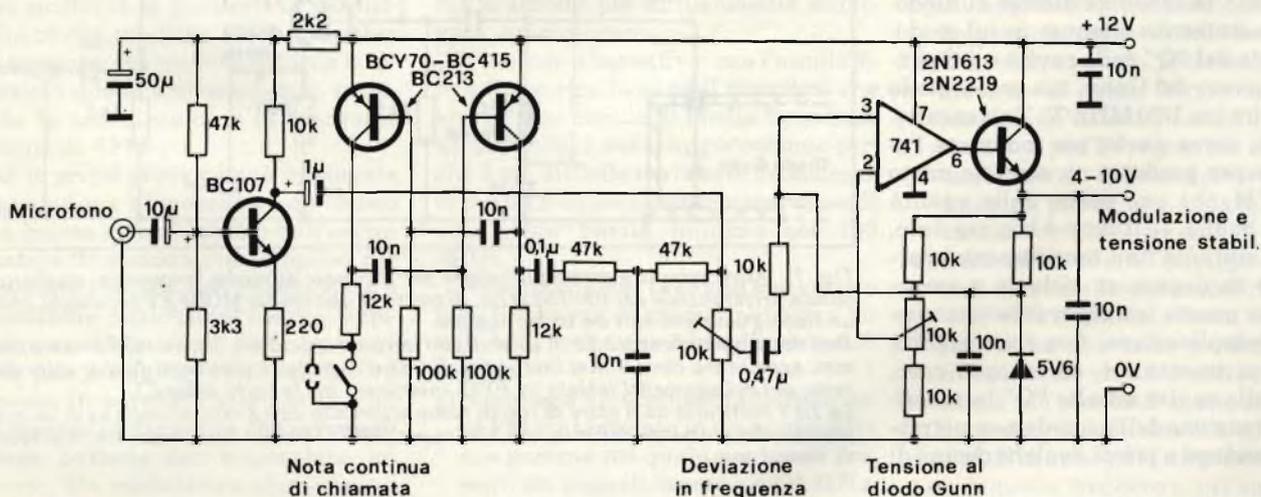


Fig. 5 - Semplice circuito tipico di efficiente modulatore-alimentatore per oscillatori Gunn a bassa potenza, per esempio impieganti i vari CXY 11 (Philips) o DC 1251 (AEL). È prevista l'emissione di una nota continua per chiamate e regolazioni, l'ingresso microfonico, la regolazione della  $\Delta f$ , e della tensione diretta al diodo Gunn. Il complesso può essere realizzato su basetta stampata, perforato plastico e simili.

Nel manicotto della flangia si praticherà un foro da M6 per far penetrare all'interno una vite in PTFE che servirà per la sintonia. Naturalmente, la lunghezza della guida che è servita come base per il tutto deve essere ben determinata, prima con la lima, poi con una rifinitura a base di carta-smeriglio. Se l'ultima detta è ben distesa su di una lastra di vetro che serva come supporto, e la si bagna per ottenere un miglior scorrimento, si ottiene con facilità una superficie della guida opposta alla flangia ben appiattita, liscia.

flangia è opzionale.

È importante che la vite di contropinta da M5 che fissa il diodo sia ben centrata, altrimenti, vi è il rischio che il diodo Gunn risulti disassato, quando la si stringe.

#### La taratura

L'allineamento dell'oscillatore, sarà eseguito come segue.

Con i diodi del modello indicato, non vi sono problemi di dissipazione, e basta portare a massa il terminale anodico tramite la vite di contropinta. Comunque, si deve stare bene attenti alla

materiale dielettrico, per la vite di sintonia, è molto raccomandabile; in termini di stabilità, non vi è paragone rispetto ad una vite metallica, anche se la tornitura e filettatura di quest'altra è eccellente.

Con la filettatura specificata (6 mm di diametro, passo 1,2 mm), la sintonia è di circa 100 MHz per ciascuna rotazione completa, di 360°.

Lasciando piuttosto lunga la vite, come la si vede nella figura 3 in alto (invece che nella figura 4), è possibile applicarle un demoltiplicatore munito di rapporto 6 : 1, che è proprio quel che

serve, per ottenere una risonanza perfetta. Il demoltiplicatore, munito di scaletta, può essere impiegato con una tabellina di comparazione.

La gamma di sintonia, in tutti i casi sarà in alcune centinaia di MHz, e risulterà molto lineare, salvo all'esterno, quando l'elemento diettrico è talmente penetrato all'interno della guida, da toccare quasi la sommità. Al contrario, le viti metalliche non danno luogo ad una sintonia molto lineare. La notevole possibilità di regolazione in frequenza, dimostra che la cavità è meno critica di quel che sembra a prima vista. Se la frequenza raggiunta fosse però troppo bassa in tutti i casi, sarebbe necessario togliere il tampone di cortocircuito ed accorciare un pochino la ex guida d'onda.

Attenzione, però, perchè la variazione in frequenza è dell'ordine di 300 MHz ogni millimetro di accorciamento.

L'oscillatore può essere finemente trimmato nella gamma di alcuni MHz variando la tensione diretta al diodo. Lo spostamento ottenuto in tal modo, dipende dal "Q" della cavità e dal punto di lavoro del Gunn, ma grossomodo si aggira tra 1-20 MHz/V. Tale caratteristica, serve anche per modulare l'uscita e per produrre un segnale misto AM/FM, che può essere dalla qualità molto buona, se il tutto è ben regolato. Per la sintonia fine, teoricamente si potrebbe impiegare un sistema a varactor, ma questo introdurrebbe una ulteriore complicazione, non certo gradita agli sperimentatori, ed in ogni caso, con delle cavità ad alto "Q" la massima estensione dell'accordo non potrebbe estendersi a più di qualche decina di MHz.

Passando ad altro, il diametro del foro nella flangia "diaframma", è un compromesso. Se lo si aumenta, si aumenta anche la potenza d'uscita, però sia la stabilità dell'oscillatore che la possibilità di sintonia della gamma peggiorano. Al contrario, la stabilità di un oscillatore un pò malriuscito, spesso, può essere migliorata riducendo il diametro del foro.

Vale la pena di notare che un oscillatore poco stabile ha una ridotta utilità, anche se genera un buon livello di potenza. Come abbiamo già detto in precedenza, infatti, la potenza non è poi tanto determinante, anche per i tentativi di comunicazioni "DX". È proprio la stabilità il principale fattore che stabilisce l'efficienza di un sistema a microonde.

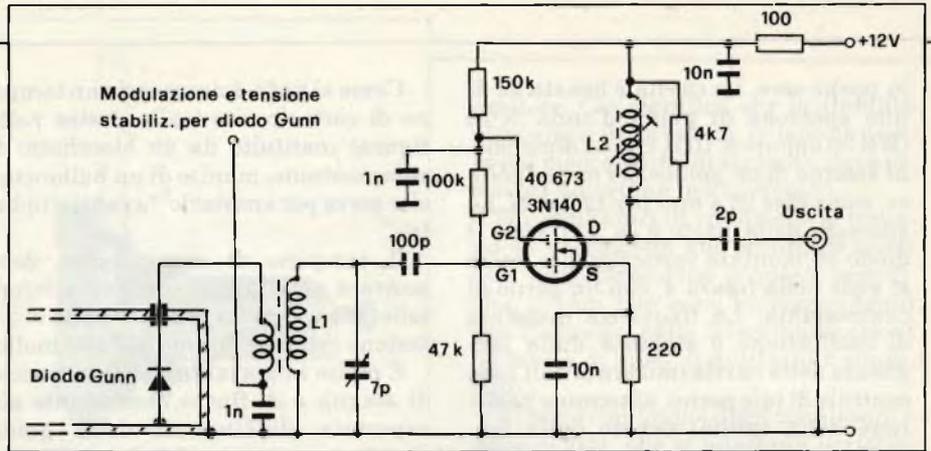


Fig. 6 - Semplice preamplificatore di media frequenza a larga banda. La RFC avrà un valore di 100  $\mu$ H se il canale susseguente ha il valore minimo dell'accordo di 10 MHz, o di 3  $\mu$ H al valore massimo di 150 MHz. La realizzazione può essere eseguita su vetronite a micro-fori, o sui di un adatto circuito stampato.

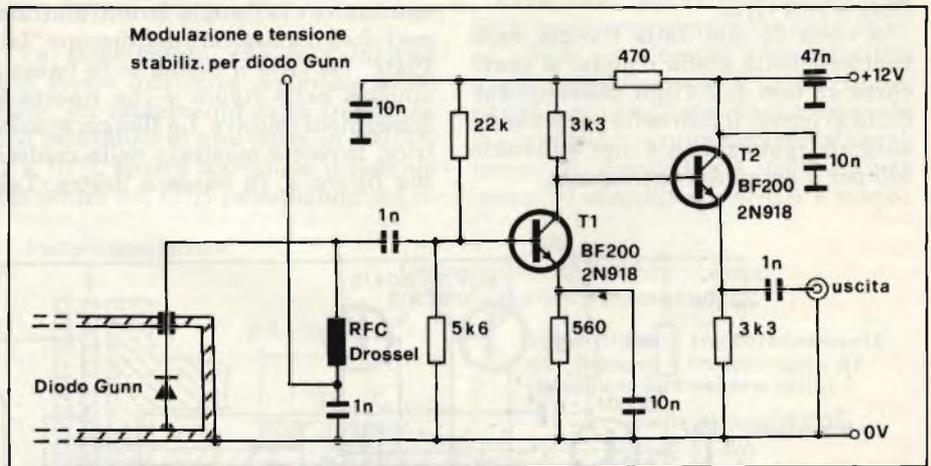
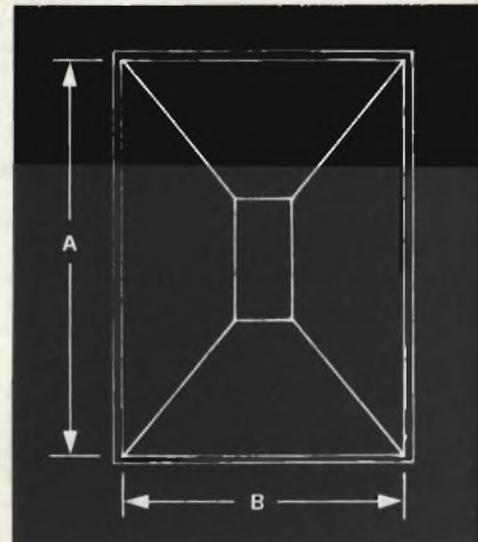


Fig. 7 - Altro semplice preamplificatore per il canale di media frequenza, studiato per la banda preferenziale dei 100-150 MHz. Si tratta di uno stadio MOSFET accordato, che eroga un buon guadagno con un basso rumore. Dati degli avvolgimenti: L1, 5 spire di filo in rame argentato, 0,8 mm, diametro interno 6 mm, spaziatura circa 1 mm interspira. Il link d'ingresso è costituito da due spire di filo di rame per collegamenti isolato in PVC, interposto tra le spire della L1. La L2 è costituita da 6 spire di filo in rame argentato da 0,8 mm, avvolte su di un supporto plastico del diametro di 6 mm, con nucleo per VHF svitabile. La spaziatura interspira sarà di circa 1 mm.

## Il modulatore-alimentatore

I punti principali che riguardano questo settore, sono i seguenti:

- La tensione d'uscita deve poter essere regolata nella gamma di 7 - 10 V, ed il circuito deve poter erogare una intensità di circa 200 mA. La eventuale stabilizzazione della tensione d'uscita può essere vantaggiosa, pur se il fatto non è essenziale, salvo che s'impieghi un oscillatore poco attendibile, che sia eccessivamente sensibile alle variazioni nell'alimentazione.
- Deve essere possibile modulare l'alimentazione con un segnale acustico o con la voce, sotto forma di segnale elettrico ampio alcune centinaia di mV. È interessante poter modulare



l'oscillatore anche in ricezione, perchè in tal modo si possono rivelare i segnali "A1", privi di modulazione, che pervengano da un generatore armonico, per esempio.

c) Tutto il gruppo alimentatore-modulatore-oscillatore, deve essere accuratamente provato per vedere se genera segnali parassiti, che potrebbero modulare i segnali in modo spurio, dando luogo a dei complessi problemi. Certi stabilizzatori (per esempio alcuni di quelli a "tre terminali") sembrano avere una particolare inclinazione per oscillare sulle VHF. I diodi Gunn, appartenendo alla classe dei dispositivi che funzionano grazie alla resistenza negativa, tendono ad oscillare anche con le induttanze parassitarie, sicchè è buona pratica, quando è possibile, inserire un sistema soppressore sul terminale d'ingresso CC della cavità. Tale "filtro" può consistere di un condensatore da  $0,01 \mu\text{F}$  shunt, e di una resistenza serie da  $10 - 100 \Omega$ .

Per sicurezza, si può porre in parallelo alla cavità un diodo zener che abbia una tensione più elevata di circa  $0,5\text{V}$  rispetto a quella dell'oscillatore, includendo la modulazione e la eventuale tensione di AFC.

Per le prime prove, si può impiegare un qualunque alimentatore da banco dalla buona attendibilità e dall'uscita variabile. Il metodo più semplice per alimentare l'oscillatore, se non si ha a disposizione qualcosa di meglio, è impiegare un diodo zener dalla tensione scelta per il miglior valore di lavoro connesso in parallelo alla cavità, con una resistenza di caduta che pervenga ad una batteria per automobile, ad esempio. Un modulatore-alimentatore

ben impiegabile, che funziona con la tensione di  $12\text{V}$  c.c. non stabilizzata, è riportato nella *figura 5*.

### Preamplificatore a media frequenza

Come è stato ben sottolineato in precedenza, le comunicazioni che si possono ottenere, sono seriamente influenzate anche da piccole deficienze nel sistema ricevente, ma non serve comunque un allineamento spinto al massimo della precisione, considerato il tipo di lavoro a banda larga. Una eccezione; se due stazioni devono operare in duplex, come si è visto nella *figura 1* della puntata scorsa, è necessario che i canali di media frequenza siano allineati in modo strettamente analogo.

Disponendo di un oscillatore stabile ed attendibile, che può essere sintonizzato su di una banda larga, con il resto dell'apparecchiatura sistemato a parte, si realizza un semplice ricevitore a conversione, che rappresenta il sistema d'ascolto più diffusamente impiegato, odiernamente.

Il metodo alternativo, con l'oscillatore a frequenza fissa ed il ricevitore che serve come canale di media frequenza accordabile, è assai meno comune perchè è più difficile realizzare un sistema di media frequenza sintonizzabile su di una larga banda (almeno per  $100 \text{MHz}$ ).

Nel comune, per la cavità sintonizzabile, il sistema di media frequenza ha una delle forme che dettagliamo qui di seguito:

a) S'impiega un normale radioricevitore FM sintonizzato in un punto della sua gamma nel quale non siano presenti dei segnali, intorno a  $100 \text{MHz}$ .

Può essere utile togliere l'apparecchio dal suo mobile originale ed introdurlo in un involucro metallico schermante per evitare le captazioni spurie. La tensione AFC, se disponibile, può essere impiegata per controllare la frequenza di lavoro dell'oscillatore Gunn.

b) In alternativa, si può anche impiegare un canale di media frequenza accordato a  $30 \text{MHz}$ , ed autocostruito impiegando componenti standard. Vi è chi modifica in tal modo dei ricevitori ex militari FM per  $40 - 50 \text{MHz}$  reperibili nel surplus, lavorando sui vari accordi e sull'oscillatore locale. Il sistema detto, è particolarmente seguito da coloro che preferiscono l'impiego dei miscelatori bilanciati.

c) Taluni studiosi e sperimentatori, con la cavità che abbiamo descritto impiegano, per la massima semplicità, una media frequenza a  $10,7 \text{MHz}$ . Ciò a parer nostro è un errore, perchè vi è uno spazio in frequenza troppo limitato tra il segnale e la frequenza immagine; in più si hanno dei fastidi dal rumore prodotto dall'oscillatore.

d) Una soluzione più interessante, per il canale di media frequenza, è l'impiego di un canale IF-audio, originariamente per TV, riportato a  $30 \text{MHz}$  aggiungendo delle capacità d'accordo extra, per ridurre la larghezza di banda non necessaria.

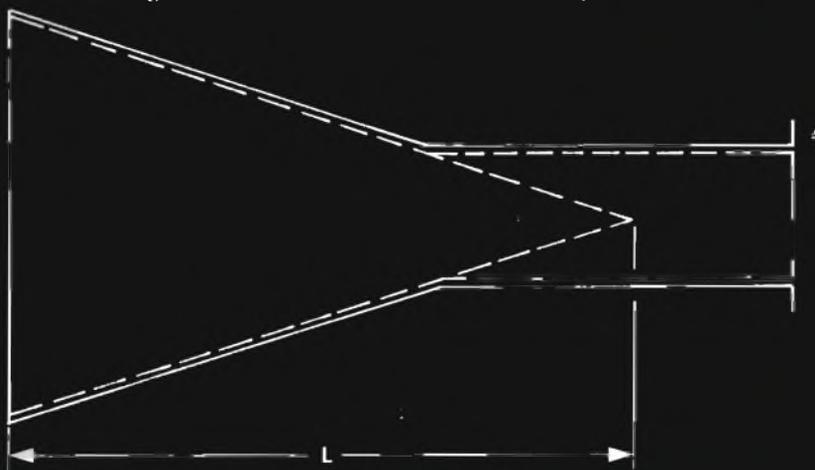
e) È anche possibile, l'impiego come canale di media frequenza, di ricevitori VHF-AM a banda stretta, ma il tal caso si ha una certa perdita di efficienza, visto che il segnale è ugualmente più ampio di quello passante.

Normalmente, subito di seguito alla cavità, si usa montare un preamplificatore di media frequenza, per superare i problemi dati dal collegamento a distanza di tale apparecchiatura. Il preamplificatore può essere sintonizzato o anche del tipo a banda larga: due circuiti tipici, dal buon rendimento, sono riportati nelle *figure 6 e 7*.

### Le antenne

Una caratteristica interessante delle antenne che s'impiegano per la banda dei  $10 \text{GHz}$ , è che, probabilmente caso unico, lo studioso può realizzarne diversi tipi ad alto guadagno senza eccessivi sforzi, e soprattutto senza dover eseguire complicati calcoli alla banda ristretta. Poichè trovare un corrispondente che a sua volta lavori su  $10 \text{GHz}$  non è poi tanto facile, è proprio meglio impiegare un'antenna a banda

Fig. 8 - Dimensioni di un'antenna a tromba per la banda dei  $10 \text{GHz}$ .



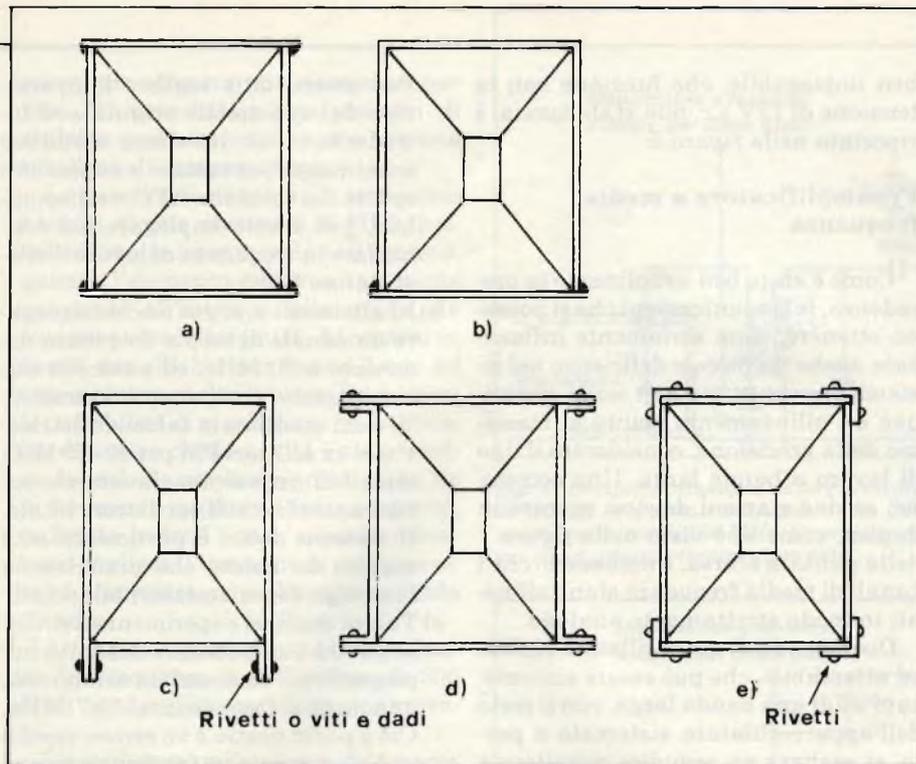


Fig. 9 - I metodi più diffusi per assemblare l'antenna a tromba.

allargata, a costo di avere una certa, modesta, attenuazione nel guadagno. Moltissimi sperimentatori impiegano un'antenna del tipo detta "a tromba", già vista nella figura 2. Qualcuno adoperava addirittura la flangia aperta della guida d'onda ..... che sicuramente è "l'antenna" più semplice che si possa immaginare!

Se s'impiega appunto la sola flangia della guida (in pratica nessuna antenna) il guadagno relativo è 5 dB, molto piccolo per gli standard delle microonde, ma tuttavia, operando in coppia con un altro operatore che impieghi un sistema di rice-trasmissione con un'antenna polarizzata orizzontalmente (la guida infatti ha tale polarizzazione per sua natura), sono possibili anche collegamenti di alcuni chilometri. Va qui rammentato che le microonde hanno dei tipi di comportamento che in certi casi sfuggono ancora all'analisi tradizionale, e forse anche per tale ragione interessano agli studiosi. Se comunque dalla polarizzazione orizzontale si desidera passare a quella verticale, basta ruotare di 90° la bocchetta della guida, il che non crea troppe complicazioni.....

Comunque, l'antenna vera e propria più utile per ben iniziare lo studio e la pratica, è quella a tromba allargata; le misure relative, per la banda dei 10 GHz sono riportate nella figura 8.

Al vertice, l'antenna a tromba si rac-

corda direttamente con la guida d'onda, formando una sorta d'imbuto con flangia. Questo tipo d'antenna, presenta diversi vantaggi. Prima di tutto, le sue prestazioni sono poco influenzate dagli errori costruttivi (!). In secondo luogo, presenta sempre un carico bene adattato al sistema emittente, anche senza che vi siano dispositivi di regolazione, il che è molto utile nel caso di sistemi ridotti ad una semplice cavità munita di diodo Gunn autoscillante, o anche nel caso di apparati a klystron, visto che la stabilità di tali trasmettitori è molto legata al carico.

Un terzo vantaggio dato da un'antenna del genere, è che il suo guadagno può essere predetto, in base alle dimensioni, sino a  $\pm 1$  dB o simili! Quest'ultimo fattore, è assai utile quando si misura l'attività di una nuova apparecchiatura, o per confronti.

La tabella che segue la disscalia di figura 9, indica il guadagno in relazione alle dimensioni.

La costruzione di un'antenna a tromba è tutt'altro che difficile, una volta che si sia assunto un principio generale: gli angoli che costituiscono il corpo, devono essere assolutamente retti.

Molti sperimentatori, prima di ritagliare i lamierini di rame o ottone che servono per realizzare un diffusore a tromba, usano tracciare su del cartoncino delle sagome molto precise, poi, in base a queste, operano sul metallo. A

proposito del metallo, l'alluminio è molto sconsigliabile per questo tipo di realizzazione, visto che è difficile da saldare.

Il punto forse più difficile da superare, è la congiunzione tra l'antenna a tromba e la guida d'onda. Per trombe molto piccole, è necessario un certo allargamento del vertice del sistema piramidale, per la saldatura ad una bocchetta tolta da una guida o realizzata appositamente.

La figura 9 mostra i vari sistemi che si possono adottare per la formazione della tromba. In genere, conviene formare i lati a due a due, poi saldarli assieme a stagno, o meglio con una fiaccolina del genere ormai venduto in tutte le ferramenta, funzionante a butano, impiegando però la lega d'argento. Anche il raccordo con il settore di guida d'onda e con la flangia che serve da raccordo, è bene sia saldato con la lega d'argento. Si deve avere comunque una estrema solidità meccanica, e rigidità, compatibilmente con i materiali impiegati, ed una volta che l'antenna a tromba sia ultimata, all'interno, si devono asportare tutti i residui di stagno e di flusso deossidante, che limiterebbero le prestazioni.

La figura 4 mostra (sulla sinistra) il raccordo all'antenna, da farsi tramite quattro viti con dado angolari, accuratamente strette. La piastrina spaziatrice, inserita tra la bocchetta o flangia della guida d'onda, e la piastrina di diaframma serve ad "allungare" la guida d'onda. Si tratta di un accessorio chiaramente opzionale.

Se il lettore ci ha seguito sin'ora, assemblando la cavità, l'antenna, il sistema alimentatore-modulatore di figura 5, uno dei preamplificatori di figura 6 e 7, ed uno dei sistemi di media frequenza descritti, è pronto per le prime esperienze.

Di solito, i ricetrasmittitori come quelli che abbiamo trattato, si realizzano in coppia, a cura di due studiosi che vogliono effettuare le prime esperienze tra di loro, prima di cercare altri contatti via etere. Chiunque preferisca lavorare da solo, però, ha ampia possibilità di entrare in contatto con altri sperimentatori ed entusiasti delle microonde, che, in genere, sono prodighi di consigli e desiderano scambiare idee, pareri, esperienze e contatti via SHF.

A questo punto, non ci resta che augurare ai novizi il classico "in bocca al lupo", e speriamo di avere da loro degli echi delle ricerche svolte.

Amedeo Piperno

# IL TELECOMANDO

Raccolta di documentazioni tecniche sui telecomandi applicati ai televisori commerciali

Volume di pagg. 202 con 3 tavole fuori testo Edizione in broccia

Prezzo di vendita L. 22.000

In questo volume intendo affrontare un argomento di grande attualità, cioè il telecomando. È fuori dubbio che si tratti di un argomento impegnativo, perché per affrontarlo con un minimo di probabilità di successo occorre mettere in conto una almeno discreta conoscenza di base già acquisita sulla tecnica digitale e sulla

elaborazione dei dati nei calcolatori. Ho cercato pertanto di attenermi a un criterio estremamente semplice e pratico "partendo da zero".

Il lettore ritroverà qui descrizioni ed istruzioni sul servizio assistenza che forse non aveva approfondito perché scoraggiato dalla loro scarsa intelligibilità: se riuscirà a leggere ed assorbire i concetti fondamentali esposti nella prima parte si accorgerà che non sono inaccessibili.

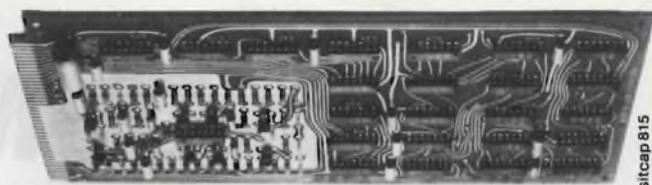
## CONTENUTO

**TECNICA DIGITALE:** Circuiti base: Porta NOT - Circuiti di combinazione (connessione) - Porta AND, OR, NAND, NOR - Trigger di Schmitt - Monoflop - Flip-flop - Flip-flop JK Master slave - Divisore di frequenza - Contatori e memorie - Contatore reversibile - Decodificatore. - **ELEMENTI INTRODUTTIVI SULLA ELABORAZIONE DEI DATI:** Sistemi numerici «decimale» e «duale» - La codificazione - La struttura di un calcolatore - La memoria - L'unità di calcolo e l'unità di comando - **DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO DI COMANDO A DISTANZA TELECONTROL II della Nordmende:** Generatore ad ultrasuoni 583.236 - Ricevitore ultrasonico - Piano delle frequenze - Commutazione dei programmi - Indicazione a mezzo LED - Circuito-contatore - Circuito di comando per la memoria e per l'alimentazione - **Diagnosi dei guasti per il TELECONTROL II - Decodificatore - Memoria - Comando della funzione accensione e spegnimento - Alimentazione del dispositivo ultrasonico - Comandi - Eccitazione dei diodi LED - Selectronic. -** **APPENDICE:** Descrizione dettagliata degli IC relativi al Telecontrol II. - **DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEL TELECONTROL 120 Nordmende:** Il generatore ad ultrasuoni - Circuiti di ricerca automatica 592.205 - Ricevitore del telecomando ultrasonico con memorizzazione dei programmi - Generatore delle tensioni di comando per colore, volume e luminosità - Circuiti di accensione e spegnimento della rete - Unità di controllo - Unità memoria - Unità AFC con identificazione del segnale - Discriminatore della curva ad S - Unità oscillatrice con rigenerazione dei segnali e commutazione di banda - Piastra di comando 592.203 - Indicatori LED per l'indicazione della tensione di sintonia - Decodificatore a 7 segmenti con indicatore di programma a 7 segmenti - Decodificatore a 7 segmenti con indicatore di programma a 7 segmenti - Regolatori di telegrafia - Regolatore di sintonia fine - Tasti per le funzioni: ricerca di sintonia e chiamata ciclica dei programmi. **SERVIZIO ASSISTENZA - SIEMENS ELETTRA S.p.A.:** Televisori a colori - descrizione funzionamento della: Sezione di comando PS 19 con microcomputer (FC 564, 566, 567 ecc.) - Funzionamento teorico di un microprocessore - La sezione di comando PS 19 - Il generatore d'infrarossi - L'alimentatore - L'amplificatore ad infrarossi - Il sistema di ricezione ad infrarossi - Andamento del segnale - Il circuito di controllo - Funzionamento - I valori analogici - La ricerca automatica di stazione - Il circuito di arresto - Il circuito di coincidenza - Sintonia fine - L'EAROM - Commutazione di programma - Protezione contro manomissioni da parte di bambini - Note di servizio. - **SISTEMA DI TELECOMANDO TRD - PHILIPS Elcoma:** Principio di funzionamento, caratteristiche ed eventuali varianti del sistema TRD - Trasmettitore-Ricevitore - Il trasmettitore del telecomando: SAB 3011 - Ricevitore del telecomando: SAB 3012 amplificatore di ultrasuoni e di infrarossi - SAB 2021: circuito transcodificatore di bus. - **SISTEMA DIGITALE DI SINTONIA:** Divisore di frequenza 1/256 con amplificatore di ingresso - SAB 2024: circuito per la sintonizzazione delle portanti video dei canali - SAB 2015: memoria dei programmi (RAM) e circuito di controllo della ROM (SAB 2024) - SAB 2022: circuito per la correzione fine della sintonia e sua memorizzazione nelle 16 memorie. - **DISPLAY:** Sistemi di indicazione (display) del numero del programma e del canale - SAB 1016: circuito integrato per l'indicazione dei numeri del programma e del canale sullo schermo del cinescopio - SAB 2025: circuito integrato per l'indicazione dei numeri del canale e del programma mediante LED. - **MODO D'IMPIEGO:** CILABDU.

Cedola di commissione libreria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. - Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

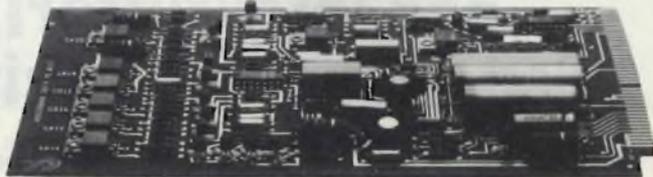
Vogliate inviarmi il volume "IL TELECOMANDO" a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....  
Via .....  
Città .....  
Provincia ..... CAP .....



sitcap 815

# I'ELETTRONICA



## diventa facile con le "basi sperimentali" IST

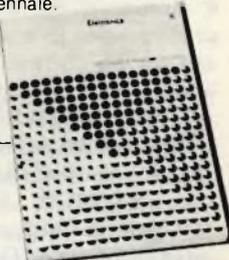
Saper niente di **ELETTRONICA** significa, oggi, essere "tagliati fuori", sentirsi un po' come "un pesce fuor d'acqua"! Perché il progresso va avanti **ELETTRONICAMENTE**, tutto è **ELETTRONICA!** Guardati attorno: negli uffici, nelle aziende, in casa **L'ELETTRONICA** è indispensabile per salire - quattro a quattro - i gradini della scala sociale, professionale, economica.

**L'ELETTRONICA non è difficile! Con le "basi sperimentali" IST l'ELETTRONICA diventa più facile!**

### GRATIS un fascicolo in prova

Richiedilo subito, potrai giudicare tu stesso la bontà del metodo. Troverai tutte le informazioni e ti renderai conto, personalmente, che dietro c'è un Istituto serio, con corsi sicuri ed esperienza trentennale.

Spedisci subito il buono: è un investimento che rende!



### 18 fascicoli di teoria + 72 esperimenti di pratica

Il corso IST comprende 18 lezioni (collegate a 6 scatole di materiale delle migliori Case) e 72 "basi sperimentali"! Le prime ti spiegano, velocemente e molto chiaramente, la teoria; le seconde te la dimostrano in pratica.

È molto più facile imparare se si controllano con l'esperimento i fenomeni studiati: il metodo "dal vivo" IST è uno dei migliori perché insegna così. Il Corso è stato realizzato da ingegneri europei per allievi europei: quindi... proprio per te!

Al termine riceverai un **Certificato Finale** che attesterà il tuo successo e la tua volontà.

**IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA**

- L'IST è l'unico associato italiano al CEC (Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza, Bruxelles).
- L'IST insegna: • Elettronica • TV • Radio • Elettrotecnica • Tecnica Meccanica • Disegno Tecnico • Calcolo col regolo (Tutte le informazioni su richiesta).
- L'IST non effettua MAI visite a domicilio.
- L'IST non ti chiede alcuna "tassa" di iscrizione o di interruzione.

**BUONO** per ricevere - solo per posta, in prova gratuita e senza impegno - un fascicolo del corso di **ELETTRONICA con esperimenti** e dettagliate informazioni. (Si prega di scrivere una lettera per casella)

cognome \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_ età \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_

professione o studi frequentati \_\_\_\_\_

Da ritagliare e spedire in busta chiusa a:  
**IST - Via S. Pietro 49/42o**  
**21016 LUINO (Varese)** tel. 0332/53 04 69

# POWER-MOS e GTO:

## nuovi dispositivi a semiconduttore per interruttori statici di potenza ad elevata velocità di commutazione

di Lodovico Cascianini

L'elemento essenziale di un inverter o di un alimentatore a commutazione (SMPS) è un interruttore capace di aprire e chiudere in tempi estremamente brevi un circuito attraversato da una corrente molto intensa. Da tempo si è desiderato che questa caratteristica venisse offerta da un "interruttore" allo stato solido. Con l'introduzione dei POWER-MOS e dei GTO, pur sotto differenti angolazioni, questo problema è stato finalmente risolto.

**S**ono stati recentemente introdotti sul mercato due semiconduttori di potenza: il transistor FET/MOS, (chiamato *POWER-MOS* dalla Philips e *SIPMOS* dalla Siemens), e il *GTO* (Gate Turn-Off). Questi due dispositivi rappresentano quanto di più avanzato la tecnologia dei semiconduttori è riuscita a realizzare nel settore della commutazione di potenza.

I convenzionali transistori bipolari di potenza vengono da molti anni impiegati in settori industriali ben precisi. È stato il desiderio di allargare questi settori che ha spinto i costruttori dei tradizionali transistori bipolari ad aggiungere a questi ultimi, nuovi dispositivi più veloci e più potenti, e cioè i *POWER-MOS* e i *GTO*. In alcune applicazioni occorre infatti disporre di

transistori di potenza che avessero una impedenza d'ingresso elevata e una velocità di commutazione indipendente dal tempo d'immagazzinamento delle cariche. In altre applicazioni (inverter trifasi, per esempio) occorre avere "interruttori statici" che potessero sopportare elevate tensioni e correnti. Queste esigenze possono ora essere soddisfatte dai nuovi dispositivi.

In questo articolo illustreremo brevemente al progettista dei sistemi di commutazione di potenza (inverter, alimentatori switching, ecc.) le caratteristiche di questi nuovi componenti, così da facilitarlo nella scelta del dispositivo più adatto per un determinato impiego.

### Cos'è un POWER-MOS?

È un transistor FET-MOS di potenza la cui corrente di drain (di alcuni ampere) può essere controllata con una tensione di pochi volt applicata in gate, senza assorbimento di potenza da parte del gate. Ci troviamo quindi di fronte ad un dispositivo che si comporta come un tubo a vuoto di potenza (triolo o pentodo), il quale però possiede tutti i pregi dei dispositivi a semiconduttore e non ha invece gli inconvenienti dei tubi a vuoto. Così, la tensione di pilotaggio richiesta non supera i 5 V, e di con-

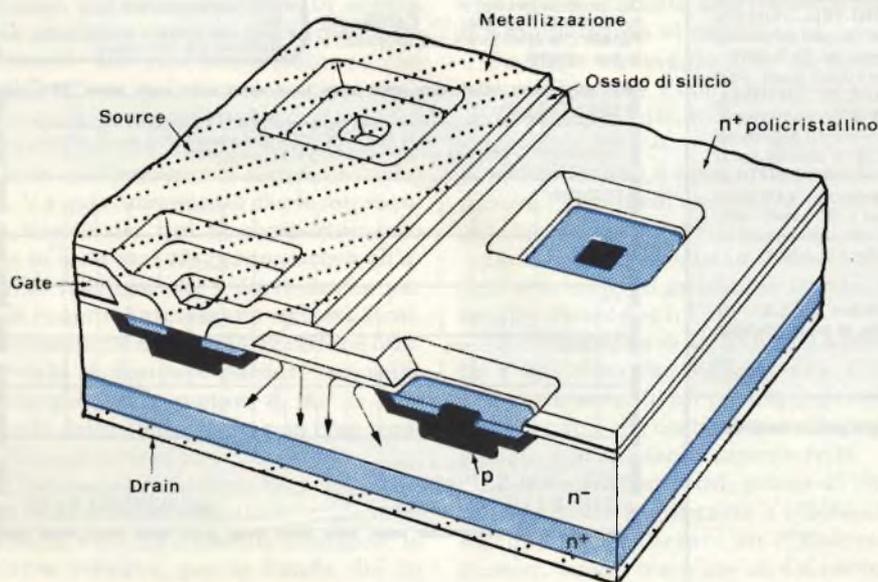


Fig. 1 - Struttura del chip di un POWER-MOS.

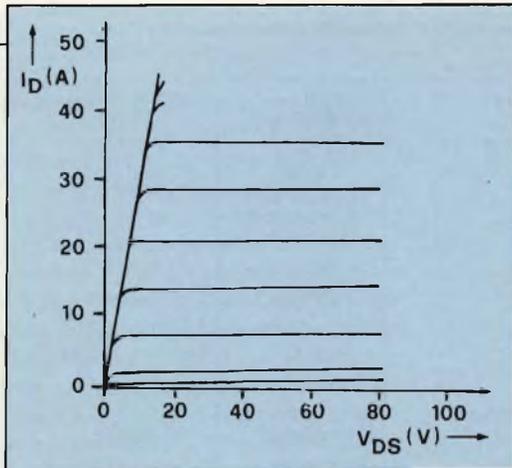


Fig. 2 - Corrente di drain ( $I_D$ ) di un POWER-MOS (BUZ 34) in funzione della tensione drain-source ( $V_{DS}$ ) con la tensione di gate come parametro. Si noti la somiglianza di questa famiglia di curve con quella caratteristica di un pentodo.

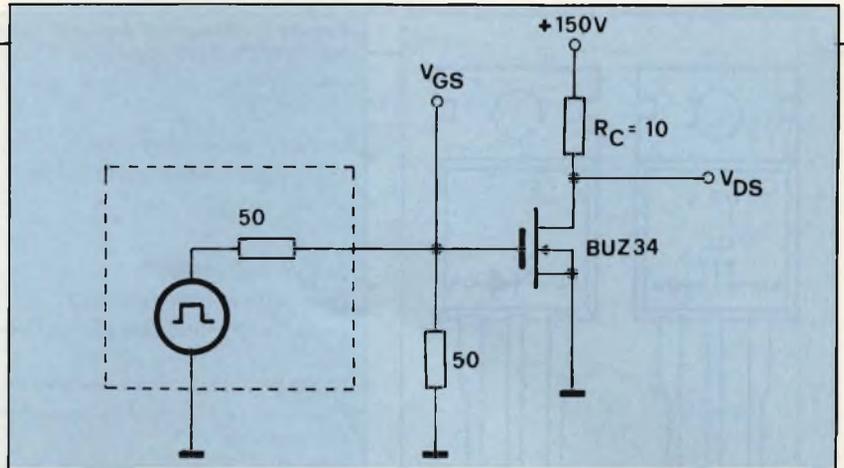


Fig. 3 - Circuito di pilotaggio di un POWER-MOS. Il tempo di commutazione dipende dall'impedenza del circuito di pilotaggio. Con un valore di impedenza di  $50 \Omega$ , il POWER-MOS commuta 15 A in 50 ns.

seguenza i POWER-MOS possono essere comandati *direttamente* da logiche TTL, e più in generale, da tutti i dispositivi LSI (microprocessori, microcomputer ecc.).

I POWER-MOS posseggono inoltre una velocità di commutazione superiore a quella degli analoghi dispositivi bipolari. Questa velocità dipende a sua volta dalla capacità d'ingresso e dalle condizioni di pilotaggio. Trascurabile è l'influenza che la corrente di carico e la temperatura possono avere sui valori di capacità del FET-MOS. Quest'ultima viene ricaricata ad ogni fase di commutazione, ed è pertanto il parametro che fissa univocamente il limite superiore della velocità di commutazione del dispositivo.

I transistori POWER-MOS sono realizzati in tecnologia DMOS, con gate al silicio (figura 1). La tecnologia DMOS, una delle tante tecnologie MOS, prevede una strutturazione degli elettrodi tale da produrre una corrente che li attraversa diretta in senso verticale.

Siccome la metallizzazione della "sorgente" ricopre l'intera struttura ad eccezione del contatto di gate, le varie celle-sorgenti risulteranno collegate in parallelo. Di conseguenza, un transistor POWER-MOS si comporterà come tanti transistori MOS separati, collegati in parallelo.

Il fenomeno della "seconda rottura" è sconosciuto ai POWER-MOS; ciò è dovuto al coefficiente di temperatura *positivo* della resistenza che il dispositivo presenta quando si trova in conduzione: via via infatti che il FET-MOS si riscalda, la sua resistenza interna aumenta, e di conseguenza tende a diminuire la corrente che lo attraversa.

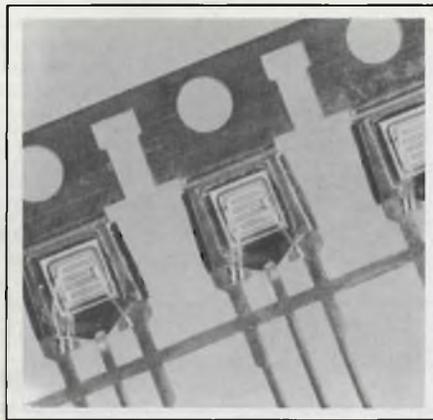


Fig. 4 - Alcuni chip di GTO.

Un altro vantaggio derivante dalla suddetta caratteristica termica è la facilità con cui i POWER-MOS possono essere collegati in parallelo; in questo caso quei FET-MOS che sono attraversati da un valore più elevato di corrente, si riscalderanno di più; aumenterà pertanto di più anche la loro resistenza, per cui la corrente non assorbita verrà deviata verso gli altri "transistori" in parallelo.

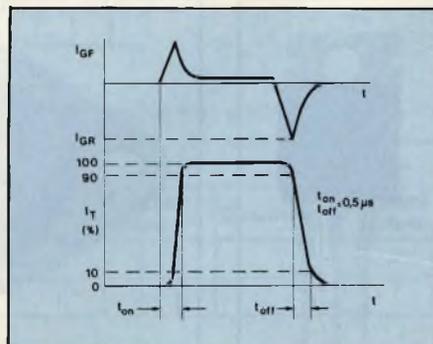


Fig. 5 - Caratteristiche di commutazione di un GTO.

## Cos'è un GTO?

GTO sta per Gate-Turn-Off. Questo dispositivo è strutturalmente un tiristore che possiede però anche le caratteristiche di un transistor. Il GTO è un dispositivo veloce a tre terminali, a quattro strati pnpn, e di conseguenza tecnologicamente identico ad un tiristore (figura 4). Di quest'ultimo possiede la caratteristica di entrare in conduzione all'atto dell'applicazione di un impulso *positivo* sul gate. Del transistor possiede invece la caratteristica di cessare la conduzione all'atto dell'applicazione sul gate di un impulso *negativo*.

Le tecnologie usate nella sua costruzione (principalmente la "passivazione in vetro") consentono a questo dispositivo di sopportare, quando è *bloccato*, tensioni elevate, e quando *conduce* correnti parimenti elevate. Nella struttura a quattro strati del GTO, l'effetto "latching" (innesco a valanga) è prodotto dal guadagno interno; per cui, più la corrente sarà elevata, più il GTO andrà in saturazione. In ciò differisce dal transistor che, com'è noto, "esce" dalla saturazione quando la corrente che lo attraversa diventa elevata. Il GTO sopporta indenne fenomeni di sovraccarico e può essere protetto da un fusibile. È veramente quindi un dispositivo robusto.

La corretta scelta dei materiali di cui è fatto questo dispositivo a quattro strati e la dose corretta del loro drogaggio fa sì che il GTO venga ad avere un tempo di immagazzinamento più basso e un tempo di bloccaggio (turn-off) più breve dei corrispondenti dispositivi bipolari ad alta tensione o degli stessi tiristori (figura 5).

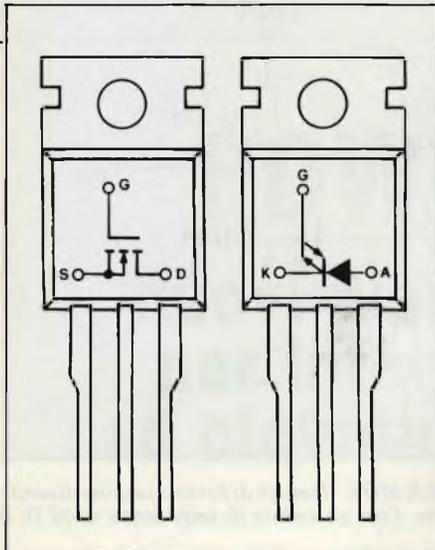


Fig. 6 - Simbolo del GTO (a destra) e del POWER-MOS (a sinistra).

Il pregio di un qualsiasi "interruttore" è di poter essere aperto (o chiuso) con poca potenza. Dal punto di vista del dispositivo occorre però realizzare un compromesso tra la potenza occorrente per chiuderlo o aprirlo (potenza di pilotaggio) e il tempo di bloccaggio. Così per esempio, al GTO BTW58, occorrono 200 mA per entrare in conduzione e una tensione negativa di 5 V per essere bloccato in un tempo pari 0,5  $\mu$ s.

La Tabella 1 indica molto succintamente dove differiscono questi due dispositivi di potenza.

### Applicazioni

Ci sono due applicazioni nelle quali i POWER-MOS possono dare il meglio di loro stessi: gli alimentatori stabilizzati a commutazione (SMPS) e i sistemi di controllo della velocità dei motori.

L'impiego dei POWER-MOS negli alimentatori stabilizzati a commutazione è ideale. Infatti, l'assenza della "seconda rottura" consente a questi di-

Tabella 1 - Parametri dai quali risulta evidente il differente comportamento dei POWER-MOS rispetto al GTO

|   | POWER-MOS<br>Discreta                              | GTO<br>Discreta          |
|---|--|--------------------------|
| Dissipazione in condizioni di conduzione (on)             | Ottima<br>(dipende però dalla capacità d'ingresso) | Discreta                 |
| Facilità di entrata in conduzione                         | Ottima   | Discreta                 |
| Facilità di bloccaggio                                    | Ottima   | Buona                    |
| Frequenza di commutazione                                 | Ottima   | Buona                    |
| Capacità di sopportare sovracorrenti                      | Discreta<br>(x5)                                   | Ottima<br>(x10X .. x15X) |
| Capacità di sopportare sovratensioni                      | Buona  | Ottima                   |
| Coefficiente di temperatura quando il dispositivo conduce | Positivo   | Negativo                 |
| Possibilità di collegamento in parallelo                  | Ottima   | Scarsa                   |

Tabella 2 - Criteri per la scelta del dispositivo (POWER-MOS o GTO) più adatto per una data applicazione

| Massima tensione inversa | Campo d'impiego  | POWER-MOS | GTO    |
|--------------------------|--|-----------|--------|
| fino a 100 V             | Alimentatori a commutazione per carica batterie<br>Sistemi di controllo dei motori             | ●         |        |
| fino a 200 V             | Convertitori cc/cc   | ●         |        |
| da 500 V a 800 V         | Sistemi di controllo dei motori  | ●         | ●      |
| da 800 a 1000 V          | Alimentatori a commutazione da rete (< 200 W)<br>Alimentatori a commutazione da rete (> 200 W) | ●         | ●      |
| da 1000 a 1500 V         | Sistemi di controllo dei motori<br>Stadi finali di riga TV                                     |           | ●<br>● |

positivi di lavorare egregiamente con carichi aventi componenti reattive, quali appunto sono le reti di filtraggio sempre presenti all'uscita di questi alimentatori.

Impiegando in quest'ultimi, come "interruttore" un transistor bipolare, la frequenza di commutazione non può superare i valori compresi tra i 20 e 50 kHz. L'impiego dei POWER-MOS consente di raddoppiare l'ampiezza di questo campo di frequenze, e di conseguen-

za permette di ridurre le dimensioni e il peso dell'alimentatore. Un altro vantaggio derivante dall'impiego di questi dispositivi è l'estrema semplicità del circuito di pilotaggio di gate.

Per tradizione, nei chopper e negli inverter usati per la regolazione della velocità dei motori sono stati finora impiegati, come dispositivi di commutazione, transistori bipolari di potenza o tiristori. La circuiteria di questi sistemi è stata sempre complessa e assorbe un

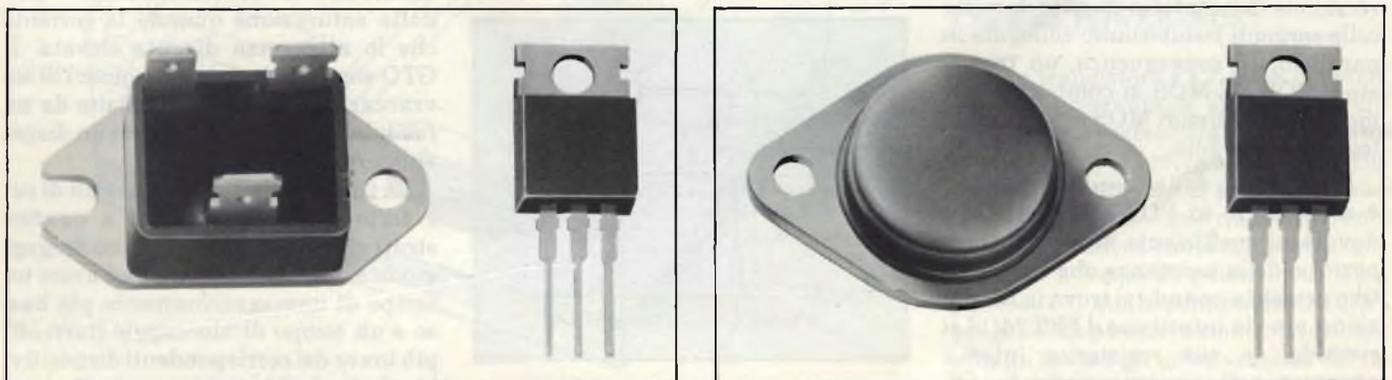


Fig. 7 - Tipici contenitori dei GTO (a sinistra) e dei POWER-MOS (a destra).



# Teletext e Viewdata in TV

di L. Sioli - Parte III

## Tecnica circuitale

**L**a piastra del decoder BT ha le dimensioni di 12 x 27 cm<sup>2</sup> e su essa esistono 36 circuiti ad alta integrazione. Siccome questo decoder consente anche la ricezione delle trasmissioni in Teletext è possibile distinguere approssimativamente una sezione Teletext ed una Viewdata.

(La figura 18 mostra le due viste interne del decoder TT senza trasformatore di rete.

La selezione Teletext si differenzia dal circuito del decoder Teletext descritto precedentemente solo per l'uscita delle linee di indirizzo e di dati della memoria delle pagine come pure per alcuni segnali pilota che nel funzionamento Viewdata vengono pilotati dalla sezione Viewdata del decoder e per

cuore della sezione Viewdata è il microprocessore tipo 8035; questo è la versione senza ROM dell'8048, un microprocessore ad un chip molto diffuso. Il programma secondo il quale il microprocessore comanda le varie funzioni e che elabora i dati è situato nell'unità di memoria ROM 2616.

Il collegamento dell'8035 con il bus di indirizzo e di dati della sezione Teletext è effettuato dall'unità supplementare di entrata e di uscita 8243. I punti di intersezione seriale con il modem e con una tastiera di macchina per scrivere eventualmente collegate sono formati da un'unità PCI di tipo 2651 (PCI = Programmable Communications Interface, ossia unità programmabile per trasmissione dati).

Sul connettore 5 della piastra del decoder BT esistono i segnali del modem,

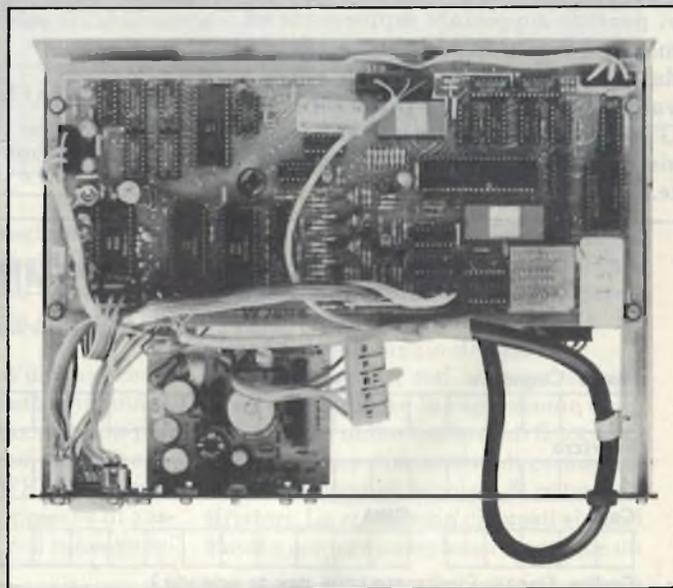
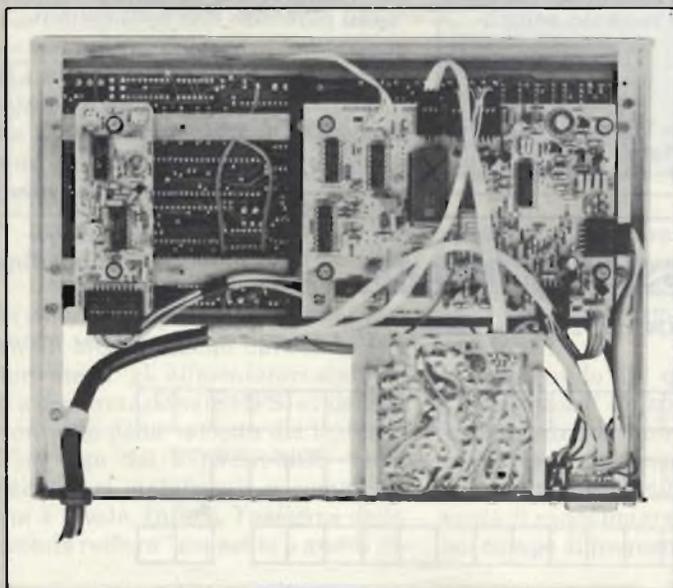


Fig. 18 - Vista interna del decoder Viewdata: a sinistra la piastra del decoder, a destra l'interfaccia telecomando a cassette.

un circuito con gli IC F 3, F 4, F 5 che serve per generare sullo schermo un marchio di scrittura, il cosiddetto «Cursor».

Le due sezioni circuitali Teletext e Viewdata non sono rigorosamente separate secondo la loro funzione, ma la funzione Teletext viene impiegata anche nel funzionamento Viewdata. Il

la linea di comando «S», la linea di ricezione dei dati «ED» e «SD», la linea di trasmissione dei dati. La prescrizione delle Poste per la resistenza ai cortocircuiti di queste linee attraverso il modem è stata facilmente soddisfatta per SD e ED mediante un'opportuna disposizione dei circuiti. Per la linea S invece è necessaria una «Protezione anticorto

Software». Il microprocessore commutando da TV a BT prova questa linea mediante una breve applicazione di un livello High e ricusa il caso di cortocircuito l'assunzione dell'ordine.

Sul connettore 6 può venire collegata una tastiera elettronica dati con punto d'intersezione seriale. Mentre sul pin 2 di questo connettore vengono forniti i dati seriali al decoder, sul pin 3 esiste un segnale di commutazione baud. In funzionamento normale, quando l'abbonato è collegato col calcolatore, della tastiera i dati vengono forniti al decoder con 75 bit/sec. - ossia con 75 baud; esso tuttavia non li elabora direttamente, ma li invia attraverso il modem al calcolatore BT. Qui essi vengono «riflessi» e ritrasmessi con 1200 bit/sec. all'abbonato dove ora vengono riprodotti sullo schermo. Questo cosiddetto funzionamento «ad eco» offre un controllo di funzionamento continuo del percorso di trasmissione. Il secondo tipo di funzionamento possibile - contrariamente al funzionamento on-line con 75 bit/sec - è il funzionamento off-line con 1200 bit/sec. In questo caso non esiste collegamento con il calcolatore BT e l'abbonato mediante la tastiera può a titolo di prova coprire di scrittura lo schermo ad esempio con testi e grafici prima dell'immissione nel calcolatore. Un livello High sul pin 3 di questo connettore commuta la tastiera sul funzionamento off-line con 1200 bit/sec.

Sul connettore 8 esistono i segnali di controllo e di tasto, dei quali però vengono impiegati solo i due segnali C0 e C1 per pilotare sul connettore del vano universale le funzioni di commutazione che andremo a descrivere.

Il connettore 7 trasferisce all'unità decoder i segnali seriali del telecomando. Tramite il telecomando è possibile il pilotaggio delle funzioni del decoder come commutazione su Viewdata, inserzione sulla linea telefonica e selezione del calcolatore, selezione delle pagine, ecc. L'esatta valutazione cronologica degli ordini del telecomando è possibile mediante un segnale di clock (pin 2) presente assieme al segnale dati (pin 4).

Siccome nella progettazione dell'unità decoder BT non fu possibile prendere in considerazione il telecomando esistente e gli ordini richiesti dall'unità decoder hanno un altro formato dati e un'altra disposizione, occorre che gli ordini provenienti dal telecomando



Fig. 19 - Gli apparecchi necessari per il funzionamento BT, il decoder BT è collegato al televisore tramite il vano universale, il registratore a cassette mono serve per la memorizzazione a lungo termine.

vengano ricodificati come richiesto dal decoder. Questo è il compito principale della piastra interfaccia BT che ora descriviamo.

### La piastra interfaccia BT.

Della necessità di principio e del funzionamento della ricodificazione degli ordini di telecomando, fu già trattato nel capitolo Teletext, per cui nel capitolo seguente verranno trattate solo le differenze fra la piastra interfaccia del Teletext e quella del Viewdata.

Dato che nel Viewdata va codificato

un numero di ordini maggiori, ciò non è più realizzabile con elementi logici discreti come parte AND risp. te OR. Per questo motivo qui venne impiegata una PROM (Programmabile Read Only Memory = memoria programmabile per sola lettura) del tipo 63411J (IC 3502). In condizione non programmata la PROM per ogni indirizzo fornisce sulle uscite il livello High. Durante il processo di programmazione vengono distrutti i cosiddetti «Fusible Links», che sono collegamenti fusibili, generando così sull'uscita dati del PROM la parola dati d'uscita desiderata per ogni indirizzo.

| TUS 1 | TUS 2 | C 0 | C 1 | Situazioni del sistema                     |
|-------|-------|-----|-----|--|
| L     | L     | H   | H   | TV (situazione fondamentale)               |
| H     | L     | H   | H   | VT   |
| L     | H     | H   | H   | BT (Start)                                 |
| L     | H     | L   | L   | BT, linea occupata?                        |
| L     | H     | L   | H   | BT, selezione automatica                   |
| L     | H     | H   | L   | BT, il collegamento col calcolatore esiste |

Fig. 20 - Abbinamento dei segnali pilota alla situazione del sistema.

Siccome al decoder BT può venire collegata una tastiera, è logico poter comandare con la tastiera le funzioni di commutazione e di pilotaggio necessarie come la commutazione da TV a BT e viceversa, l'inizio del processo di selezione ed il distacco del collegamento al calcolatore. Negli apparecchi della serie Super Color 80 con numero finale 85 con sintetizzatore, ciò fu ottenuto mediante le reti OR formate dai diodi D 3501 - D 3506 che inviano alla PROM gli ordini provenienti dal convertitore seriale parallelo IC 3501 (MC 14015 B) oppure quelli generati dalla matrice a diodi D 3511 - D 3525 tramite l'IC 3512 (MC 14050 B). L'IC 3512 non ha una funzione logica e serve solo per ricostituire il livello logico alquanto ridotto dalla parola a diodi ed adattarlo alle necessità della PROM. I transistori T 3526/T 3528 e T 3530 risp.te T 3531 consentono quando si lavora sulla tastiera di posizionare risp.te di ripristinare il segnale TUS-2 che viene fornito dal ricevitore telecomando del televisore. Il posizionamento risp.te il ripristino del segnale TUS-2 è reso possibile mediante una particolare disposizione circuitale di uscita del ricevitore telecomando IC SM 577 che consente di impiegare lo stesso pin dell'IC sia per l'uscita che per l'entrata.

I transistori T 3510 e T 3505 sono collegati come accoppiatori di emettitore e provvedono a loro volta solo all'adattamento all'IC. La necessità di poter effettuare il posizionamento e del ripristino attraverso la tastiera è anche la ragione per cui il regolatore di tensione 15 V, 78 L 15 (IC 3547) viene messo a massa tramite un diodo D 3547. La tensione così regolata di 15,7 V è necessaria per posizionare dal retro l'uscita IC dell'SM 567 nel televisore. Negli apparecchi della serie SC 45 questo pilotaggio di funzionamento tramite la tastiera non è possibile; in questo caso gli ordini di commutazione TV/BT e BT/TV debbono venir ammessi tramite il trasmettitore di telecomando TP 300 Text.

I transistori T 3578 e T 3581 formano uno stadio amplificatore per il segnale video che è identico a quello descritto nel capitolo Teletext, che amplifica il segnale video da 1 V a 2,4 V e lo invia al videoprocessore SAA 5030 (IC - A 5/5) nella sezione Teletext del decoder Viewdata.

I transistori T 3571/T 3573 vengono pilotati dal segnale PO (Picture On) dell'IC SAA 5041 (IC - D 2) e servono per la commutazione del separatore di

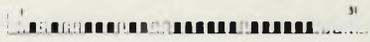
| Contatto |                          |                               |
|----------|--|--|
| 1        | -  | -  |
| 2        | -  | Inserzione segnale selezione   |
| 3        | -  | -  |
| 4        | Massa generale   | Massa generale   |
| 5        | -  | -  |
| 6        | -  | Massa alimentatore   |
| 7        | Massa alimentatore   | -  |
| 8        | Tensione di alimentazione + E (11 V non stabilizzati) per generazione + 5 V                                | -  |
| 9        | Tensione di alimentazione + M' (22 V non stabilizzati) per generazione + 12 V                              | + M per generazione tensione ausiliaria 15,7 V e come tensione di commutazione per il relé rete                  |
| 10       | -  | -  |
| 11       | Entrata video 1 V <sub>ss</sub> pos./75 Ω  | Entrata video 1 V <sub>ss</sub> pos./75 Ω  |
| 12       | Uscita segnale sincronismo 0,3 V <sub>ss</sub> /75 Ω   | Uscita segnale sincronismo 0,3 V <sub>ss</sub> /75 Ω   |
| 13       | -  | -  |
| 14       | -  | -  |
| 15       | Tensione di commutazione per commutazione separatore di sincronismo 0 V = TV 12 V = VT                     | Tensione di commutazione per commutazione del separatore sincronismo 0 V = TV 12 V = VT/VT                       |
| 16       | Segnale di commutazione separatore RGB su 75 Ω 0 V = TV, 1 V = VT; con funzionamento Mix 1 V <sub>pp</sub> | Segnale di commutazione separatore RGB su 75 Ω 0 V = TV, 1 V = TV/BT; bei VT Funzionamento mix 1 V <sub>pp</sub> |
| 17       | Massa RGB  | Massa RGB  |
| 18       | RGB verde 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  | RGB verde 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  |
| 19       | RGB blu 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  | RGB blu 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  |
| 20       | RGB rosso 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  | RGB-Rot 1 V <sub>pp</sub> pos./75 Ω  |
| 21       | -  | -  |
| 22       | Attivazione TUS (attivo 0V)  | Attivazione TUS (attivo 0 V)   |
| 23       | Riserva  | TUS 2 - Segnale di commutazione su BT  |
| 24       | TUS 1 - segnale di commutazione su VT  | TUS 1 - segnale di commutazione  |
| 25       | Segnale di clock del telecomando   | Segnale di clock per telecomando   |
| 26       | Segnale data del telecomando   | Segnale data del telecomando   |
| 27       | Massa data   | Massa - Data   |

Fig. 21 - Contatti dei connettori VT/BT per il vano universale.

sincronismo, per la disinserzione del segnale televisivo Y e per agire di coincidenza. Il transistor T 3586 invia il miscuglio di sincronismo fornito dall'uscita del decoder BT sul connettore 3 pin 3 al televisore dopo la trasformazione d'impedenza.

#### Piastra ad innesto per Viewdata.

La piastra ad innesto per Viewdata effettua il collegamento fra il televisore e il decoder BT, fornisce tramite 6 LED (figura 19) all'utente informazioni sullo stato complessivo del sistema, consente la disinserzione dell'audio televisivo e l'inserzione, richiesta dalle Poste, dei segnali durante la realizzazione del collegamento del calcolatore. La figura 20 mostra la posizione dei con-

tatti della piastra connettore.

I LED di controllo «Teletext inserito» «Viewdata inserito» vengono comandati dai segnali di commutazione della tastiera «TUS 1» risp.te «TUS 2» del telecomando tramite i transistori T 3601 T 3603. I LED «occupato» (giallo) «selezione» (verde) e «calcolatore» (rosso) indicano la situazione nel modulo Viewdata e vengono comandati dai pilota C-MOS dell'IC 3620 (MC 14049 B). I segnali di comando di questi pilota C-MOS vengono decodificati dai segnali «C0» e «C1» della piastra del decoder Viewdata mediante i diodi D 3616, 3717, 3621, 3622, 3624, 3636 e due degli inverter rimanenti dell'IC 3620. La figura 21 mostra la tabella a situazione dei segnali C0 e C1 assieme ai segnali TUS-1 e TUS-2.

Siccome nel funzionamento Viewdata, l'audio deve venir silenziato, il segnale TUS-2 viene applicato tramite i transistori T 3606 e T 3609 all'entrata BF del televisore. L'entrata BF è disposta in modo che a partire da un livello di tensione continua di 9 V, il segnale BF televisivo viene disinserito e bloccato per l'immissione di una sorgente BF esterna. C 3608 e R 3707 formano una rete d'integrazione che consente una inserzione e disinserzione dell'audio televisivo senza scrocchi. Tramite l'entrata BF esterna, i segnali di linea delle Poste durante l'allacciamento al calcolatore BT vengono inviati dalla linea modem ED alla sezione BF del televisore tramite il diodo di commutazione D 3612.

### L'interfaccia per cassette.

A motivo delle peculiarità del sistema Viewdata, è tecnicamente molto facile memorizzare il contenuto di una pagina trasmessa da un calcolatore BT su un normale registratore audio a cassette. Anche in questo caso, similmente a quanto descritto per il modem, i dati digitali vengono convertiti in segnali a frequenza audio ed incisi sulla cassetta. L'utente ha perciò la possibilità di memorizzare con un sistema semplice ed economico pagine di testo per un tempo illimitato.

La conversione del segnale digitale che il modem delle Poste fornisce al decoder BT in un segnale a frequenza audio viene effettuata dall'IC 3412 (XR - 2206). Questo contiene un oscillatore pilotato da tensione (VCO = Voltage Controlled Oscillator) il quale può venire variato di frequenza mediante una tensione pilota. Le due frequenze sono regolabili separatamente mediante R 3417 e R 3418. C 3416 che per ragioni di stabilità termica è del tipo FK 3, determina la frequenza. Tramite il partitore R 3401 e R 3402, l'XR 2206 fornisce sulla presa del registratore un segnale sinusoidale pulito.

La riconversione del segnale a frequenza in un segnale digitale viene effettuata mediante l'IC 3426 (XR 2211). Questo IC è un cosiddetto decoder PLL, ossia di entrata in arrivo dalla presa del registratore, dopo la limitazione di ampiezza viene confrontato con un segnale dell'oscillatore interno. In caso di diversità delle due frequenze, si genera una tensione di controllo di sintonia che regola l'oscillatore interno. Questa tensione di controllo è quindi

Fig. 22 -  
Telecomando  
TP 300  
TEXT. Se  
questo viene  
fornito col  
decoder BT,  
il tasto  
BT/TV è  
sbloccato.



una copia della variazione di frequenza del segnale d'entrata e tramite un successivo comparatore fornisce il segnale digitale originale che è disponibile all'uscita (pin 7).

La frequenza dell'oscillatore interno viene regolata con R 3427 sul valore medio delle due frequenze di 1300 Hz e di 2100 Hz impiegate per l'incisione, ossia su 1700 Hz. C 3426 è il condensatore che determina la frequenza.

Tramite T 3433 e un diodo di disaccoppiamento D 3433, il segnale viene inviato all'entrata della tastiera del decoder BT il quale in funzionamento offline è ora in grado di rappresentare sullo schermo le pagine Viewdata memorizzate sul nastro.

L'alimentatore è realizzato con regolatori di tensione integrati e, eccettuato un circuito di protezione contro le sovratensioni, non presenta particolarità circuitali. Se la tensione di 5 V a causa di un difetto nel regolatore IC 3310 (L 200) sale oltre la tensione Zener di D 3305 (ZPD 6,2), si innescia il tiristore TY 3303 (BST A 3026 MJG) cortocircuitando la tensione. Viene così protetta da guasti la costosa unità del decoder BT. Il collegamento del primario del trasformatore con la rete avviene mediante un contatto di relé che viene comandato dalla tensione + M' del televisore. In questo modo il decoder, sia in standby che con un televisore disinserito è staccato con un polo dalla rete.

### Il telecomando TP 300 Text

A differenza delle funzioni descritte nel capitolo Teletext, alcuni tasti in funzionamento BT determinano altre reazioni (vedi figura 22) che sono:

**VT/TV:** commutazione su Teletext e ritorno su TV.

**BT/TV:** commutazione su Viewdata e ritorno su TV.

**Gross** (= grande): rappresentazione della metà superiore risp.te inferiore dell'immagine in altezza doppia come con VT.

**Klein** (= piccolo) rappresentazione normale, come con VT.

**Akt:** commutazione «attuale» di 5 sec. su funzionamento TV, indi ritorno automatico sul funzionamento BT.

**\***: introduce la selezione diretta di una pagina con numero di pagina noto.

**#**: termina la selezione diretta di una pagina con numero di pagina noto per es. \* 12.345 # e viene inoltre impiegato come ordine di avanzamento nell'albero di ricerca.

**Wählen** (= selezione): selezione del calcolatore BT.

**Trennen** (= distacco): interrompere il collegamento con il calcolatore BT.

Breve istruzione per l'impiego del calcolatore BT.

Ogni pagina Viewdata mostra con la pressione di quale tasto si raggiunge la pagina seguente. A tale scopo sono disponibili i tasti 0... 9. Se si vuole vedere una pagina con numero noto occorre premere i tasti «\*numero pagina #».

Se deve venire visualizzata ancora la pagina precedente occorre premere i tasti «\* #».

Non sapendo più proseguire, la pressione dei tasti «\* o #» oppure «S 100», riporta sull'indice delle materie.

Le immissioni errate vengono corrette con «\* \*».

Se una pagina è disturbata da errori di trasmissione (molto di rado però possibile) essa può venire ripetuta mediante «\* 00».

Il Viewdata si lascia mediante «\* 9 #», commutando su TV commutando su VT con l'ordine «Trennen» (= distacco) oppure con la disinserzione del televisore.



# Alimentatore stabilizzato digitale 0÷30 V - 5 A

di Filippo Pipitone

L'alimentatore digitale oggetto di questo articolo è in grado di erogare una tensione che va da 0 V ad un massimo di 30 V con assenza di "ripple" e stabilissimo in ogni valore. La massima corrente di uscita che può essere erogata è di 5 A. Si tratta quindi di un alimentatore professionale in grado di soddisfare tutte le esigenze di laboratorio. Come è noto in passato nei laboratori più avanzati si impiegavano i cosiddetti alimentatori specialistici capaci di erogare punto per punto delle tensioni stabilizzate che coprivano una gamma molto ristretta che andava per lo più da un minimo di 6 ad un massimo di 18 V circa.

Per coprire gli spazi di tensione mancanti era quindi necessario far ricorso

ad un secondo alimentatore. Un buon progettista sa quanto sia difficile realizzare un'apparato alimentatore in grado di erogare sia tensioni bassissime che tensioni elevate con eguale corrente massima per una uscita stabilizzata su tutta la gamma. In passato questa tecnica non era possibile in quanto erano ancora sconosciuti i componenti elettronici odierni in grado di risolvere il problema definitivamente.

Molti progettisti pensarono subito di sfruttare l'introduzione sul mercato dei circuiti integrati lineari, progettando nuovi tipi di alimentatori stabilizzati impieganti come elemento attivo il regolatore di tensione a circuito integrato. Così infatti sono apparsi sul mercato numerosi tipi di alimentatori aventi

lo stesso handicap, cioè in possesso di una tensione minima di 4 V. Con l'introduzione sul mercato di un nuovo circuito integrato lineare e cioè L 123B1 intercambiabile con il circuito integrato siglato LM723C, il problema è stato risolto definitivamente, infatti con questo dispositivo è possibile realizzare degli alimentatori stabilizzati in grado di fornire una tensione di uscita e che va da un minimo di 0 V a un massimo di 25 V. Questo integrato comprende un circuito di riferimento con il minimo a 0 V, in più è compensato internamente nei confronti delle variazioni di temperatura. È pure provvisto di un sistema di protezione dai sovraccarichi (corto circuito) e anche di un regolatore serie di potenza. La re-

iezione al ronzio dell'IC è ottima, e malgrado la sua complessità, il circuito di reset non è necessario perché il dispositivo si interdice automaticamente se la richiesta di corrente è eccessiva, e ripristina il funzionamento in modo altrettanto automatico non appena il carico anomalo cessa. Al tempo stesso, la soglia di intervento del limitatore di corrente è regolabile e può servire per la protezione delle apparecchiature alimentate evitando danneggiamenti dovuti alle sovracorrenti, particolarmente dannose e pericolose quando si lavora con elementi allo stato solido. L'integrato L123B1, serve come elemento fondamentale di regolazione per l'alimentatore descritto in questo articolo che ne sfrutta a pieno le caratteristiche tecniche.

Con questo alimentatore è possibile far funzionare apparecchi che richiedono la tensione bassa, come oscillatori a diodo tunnel, cavità Gunn o sistemi sperimentali di misura ed altri apparati che lavorino a valori intermedi come logiche TTL, microcalcolatori amplificatori operazionali audio oppure anche ricevitori, trasmettitori e complessi tradizionali che oltre alle tensioni piuttosto elevate pretendono elevate correnti di uscita. La presenza di due indicatori

digitali per il rilievo contemporaneo della tensione e della corrente permette di evidenziare continuamente queste due grandezze fondamentali per poter avere un'indicazione chiara in tutte le condizioni di lavoro. Questo insieme di qualità eccezionali rende professionale questo apparecchio e ne fa uno strumento indispensabile per ogni laboratorio di radio riparazioni TV, per centri di assistenza tecnica ecc.

### Circuito elettrico

In figura 1 viene illustrato lo schema elettrico completo dell'alimentatore stabilizzato. Come si nota, la tensione di rete viene applicata al primario del trasformatore di alimentazione tramite un interruttore di rete INT ed un fusibile di protezione F1. Il secondario dispone di tre sezioni, due delle quali vengono utilizzate per alimentare il voltmetro e l'amperometro digitale. Il secondario S1 viene collegato al ponte di diodi PD1 il quale ha il compito di raddrizzare la tensione alternata. Il condensatore elettrolitico C3 provvede ad un primo livellamento della tensione raddrizzata che quindi viene fatta passare attraverso il resistore R1 e il diodo D3. La caduta di tensione ai capi di

questi due componenti è proporzionale alla corrente e risulta molto stabile alle variazioni della temperatura per il semplice fatto che le due curve si compensano.

La tensione di riferimento, proporzionale alla corrente, ed opportunamente minimizzata dal partitore costituito dal potenziometro P2, dal trimmer P1 e dal resistore R6 viene applicata alla base di TR2, che comandando la polarizzazione di base di TR4 e quindi del transistor serie di potenza TR3, TR3A, non permette di far superare a quest'ultimi il valore di corrente regolato tramite il potenziometro P1. Dal cursore di P1 viene anche derivata la polarizzazione di base di TR1 che conduce quando conduce il transistor TR2 e quindi provoca l'accensione del diodo led LD1 quando interviene la limitazione di corrente. I transistori TR3 e TR3A sono montati in parallelo, mentre il transistor TR4 è montato a schema Darlington rispetto agli altri due e funziona da regolatore serie della corrente principale. Il pilotaggio della polarizzazione di base di TR4 agisce, attraverso il resistore R8, anche sul circuito di regolazione della tensione, al fine di opporre ad una diminuzione della tensione ai capi del resistore di cari-

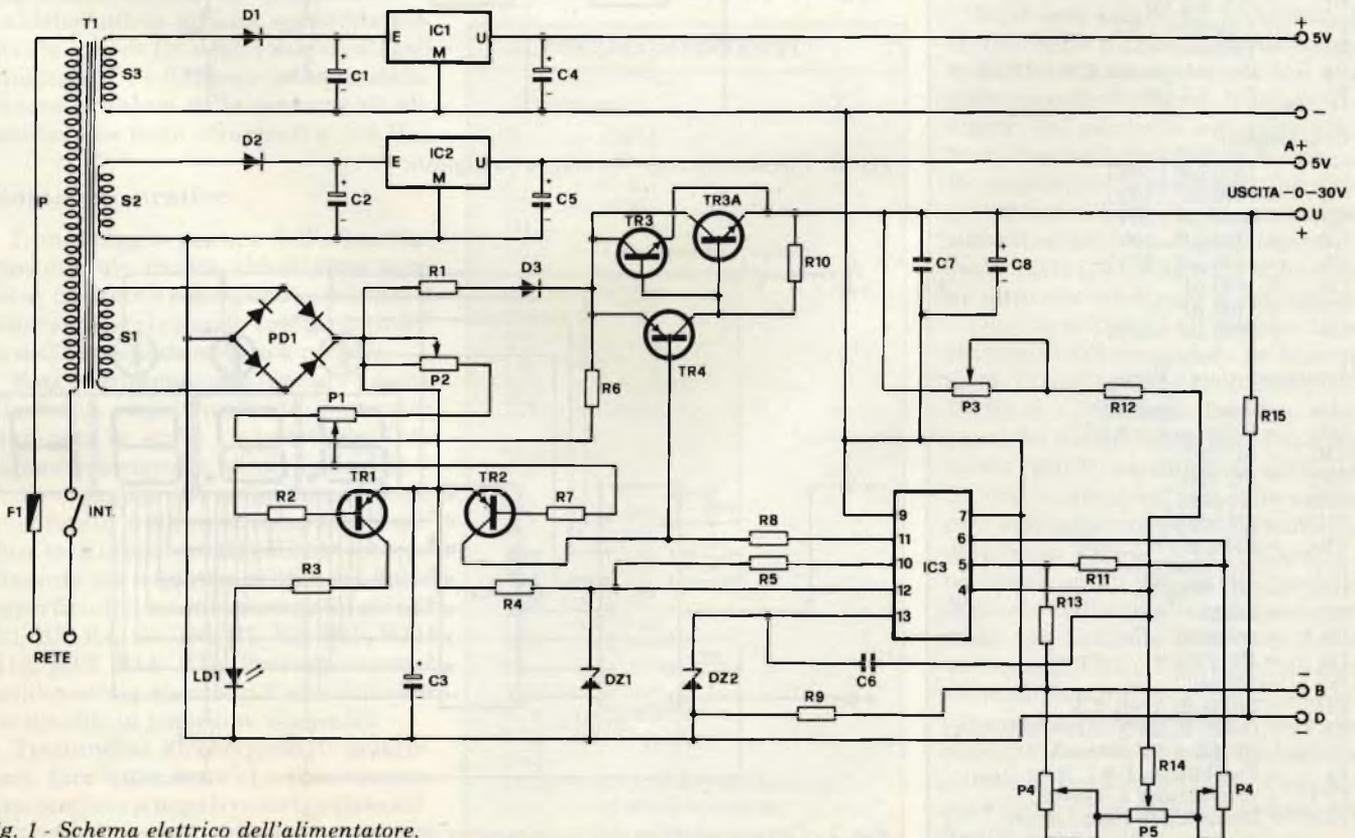


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

co esterno (e cioè ai morsetti d'uscita) un aumento della conducibilità di TR3. A limitare la polarizzazione di base del transistor TR4 in funzione della tensione di uscita provvede il circuito integrato IC3. Tale componente confronta tra di loro una parte della tensione di uscita presente alla presa del partitore di precisione formato dai potenziometri P4, P5, dal trimmer P3 e dai resistori R12, R14, ed una parte della tensione di riferimento prodotta all'interno del circuito integrato IC3 e presente alla presa del partitore costituito dai resistori R11 e R13. Il confronto avviene sugli ingressi invertente e non invertente dell'amplificatore operazionale di erro-

re all'interno di IC3 stesso. Il segnale risultante, pilota il regolatore principale tra il piedino 11 di IC3 e la massa. Un secondo amplificatore operazionale integrato in IC3 amplifica la tensione di riferimento di uno zener compensato in temperatura, facendo in modo che quest'ultimo sia percorso da una corrente costante.

Dato che IC3 non può essere alimentato con un tensione superiore ai 40 V e visto che la tensione pulsante ai capi di IC3 ha un valore di cresta superiore si è previsto uno zener (DZ1) valore di 12 V circa per effetto della caduta di tensione sul resistore R4. La compensazione in frequenza è ottenuta tramite il diodo

zener DZ2 che si oppone ad ogni variazione di tensione presente al piedino 13 di IC3.

### Voltmetro e Amperometro digitale

Le figure 2 e 3 riportano rispettivamente i circuiti elettrici del voltmetro e dell'amperometro digitale. Come si può notare si tratta di due circuiti identici e quindi ne descriveremo solo uno e cioè il voltmetro. I circuiti integrati IC1 e IC2 provvedono a tutte le funzioni caratteristiche necessarie ad un voltmetro digitale, ossia l'amplificazione d'ingresso, la generazione della doppia

#### ELENCO COMPONENTI

##### Resistori

|     |   |                                   |
|-----|---|-----------------------------------|
| R1  | = | 0,1 $\Omega$ - 25 W               |
| R2  | = | 100 $\Omega$                      |
| R3  | = | 2,2 k $\Omega$                    |
| R4  | = | 2,2 k $\Omega$                    |
| R5  | = | 220 k $\Omega$                    |
| R6  | = | 100 $\Omega$                      |
| R7  | = | 100 $\Omega$                      |
| R8  | = | 4,7 k $\Omega$                    |
| R9  | = | 0,1 $\Omega$ - 15 W               |
| R10 | = | 47 $\Omega$                       |
| R11 | = | 22 k $\Omega$                     |
| R12 | = | 82 k $\Omega$                     |
| R13 | = | 68 k $\Omega$                     |
| R14 | = | 22 k $\Omega$                     |
| R15 | = | 2,2 k $\Omega$                    |
| P1  | = | Pot. 2,2 k $\Omega$               |
| P2  | = | Trimmer 1 k $\Omega$              |
| P3  | = | Trimmer 47 k $\Omega$             |
| P4  | = | Pot. doppio da 470 + 470 $\Omega$ |
| P5  | = | Pot. 2,2 k $\Omega$               |

##### Condensatori

|    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| C1 | = | 1000 $\mu$ F - 16V1 |
| C2 | = | 1000 $\mu$ F - 16V1 |
| C3 | = | 3300 $\mu$ F - 50V1 |
| C4 | = | 100 $\mu$ F - 10V1  |
| C5 | = | 100 $\mu$ F - 10V1  |
| C6 | = | 470 pF              |
| C7 | = | 100 nF              |
| C8 | = | 1000 $\mu$ F - 50V1 |

##### Semiconduttori - Varie

|      |   |   |
|------|---|---|
| DZ1  | = | Diodo zener 12 V                                    |
| DZ2  | = | Diodo zener 9,1 V                                   |
| TR1  | = | BC 307  |
| TR2  | = | BC 160  |
| TR3  | = | 2N 3055   |
| TR3A | = | 2N 3055   |
| TR4  | = | BD 140  |
| IC1  | = | MC 78M05  |
| IC2  | = | MC 78M05  |
| IC3  | = | L 123   |
| D1   | = | 1N 4002   |
| D2   | = | 1N 4002   |
| D3   | = | 1N 5402   |
| PD1  | = | Ponte di diodi 8 A                                  |
| T1   | = | Trasf. P. 220V. S1 = 30V - 5A.<br>S2/S3 = 9V 800 mA |
| F1   | = | Fusibile da 1 A                                     |
| INT. | = | Interruttore a levetta                              |
| LD1  | = | Diodo LED 5 mm. Rosso                               |

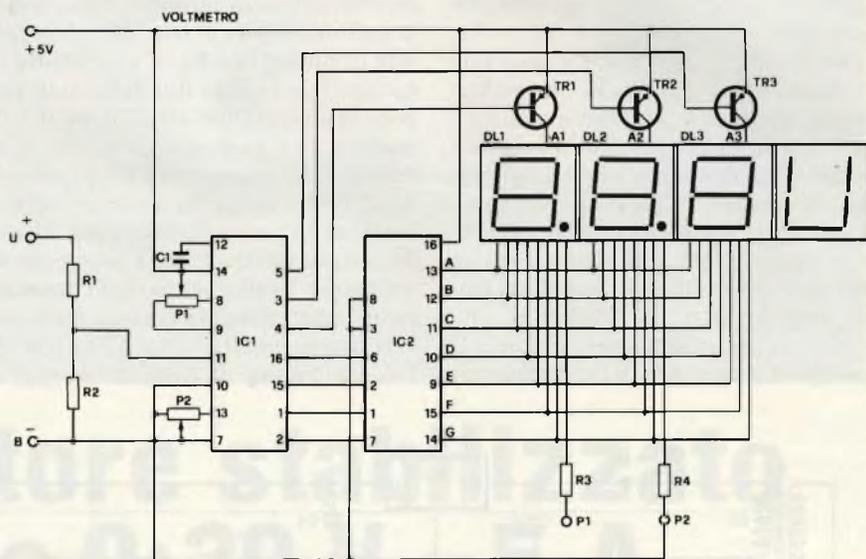


Fig. 2 - Circuito elettrico del voltmetro digitale.

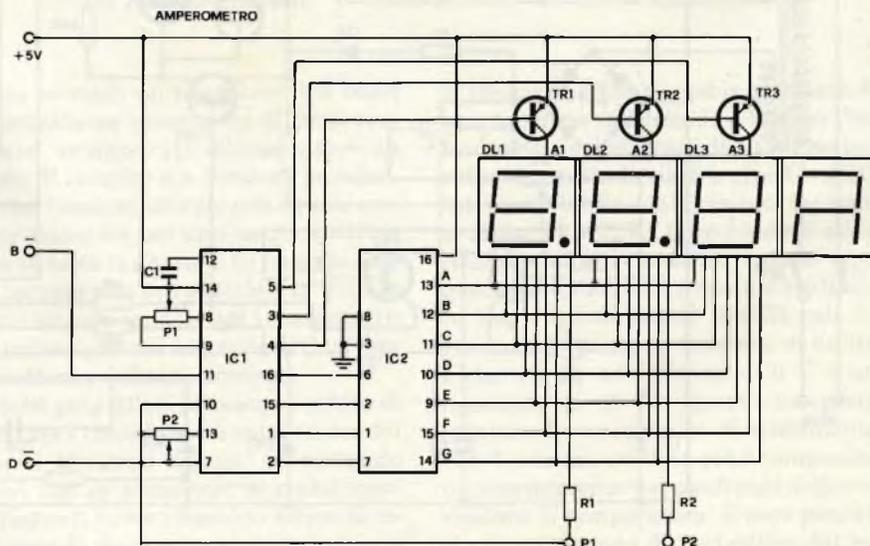


Fig. 3 - Circuito elettrico dell'amperometro digitale.

rampa, il confronto con la tensione di riferimento, la generazione degli impulsi di conteggio, il conteggio discendente della doppia rampa (il cui numero è proporzionale alla tensione d'ingresso) e la decodifica per il display. Vari circuiti interni stabilizzano l'insieme e particolarmente il settore di campionamento, dalle variazioni di temperatura. La rete di componenti esterni è ben poca cosa, e precisamente il condensatore C1 che stabilisce la costante di tempo dell'integratore, il trimmer P1 che regola il punto zero ed un secondo trimmer P2 che fissa il valore di fondo scala.

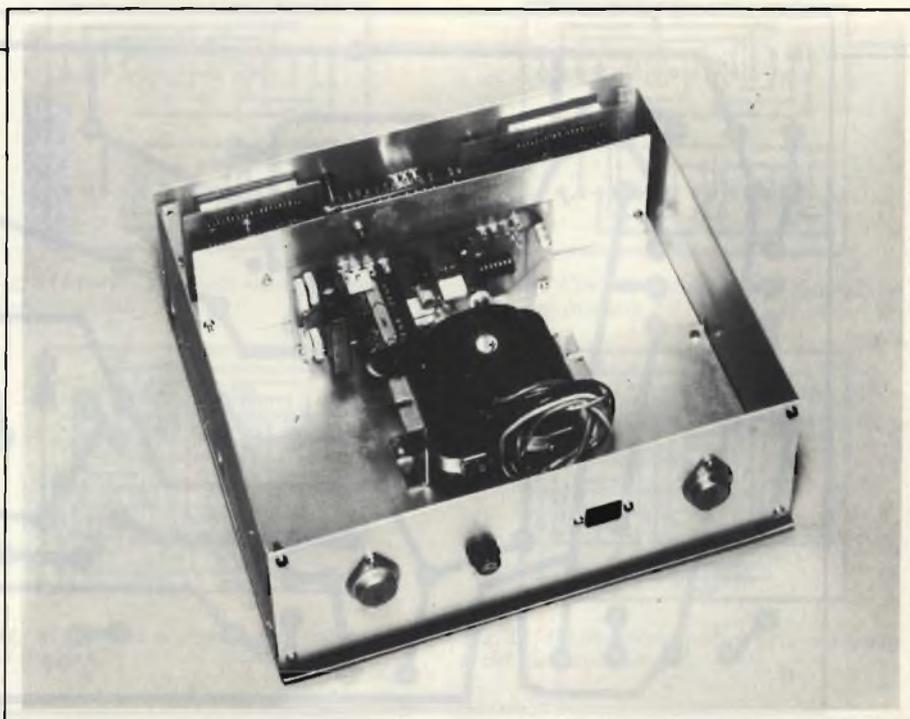
Dato che gli integrati sono costruiti in tecnologia MOS e quindi non sono in grado di sopportare forti correnti di uscita, i transistori TR1, TR2 e TR3 adattano la corrente del display a quella ammessa nella decodifica integrata. Il voltmetro è previsto per un fondo scala di 99,9 V e l'amperometro per un fondo scala di 9,99 decimi di volt, in quanto la corrente di 1 A provoca su R9 la caduta di 0,1 V. Nel caso del voltmetro l'adattamento della scala avviene tramite il partitore di tensione formato dai resistori R1 e R2. L'alimentazione dei due indicatori digitali avviene prelevando la tensione alternata dai due avvolgimenti secondari supplementari del trasformatore di alimentazione, raddrizzandola ad una semionda mediante i diodi D1 e S2. I due regolatori integrati IC1 e IC2 provvedono a stabilizzare il valore della tensione di alimentazione degli strumenti a + 5 V.

### Montaggio pratico

Il montaggio pratico dell'alimentatore digitale risulta abbastanza semplice, tuttavia è consigliabile iniziare il montaggio dal circuito base e cioè quello dell'alimentatore vero e proprio.

Fate riferimento alle figure 4 e 5 che illustrano rispettivamente il circuito stampato in scala 1 : 1 visto dal lato rame e la serigrafia relativa alla disposizione pratica dei componenti. Dopo aver forato lo stampato iniziate col saldare tutti i resistori: R1 e R9 con il corpo distante tre o quattro millimetri dalla superficie del circuito stampato, quindi R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R10, R11, R12, R13, R14, R15. Proseguite con i condensatori elettrolitici che andranno inseriti in posizione verticale.

Trattandosi di componenti polarizzati, fare attenzione che il contrassegno positivo o negativo serigrafato sull'involucro venga orientato corretta-



Vista interna dell'alimentatore digitale descritto in questo articolo.

mente.

Questi sono C1, C2, C3, C4, C5 e C8; anche i condensatori a dielettrico plastico andranno inseriti in posizione verticale.

Superata questa fase, saldate il ponte di diodi PD1, i diodi zener DZ1 e DZ2, i diodi D1, D2 e D3, i trimmer P2 e P3, i

transistori TR1, TR2 e TR4. I terminali E.B.C. di quest'ultimi devono essere correttamente inseriti nei rispettivi fori praticati sul circuito stampato.

Quindi saldate i circuiti integrati IC1 e IC2 nella esatta posizione, dopo di che inserite lo zoccolo per IC3, orientando la tacca nella giusta direzione.

Infilate a pressione l'integrato IC3 (L 123) nello zoccolo, facendo coincidere la tacca sul contenitore con quella dello zoccolo. Fatto ciò, passate al fissaggio sul pannello anteriore dei potenziometri P1 (limitatore di corrente), P5 (regolatore di tensione), del doppio potenziometro P4, che esegue la regolazione fine della tensione di uscita, e del diodo LED LD1. Fatto ciò non vi rimane altro che effettuare il cablaggio.

Dopo aver fissato all'interno del contenitore il trasformatore di alimentazione T1, collegatene i secondari S1 (30 V), S2 (9 V), S3 (9 V) ai corrispondenti punti del circuito stampato base; il primario (220 V) va collegato sul fusibile F1 (da montare sul pannello posteriore) e sull'interruttore INT. I transistori di potenza TR3 e TR3A (2N3055) vanno fissati su un opportuno dissipatore di calore di dimensioni adeguate, sistemato sul pannello posteriore dell'alimentatore. TR3 e TR3A devono essere collegati in parallelo come si nota dallo schema elettrico di figura 1. Per l'allacciamento bastano tre fili saldati ai terminali E, B, C, da un lato e va ai corrispondenti punti del circuito base (vedi figura 5), dall'altro.

### ELENCO COMPONENTI

#### Amperometro

|      |  |
|------|--|
| R1   | = 150 Ω                                |
| R2   | = 150 Ω                                |
| P1   | = 47 kΩ                                |
| P2   | = 10 kΩ                                |
| DL1- |  |
| DL3  | = HA1141 o equivalenti ad anodo comune |
| TR1  | = BC327                                |
| TR2  | = BC327                                |
| TR3  | = BC327                                |
| C1   | = 270 nF                               |
| IC1  | = CA3162E                              |
| IC2  | = CA3161E                              |

#### Voltmetro

|      |  |
|------|--|
| R1   | = 1 MΩ                                   |
| R2   | = 10 kΩ                                  |
| R3   | = 150 Ω                                  |
| R4   | = 150 Ω                                  |
| P1   | = 47 kΩ                                  |
| P2   | = 10 kΩ                                  |
| C1   | = 270 nF                                 |
| TR1  | = BC327                                  |
| TR2  | = BC327                                  |
| TR3  | = BC327                                  |
| IC1  | = CA3162E                                |
| IC2  | = CA3161E                                |
| DL1- |  |
| DL3  | = HA1141R o equivalenti ad anodo comune. |

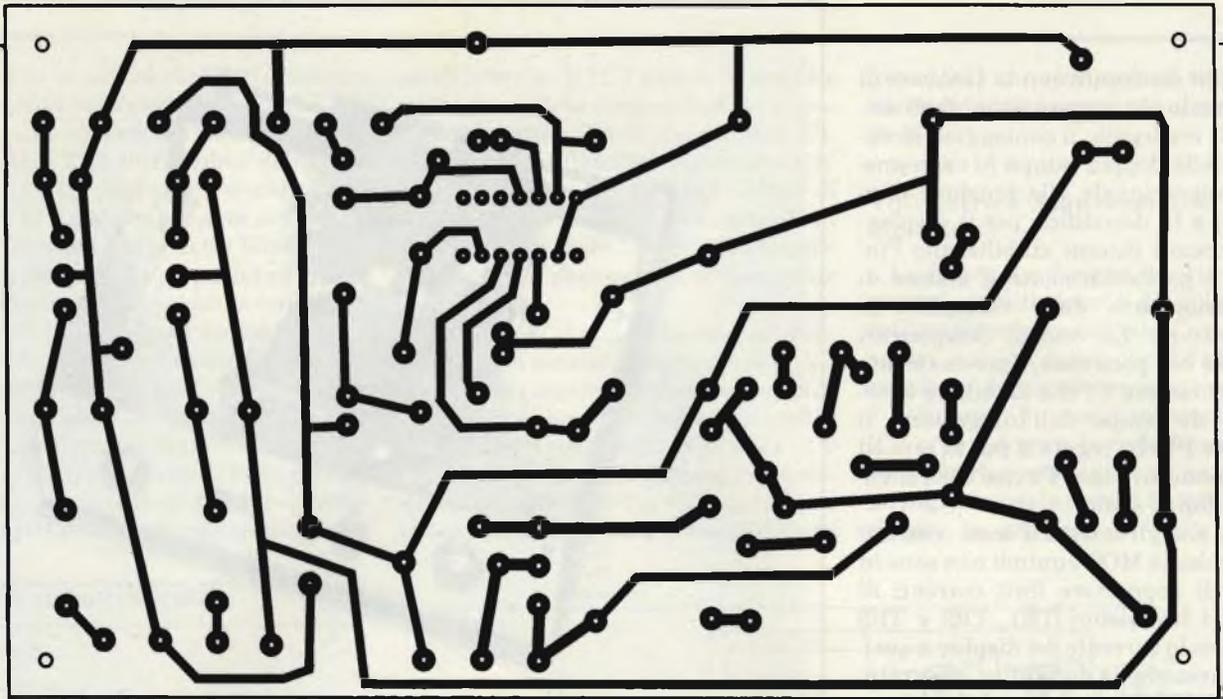


Fig. 4 - Circuito stampato dell'alimentatore in scala 1 : 1.

### Montaggio pratico del voltmetro digitale

Le figure 6 e 7 riportano rispettivamente il circuito stampato a grandezza naturale visto dalla parte ramata e la disposizione pratica dei componenti del voltmetro digitale.

Le figure 8 e 9 illustrano il circuito stampato in scala 1 : 1 del pannello display anteriore e la relativa disposizione serigrafica dei componenti. Riferendosi alla figura 7, saldate i resistori R1, R2, i trimmer multigiri P1, P2, il condensatore C1, i transistori TR1, TR2, TR3, i circuiti integrati IC1, IC2 e i tre cavallotti contrassegnati con la

lettera P, precedentemente ricavati da un pezzetto di filo stagnato del diametro di 0,5 mm. Passiamo ora alla sistemazione dei componenti sul pannello anteriore e cioè i display DL1, DL2, DL3 e i resistori R3 e R4, come indica la figura 9.

Preparate undici pezzetti di filo della lunghezza di 5 cm circa dei quali un'estremità sarà saldata sui punti A, B, C, D, E, F, G, A1, A2, A3, P2, mentre l'altra ai corrispondenti fori della piastra base di figura 7.

### Montaggio pratico dell'amperometro digitale

In figura 10 viene dato il circuito

stampato a dimensioni reali mentre in figura 11 la disposizione pratica dei componenti dell'amperometro. Le figure 12 e 13 illustrano il circuito stampato e la disposizione pratica dei componenti del pannello anteriore. Con riferimento alla figura 11, iniziate a saldare i trimmer multigiri P1, P2, il condensatore C1, i transistori TR1, TR2, TR3, i circuiti integrati IC1, IC2 (è consigliabile montarli su zoccoli) e i tre cavallotti contrassegnati con la lettera P. Consultando all'occorrenza la figura 13, sistemate i display DL1, DL2, DL3 e i resistori R1, R2. Mediante undici fili eseguite il collegamento tra il pannello e la piastra base, come in preceden-

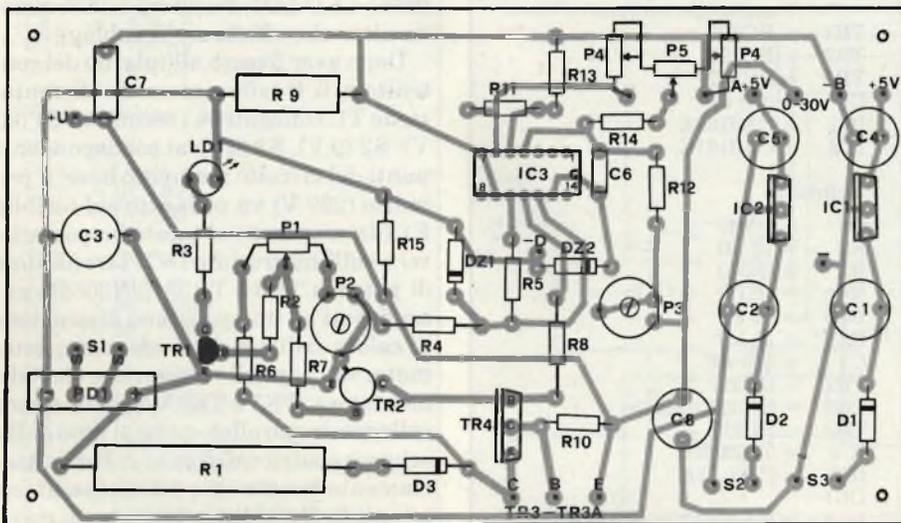


Fig. 5 - Disposizione pratica dei componenti di figura 4.

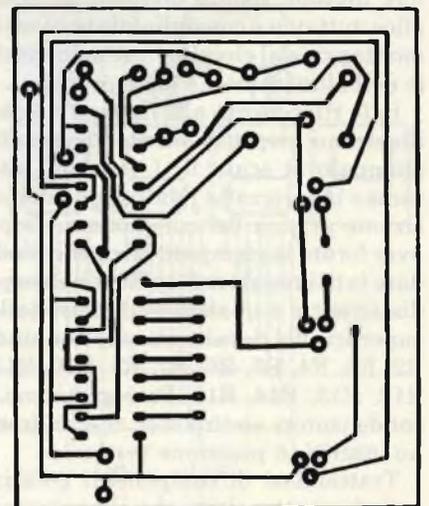


Fig. 6 - Piastra ramata a grandezza naturale del voltmetro.

za per il voltmetro osservando i riferimenti indicati nelle figure 13 e 11.

### Sistemazione degli strumenti digitali

Concluse le operazioni di montaggio del voltmetro e dell'amperometro digitali, sistemateli all'interno del contenitore e quindi passate alla fase di cablaggio, collegando al voltmetro l'alimentazione +5 V (l'ingresso U +, B -); e all'amperometro, l'alimentazione A + 5 V, B - e D -, provenienti dai corrispondenti punti della piastra base dell'alimentatore (vedi figura 5).

### Taratura

Dopo avere eseguito un accurato controllo del montaggio e del cablaggio, si può collegare senz'altro l'alimentatore alla rete elettrica. Dopo aver acceso l'alimentatore per mezzo dell'interruttore INT, noterete subito che gli indicatori a LED dei display si accenderanno, però l'indicazione fornita (salvo casi eccezionali) non sarà significativa.

Infatti apparirà una cifra casuale non corrispondente agli effettivi valori della tensione e della corrente. Per prima cosa, girare a fondo scala in senso antiorario i tre potenziometri del pannello frontale P1, P4, P5; quindi posizionare al centro i trimmer P2, P3 dell'alimentatore, di P1 e P2 del voltmetro e infine P1 e P2 dell'amperometro. Con uno spezzone di filo di rame nudo, cortocircuitate il punto U + con il B - del voltmetro: così facendo, questo dovrà segnare sui display l'indicazione 00.0 V. Se questo non si verifica, regolate il trimmer P1 fino ad azzerare l'indica-

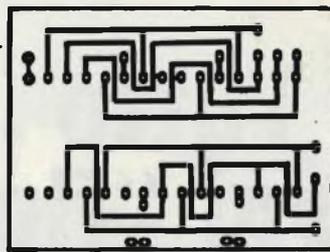


Fig. 8 - Basetta a circuito stampato a dimensioni naturali.

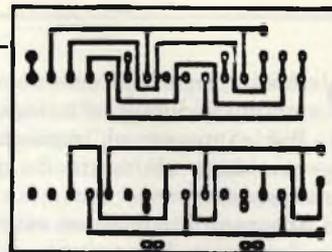


Fig. 12 - Circuito stampato del pannello anteriore in scala 1 : 1.

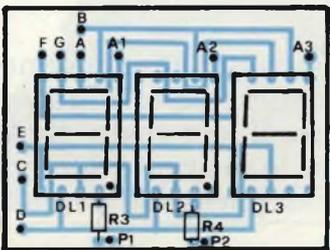


Fig. 9 - Circuito stampato lato componenti del display.

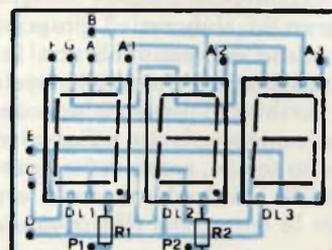


Fig. 13 - Disposizione pratica dei componenti del visualizzatore.

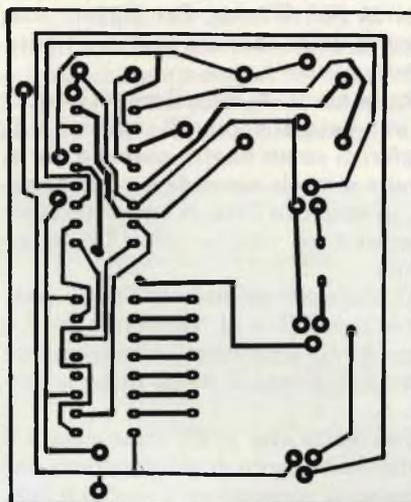


Fig. 10 - Circuito stampato lato rame dell'amperometro scala 1 : 1.

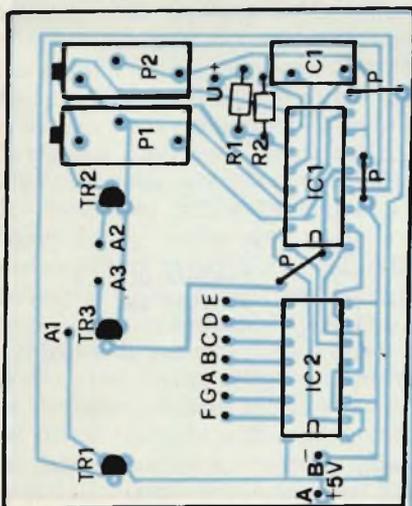


Fig. 7 - Disegno serigrafico dei materiali sulla basetta.

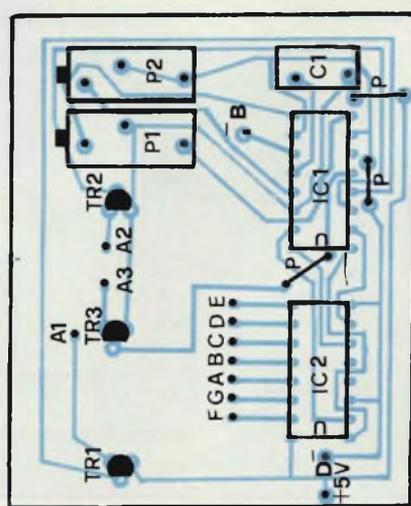


Fig. 11 - Serigrafia dei componenti dell'amperometro.

zione.

Togliete quindi il ponticello di cortocircuito effettuato in precedenza. Noterete a questo punto che la tensione non scende completamente a zero, in quanto è necessario un pur minimo assorbimento da parte del carico. È invece l'amperometro che deve scendere a zero: in caso contrario, regolare il trimmer P1 dell'amperometro. Girare a fondo scala (senso orario) i potenziometri P5 e P4. Inserire all'uscita dell'alimentatore ai punti U + e B - un voltmetro campione di sufficiente precisione predisposto per una misura di 50 V cc a f.s., regolare il trimmer P3 dell'alimentatore fino a che il voltmetro campione segni 30 V esatti, quindi regolare il trimmer P2 del voltmetro digitale fino a leggere sui display il valore 30.0 V. Regolare i due potenziometri P4, P5 al minimo (girando in senso antiorario), e il potenziometro P1 dell'alimentatore al massimo. Applicare ai morsetti di uscita un amperometro campione con una portata minima di 5A. Posizionare, ora, i potenziometri P4, P5 a metà corsa; quindi regolare il trimmer P2 dell'alimentatore in modo che l'indicazione dell'amperometro applicato segni 5 A. Regolare il trimmer multigiri dell'amperometro fino ad ottenere la medesima lettura sui tre display e cioè 5.00 A. L'accensione del diodo led LD1 indica che l'apparecchio lavora in limitazione di corrente. Giunti a questo punto, l'alimentatore digitale è pronto ad essere impiegato in laboratorio per il normale uso di routine. Si consiglia comunque di evitare il funzionamento prolungato alla massima corrente e alle minime tensioni.

**P**iù s'impiega il proprio computer, più s'impara ad impiegarlo. Più s'impara ad impiegarlo, più si vorrebbero elaborare dei programmi ambiziosi.

Ma i programmi complessi esigono un grande spazio di memoria, e ben presto ci si avvede che le RAM interne sono insufficienti. Inoltre, serve un sistema rapido per caricare e conservare i programmi elaborati. I programmi s'impostano compilandoli con la tastiera, ed è sempre possibile ripeterli, ma se si tratta di liste lunghe e complicate, tale metodo risulta tedioso e porta via molto tempo; senza considerare la possibilità d'introdurre degli errori, che per la correzione richiedono altro tempo.

La soluzione per il conseguente problema, è aggiungere un grosso blocco di memorie al computer. Oggi, i due tipi più di frequente utilizzati per i blocchi di memoria, sono i floppy-disk o i registratori audio a cassette, che aumentano di molto ciò che la macchina può giungere a fare.

Ma tali blocchi di memoria non sono volatili, ed i programmi rimangono immagazzinati anche quando si toglie l'alimentazione.

I floppy disk, rispetto alle cassette, hanno l'enorme vantaggio di lavorare ad alta velocità, e di avere un accesso rapido. Un registratore a cassette costa poco, è abbastanza affidabile per l'impiego e adattabile a qualunque "personalcomputer". È però *molto lento* per le necessità attuali, infatti presenta una tipica velocità di trasmissione dei dati che può andare da 30 a 150 caratteri al secondo (CPS). Ciò significa che servono almeno cinque minuti per caricare dieci 10K di RAM. Il floppy disk al contrario è velocissimo ed ha altri vantaggi evidenti, se lo si studia un poco.

L'accesso è veloce, perchè la testina di lettura-scrittura, in un sistema floppy, raggiunge direttamente un certo gruppo di informazioni senza dover leggere tutte quelle precedenti: tale funzionamento, dagli americani (ma anche dai tecnici dei computer in genere) è definito "random-access". Al contrario, tutte le informazioni incise su nastro devono passare nel sistema di trascinamento, prima che la testina possa leggere quelle che interessano.

Vediamo cosa vuol dire un "tempo prolungato di accesso". Una tipica cassetta audio, impiegata per i piccoli personal computer, funziona alla velocità di scorrimento tipica di cm. 4,725 al se-

# Tutto ... o quasi sui "floppy disk"

A cura Henry John Morgan (H.M.S.) - prima parte

I sistemi che impiegano i "Floppy-disk" non sono certo economici, ma offrono vantaggi tali, da compensare quasi sempre il loro costo. Rappresentano una estensione ideale per le memorie dei piccoli computer, superiore senza paragone a qualunque sistema a cassette.

condo. In sessanta minuti, su di un nastro da 165 metri, è possibile accumulare circa 500 Kbytes. Per leggere una facciata della cassetta servono trenta minuti.

Supponiamo di compilare sul computer una lista di nomi e di indirizzi, e di trasferirli su un nastro cassetta. Se in seguito si vuole riprendere un certo nome, in mezzo la lista, ci vorranno circa 15 minuti per rintracciarlo. Un lungo tempo.

Al contrario un sistema floppy-disk, con la possibilità di "random acces", è in grado di "tirar fuori" un particolare nome e indirizzo in *meno di un secondo!*

Una volta che si sia rintracciato il particolare blocco di informazioni che servono, il registratore a nastro trasferisce i dati al computer molto più velo-

cemente di ciò che fa il sistema "floppy".

In altre parole, il sistema a cassette ha una velocità di trasferimento dei dati dell'ordine di 500 bits al secondo, contro il 15.600 bits al secondo per un floppy da 5 pollici ed un quarto standard, e 31.000 bits al secondo per un floppy da 8 pollici. Per ogni carattere da trasferire servono 8 bits. I bit al secondo sono comunemente riferiti al *baud*.

Se tutto ciò non bastasse la maggioranza dei registratori a cassetta deve essere controllata manualmente, mentre i sistemi floppy lavorano in modo del tutto automatico, una volta che il disco sia inserito.

Qualunque floppy da otto pollici, è in grado di accumulare qualcosa come 500K bytes (monofaccia, doppia densi-

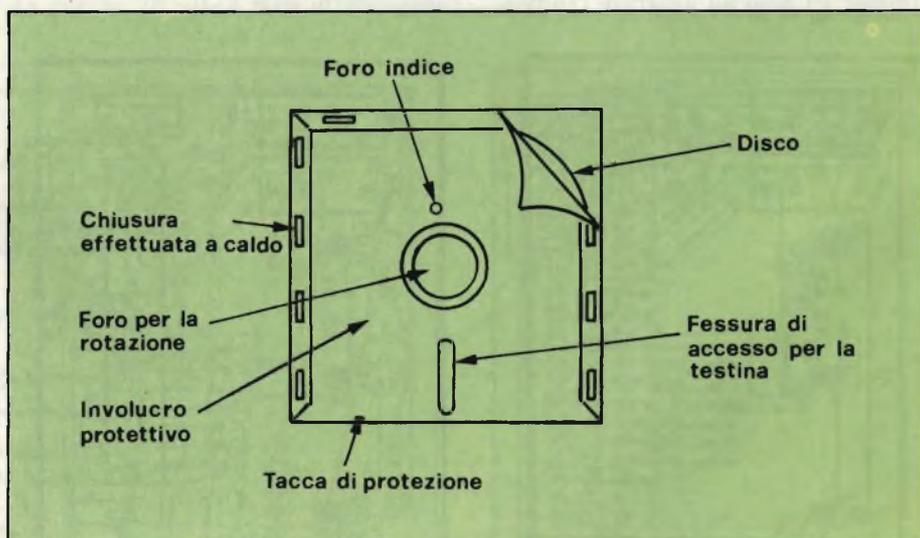
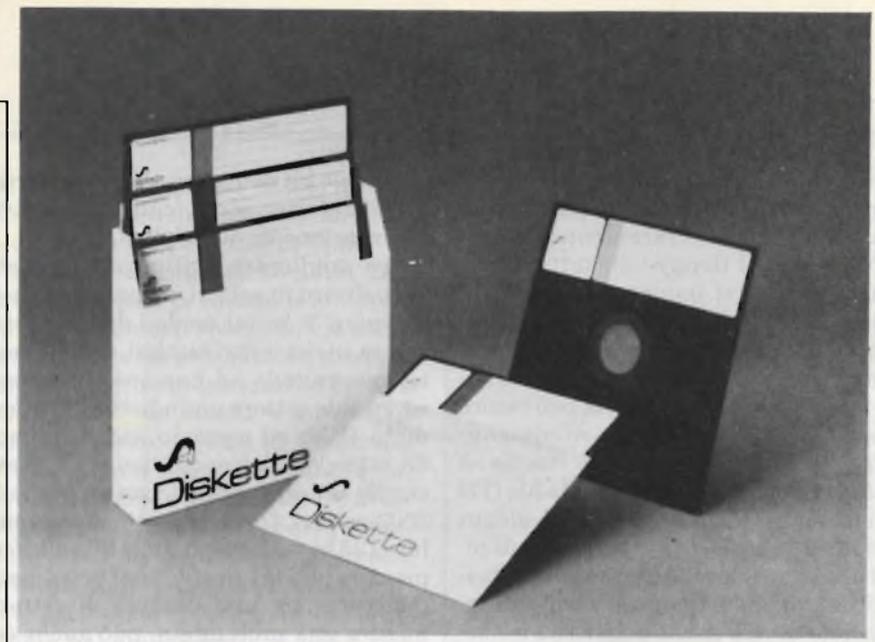


Fig. 1 - Il sottile disco il Mylar, con le sue superfici ricoperte di ossidi, è protetto da una guaina non asportabile.



cesso ai dati e una tacca (opzionale per i dischi da otto pollici, sempre presente nei "diskette") serve per evitare che le informazioni incise possano essere eventualmente cancellate per errore, un po' come le alette posteriori delle cassette di nastro (figura 1, in basso). Nelle cassette quando si asportano le protezioni, il nastro non può essere cancellato o sovrainciso. Nel caso dei "minidischi" da cinque pollici e un quarto, la tacca di protezione va ricoperta per proteggere il contenuto. Al contrario, per i dischi normali da otto pollici la tacca va coperta per poter "scrivere" sul disco.

### Piste e settori

Sotto certi aspetti, un floppy è simile ad un disco fonografico. Un normale disco accumola le informazioni musicali tramite solchi incisi alla superficie, mentre un floppy accumola i dati in forma di sequenza d'impulsi magnetici che sono riportati su di una superficie assolutamente liscia. Per la lettura dei

tà) di dati. Il "diskette" o floppy "rimpicciolito" da cinque pollici e un quarto, può accumulare circa 180K bytes (sempre in monofaccia e doppia densità) oppure 360K bytes (doppia faccia doppia intensità).

### Cos'è un floppy disk?

Il disco "floppy" si chiama così perché è costituito da un materiale flessibile. È stato introdotto sul mercato della computeria nel 1960 dalla IBM per sostituire le schede perforate non deve essere maneggiato sbadatamente perché può essere soggetto a deterioramento. Come abbiamo già detto, i "floppy" sono correntemente disponibili in due misure, otto pollici (203 mm) e cinque pollici e un quarto (135 mm). Il modello più piccolo è comunemente indicato come "mini floppy" o "diskette". Le misure dette si riferiscono al lato dello speciale contenitore di cartone che protegge il floppy o il mini floppy che dir si voglia, cioè il vero e proprio disco in Mylar, sottile 0,003 pollici, rivestito di ossido magnetico su di una facciata o ambedue. La custodia ha speciali caratteristiche che consentono di mantenere pulite le superfici. I floppy da otto pollici ruotano nella custodia ad una velocità 360 rpm (giri al minuto) mentre i minifloppy girano appena un poco più piano, a 300 rpm.

Durante la registrazione o la lettura vi è una testina apposita che mantiene un delicato contatto con la superficie del disco. Quando non sono presenti dei dati, o quando non occorre leggere certi dati, la testina si solleva dal disco per ridurre il logorio.

Come si vede nella figura 1, la custo-

dia non copre completamente il disco in Mylar; vi è una fessura che permette alla testina di scrittura-lettura di entrare in contatto con l'ossido, e un foro centrale che permette al meccanismo di "drive" di far ruotare il disco. Un ulteriore foro serve da indice per l'ac-

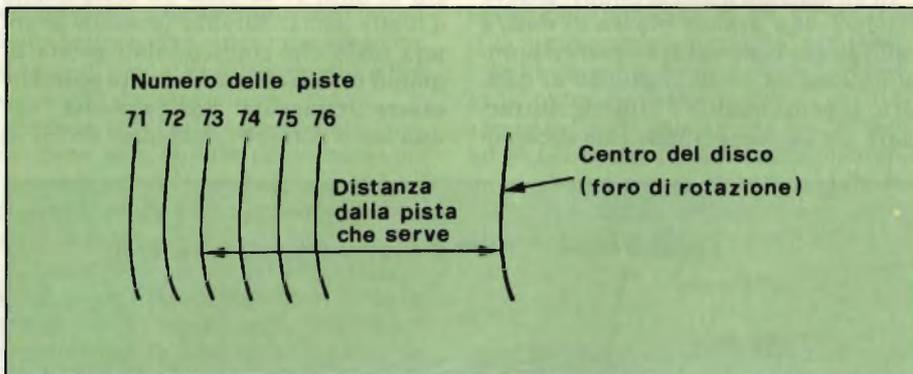


Fig. 2 - La superficie del floppy disk è magneticamente suddivisa in tante piste concentriche che contengono i dati.

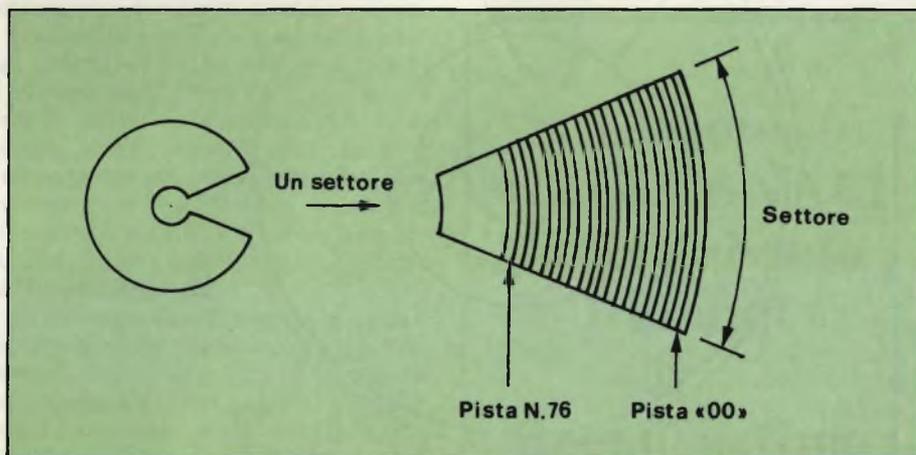


Fig. 3 - Ciascuna pista è suddivisa in settori; in tal modo (si veda il testo) i dati possono essere accumulati ed orientati con maggiore efficienza.

normali "microsolco", com'è noto, serve una puntina che scorrendo nei solchi spiraliformi vibra, e tali vibrazioni sono convertite in segnali elettrici. In un sistema floppy non vi è alcuna puntina o solco, vi sono invece delle piste assolutamente invisibili sulle quali sono registrati degli impulsi magnetici. Per la lettura dei dati, una testina di lettura-scrittura, in un certo senso lontana parente di quelle che s'impiegano nei magnetofoni, è posta sulla traccia esatta mentre il disco ruota.

Quando si devono incidere dei dati sul floppy, la testina magnetica imposta degli impulsi sulla superficie ossidata, o non li imposta affatto; in tal modo si ha l'equivalente dei livelli logici "1" oppure "0".

Tanto per continuare l'esame della quasi analogia con i dischi che riportano la musica, a solchi, diremo che questi ultimi sono incisi iniziando dalla periferia e verso il centro; il sistema funziona benissimo, perchè la musica deve essere registrata senza interruzioni, a parte quelle tra un brano e l'altro.

In un sistema a dischi floppy, si deve incidere una grande massa di dati, e nello stesso tempo si deve avere il pronto accesso ad un dato gruppo di dati. Ora, si pensi quanto è difficile rintracciare un passaggio musicale determi-

nato in un "long playng" 33 giri. È veramente una fortuna che tale ricerca sia necessaria solo raramente!

Nel caso del floppy vale tutto il contrario, quindi si impiega una serie di piste magnetiche concentriche, e ciascuna ha una distanza specifica dal centro all'esterno del disco, come si vede nella figura 2. Ogni pista può essere identificata facilmente in riferimento alla sua posizione specifica. Anche se vi è un numero di piste prestabilite (77 nel formato IBM da otto pollici, alcuni produttori impiegano un numero di piste diverse. Alcuni floppy sono utilizzabili su una sola facciata, mentre altri possono essere incisi e riletti su ambedue le facciate ("floppies" bifacciali).

Anche se, come abbiamo indicato, è facile rintracciare uno specifico settore di dati impiegando le piste concentriche e numerate, invece di un sistema spiraliforme, vi sono da considerare alcuni svantaggi a livello potenziale (diremo poi "perchè" potenziale). Se per esempio un disco fosse semplicemente diviso in 77 piste corrispondenti a blocchi di dati, vi sarebbe un certo livello d'inefficienza. Sarebbe possibile avere una pista che contiene dati rarefatti, quindi malsfruttata. Un'altra potrebbe essere impiegata normalmente, ma una terza potrebbe richiedere un bit in

più, e tale bit dovrebbe essere trasferito su di un'altra pista, con una cattiva utilizzazione di quest'altra.

Per migliorare l'efficienza, le piste sono divise in settori, come si vede nella figura 3. In tal modo i dati possono essere incisi e rintracciati rapidamente, assegnando ad una specifica pista ed un tale settore un indirizzo. Nel formato IBM, ad esempio, ciascun disco da otto pollici è suddiviso in 77 piste con 26 settori per pista, con un totale di 2002 settori. Ogni settore può accumulare 128 bytes, ovvero, 1024 bits d'informazioni. In tal modo, una breve lista può occupare una dozzina di settori, mentre una prolungata, può anche occupare l'intera pista di 26 settori.

Per rintracciare un dato settore sulla superficie di un disco floppy, s'impiega un settorizzatore "soft" oppure "hard". Il primo impiega un singolo foro d'indice e il rintraccio dei settori dipende dalle informazioni medesime incise sul disco. Tali informazioni, però, proprio perchè devono essere incise sui tratti delle piste, riducono la capacità di accumulo del disco. Un disco "hard" (figura 4) impiega tutta una serie di fori passanti in forma d'indice; tale principio, riguardo ai dati accumulabili ha una efficienza superiore del 25%. I dischi che identificano i settori nella memoria "hard" comprendono da 10 a 16 fori (32 fori in alcuni casi, per i dischi da otto pollici) oltre al foro-indice generale che è centrato tra due settori. I circuiti nei sistemi che controllano il disco, avvertono la spaziatura tra il foro indice ed i vari fori su entrambe le facciate, e quindi è "informato" circa il punto d'inizio del tratto che interessa.

Ed ecco ancora un'analogia tra i dischi fonografici e quelli floppy; così come un audiofilo raccoglie con amore le decisioni che più gli piacciono e che sono più aderenti alla sua cultura musicale, analogamente, chi s'interessa di computer colleziona con mille precauzioni i dischi pre-programmati o quei dischi che essi stesso hanno elaborato o perfezionato. I dischi, così come le registrazioni musicali, possono essere oggetto di scambio, ed in tal modo diversi utilizzatori possono impiegare dei programmi speciali senza sopportare la fatica di elaborarli in proprio.

Tuttavia, è evidente, per questi scambi di "software" tramite dischi floppy, si devono impiegare dei formati compatibili. In altre parole, è inutile cercar di procurarsi del software inciso su di-

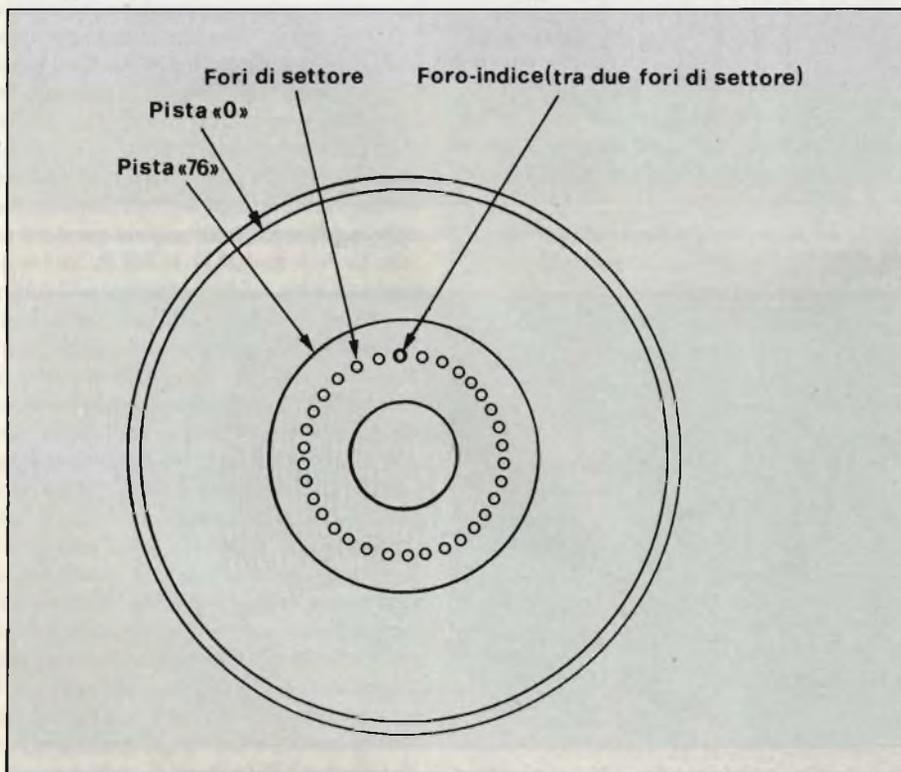


Fig. 4 - La posizione dei diversi settori, può essere indicata da una serie di fori, con il metodo "hard". Vi è un foro per ciascun settore, più un foro "indice" di riferimento.

schi da cinque pollici e un quarto "hard", se si ha a disposizione un sistema di pilotaggio per i dischi "soft".

Un'analogia finale; gli audiofili trattano con estrema prudenza le loro incisioni più pregiate o "preziose"; le sollevano con estrema precauzione tenendo le dita sul perimetro esterno ad evitare delle "ditate" sui solchi, e curano in modo che rasenta quasi la fissazione che i solchi non siano imbrattati o impolverati, in modo da deteriorare la fedeltà di riproduzione. Ora, basta considerare che i dischi floppy sono molto più vulnerabili di quelli normali microsolco per suggerire una cura del tutto speciale nel maneggiarli; si pensi che basta una particella di polvere o un cappello che aderiscono alla superficie per danneggiare un certo numero di settori, o per peggiorare il buon contatto con la testina di lettura scrittura sul rivestimento ossidato. Per tale ragione, i dischi e i dischetti devono essere maneggiati con estrema cura e mantenuti nei loro involucri.

### Formati dei dischi floppy

Per promuovere lo scambio di materiale software tra gli utilizzatori, l'industria dei computer ha adottato il formato IBM 3470, come standard.

Sfortunatamente, tale standard si applica solo ai dischi da otto pollici.

Se si contempla l'opportunità di acquistare un sistema di pilotaggio per dischi floppy, si deve tenere conto del fatto che non vi è alcuno standard industriale per i "diskette" da cinque pollici ed un quarto. Inoltre, se si studia l'acquisto di un sistema a dischi da otto pollici, è necessario assicurarsi che tale "driver" sia compatibile con il formato IBM 3470.

Il formato IBM 3470 è esposto in dettaglio nella figura 5.

Il disco è diviso in 77 piste, o cerchi concentrici, con il relativo conteggio (00) che inizia dall'esterno; la pista che ultima è la 76. Ciascuna pista è divisa in 26 settori. Di conseguenza, vi sono 2002 settori disponibili in un disco standard dalla singola densità da otto pollici. I settori sono identificati con il metodo "soft" (i lettori hanno già certamente compreso che le specifiche di "soft" ed "hard" sono tracciate in analogia con l'hardware, cui si riferiscono i fori, e con il software che informa le identificazioni registrate).

Ciascun settore è poi suddiviso in quattro sezioni: una serve per identi-

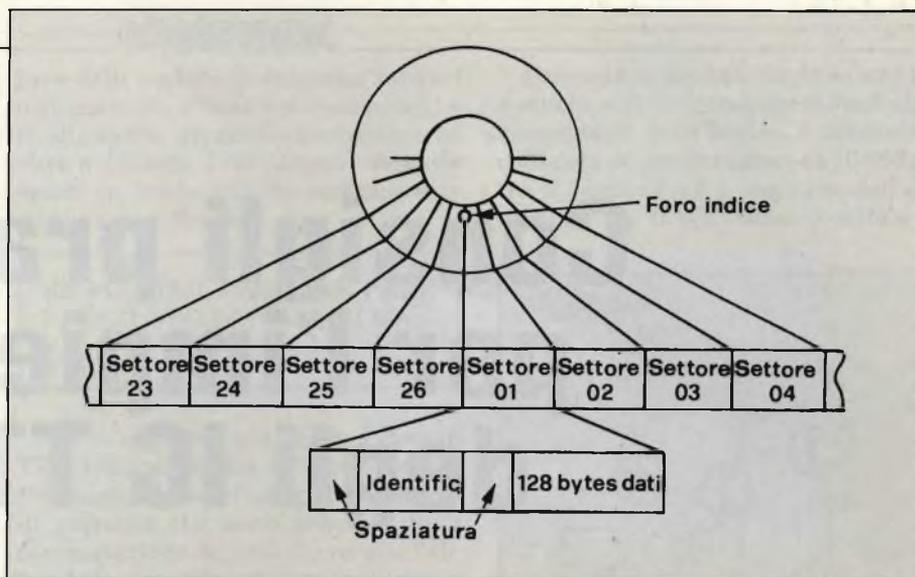


Fig. 5 - Nel formato IBM 3470, ciascun disco è suddiviso in 77 piste. Ogni pista è a sua volta suddivisa in 26 settori, e ogni settore è nuovamente diviso in quattro parti che comprendono l'identificazione, le spaziature, il materiale registrato.

care il numero della pista e del settore, una per accumulare 128 bytes (oppure 1024 bits) di dati, e vi sono due spaziature che separano le "ID" (identificazioni) dal settore-dati. Sia le ID che la sezione-dati comprendono degli impulsi che servono per sincronizzare la circuiteria di controllo alle variazioni nella velocità di rotazione del disco.

Sempre le ID e la sezione-dati, comprendono altri impulsi che servono per il controllo di eventuali errori, sicché il sistema driver possa riconoscere le manovre inesatte, se avvengono.

Quando si acquista un disco floppy, la sua superficie non è magnetizzata, quindi deve essere completamente "scritto" per la sua utilizzazione seguente. Il microcomputer può eseguire tale funzione a comando, impiegando l'impulso che rappresenta il foro indice come punto di riferimento.

Una volta che il disco sia preparato (gli americani impiegano in proposito il neologismo "formatted" che non è ancora compreso nemmeno nel vocabolario dell'Università di Oxford), è pronto per essere letto e per ricavare le informazioni che contiene. Come abbiamo detto prima, non vi è un formato standard per i minifloppy da cinque pollici ed un quarto.

Di conseguenza, il numero di piste e di settori varia. Per esempio, un "diskette" da cinque pollici ed un quarto da impiegare nel computer "Apple II", originariamente è inciso con il formato di 35 piste, ciascuna suddivisa in 13 settori con 256 bytes per settore. In seguito tale formato può essere modificato a 35 piste con 16 settori per pista, con

il risultato che si ha un incremento di 24K di accumolo. I diskette per il computer Heath H89 seguono il formato con 40 piste e 10 settori per pista.

Un diskette minifloppy del solito formato da cinque pollici ed un quarto (135 mm) completamente da "scrivere" ha una capacità teorica di accumulare 110K bytes. Se però s'impiega l'indirizzamento "soft" tale valore diminuisce ad 80,6K bytes. Il minifloppy, comunque può essere preparato con piste da 35 a 77, e con dei settori che possono andare da 10 a 16 per pista.

(continua)

#### NOTE:

L'articolo è rielaborato da "Floppy Disks add versatility", Radio Electronics, ottobre 1981. Pagg. 61 e segg.

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

# Consigli pratici per l'impiego degli IC TTL

a cura di Pierre Le Grand e John Cox

*Chi prevede d'impiegare uno o più IC TTL, nel suo prossimo progetto, legga queste semplici note. Si tratta di una sorta di condensato d'esperienze che deriva dal lavoro svolto al banco.....*

**N**egli ultimi sei anni, l'industria dei circuiti integrati ha compiuto ancora un altro indiscutibile "balzo verso il futuro" producendo degli IC molto interessanti per il tecnico e lo sperimentatore. Ora, sul mercato sono presenti i CMOS integrati a larga scala (LSI), che HLL, i PROMS ed altre numerosissime "famiglie" di dispositivi straordinariamente avanzati, il che non toglie che i vecchissimi collaudati TTL (Transistor-Transistor Logic) siano ancora dei "muli da lavoro" apprezzatissimi. I primi TTL, furono introdotti sul mercato dalla Texas Instruments nel lontano 1964; la relativa famiglia è quindi eccezionalmente "longeva".

I TTL, nel tempo hanno dimostrato di essere versatili, ben adattabili, sicuri, ed è nota la loro economicità; tant'è vero che quasi ogni sistema digitale ne include un esemplare o più.

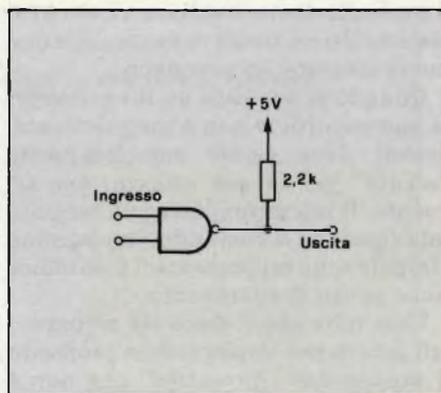
Anche se i "chip" TTL sono facili da impiegare, non di rado i progettisti relativamente esperti, ed in particolare gli sperimentatori, sovente trascurano dei semplici dettagli che invece dovrebbero essere tenuti ben presenti per evitare d'incorrere in instabilità o malfunzionamenti difficilmente spiegabili.

Questo articolo tratta alcune "finezze" che non dovrebbero mai essere trascurate, impiegando i TTL.

Inizieremo rammentando che a tutti gli ingressi e le uscite degli IC TTL sono sempre presenti dei livelli logici ALTI ("1" logico) o BASSI ("0" logico). Il livello *alto* per ciascun ingresso ed usci-

ta, è raggiunto quando ciascun ingresso o uscita ha un valore in tensione, riferito alla massa, compresa tra +2,4 V e +5 V. Lo stato *alto* prevede anche la circolazione di una certa intensità.

Il livello *basso* è stabilito da una tensione agli ingressi o alle uscite, che sia minore di 0,8 V.



*Fig. 1 - Aggiungendo una resistenza detta di "pull-up" (rialzamento), l'uscita di una gate al livello ALTO può essere portata a 5.0V.*

Quando si lavora al progetto di una logica TTL, si deve fare in modo che le variazioni delle tensioni d'ingresso non superino la tensione d'alimentazione positiva (+0,5 V) e non diventino più negative del livello di riferimento o massa (0 V).

Scegliendo il sistema di alimentazione, si deve tener presente che ciascun gate di un IC assorbe corrente. Un modo assolutamente pratico per determi-

nare quanta corrente assorbe un gate, è dividere la corrente complessiva ( $I_{cc}$ ) per il numero di gate comprese in un dato IC. Peraltro, il metodo più sicuro è consultare il "data sheet" di ciascun elemento.

Ciascun gate ha un "fan in" (carico presente su di una unità per effetto dell'ingresso) che vale uno, ed un "fan out" (possibilità di pilotaggio) che giunge sino a dieci diversi ingressi. Se è necessario collegare più di dieci carichi ad una linea d'uscita, il rumore provocato dal gate in questione aumenta notevolmente. Una volta che il livello di rumore sia superato, i livelli di tensione e corrente variano in modo inadeguato per il giusto pilotaggio dei carichi. La tensione tipica d'uscita dei gates nello stato *alto* è tipicamente di 3,3 V, ma può essere elevata al livello di alimentazione (+5 V), con l'aggiunta di una resistenza detta di "pull up" (rialzamento) da 2,2 kΩ, come si vede nella figura 1. Se si vuole ottenere una maggior corrente, all'uscita del gate si collegherà una resistenza da 1 kΩ, e di seguito a questa, un transistor "amplificatore": figura 2. Se un gate è impiegato come pilota di linea, non deve essere utilizzato in alcun altro modo. Non si devono collegare gli ingressi di altri gates direttamente all'uscita di un pilota di linea, perchè il tal modo si possono avere delle riflessioni tali da causare dei falsi livelli d'ingresso.

Un gate pilota può comunque essere eccessivamente caricato, e produrre così dei ritardi di tempo eccessivi, quindi

l'uscita di un pilota di linea deve essere razionalmente chiuso a massa tramite un adatto sistema resistivo, o in altra maniera adeguata. Ci si deve sempre rammentare di effettuare il disaccoppiamento del sistema pilota e delle gates riceventi tramite un condensatore da  $0,1 \mu\text{F}$  collegato direttamente ai capi dell'IC che giungono al positivo dell'alimentazione ed alla massa.

La maggioranza delle gates TTL, sono dispositivi dalla velocità elevata (ad esempio, molto più elevata di quelle CMOS, più recenti), e possono commutare a 20 MHz o più. Tale rapida commutazione causa degli impulsi di corrente ad alta frequenza che si riflettono sulle linee d'alimentazione. In molti casi, tali impulsi creano dei fastidi. Varie gates che fanno parte dei flip-flop o dei contatori ad anello o simili, "vedono" i transistori in forma d'impulsi di trigger. In effetti, il rumore provocato dai transistori di corrente è solo uno dei vari problemi che affliggono le gates TTL, ed è necessario conoscere anche gli altri, per evitare cattive sorprese. In un circuito reale, complesso, il rumore nocivo può provenire da fenomeni di modulazione incrociata, da riflessioni sulle linee, da un alimentatore sregolato o privo di un buon filtraggio, o dallo stesso ambiente.

I problemi dettagliati, comunque non devono far rizzare i capelli a nessuno perchè si conoscono dei metodi pratici per superarli, quelli che ora dettigheremo:

**SI DEVE SEMPRE IMPIEGARE UN ALIMENTATORE BEN FILTRATO E REGOLATO CHE EROGHI ESATTAMENTE 5 V!**

La parola chiave, è *regolato*. I circuiti TTL, sono garantiti dai vari costruttori per un buon funzionamento tra + 4,75 V e 5,25 V (+/- 5%). Tuttavia, se s'impiega un buon alimentatore stabilizzato che fornisca esattamente 5V, si può essere certi di evitare molti potenziali fastidi.

**TUTTE LE CONNESSIONI CON L'ALIMENTATORE DEVONO ESSERE ESEGUITE CON DEI FILI DAL DIAMETRO IMPORTANTE.**

Un sistema TTL lavora bene solo se riceve l'alimentazione adatta. Per evi-

tare delle cadute di tensione lungo i collegamenti, è bene abbondare nel loro diametro, giugendo anche sino ed oltre a 1,5 mm. I fili devono essere disposti in modo tale da assicurare la minima *impedenza*.

**SE POSSIBILE, È BENE FARE LARGO USO DI PIANI DI MASSA.**

Come abbiamo già detto, i circuiti TTL sono sistemati ad alta velocità. Per minimizzare gli impulsi transitori di corrente che sono generati dalla commutazione, le piste che recano l'alimentazione, ed i piani di massa (ramature sul circuito stampato direttamente collegate al negativo generale) devono essere le più ampie possibili. Ampi piani di massa, formano dei ritorni in comune a bassa impedenza. L'unica controindicazione nei confronti dei piani di massa, può essere un accoppiamento spurio attraverso il negativo generale, ma questo svantaggio è facilmente superabile con un progetto azzeccato.

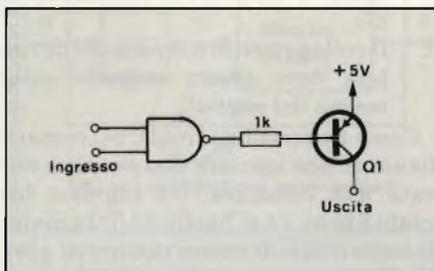


Fig. 2 - Se si vuole aumentare la corrente fornibile dall'uscita di una gate, è sufficiente aggiungere una resistenza da 1 k $\Omega$  ed un transistore.

**SI DEVONO IMPIEGARE DEGLI EFFICACI CONDENSATORI DI BIPASS.**

Nei normali "chips" TTL, s'impiega sovente l'uscita "in serie" che si vede nella figura 3. Quando una gate TTL passa da uno stato all'altro, vi è un breve periodo di tempo durante il quale, ambedue i transistori d'uscita, Q1 e Q2, sono nella conduzione (ON). Quando ciò accade, vi è un percorso dalla bassissima impedenza tra il positivo dell'alimentazione e la massa. Il risultato, può essere un impulso da ben 100 mA!

Per evitare che tale impulso vada a disturbare il funzionamento degli altri componenti della logica, è necessario collegare un condensatore da 10.000 pF tra il positivo ed il negativo dell'alimentazione, il più vicino possibile ai

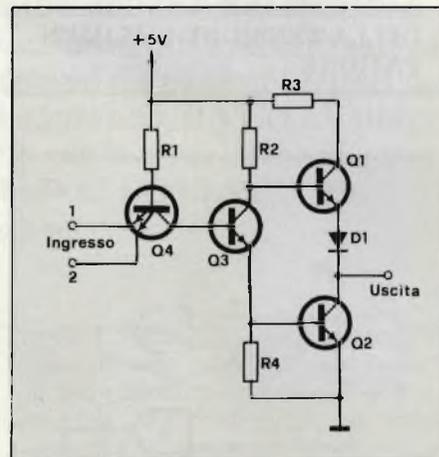


Fig. 3 - Gli stati d'uscita di un settore di un integrato TTL, di solito sono connessi "in serie" per l'alimentazione. Tale circuiteria, vien detta dai tecnici americani "Totem Pole".

terminali dell'integrato. I fili del condensatore devono essere tagliati corti. Se vi sono due o più IC adiacenti, molto vicini, un solo condensatore del tipo detto, posto tra i "bus" dell'alimentazione, può servire da bipass per tutto il gruppo.

**SI DEVE EVITARE LA MODULAZIONE INCROCIATA!**

Se si hanno dei collegamenti che portano tensioni e correnti analoghe raggruppati e legati a mazzetto, vi è il pericolo d'incorrere nella modulazione incrociata. Il campo elettromagnetico o statico generato da un collegamento, può interferire con quello di un altro. Per evitare la modulazione incrociata, non si devono impiegare fili più lunghi di 30 centimetri, comunque. Se è necessario impiegare fili lunghi 30 centimetri o più, è bene fissarli a dei piani di massa e si deve assolutamente evitare l'abbinamento con altre connessioni tramite fascette stringicavi e simili.

Le coppie di fili di alimentazione intrecciate, e l'impiego di cavetti coassiali, per il trasporto delle informazioni logiche, contribuiscono ad evitare gli effetti della modulazione incrociata. Il

ricorso a cavetti coassiali, comunque, conviene solo quando l'ambiente è davvero molto "rumoroso", cioè viziato da forti campi elettrici impulsivi ecc.

**È SEMPRE NECESSARIO DI SACCOPPIARE L'INGRESSO DELLA TENSIONE D'ALIMENTAZIONE.**

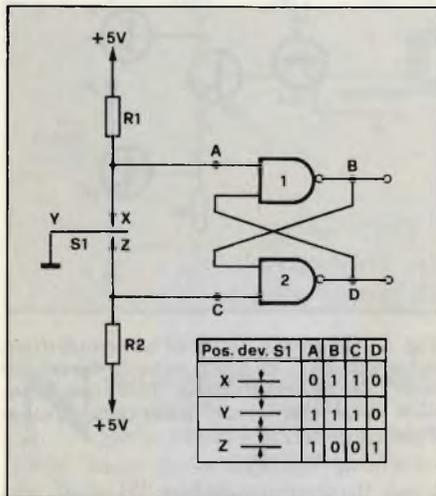


Fig. 4 - Un circuito di "debouncing" che elimina gli impulsi spuri di comando provenienti dai deviatori manuali.

In genere, l'alimentatore dei sistemi TTL, è separato dalle basette che montano gli IC. Per tale ragione, i punti nei quali giungono i +5 V ed il negativo generale, sulle schede, devono essere bipassati collegando tra di loro un condensatore elettrolitico da almeno 10V, munito di una capacità compresa tra 5 e 100 µF.

**SE S'IMPIEGANO DEGLI INTERRUITORI MANUALI, PER IL CONTROLLO DELLE LOGICHE, SI DEVONO METTERE IN ATTO DEI SISTEMI DI "DEBOUNCE".**

Osservando al rallentatore il film di un contatto che si chiude, facente parte di un sistema d'interruzione manuale,

si nota che le superfici relative "sbattacciano", rimbalzando alcune volte, prima che sia stabilito il contatto definitivo. Ad ogni rimbalzo si genera un impulso (detto dagli americani "bounce") che è visto dai flip-flop, dai contatti e da altri sistemi a trigger come un comando. Si possono quindi avere diversi comandi di avanzamento o commutazione spuri. Applicando due gate NAND tra il controllo manuale e la gate che segue (figura 4), si ha un sistema "debouncer", che elimina gli impulsi spuri.

Per realizzare un buon "debouncer" si devono rispettare le regole seguenti:

- L'interruttore-deviatore impiegato deve comunque essere del tipo che interrompe il contatto prima di stabilire l'altro.
- Le due NAND impiegate, devono essere connesse "ad incrocio", come dire che l'uscita di una deve giungere all'ingresso dell'altra e viceversa.
- Gli ingressi che servono per la commutazione, e che quindi sono collegati al deviatore (figura 4), devono anche pervenire al positivo generale (+5 V), tramite resistenze da 1 kΩ.
- Il collegamento a massa del deviatore deve essere eseguito sulla massa dei segnali.

Come precauzione finale, raccomandiamo di non lasciare mai nessuna entrata non connessa. Un ingresso lasciato libero, va al livello ALTO e diviene suscettibile di creare rumore ed altri fastidi.

È quindi necessario collegare gli ingressi inutilizzati agli ingressi logici ove giungono gli altri; in alternativa, li si può portare al +5 V tramite una resistenza da 1kΩ. Un terminale d'uscita che non serve, invece, può essere lasciato non connesso.

Nella maggioranza dei circuiti, le connessioni al +V e di massa, non sono riportate, per convenzione, e per non complicare troppo i disegni. Evidentemente, però, nessun integrato lavora "gratis" (senza energia), quindi, in pratica i collegamenti devono esservi.

**NOTA:** L'articolo è adatto da: "TTL Desing: Trick, & tips", Radio Electronics, novembre 1980.

**Bibliografia:**

- Il Bugbook I, di D.G. Larsen e P. R. Rony. Gruppo Editoriale Jackson, Milano.
- Il Bugbook II, di D.G. Larsen e P. R. Rony. Gruppo Editoriale Jackson, Milano.
- Designing with TTL integrated circuits, Texas Instrument Inc. Mc Graw Hill, New York.

**I**l VCO (Voltage Controlled Oscillator) è il modulo che, nel sintetizzatore, genera la forma d'onda "di base" che viene poi elaborata dai moduli del resto della struttura.

Fino dalla introduzione delle tesi di Moog, una tensione (C.V., ovvero "Control Voltage") viene usata per mutare, sotto stretto comando dell'operatore, il parametro variabile del VCO: cioè la frequenza della forma d'onda prodotta.

Esistono molti modi per mettere insieme un V.C.O., in quanto si può partire da un modulo composto da soli transistori (come il VCO dei primi sintetizzatori), e si può poi costruire un VCO più moderno con operazionali o addirittura usando gli integrati E-mu che, salvo pochi componenti di contorno, in pratica fanno tutto ..... da sè.

In ogni caso (e ciò sarebbe confermato anche se "apprissimo" un I.C. della E-mu) la teoria che è alla base di un circuito VCO è identica. Esponendola in queste pagine, sarà allora possibile una più netta comprensione del funzionamento del modulo, e facilitato l'eventuale "troubleshooting".

Un altro fatto fondamentale è il seguente.

Gli utenti di un Sint sanno che DUE sono i tipi di moduli adottabili: a) moduli lineari; b) moduli esponenziali. Per ragioni di facilità d'uso, già parecchie volte discusse su altri articoli, ora anche fra gli autocostruttori, o meglio fra coloro che si creano il loro sint "custom", prevale la scelta dei moduli esponenziali: ricordo che questi hanno il loro parametro variabile (frequenza nel VCO, cutoff nel VCF) che segue la relazione:

$$\Delta P = e^{k \Delta C}$$

per cui la "risposta" del modulo segue il diagramma visibile alla Tabella 1.

Ad esempio: un VCO che cambi la frequenza di una ottava per ogni variazione di 1 V nella tensione di controllo applicata all'ingresso è senza dubbio un modulo ESPONENZIALE, e si suol dire che la sua caratteristica è "di un volt per ottava".

Invece, un modulo "lineare", seguirà la relazione ingresso/uscita:

$$\Delta P = k \cdot \Delta C$$

ed in tale caso, per esempio, un VCO lineare abbisogna che la C.V. applicata all'ingresso vari esponenzialmente affinché la frequenza prodotta segua la scala musicale.

# La musica elettronica

di Ing. Paolo Bozzola

Inizia da questo numero una breve serie di articoli tendenti a unire una descrizione approfondita di nuovi prodotti nel campo musicale (in pratica integrati specializzati ed accessori) a una base teorica generale. Quest'ultima sollecitatami da parecchi lettori dei miei precedenti articoli. Poichè, come tutti gli appassionati sapranno, il VCO - Voltage Controlled Oscillator - è il cuore del sintetizzatore audio, inizio con la descrizione di questo modulo. In due articoli vedremo la teoria che sta alla base di OGNI VCO, e le applicazioni pratiche con le tecnologie più recenti.

Detto in breve, i rapporti fra note correlate di ottave successive seguono, in termini di frequenze, una relazione esponenziale: per cui è più ragionevole usare moduli esponenziali.

Una cosa, però, occorre sempre tenere presente: un modulo esponenziale è tale solo perchè una parte del suo circuito, CHE NULLA HA A CHE FARE CON LA FUNZIONE BASILARE DEL MODULO, funge da interfaccia per trasformare il segnale lineare che giunge all'ingresso in un segnale esponenziale. Ciò significa che il cuore del modulo è in realtà SEMPRE lineare, e questo anche perchè (lo si capirà bene in seguito) la generazione della frequenza si ha sfruttando il comportamento elettrico di componenti quali i condensatori, la cui caratteristica è, rispetto al tempo, LINEARE: "  $V = K.i.t$ " dove "i" è la corrente che carica il condensatore.

Dunque, siamo davanti a due casi - moduli lineari o esponenziali - che in

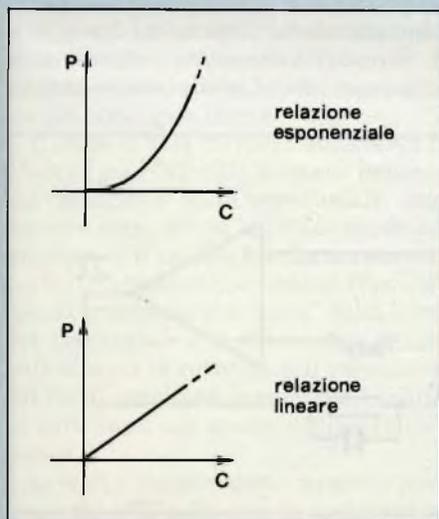


Tabella 1 -

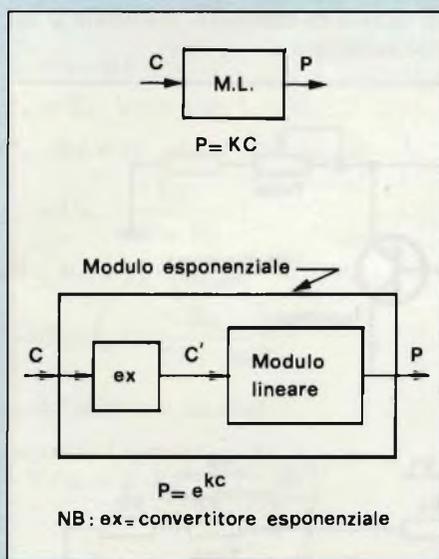


Fig. 1 -

pratica sono due adattamenti della stessa struttura di base, come mostra la figura 1.

La discussione circuitale di un convertitore esponenziale per ora non ci riguarda: sappiamo che esiste, e che si usa all'ingresso nei moduli che si vogliono dotare di caratteristica in/out esponenziale.

L'analisi teorica sarà dunque effettuata sul funzionamento LINEARE; coloro che si costruiranno moduli con gli integrati E-mu sapranno che il convertitore esponenziale è già compreso nell'integrato; gli altri (numerosissimi) utenti di moduli lineari (tali in quanto hanno impostato i loro sistemi quando ancora costruivansi moduli esponenziali non garantiva precisione) potranno addirittura avvalersi per intero delle note teoriche e progettare il loro "super VCO".

Detto questo, preciserò che l'analisi teorica sarà eseguita in "steady state":

ovvero NON INTERESSA la rapidità della risposta del modulo alle variazioni della tensione di controllo, ma interessa la "caratteristica", cioè la relazione fra l'ingresso e l'uscita, ove per ingresso si intende il valore di una tensione di controllo e per uscita si intende il valore della frequenza della forma d'onda prodotta.

## Le due impostazioni del problema

Il funzionamento in "steady state" dunque implica solo che i parametri di controllo siano costanti: non si pretende tuttavia che il circuito interno lavori in condizioni di standby!

Detto in parole povere, si desidera che, per UN DETERMINATO VALORE DELLA TENSIONE IN INGRESSO, SI ABBAIA IN USCITA UN PRECISO VALORE DELLA FREQUENZA. E, se mantengo il suddetto valore del riferimento, anche l'uscita deve restare costante. Cioè il modulo deve essere intrinsecamente stabile.

È peraltro ovvio che qualcosa all'interno del VCO deve "muoversi", dato che alla uscita non si ha un segnale continuo, ma una forma d'onda: cioè una tensione che varia continuamente nel tempo, anche se con periodo costante (notate la sottigliezza rispetto ad un sistema dinamico tipico: qui non è il livello del segnale di uscita che viene controllato, ma un parametro da questo dipendente: la frequenza delle sue variazioni).

Ora, un metodo banale per ottenere una oscillazione sarebbe quello di prendere un circuito tipicamente risonante (LC parallelo) posto opportunamente sul cammino di reazione di un qualche transistor. Con complicazioni più o meno facilmente risolvibili, si otterrebbe magari un buon oscillatore mo-

dulato e così via.

Ebbene, questa NON È assolutamente la strada che si segue nella progettazione di un VCO, almeno dai tempi di Moog.

Un metodo più semplice, a portata di mano, è invece quello di usare un condensatore come cuore del circuito.

È noto che:

$$i = C \frac{dv}{dt}$$

o, il che è lo stesso, "la differenza di tensione che si ha ai capi di un condensatore è direttamente proporzionale alla corrente che lo carica, all'intervallo di tempo di carica, e inversamente proporzionale alla capacità".

In termini di formula:

$$V = k i t$$

Si comprende allora come, caricando un condensatore con una corrente costante, ai suoi capi si formi una "rampa" di tensione, con andamento lineare.

Se continuiamo a caricare il condensatore, la teoria dice che la tensione ai suoi capi tende all'infinito: la qual cosa non è utile a noi, che abbiamo bisogno di una forma d'onda di un ben determinato periodo, né al circuito, che, essendo reale, prima o poi arriverà alla saturazione.

Basterà allora, ad un certo istante della integrazione sul condensatore, commutare opportunamente la sorgente di corrente costante, di modo che la corrente che carica il condensatore resti eguale in intensità, ma abbia il segno cambiato.



È logico, a tal punto, che la rampa comincia a "discendere", ovvero ai capi del condensatore la differenza di potenziale diminuisce sempre più (in pratica la corrente "esce" dal condensatore).

Notare come, per arbitraria convenzione, si sia scelto prima di usare una corrente POSITIVA SE ENTRANTE (carica), mentre ora noi sappiamo che la stessa corrente ESCE dal condensatore, scaricandolo.

Ancora, dovremo evitare questa volta una saturazione in negativo, per cui dovremo scegliere un opportuno istante per commutare nuovamente il senso della nostra corrente costante.

Una semplice maniera per "automatizzare" questo è quella di usare uno "Schmitt trigger" con le soglie prefissate dal progettista. Così si otterrà ai capi del condensatore una forma d'onda triangolare, con le estremità comprese esattamente fra i due valori di soglia, e di periodo direttamente proporzionale alla capacità del condensatore usato.

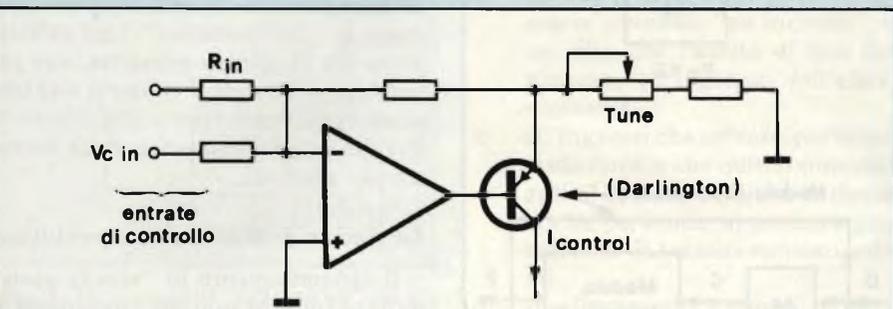


Fig. 2-

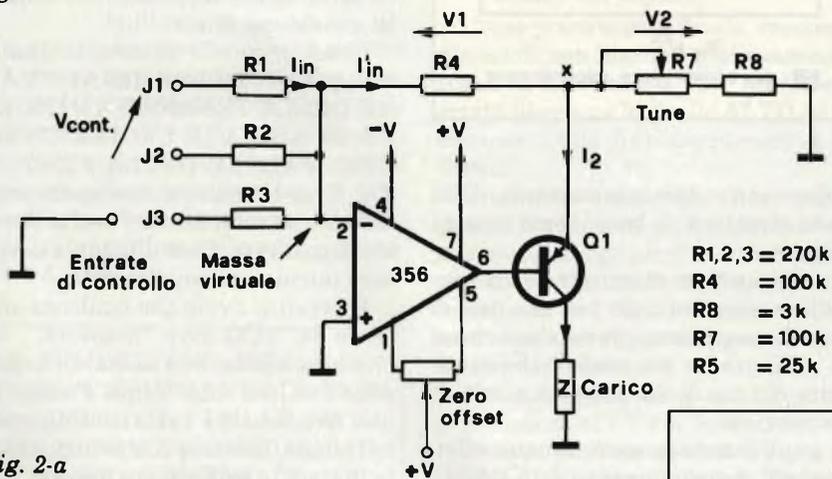
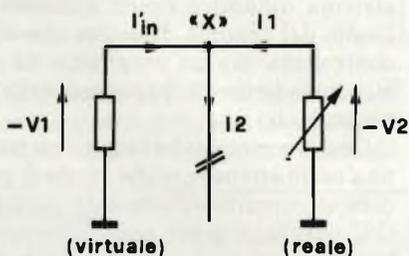


Fig. 2-a



Il partitore ridisegnato

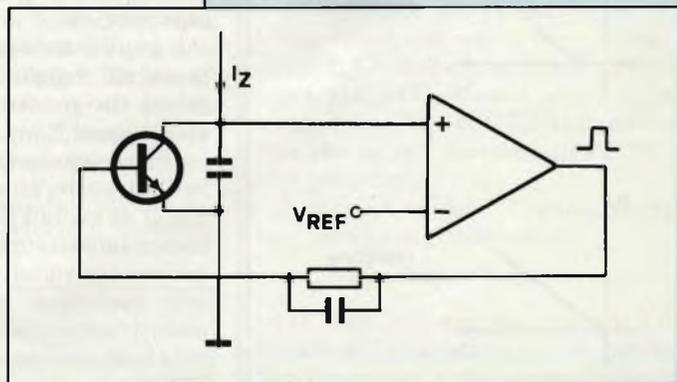


Fig. 3 - Schema di base per generare una rampa.



Resta solamente da risolvere il problema di come generare una corrente (costante) avendo, in generale, un tensione (costante).

Anche qui, il problema è facilmente risolvibile con il solito operazionale (viene tralasciata qui per semplicità la teoria relativa) in un circuito come quello di figura 2.

Come si può vedere dalla figura 2A una tensione (compresa nel range 0 - + 10 Volt) applicata ad una delle entrate di controllo fa sì che una corrente scorra, per esempio, in R1 (se la V controllata era applicata a J1). Poiché il piedino 2 dell'operazionale (solitamente con ingresso a FET e possibilità di regolazione dell'offset) è virtualmente a massa, e pochi nanoAmpere entrano fisicamente "nel" pin 2, (data la  $Z_{in}$  che è dell'ordine delle centinaia di Mega-Ohm), praticamente tutta la corrente che percorre R1 deve percorrere R4. A tale punto parte della stessa corrente va a massa tramite  $R7 + R8$ : e R7 è variabile per consentire una regolazione facile del guadagno.

Il resto di tale corrente attraversa il Darlington PNP (Q1), pilotato, in base, dal piedino 6 dell'Operazionale, che preleva corrente, ed agisce in modo da mantenere il proprio pin 2 a massa virtuale. Ovviamente, avendo il Darlington un guadagno che "esce" dalla base del Darlington è praticamente nulla, quindi tutta la corrente dell'emettitore del Darlington è in pratica disponibile al collettore, per essere utilizzata dal carico Z.

In realtà, ridisegnando meglio il partitore  $R4 + R7 + R8$  si vede come, per lo stesso funzionamento di IC1, la corrente che attraversa il Darlington è com-

posta SIA da  $I_{in}$ , sia dalla corrente che attraversa il ramo variabile, in quanto il punto X è riferito a massa da entrambe le parti del partitore (anche se una massa è virtuale) e quindi  $V1 = V2$ .

Ecco dunque che R7, se progressivamente diminuita di valore, fa sì che una maggiore corrente la attraversi, corrente che può solo andare nell'emettitore (nel collettore del Darlington).

In più, l'enorme guadagno dell'operazionale elimina totalmente ogni non-linearità introdotta dal Darlington.

Nel paragrafo seguente è presa in esame, più dettagliatamente l'analisi del circuito di ingresso.

Analisi dello stadio Sommatore - V to I Converter.

È:

$$I_{in} = V_c / R1$$

$$I'_{in} = I_{in}; V1 = V2; I_2 = I2$$

$$I'_{in} \cdot R4 = I1 \cdot (R7 + R8), \text{ da cui}$$

$$I1 = I'_{in} \cdot \frac{R4}{R7 + R8}$$

$$I2 = I'_{in} + I1, \text{ dunque}$$

$$I_2 = I'_{in} \cdot \left( 1 + \frac{R4}{R7 + R8} \right)$$

In definitiva si ha che:

$$I_2 \text{ (control current)} = V_{\text{control-in}} \left( \frac{R4 + R7 + R8}{R1 \cdot (R7 + R8)} \right)$$

Dunque, per una  $Z_{in}$  costante (R1), ed una volta che siano fissati i parametri che determinano il guadagno, la corrente di controllo dipende ESCLUSIVAMENTE dalla  $V_{\text{control-in}}$ , per cui il nostro problema è ampiamente risolto.

### L'uso della corrente di carica: le due possibilità

Come avevo accennato nel primo paragrafo, solitamente i modi di caricare e scaricare il nostro condensatore di integrazione sono due.

Uno lo abbiamo già visto, basato sull'uso di un Trigger di Schmitt con due soglie programmate, in modo da ottenere una forma d'onda triangolare, con l'ampiezza compresa fra le due soglie del Trigger.

Avevamo anche bisogno di un circuito per cambiare segno alla corrente di carica, comandato ovviamente dal Trigger di Schmitt.

Vedremo in particolare, in seguito, l'evoluzione del circuito descritto prima,

fino a rispettare le specifiche per le quali lo si è concepito.

Ora, invece, accenniamo al sistema, di certo più facile, per generare la nostra forma d'onda, partendo dal condensatore, più il circuito del paragrafo precedente.

Ora noi abbiamo una corrente (costante) funzione di un ingresso di controllo (tramite la  $V_{\text{control}}$ ), e possiamo caricare liberamente il nostro condensatore, facendo riferimento, ad esempio, a massa, e decidere, quando la tensione ai suoi capi supera una certa soglia, NON di cambiare segno alla  $I_2$  (come si faceva prima), BENSÌ DI SCARICARE COMPLETAMENTE IL CONDENSATORE (cortocircuitando per un attimo), lasciando poi che il ciclo ricominci daccapo.

Se il condensatore è scaricato di colpo, e soprattutto in un tempo teoricamente nullo (in pratica si deve scegliere il valore ottimale della capacità del condensatore, rispetto alle prestazioni del circuito, per garantire un tempo di scarica almeno inferiore ai 70 nanosecondi) si ottiene una RAMPA ascendente riferita fra la massa e la soglia del comparatore: difatti il sistema per la "messa in corto" del condensatore è composto da un comparatore veloce che scatta a + V facendo saturare un transistor NPN che, essendo collegato ai capi del condensatore, scarica a sua volta il condensatore stesso.

È un sistema semplice ma che, come vedremo, richiede una pignoleria componentistica notevole, pena l'ottenimento di tempi di reset troppo lunghi per essere accettabili (è integrato nei VCO E-mu).

Ricordo infatti che, a 5000 Hz, si può accettare un offset di linearità massimo dell'uno per mille: il che significa che su un periodo di  $2 \times 10^{-4}$  sec abbiamo a disposizione almeno 200 nanosecondi per resettare: un buon principio dice che è meglio "rastremare" del 50%: da cui 100 nanosec. di margine pratico.

Con l'aumentare della frequenza diminuisce il periodo della rampa, ed il tempo di reset utile diventa impossibile da realizzare (per scopi musicali) al di sopra dei 10 ÷ 12 kHz.

Ma sono limiti teorici, a cui, nella pratica dell'esercizio musicale, non si arriva mai.

Ogni riferimento al circuito formatore di rampa, descritto in breve in questo paragrafo, si trova in figura 3.

Una analisi dettagliata si trova nei paragrafi seguenti.

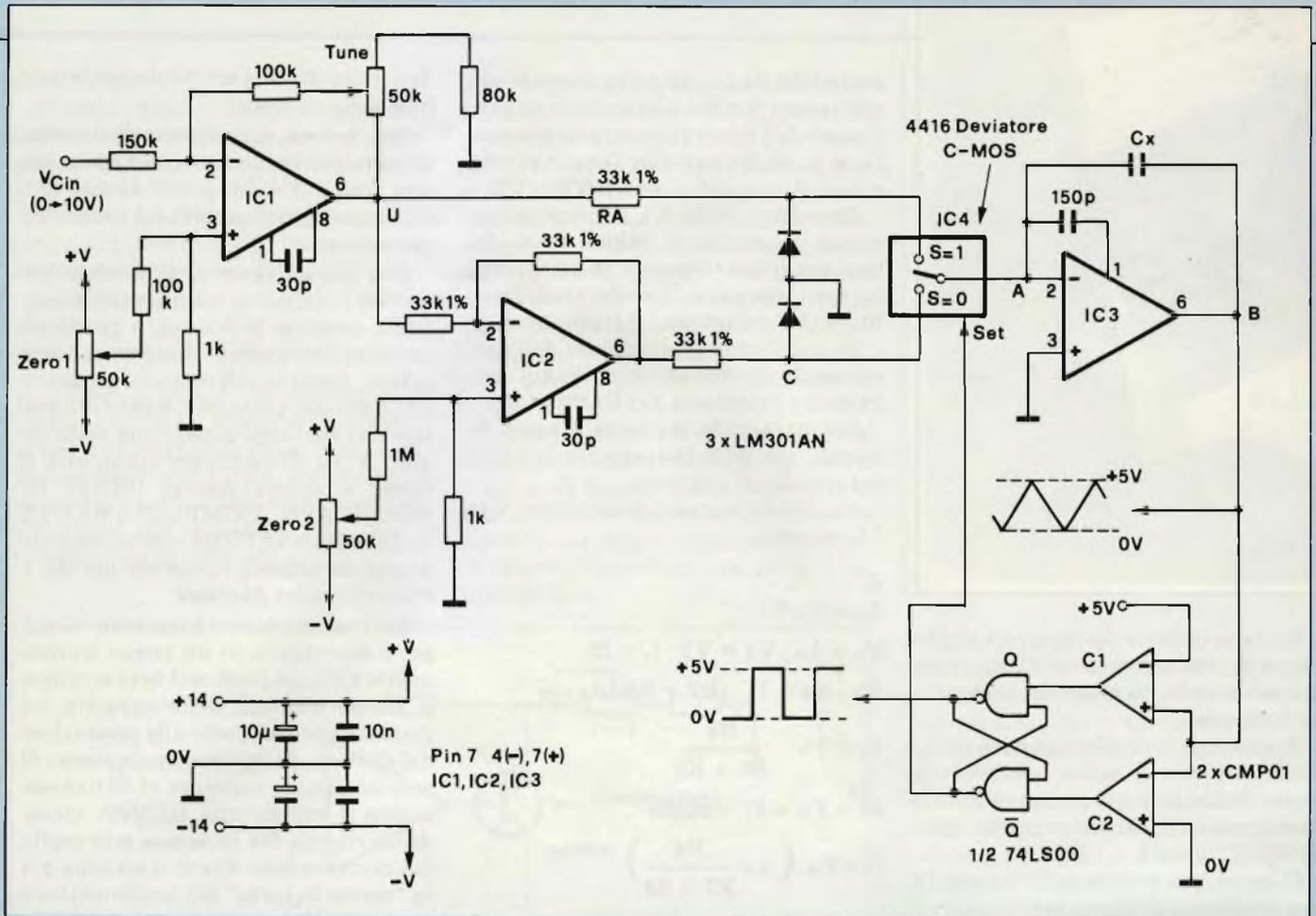


Fig. 4 -

### Analisi del circuito che genera una forma d'onda triangolare

Da come si può vedere in figura 4, lo schema ci appare diverso da come era stato descritto a parole, e in linea di massima, nei paragrafi precedenti.

In effetti, non ci siamo impadroniti di un utile circuito che converte una tensione di controllo in una corrente di carica, ma ora adoteremo, molto più semplicemente, degli operazionali, soprattutto usati come integratori, il che ci fa risparmiare un tale circuito di ingresso.

Osservando le due parti della figura 4, troviamo, come stadio di ingresso, imperniato su IC1, un semplice Inverting Amplifier, il cui guadagno varia fra l'unità (Tune al massimo) e circa 0,6.

Ovviamente, al punto "U" (pin 6 di IC1), troveremo una tensione di segno negativo se, come facciamo, la nostra  $V_{control-in}$  assume valori positivi (range 0 - + 10 V).

Si esamini ora la situazione in cui IC4 riceve un segnale di SET = +7 V. In tale caso lo switch C-MOS con cui IC4 è

composto sarà posizionato come in figura, per cui la parte di circuito da esaminare è quella che vede RA come resistenza di ingresso dell'integratore costruito intorno a IC3.

Trascurando la  $R_{on}$  dello switch C-MOS, e tenendo conto che i 150 pF tra il pin 2 e il pin 1 di IC3 servono a compensare opportunamente (secondo i data-sheet della casa) la risposta dello LM 301A alle alte frequenze, a noi interessa solamente la funzione esplicitata da  $RA + CX$ , intorno a IC3.

Dalla teoria sugli operazionali, si ha che la corrente che scorre in Ra va a caricare CX, cioè "viene da questo integratore".

Più precisamente, con RA e SET = 1, essendo il punto "U" a potenziale negativo, è meglio dire che IC1 "aspira" corrente, tramite RA, da CX, che, dunque, si scarica.

E del resto, l'equazione che governa il circuito è:

$$V(B) = - \frac{1}{RA \cdot CX} \int_{t_0}^t V(U) \cdot dt,$$

da cui si capisce subito che:

$$V(B) = + K \cdot T,$$

in quanto V(U), costante, è negativa, ed inoltre T è in semi-periodo dell'onda triangolare.

Dunque al punto B troviamo UNA RAMPA IN SALITA: questa, ad un certo punto della integrazione, raggiunge la soglia dei +5 V stabilita del comparatore C1: questo setta il flip-flop, per

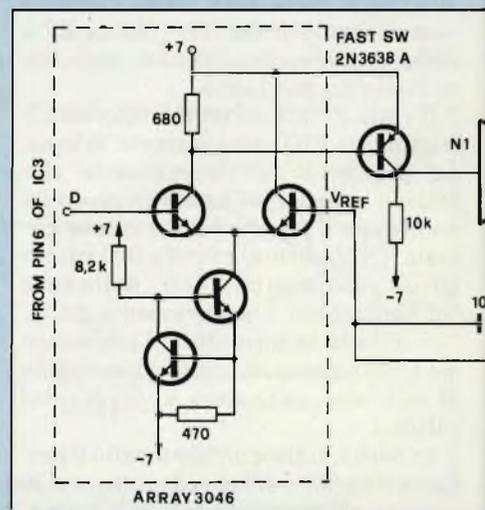
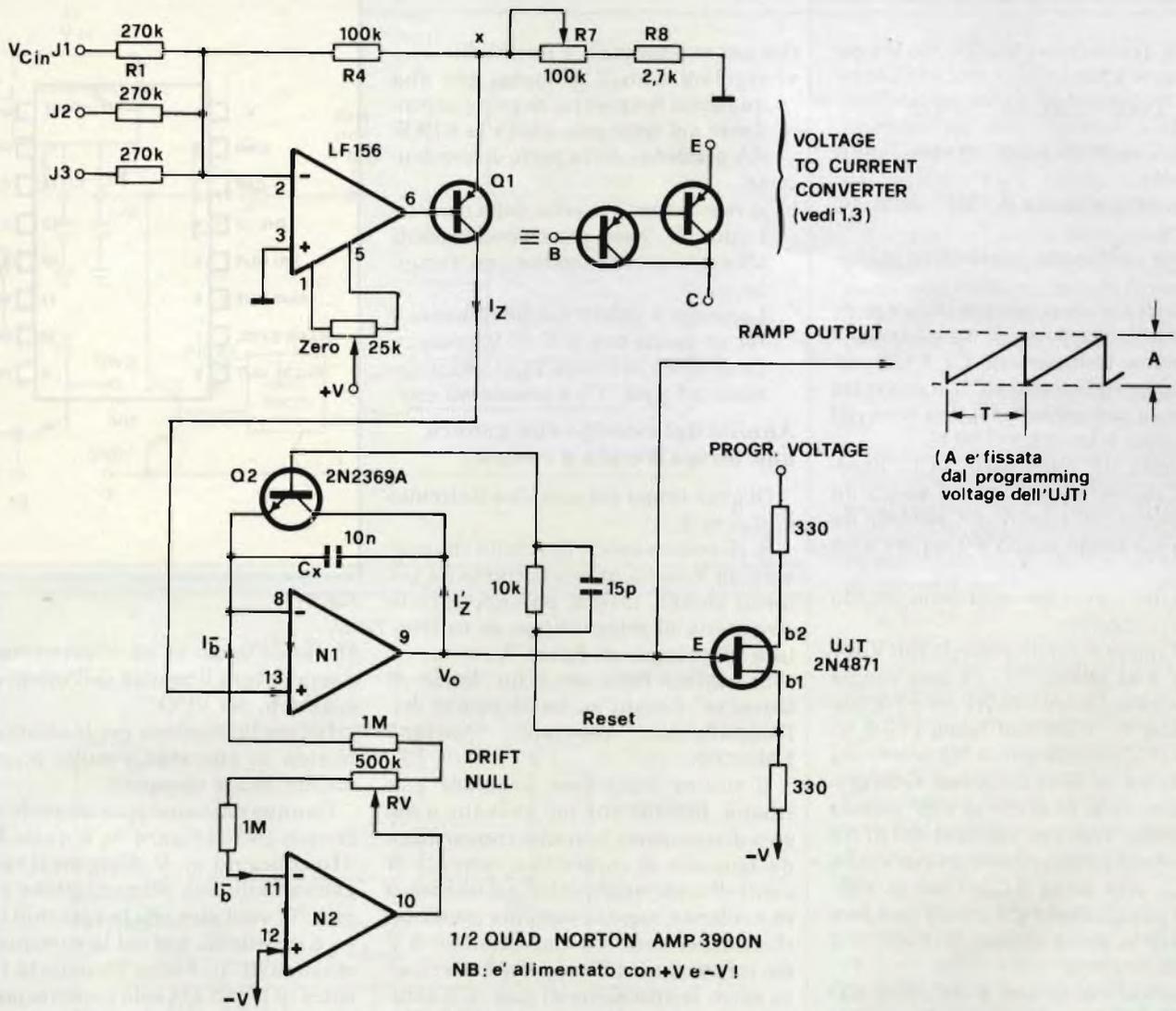


Fig. 4 - a



NOTE:  $I_z = I_z$  (Se RV DRIFT NULL è opportunamente regolata). Se si programma UJT per  $A = 4,5V$  si ha che:  $(V_{C_{in}(MAX)} = +5V)$

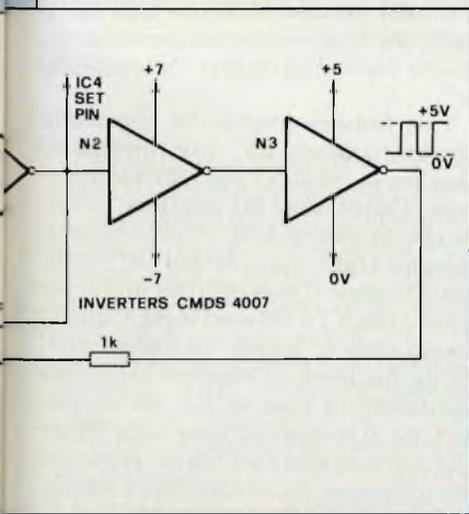
$$I_{ZMAX} = I_{ZMAX} = \frac{100K + 0 + 2700}{270K \cdot (0 + 2700)} \cdot 5 = 0,7044 \text{ mA}$$

Fig. 5.

$$i = C \frac{dV}{dt} \Rightarrow \int i dt = C \int_0^V dV \Rightarrow I_z \int dt = CX \int_0^{4,5} dV$$

$$\Rightarrow 0,7044 \div 10^{-3} (t - t_0) = 0,01 \cdot 10^{-6} \div 4,5 \Rightarrow \begin{cases} T_{min} = 6,39 \div 10^{-3} \text{ sec} \\ F_{MAX} = 1/T = 15653 \text{ Hz} \end{cases}$$

NOTA: il simbolo "=>" indica: "segue che"



cui  $\bar{Q}$  torna a zero, IC4 si chiude sul punto "C" e inizia subito una nuova integrazione: questa volta, però, la  $V(U)$  è esattamente invertita da IC2, per cui il discorso fatto poco sopra vale ancora, ma il risultato va cambiato di segno: CX viene caricato e all'uscita di IC3, al punto "B", abbiamo una rampa discendente, del resto perfettamente raccordata, alla sommità, con la parte

ascendente. Non è difficile ora pensare che, al "ritorno", sia C2 ad agire, proprio quando la tensione al punto "B" tocca gli 0 V. Il F-F si resetta,  $\bar{Q}$  va alto, ed il ciclo ricomincia.

Un semplice calcolo può mostrarci i limiti di frequenza del progetto, nel quale, per CX, si è usata una serie di condensatori, selezionati da un commutatore, con  $CX_{min} \cong 700 \text{ pF}$ .

Si ha dunque: (per  $V_{c-in} = +5\text{ V}$  e per  $V(B)_{max} = 5\text{ V}$ )

$$33000 \cdot 7,00 \cdot 10^{-10} = T/2,$$

da cui  $T_{min} \cong 46\ \mu\text{sec}$  ovvero  $F_{max} \cong 21700\text{ Hz}$ .

Si supera dunque il "MI" della 10<sup>a</sup> Ottava.

Esiste anche una alternativa più veloce.

Si tratta (vedasi sempre la figura 4), di sostituire la porta di comparazione (o Window Comparator, C1 + C2) con un Trigger di Schmitt ECL, a sua volta basato su componenti del tipo Array di Transistor e Inverter C-MOS.

Il punto "D" della porta ECL, "hardware" riceve la tensione in uscita da IC3 (punto "B"). La  $V_{ref}$  è, pilotata da N3, la cui uscita scatta a 0 oppure a +5 V.

E questo avviene ogni semiperiodo della triangolare.

Se dunque si inizia un ciclo con  $V_{ref} = +5\text{ V}$  e al punto "D" c'è una rampa ascendente, l'uscita di N1 è a +7 V fintanto che la V(D) non tocca i +5 V: allora il 2N3638A pilota N1 a zero e a IC4 arriva un reset che, come visto precedentemente, fa sì che la V(B) prenda a scendere. Intanto, però l'uscita di N3 si è portata a zero, ed una nuova  $V_{ref}$  va dunque alla porta ECL. Così la V(D) dovrà raggiungere gli zero V per fare scattare la porta stessa. Solo allora il ciclo ricomincia.

Tenendo conto che i tre NOT CD 4007 (C-MOS) commutano al massimo in 50 nanosec. ed il resto in 10 nanosec.; abbiamo raggiunto un ottimo obiettivo con una spesa ridotta, anche se con una progettazione più accurata (dei parametri della ECL).

Peraltro, il limite di frequenza resta sempre il medesimo coi parametri di controllo e di integrazione visti prima.

Adesso che abbiamo un'onda triangolare (ad una quadra di periodo eguale) sarà nostro successivo compito quello di mutare tale forma d'onda base per costruire altre forme più ricche di armoniche.

Ma di questo argomento, di gran lunga meno critico e decisivo, ci occuperemo altrove.

Sempre riguardo al progetto descritto in figura 4, ci rimane solo il notare come, semplicemente usando due trimmer (zero 1 e zero 2), si possa ottimizzare la caratteristica lineare del nostro VCO, cioè eliminando gli Offset di IC1 e di IC2 (e quindi, di riflesso, tramite ZERO 1, di IC3).

La procedura più ovvia e semplice,

che qui accenniamo, è quella di:

a) regolare zero 2 affinché, per una qualsiasi frequenza, la parte ascendente del triangolo abbia la STESSA pendenza della parte discendente.

b) si regola zero 1 la retta della caratteristica  $V_c/\text{Freq.}$  passi per due punti allineati perfettamente con l'origine.

Lo scopo è infatti quello di avere 0 Hz in uscita con 0 V di  $V_{control-in}$ ; e finalmente in nostro VCO (chiamiamolo del tipo "1") è pronto all'uso.

### Analisi del circuito che genera una forma d'onda a rampa

Di gran lunga più semplice il circuito di figura 5.

Si riconosce subito il circuito che converte la  $V_{control-in}$  in una corrente (la  $I_z$ ): meno chiara, invece, può apparire la criteriera di integrazione, se raffrontata all'esempio di figura 3.

Si è infatti fatto uso di un "buffer di corrente" basato su un elemento dell'amplificatore quadruplo "Norton" LM3900N.

Il nostro VCO deve generare una rampa. Ricordo che noi avevamo a nostra disposizione lo stadio convertitore da tensione di controllo a corrente di controllo: un rapido calcolo ci ha messo in evidenza come la corrente massima ( $I_{z,max}$ ), per una  $V_{c-in}$  massima di +5 V sia inferiore al milliampere: il che risulta entro le specifiche di bias non saturante dello specchio (Input +) del Norton. Bene: noi dunque disponiamo GIA' di una corrente: ci sembra ovvio usarla, applicata direttamente alla +In di uno stadio Norton. Si veda sempre la figura 5 dove tale stadio è N1.

Usando N1 in configurazione non invertente, al piedino 9 appare una tensione che DEVE fare scorrere in CX una corrente costante: infatti, il Norton cerca di eliminare ogni differenza fra le correnti che entrano in +In e -In.

Ovviamente, nota la solita equazione della carica di un condensatore, l'unico modo per fare scorrere una corrente costante in CX è che la  $V_c$  al pin 9 sia una rampa LINEARE.

Bene: ci resta solo da rendere precisa l'integrazione, eliminando ogni offset.

L'entrata "-In" di un Norton, per come è costituita, abbisogna di un proprio Bias: era, nelle figure precedenti,  $I_b$ . È, questa, una corrente di circa 35 nA.

Se non si adoperasse un qualche trucco, tale bias dovrebbe essere ricavato brutalmente dalla  $I_z$  (vedi figura

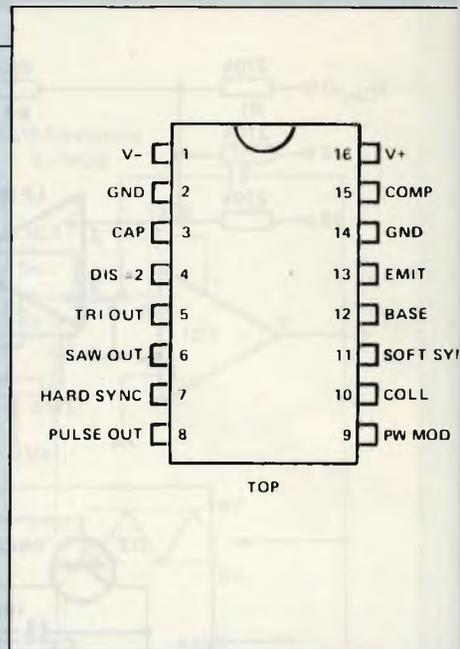


Fig. 6.

5), dando luogo ad un offset enorme ed a una povera linearità dell'integratore e, quindi, del VCO.

Invece la maniera per tramutare un Norton in uno stadio molto preciso e stabile, esiste (sempre!).

Dunque noi usiamo un secondo stadio Norton (N2 di figura 5), il quale ha la +In collegata ai -V. Siccome il rail negativo della sua alimentazione è proprio -V, vuol dire che lo specchio intorno è interdettato, per cui la corrente succhiata alla -In è zero. Dunque la  $I_b$  che entra al pin 11 è la sola corrente presente, ed il Norton N2, visto come funziona quando è reazionato, farà di tutto per mantenerle, e soprattutto la sua uscita (pin 10) darà una tensione atta, tramite la RV e la resistenza da 1M in serie, a mantenere costante tale bias di offset, badando bene a non fornire NULLA PIU' del necessario. Ancora, le variazioni del bias con la temperatura, saranno immediatamente "accontentate".

Tale fatto ci mostra che, regolando opportunamente RV, una corrente di bias per la -In di N1 può scorrere attraverso l'altro ramo del partitore, in modo che il valore di tale  $I_b$  compensi esattamente i fabbisogni del pin 8 di N1. Se, per  $\Delta T$ , varia il bias di offset in N1, per il fatto che N1 e N2 sono integrati sullo stesso chip (e quindi c'è ottimo matching fra loro), vi saranno medesime variazioni di bias in N2: quindi tale metodo di compensazione della Offset Current non solo è stabile nei confronti dei parametri del circuito, ma è ottimamente stabile nei confronti di variazioni di temperatura.

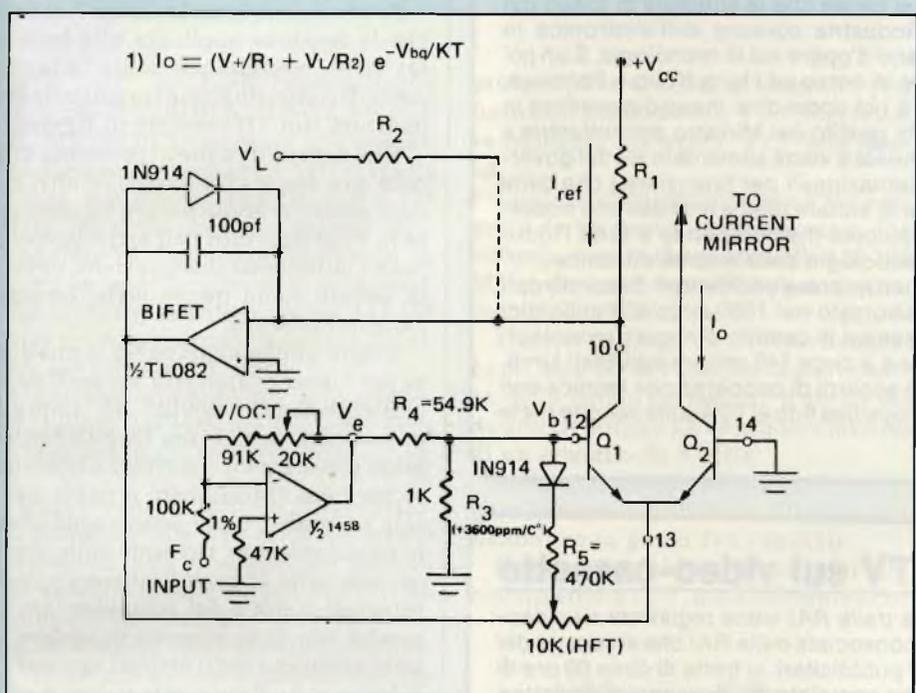
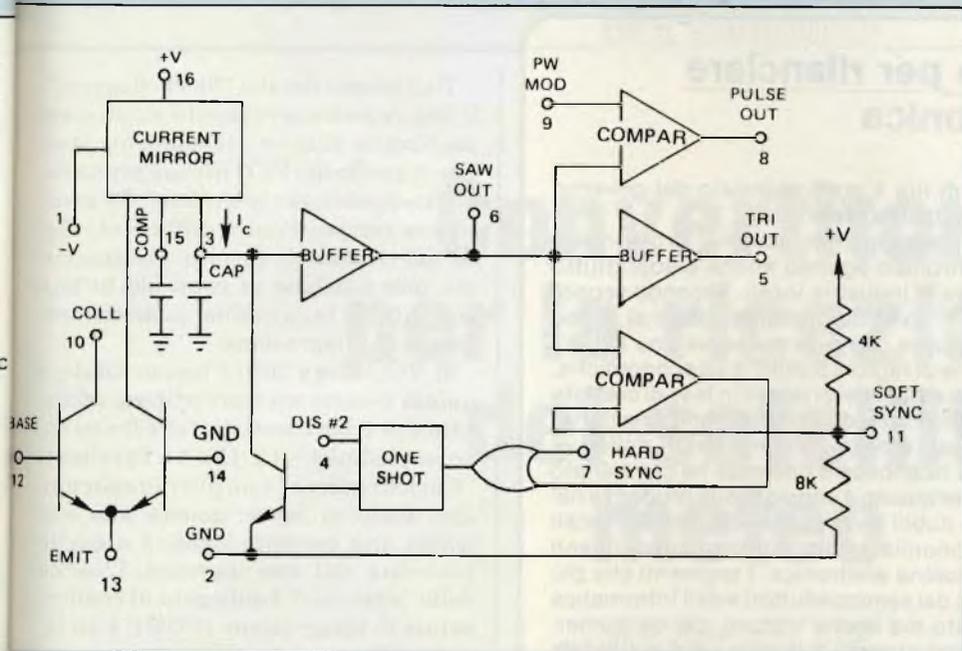


Fig. 7 -

La regolazione di RV si effettua bloccando il convertitore (se applico una  $V_c$  in negativa,  $I_z = 0$  poichè Q1 si blocca) e quindi monitorizzando l'uscita  $V_o$ . Si agirà dunque su RV finchè  $V_o$  non resti stabile (su un valore qualsiasi del suo range, non importa quale, basta che sia stabile) per almeno dieci secondi: il che ci assicurerà che l'integratore solo allora avrà l'offset azzerato.

Una volta generata una tensione che sale linearmente, il nostro compito non è ancora terminato: infatti dovremo, in accordo con quanto accennato nei pa-

ragrafi precedenti, resettare la rampa periodicamente per avere alla nostra uscita la forma d'onda base.

Un'alta impedenza di ingresso ed una elevata velocità può elegantemente essere fornita da un UJT (Uni-Junction-Transistor), usato come comparatore con  $V_{ref}$  programmata.

Operando infatti, opportunamente, sulla  $V_{ref}$  definita dal Programme Voltage (ottenibile in modo spiccato e assai stabile con un Op-Amp usato come buffer di tensione di riferimento), come si vede in figura 5, si può mutare il

punto di "firing" dell'UJT, tenendo conto che tale UJT si comporta grosso modo come un circuito aperto finchè la tensione sul suo emettitore "E" non raggiunge il Progr. Voltage: solo allora, infatti, l'UJT scatta mettendo in conduzione le due basi fra di loro.

Potremo a questo punto raccogliere un impulso positivo (rispetto a V-) che viene applicato, tramite il resistore da 10 kΩ e il condensatore da 15 pF (condensatore di "hurry-up") alla base di Q2.

L'impulso di reset è preso sulla base 1 dell'UJT.

Q2 è un transistor che va scelto con una elevatissima  $f_t$ , in quanto è fondamentale una sua velocità di risposta alta, ovvero una sua capacità di smaltire rapidamente la carica accumulata in saturazione.

La scelta, dunque, va effettuata tra i tipi usati in operazioni di commutazione ad alta frequenza (2N918 o 2N2369A).

Una volta che a Q2 arriva l'impulso di reset, esso si satura, va in corto scaricando CX, e predispose il circuito per l'inizio di un nuovo ciclo.

Otteniamo dunque la nostra forma d'onda base che è, appunto, una rampa.

La verifica delle prestazioni del circuito stesso è mostrata sempre in figura 5, da cui si vede come, per una  $V_{in}$  max di +5 V, la frequenza massima (che si ottiene con R7 in corto) è di circa 16 kHz.

Le prestazioni di linearità sono garantite fino a questo limite, con tempi medi di reset sui 50 ns.

Anche qui, una volta ottenuta la rampa, si deve bypassarla con un semplice buffer e quindi si può passare, tramite l'uso di vari formatori, a ricavare altre forme d'onda.

Terminando così le note generali di teoria sulla impostazione di un circuito VCO. I fattori della "moda" lineare penso potranno sbizzarrirsi nello sfruttare le idee espresse ai fini di migliorare i propri circuiti; va detto fra l'altro che tale analisi è stata dedotta da progetti che sono stati e sono tuttora in gran voga fra le strutture lineari, e che io ho lasciato da parte, a livello di costruzione, solo la adozione degli integrati E-mu.

Ed ecco appunto nelle ultime figure l'introduzione al VCO E-mu, che descriveremo nei dettagli delle sue applicazioni pratiche la prossima volta, assieme ad altri circuiti accessori.

## **Corea: un fondo per rilanciare l'elettronica**

Un fondo di alcune decine di miliardi di lire è stato stanziato dal governo coreano allo scopo di far rivedere l'industria elettronica.

In particolare al programma sono stati assegnati due obiettivi: promuovere una rapida espansione del settore elettronico agendo anche e soprattutto sulla diffusione della microelettronica fra le industrie locali. Secondo scopo: con la creazione di questo fondo il governo tenta di riconquistare al Paese quella posizione particolarmente competitiva che esso deteneva fino a due-tre anni fa. Posizione saltata per una serie di ragioni politiche ed economiche, non ultima la concorrenza della Cina e di altri Paesi orientali in fase di crescita industriale. Fonti governative sostengono che l'industria elettronica nazionale ha registrato nel 1980 un fatturato pari a circa 2000 milioni di dollari, il doppio del 1976. Se così fosse, bisogna riconoscere che essa ha camminato speditamente nonostante le difficoltà. Per questo è consigliabile prudenza nel prestare fede a queste cifre. Non ci sono dubbi invece sulla volontà delle locali autorità di imprimere una svolta all'economia privilegiando gli investimenti nei diversi settori in cui si articola l'industria elettronica. I segmenti che più interessano a medio termine sono quelli dei semiconduttori e dell'informatica in aggiunta a quello, oramai consolidato ma anche maturo, del consumer. Non a caso quindi il fondo mira a finanziare progetti di ricerca nei due suddetti settori: cosa più che comprensibile se si pensa che la strategia di fondo del programma è quello di trasformare l'industria coreana dell'elettronica in un'attività non più ad alta intensità di mano d'opera ma di tecnologia. È un po' lo stesso spirito che animano le riforme in corso ad Hong Kong e Formosa. Meno assemblaggio, più sviluppo. Che è poi come dire: meno dipendenza in cambio di maggiore autonomia. Il fondo, gestito dal Ministro dell'Industria e del Commercio, ha una durata quinquennale e viene alimentato sia dal governo (che pensa di ricorrere a prestiti internazionali per finanziarsi) che dalle principali industrie leader. Si pensa così di aiutare quelle imprese che necessitano di profonde riorganizzazioni, le piccole-medie aziende e tutta l'industria manifatturiera ad accedere alla tecnologia della microelettronica. Sono da aspettarsi molti nuovi accordi con imprese occidentali. Secondo dati ufficiali i produttori coreani avrebbero sborsato nel 1980 circa 450 milioni di dollari per il pagamento di royalties a stranieri in cambio di apporti tecnologici. \$ 168 milioni sono andati al Giappone e circa 140 milioni agli Stati Uniti. Nello stesso anno sono stati conclusi 25 accordi di cooperazione tecnica con l'estero che prevedono il pagamento di royalties fino al 10% sulle vendite nette dei prodotti finiti.

## **Messaggi pubblicitari TV sul video-cassette**

*Tutta la pubblicità televisiva trasmessa dalla RAI viene registrata su video-cassette a cura della SACIS, la società consociata della RAI che si occupa del controllo e dell'edizione dei comunicati pubblicitari: si tratta di circa 60 ore di registrazione, che forniscono il panorama completo dei messaggi pubblicitari trasmessi dalle antenne della televisione pubblica.*

*A partire dal 1982 la SACIS fornisce anche, sempre su video-cassette, i telecomunicati relativi ai singoli settori merceologici.*

Il servizio video-cassette SACIS ha finalità di sola documentazione e viene fornito dietro rimborso delle sole spese di realizzazione.

## **Prodotti Crotech**

La Farnell Italia s.r.l. è la nuova rappresentante per l'Italia della casa inglese Crotech, costruttrice di oscilloscopi.

Rispetto alla concorrenza, gli strumenti Crotech offrono in più il "Component-Tester" molto utile per chi fa dell'oscilloscopio uno strumento per manutenzione o collaudo, il trigger composito nel modello da 30 MHz, due strumenti funzionanti a batteria estremamente compatti ed economici, e una serie completa di oscilloscopi a traccia singola e doppia.

Dall'esame del suo "block diagram", il lettore può agevolmente riconoscere un circuito di reset praticamente identico a quello del VCO lineare prima descritto (quello, per intenderci, che genera una rampa); l'unica differenza risiede nel circuito di entrata, che trasforma una tensione di controllo in una corrente per la carica del solito condensatore di integrazione.

Il VCO E-mu 2030 è esponenziale, e quindi occorre un convertitore, realizzato con i due transistori che fanno capo ai piedini 10, 12, 13 e 14. Peraltro il "Current mirror" è un ulteriore circuito che, detto in breve, genera alla sua uscita una corrente identica a quella prelevata dal suo ingresso. L'uscita dello "specchio" è collegata al condensatore di integrazione (COMP è un ingresso di compensazione).

Se ora, osserviamo la figura 7, si nota che la tensione applicata alla base di Q1 viene "esponenzializzata" e la corrente di controllo segue la relazione evidenziata con "1)" sempre in figura 7.

Vi rimando dunque al prossimo articolo, ove descriverò questo ed altri circuiti simili: vi invito per ora ad osservare la Foto riportata nell'articolo, ove si nota l'ultima mia realizzazione, ovvero la scheda E-mu nuova serie, formato Doppio-Eurocard.

Voglio anche aggiungere le mie scuse per i (notevoli) ritardi accusati nella corrispondenza, dovuti ad impegni pressanti di lavoro; ma tengo a confermare il mio invito a scrivere o telefonare per ogni chiarimento o richiesta: a tale proposito, onde potere soddisfare le numerosissime richieste sulle applicazioni nella Musica Elettronica degli integrati E-mu e del computer (anche perchè non tutti possono possedere la serie completa degli articoli apparsi su Selezione) ho finalmente messo a punto un bollettino informativo, che sostituisce tutti i precedenti, e che è disponibile a chiunque lo richieda (vi prego di accludere L. 2.000 in bolli a copertura spese postali).

Approfitto infine per annunciare che prossimamente inizierà sempre su queste pagine una serie di articoli che tratteranno di applicazioni particolari del sint in polifonia e no, senza implicare necessariamente l'uso del computer. Tali articoli saranno curati da un amico e collaboratore (e, prima ancora, lettore dei miei articoli). Nessun problema, fra l'altro, per accettare e pubblicare articoli sui vostri progetti: resto come sempre a disposizione per spiegare "come si fa".

# Convertitore per la ricezione dei satelliti meteo

di H. Kulmus DJ 8 UZ

I satelliti orbitanti meteorologici come il TIROS-N, il NOAA-6 ed il METEOR, irradiano i loro segnali che formano le immagini APT (1) nella banda che è compresa tra 136 e 138 MHz. Siccome queste emissioni sono modulate in frequenza, mettendo in opera un addetto convertitore, è possibile captarle sulla banda dei 144-146 MHz tramite un convenzionale ricevitore per i due metri, FM. Si descrive appunto un convertitore sviluppato per ricevere i segnali detti in maniera molto semplice, economica.

Questo convertitore, è stato progettato pensando alle necessità dei lettori interessati alla ricezione dei segnali dei satelliti meteorologici, ma che dispongono di mezzi modesti e desiderano un sistema semplificato ma efficace. Il circuito è quasi elementare ed impiega parti reperibili, quindi la realizzazione è alla portata anche dei dilettanti e neofiti.

## Descrizione dello schema

Come si vede nella figura 1, il segnale l'ingresso che giunge dall'antenna, è inviato, tramite un filtro passabanda, a due accordi, adatto alla gamma dei satelliti (136-138 MHz), al preamplificatore RF. Questo, impiega il ben noto MOSFET BF 900. Il Gate 2 del transistor, è reso accessibile dall'esterno tramite un condensatore bipass, ed in tal modo il guadagno può essere ampliato o ridotto in modo automatico o manuale per il miglior adattamento con il ricevitore FM per due metri che segue. Il

più semplice sistema di controllo realizzabile, attenuatore, è un interruttore collegato dal punto "Pt2" alla massa.

Lo stadio preamplificatore VHF è seguito da un passabanda ancora a due accordi per le frequenze di 136-138 MHz, che prevede un link di accoppiamento al miscelatore.

Il mixer impiega un circuito integrato del tipo SO 42P che per la conversione della banda dei satelliti a quella dei due metri utilizza un oscillatore munito di un cristallo da 8 MHz.

L'accoppiamento all'uscita è realizzato tramite un ulteriore filtro passabanda per la gama 144-146 MHz.

Il convertitore è progettato per il funzionamento a 12 V, ma è talmente acri-

tico che può essere alimentato persino a 6 V e lavora, sebbene con un guadagno logicamente inferiore.

## La realizzazione

Il circuito stampato misura 107 mm per 35, ed è doppio ramato; la superficie superiore serve da piano di massa, e le piste sono sottostanti; il piazzamento delle parti è mostrato nella figura 2. La realizzazione è semplificata se si adotta una scatola-contenitore schermante già pronta con coperchio e fondello separati, e se si effettua una schermatura veramente efficace, si ha il vantaggio di escludere le interferenze date dai segnali che corrono sulla banda dei due metri, che possono anche essere abbastanza serie.

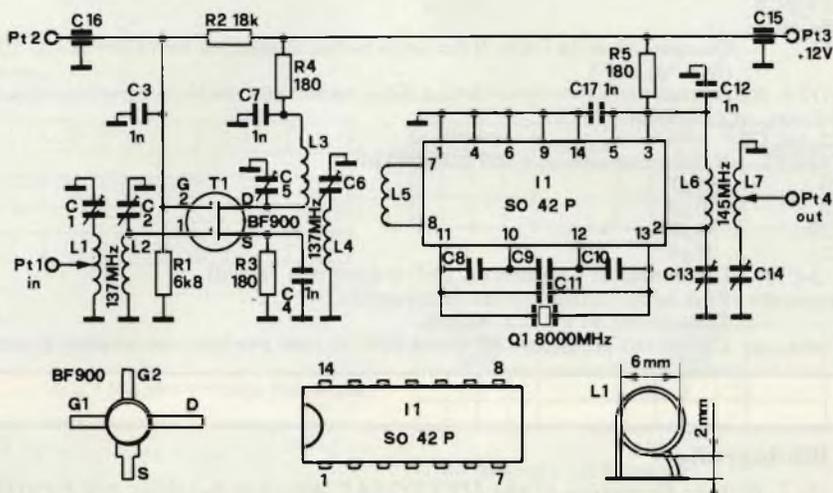


Fig. 1 - Circuito elettrico completo del convertitore 136-138 MHz/144-146 MHz.

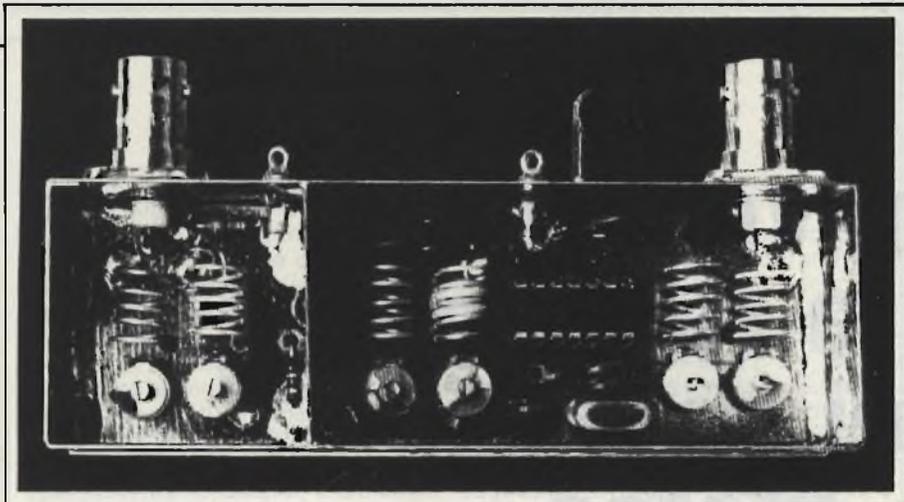


Fig. 2 - Vista del convertitore a realizzazione ultimata; si notino le pesanti saldature che uniscono il piano di massa al contenitore metallico.

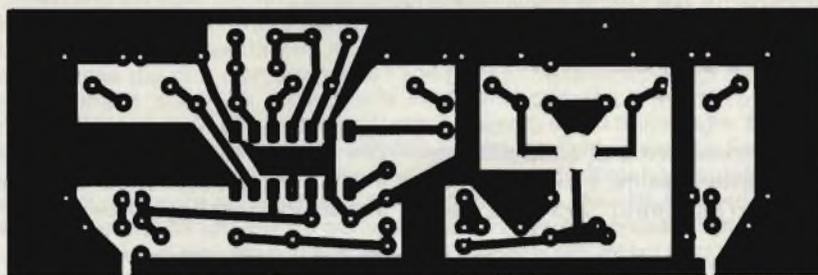


Fig. 2 - Circuito stampato del convertitore, doppio ramato. Il piano di massa è quello inferiore.

#### ELENCO COMPONENTI

|          |   |
|----------|---|
| T1       | : BF 900 (Texas Instruments)  |
| I1       | : S0 42P (Siemens)  |
| Q1       | : 8.000 kHz, HC-18/U  |
| L1-L4    |   |
| L6-L7    | : 5,5 spire di filo in rame argentato da 1 mm, diametro interno 6 mm, avvolgimento in aria. Gli avvolgimenti devono essere "sollevati" dalla ramatura superiore dello stampato di circa 2 mm. Le prese su L1 ed L7 devono essere effettuate a 0,75 spire dal capo freddo. |
| L5       | : 1,5 spire di filo isolato in vipla avvolte tra le spire di L4, nella posizione indicata dalla foratura della basetta.   |
| R1       | : 6,8 k $\Omega$ 1/4 W 5%   |
| R2       | : 18 k $\Omega$ 1/4 W 5%  |
| R3-R4-R5 | : 180 $\Omega$ 1/4 W 5%   |
| C1-C2-C5 |   |
| C6-C13   |   |
| C14      | : Condensatori da 7 mm di diametro isolati in plastica del valore di 1,4 · 10 pF (tipo "giallo").   |

NOTA: tutti i condensatori ceramici sono a disco, hanno una spaziatura per i terminali di 5 mm, ed i seguenti valori:

|            |   |
|------------|---|
| C3, C4, C7 |   |
| C12-C17    | : Valore non critico, 1.000 ÷ 10.000 pF               |
| C8         | : 39 pF   |
| C9         | : 100 pF  |
| C10        | : 33 pF   |
| C11        | : 22 pF   |
| C15-C16    | : Condensatori passanti da 1 nF (valore non critico). |

Involucro : Scatola metallica munita di coperchio.  
Dimensioni 37 x 111 x 30 mm.

Varie : Connettori d'ingresso ed uscita BNC (o cavi per interconnessioni dirette).

#### Bibliografia

(1) T. Bittan: Reception of the METEOSAT Weather Satellite. VHF COMMUNICATIONS 10, Edition 3/1978, pagg. 169-172.

Lo schermo trasversale posto sul transistor d'ingresso assicura il funzionamento stabile del preamplificatore.

Per il montaggio, si raccomanda ai meno esperti di seguire la procedura sottoindicata:

- 1) Si pratichino tutti i fori necessari per i BNC, o per i cavi passanti, nonché per i C15-C16 sul fronte del contenitore.
- 2) Se la scatola è semplicemente "aggraffata", si saldino tutti i punti di unione. Si saldino i condensatori passanti.
- 3) Si effettui la foratura dello stampato, impiegando una punta di 1 mm per tutti i reofori normali, e da 1,3 mm per i reofori dei trimmer. Si allarghino i fori sulla superficie superiore sino a 3 mm per evitare che avvengano dei cortocircuiti a massa. Per il montaggio del T1 occorre praticare sulla basetta un foro da 5,5 mm; il MOSFET sarà cablato in seguito.
- 4) Si monti la basetta nel contenitore, saldandola lungo i due lati minori con un forte calore e tutto lo stagno che serve. Si effettuino le connessioni con i condensatori passanti che servono per i +12 V ed il gate 2. Si colleghino i BNC (se usati).
- 5) Si saldi al suo posto lo schermo per il T1, abbondando in calore.
- 6) Si preparino tutti gli avvolgimenti e si saldino al loro posto. La direzione delle spire è indicata dalla foratura sulla basetta: ciò merita buona attenzione. La L5, realizzata con semplice filo per collegamenti isolato in vipla deve essere avvolta nella L4 e collegata assieme alla detta.
- 7) Si montino sulla basetta i compensatori, le resistenze ed i condensatori.
- 8) Lo SO 42P può essere saldato direttamente in circuito trascurando l'impiego di uno zoccolo.
- 9) Il BF 900, sarà introdotto nella basetta dalla parte inferiore, poi i collegamenti saranno saldati alla piste. ATTENZIONE! Ci si accerti che il BF 900 sia correttamente orientato!
- 10) Si saldi il cristallo al suo posto.

A questo punto, il montaggio è completo, e per ultimare il lavoro serve solo l'allineamento del complesso.



## Raddrizzatori ibridi modulari

La serie SIX-PAK F della Gentron rappresenta una nuova generazione di moduli ibridi a semiconduttori di potenza. Con essa dispositivi quali ponti trifase a 6 SCR sono stati realizzati in un singolo package a basso costo.

I moduli SIX-PAK sono caratterizzati da correnti di 35-150 A con tensioni che possono arrivare a 1400 V.

Raddrizzatori monofase o trifase e ponti SCR sono disponibili in una estesa gamma di configurazioni, comprendente convertitori trifase, 6 SCR e interruttori tripolari.

Gentron  
3G ELECTRONICS - MILANO



Modulo ibrido della serie SIX-PAK.

## Amplificatore audio da 12 W

Il TDA 2008 della SGS è un amplificatore audio monolitico in classe B, incapsulato in un package Pentawatt, progettato per pilotare carichi a bassa impedenza (fino a 3,2  $\Omega$ ).

Il dispositivo fornisce una corrente di uscita che può arrivare a 3 A, con un basso contenuto di armoniche e una bassa distorsione di crossover.

Altre caratteristiche del TDA 2008 sono: necessità di un bassissimo numero di componenti esterni, facile assemblaggio grazie al package di potenza Pentawatt che non richiede isolamento elettrico, riduzione dei costi e dello spazio impegnato, alta affidabilità, flessibilità di impiego, protezione termica.

SGS ATEs- AGRATE BR.

## Convertitori c.c./c.c. da 100 W

La serie di convertitori stabilizzati modulari Y-95 della Technipower è stata progettata per quelle applicazioni in cui è richiesta una elevata affidabilità.



Convertitore c.c./c.c. in grado di fornire tensioni di 250 V con potenze di 100 W.

Le unità garantiscono un MTBF di 30000 ore a livelli di stress di 95 °C di temperatura base e hanno una frequenza di switching di 25 kHz, che assicura un rendimento dell'80%.

La serie Y-95 comprende ben 100 modelli, con tensioni di uscita che vanno da 2,8 a 250 Vcc e seguiranno modelli caratterizzati da una potenza di 400 W.

La realizzazione modulare, con package a tenuta ermetica, ne consente l'impiego anche in condizioni ambientali severe.

Technipower

## Radlogoniometro ad effetto Doppler

L'HF Doppler Direction Finder PA 010 progettato dalla Rohde & Schwarz è un radiogoniometro che usa il metodo Doppler nel campo di frequenza da 0,5 a 30 MHz, consentendo rilevazioni esenti da errori causati dalla depolarizzazione, con un errore di sistema di soli  $\pm 1^\circ$ .

Questo strumento ad onde corte può essere controllato a distanza, effettua la valutazione dei rilevamenti sotto controllo di un microprocessore, rivela portanti con segnali modulati in qualsiasi modo, presenta un'ottima selettività del segnale grazie alla larghezza di banda di  $\pm 75$  kHz.

Il PA 010 può funzionare come radiogoniometro e sistema di monitoraggio indipendente, oppure può essere inserito in un sistema automatico controllato da un computer.

Rohde & Schwarz  
ROJE TELECOMUNICAZIONI - MILANO

## Misuratore di potenza stereo

Il modello MU 1179 della TES-Tecnica Elettronica System effettua la misura della potenza di uscita degli amplificatori stereo da 2 x 0,1 W a 2 x 150 W per frequenze da 20 Hz a 50 kHz; esso consente la predisposizione del carico e la misura contemporanea su ambedue le rive degli amplificatori stereo.

L'MU 1179 dispone di due valori, in doppio, delle resistenze di carico conformi ai valori standard delle impedenze degli altoparlanti di potenza. Detti valori sono resistivi e quindi costanti al variare della frequenza.

Gli strumenti indicatori sono tarati con scale a lettura diretta in W e dB.

TES - MILANO



Misuratore di potenza di uscita stereo nel range da 2 x 0,1 W a 2 x 150 W.

## Relé per CS a basso profilo

Si tratta di un relé miniaturizzato di classe 65 progettato dalla Magnecraft per il montaggio diretto su circuiti stampati, che consente di commutare forti carichi con piccole potenze di bobina.

Il relé è disponibile sia con package verticale che orizzontale.

La capacità di switching SPDT è di 10 A a 250 Vca e le tensioni di comando possono essere a 5, 6, 12, 24 e 48 Vcc.

Magnecraft  
ELPACK - MILANO



Relé con profilo minore di 12 mm, adatto per il montaggio su CS.

## nuovi prodotti

### Amplificatori ibridi di potenza

I modelli HY30, HY60, HY120, HY200 e HY400 prodotti dalla ILP Electronics sono amplificatori ibridi modulari progettati per fornire alte prestazioni nel campo dell'alta fedeltà.

L'incapsulamento nel dispersore di calore stesso con tutte le protezioni incorporate li rendono sia meccanicamente che elettricamente estremamente robusti e quindi adatti per tutte gli impieghi audio.

I primi quattro moduli forniscono rispettivamente 15, 30, 60 e 120 Wrms su 8  $\Omega$ , mentre il tipo HY400 fornisce un carico di 240 Wrms su 4  $\Omega$ .

Per tutti gli amplificatori la risposta in frequenza a -3dB va da 14 Hz a 50 kHz, con una distorsione totale armonica inferiore allo 0,01% e una distorsione di intermodulazione minore dello 0,006%.

Il rapporto segnale/rumore è di 100 dB, lo slew rate è 15 V/ $\mu$ s, il tempo di salita è 5  $\mu$ s, la sensibilità di ingresso 500 mV, l'impedenza di ingresso di 100 k $\Omega$  e il fattore di damping maggiore di 400.

ILP Electronics

### Sintetizzatore stereo

Lo Stereo Synthesizer 245M della Catei crea segnali pseudo-stereo partendo da segnali mono, senza causare cambiamento nel bilanciamento spettrale, e senza introdurre rumore o distorsione apprezzabile all'udito per il segnale mono.

Esso può essere facilmente regolato con due controlli: uno per il mid-range inferiore e uno per il mid-range superiore.

Il 245M è compatibile con il generatore stereo SM-2200 sempre della Catei.

Il modulo è adatto per il montaggio in un rack da 19" e occupa uno spazio verticale di soli 1 3/4".

Catei

### Amplificatore RF a larga banda

Offrendo un guadagno tipico di 13 dB nella banda di frequenza da 20 a 900 MHz, l'amplificatore LNA1100 della TRW Semiconductors presenta una cifra di rumore di soli 3,0 dB a 900 MHz.

Si tratta di un amplificatore per impieghi generali completo con tutti i componenti per la polarizzazione, l'adattamen-

to e il disaccoppiamento, incapsulato in un package TO-8.

Tra le sue caratteristiche si hanno una piatezza del guadagno di  $\pm 0,5$  dB, un VSWR di ingresso e di uscita di 2:1 in un sistema a 50  $\Omega$  e una potenza di uscita con una compressione di 1 dB di 6 dBm.

TRW Semiconductors  
EXHIBO ITALIANA - MONZA



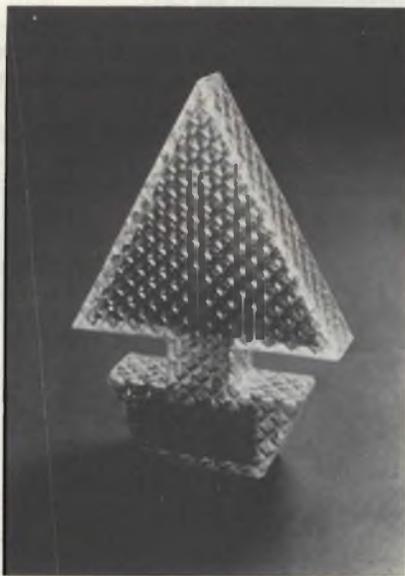
Amplificatore RF a larga banda.

### Sensori di luce

La 4D Electronics produce una vasta gamma di fotosensori realizzati appositamente per rivelatori e comandi fotoelettronici, oltre a vari tipi di circuiti attivati dalla luce.

I dispositivi sono forniti come componenti a due terminali.

I fotosensori sono dispositivi che possono essere utilizzati per varie applicazioni, quali insegne al neon, giochi con sensore a fascio di luce (quali quelli con



Fotosensore a luce intermittente.

il fucile che emette luce e che viene puntato contro un bersaglio munito di fotosensori), macchine da gioco, rivelatori di fumo, oggetti decorativi fotosensibili.

4D Electronics  
HONG KONG TRADE DEVELOPMENT  
COUNCIL - MILANO

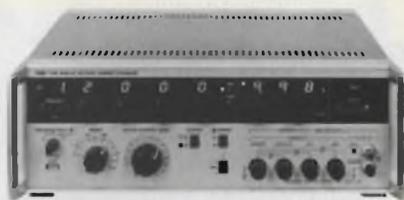
### Generatore con interfaccia IEEE-488

La Y.E.W. presenta il generatore campione di tensione e corrente alternata Modello 2558 con interfaccia IEEE-488.

Lo strumento presenta una serie di caratteristiche che lo rendono adatto per i laboratori di misure e di calibrazione: fra le altre una precisione di  $\pm 0,08\%$  del valore prefissato e la gamma dei valori preselezionabili: in tensione 6 campi da 1 mV a 1200V, (50, 60, 400 Hz), o variabili da 40 a 500 Hz.

Inoltre esiste la possibilità di variare l'uscita automaticamente (sweep) fra 0 e 100% o fra 100% e 0 in circa 16s, di verificare gli scarti percentuali rispetto al valore fissato su indicatore a 3 cifre, di utilizzare il divisore di uscita a 15 gradini per qualsiasi valore predisposto di tensione o corrente.

Y.E.W.  
VIANELLO - MILANO



Generatore di tensione e corrente alternata con interfaccia IEEE-488.

### Mixer per 8 segnali audio

Un modulo audio incapsulato, l'HY76 della ILP Electronics, può mixare fino ad 8 canali audio in uno.

L'amplificatore che somma i segnali offre due canali, ognuno dei quali commuta uno dei quattro segnali per mixarli in uno.

Questa unità compatta misura 45 x 50 x 20 mm e pesa 65 gr.

È unita da un mixer stereo per combinare 5 segnali in ciascuno dei due canali, l'HY8.

ILP Electronics

## nuovi prodotti

### Riferimenti di tensione a bassa potenza

La Ferranti Electronics ha presentato una serie di riferimenti che comprende inizialmente tre modelli: le versioni ZNREF025, ZNREF050 e ZNREF100 rispettivamente a 2,5, 5 e 10 V. Tra breve saranno disponibili anche le versioni a 4 e 6,2 V.

Ciascun dispositivo è disponibile con tre valori di tolleranza (1%, 2% e 3%) e per tre ranges di temperatura di funzionamento (militare, industriale e commerciale).

Le caratteristiche principali di questi componenti sono: una bassissima corrente "Knee" (150  $\mu$ A), un'eccellente stabilità in funzione della temperatura e una bassissima impedenza dinamica.

Ferranti Electronics



Generatore di segnali in grado di coprire le più importanti bande radio.

### Generatore di segnali 10 kHz - 1024 MHz

Nel campo dei generatori di segnale per radiofrequenza la Marconi Instruments ha realizzato il 2017.

La sua caratteristica principale è quella di essere un oscillatore a cavità (con tutti i vantaggi che questa soluzione consente: assenza di spurie, ecc.) controllato da un microprocessore e programmabile GPIB (perciò consente di accelerare e automatizzare le misure); accoppia cioè ai pregi dei generatori di segnali quelli dei sintetizzatori, eliminandone gli inconvenienti.

Fra le caratteristiche tecniche le più significative sono: ampia gamma di frequenza (10 kHz  $\div$  1024 MHz) che copre le più importanti bande radio; alto livello d'uscita (+4 V e.m.f. corrispondente a +19 dBm) che consente misure di sovraccarico e la prova di dispositivi passivi; basso rumore (figura di rumore migliore di  $-136$  dBc/Hz a 20 kHz nella banda 256  $\div$  512 MHz e ancora migliore a frequenze inferiori dato che vengono utilizzati divisori e filtri) indispensabile

per le misure di reiezione sul canale adiacente ed altri test fuori banda; assenza di spurie necessaria per l'analisi delle spurie sui ricevitori; uscita RF con protezione completa che impedisce di danneggiare costosi attenuatori e circuiti di uscita senza per questo diminuire l'eccellente precisione del segnale generato; possibilità di sweep lento; flessibilità (l'ampia gamma delle possibilità offerte permette l'uso del 2017 nella misura di una notevole quantità di componenti e moduli come pure in tutti i test richiesti per caratterizzare i ricevitori) e programmabilità (con un controller attraverso il GPIB il generatore può essere utilizzato per test automatici sia in grandi sistemi di produzione che in semplici banchi di misura).

Ed inoltre: possibilità di modulazione AM, FM (sia interna che esterna) e impulsiva, possibilità di memorizzare fino a 10 configurazioni complete di misura; avanzamento a step in livello e frequenza con possibilità di ritorno immediato alla predisposizione di partenza e lettura dello shift totale.

MARCONI ITALIA - MILANO

### CRT Test Set

Il modello CRT-30 messo a punto dalla Bertan è un alimentatore ad alta tensione a 3 uscite appositamente studiato per la prova dei tubi a raggi catodici. L'unità comprende tutti i controlli, i monitors e le protezioni richieste per facilitare il funzionamento e la valutazione delle prestazioni del CRT.

Tre controlli di precisione indipendenti consentono la regolazione fine delle uscite dell'anodo, del fuoco e della griglia G2.

La corrente e la tensione di ciascuna uscita possono essere monitorate mediante strumenti a 3 1/2 digit montati sul pannello frontale.



Alimentatore per la prova dei tubi a raggi catodici.

Tutte le uscite garantiscono una regolazione della linea e del carico di 0,01%, con un ripple minore di 0,0 picco-picco. Il coefficiente di temperatura è migliore di 100 ppm/°C.

Bertan

ELIND - CERNUSCO S/N



Oscilloscopio da 50 MHz con base dei tempi doppia.

### Oscilloscopi a 50 MHz con memoria

La Philips Test & Measuring Instruments ha introdotto tre oscilloscopi a 50 MHz operanti con base dei tempi singola o doppia e con o senza memoria. I nuovi strumenti - nelle versioni PM 23 con base dei tempi singoli, PM 3217 con base dei tempi doppia e PM 3219 con base dei tempi doppia e memoria - sono stati progettati con particolare attenzione alla semplicità d'uso.

Tutti e tre gli oscilloscopi hanno un'ampiezza di banda di 50 MHz, una sensibilità di 2 mV sugli ingressi verticali delle due tracce. Sono disponibili eccellenti caratteristiche di trigger, compreso l'auto trigger. Le possibilità di visualizzazione comprendono la modulazione Z e la rappresentazione X-completa. Il PM 3217 e il PM 3219 operano entrambi con base dei tempi doppia.

La possibilità delle funzioni di memorizzazione nel PM 3219 non comporta alcuna limitazione delle prestazioni come oscilloscopio tradizionale. Una nuova struttura del tubo assicura la massima uscita luminosa nei modi con memoria e senza memoria, mentre un isolamento all'ossido di magnesio garantisce in entrambi i modi l'assenza di problemi dovuti a bruciare anche in condizioni di elevata luminosità d'uscita.

PHILIPS - MONZA

**ITALSTRUMENTI** s.r.l.



COMPONENTI ELETTRONICI PER LA SICUREZZA

V.le del Caravaggio, 113 - 00147 ROMA

Tel. 06/51.10.262 centralino



**SUPER FONTE CT505**  
Portata km 7  
Interfono  
L. 600.000 + IVA



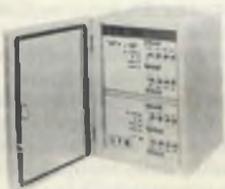
**MW20-MW30**  
Microonda  
in due versioni  
antiaccecamento  
garanzia 3 anni  
20 mt. L. 80.000  
30 mt. L. 90.000



**COMPUPHONE 728**  
Telefono  
con 100 memorie  
L. 220.000 + IVA

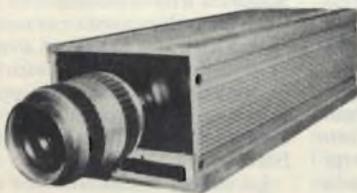


**MONITOR**  
Disponibili modelli  
da 6", 9", 12", 20" e 24"  
L. 220.000 + IVA



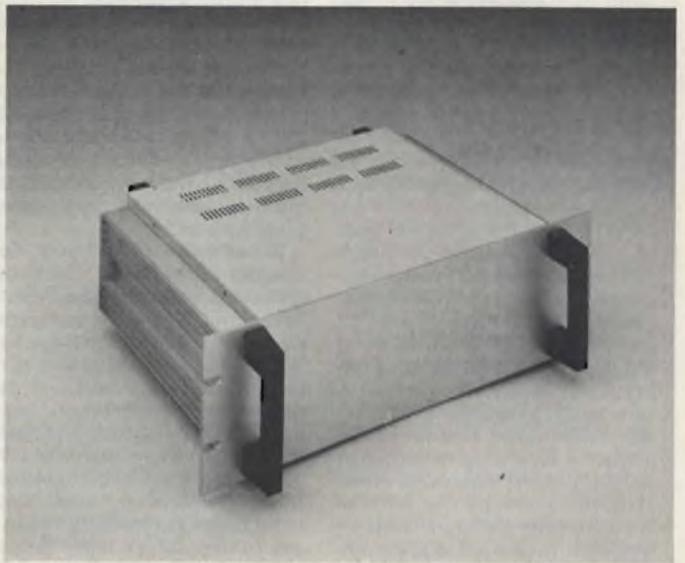
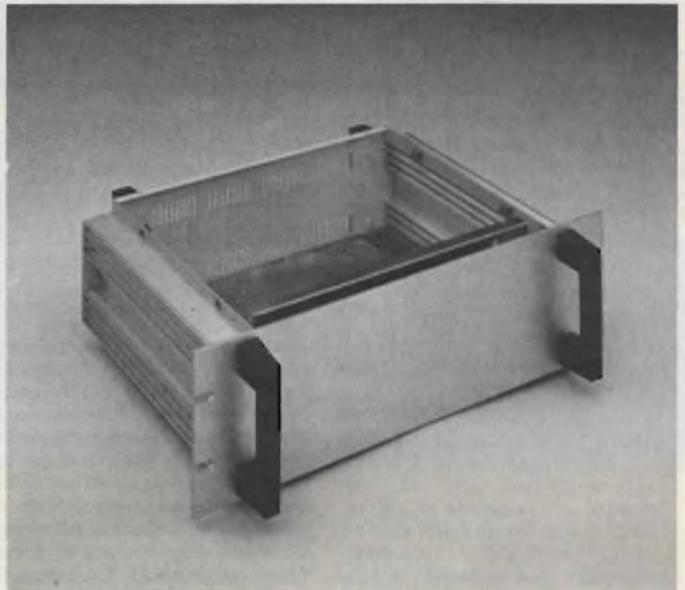
**CENTRALE I.T.C. HARD**  
da 2-4-8-16-24 zone  
professionali

**BATTERIE  
ERMETICHE  
RICARICABILI**  
P.S. modelli da 1 A/h  
fino a 36 A/h  
6V - 12V



**TELECAMERA  
A CIRCUITO  
CHIUSO**  
Vidicon 2/3"  
L. 250.000 + IVA

## ECCO IL RACK 19" D'ECCEZIONE



## Piero Porra

è  
meccanica di precisione  
per l'elettronica industriale  
e civile.

Stabilimento in Castelgomberto  
Via Raffaello, 10 - Tel. 0445/940132

# E da Esperia arriva questo messaggio

**L**a stampa, specializzata e non, ci ha recentemente informato che in Esperia è stato dato il via ad un programma che vede molto impegnato il governo di quel Paese a portare a soluzione la crisi che da tempo affligge il settore della elettronica civile esperiana.

Poichè con l'Esperia l'Italia ha molte affinità - sistemi economici comparabili, una storia di recente industrializzazione in entrambe le Nazioni, tanto per fare qualche esempio - riteniamo possa essere utile proporre agli interessati una rilettura, quanto più possibile completa, della lunga gestazione che ha avuto la crisi dell'elettronica civile esperiana mettendo in luce le cause e illustrando l'iter seguito per la messa a punto del programma di intervento governativo.

Con l'augurio di ricavarne qualche ispirazione per la soluzione dei problemi di casa nostra.

La Carta costituzionale di Esperia prevede, anche se non tanto esplicitamente per la verità, un cambio di governo ogni sei mesi allo scopo di permettere, almeno così si ritiene, frequenti rotazioni di Ministri che, passando da un incarico all'altro, hanno la possibilità, in un periodo di tempo relativamente breve, di conoscere i problemi di tutti i settori economici e politici che interessano il loro Paese. Tuttavia se lo scopo è lodevole, nella pratica si verificano diversi inconvenienti perchè in realtà sei mesi sono pochi per mettere a punto e varare nuovi programmi; inoltre la rotazione semestrale provoca, nella quasi totalità dei casi, l'insediamento al dicastero di un nuovo titolare che nei confronti degli indirizzi del suo predecessore può avere orientamenti diversi e perciò programmi decisi o quasi da un Ministro vengono rimessi nuovamente in discussione. Questo uno dei motivi e forse il principale per cui in Esperia pochi programmi vengono realizzati e, per la verità, le forze politiche di quel Paese preoccupate di questo fatto stanno studiando emendamenti alla costituzione per eliminare la ritualità delle crisi.

Tuttavia bisogna riconoscere che, anche oggi, nonostante quanto si è detto, talvolta le cose

Per gentile concessione dell'Ing. Franco Morganti, Direttore di "Dossier Elettronica" bollettino di RESEAU, siamo lieti di pubblicare l'articolo che segue. Le trasparenti, gustose allegorie disegnano dal vero la storia e la situazione attuale dell'elettronica civile italiana.

procedono per il verso giusto o perchè, nei sei mesi di attività un Ministro molto determinato e, può accadere, d'accordo con il predecessore, riesce a varare un programma o perchè, dopo un certo numero di anni, un Ministro ritorna ad essere titolare di un dicastero nel quale già aveva operato e ritrovando un suo vecchio progetto non realizzato riesce ad aggiornarlo rapidamente e a farlo approvare.

Al Ministero dell'Industria esperiano era dal 1978 che un piano di intervento per l'elettronica civile era stato elaborato, rivisto, corretto, annotato, discusso, tradotto in varie lingue, illustrato a sindacati, industriali e politici, ma nonostante tutto questo gran lavoro, praticamente accantonato.

Recentemente Ministro dell'industria esperiano è stato nominato un esponente del Partito dei contadini che, avendo partecipato ad alcune conferenze sulle possibili applicazioni in agricoltura dell'elettronica, si era dapprima incuriosito all'argomento e quindi, approfondendolo, aveva ricavato la decisa convinzione che sull'elettronica - su tutta l'elettronica, naturalmente - il Paese si sarebbe giocato il suo futuro. Informatosi di cosa si facesse o fosse da fare in questo settore, fu messo al corrente della drammatica situazione dell'elettronica civile esperiana e trasecolò davanti alla montagna di documenti ma, abituato com'era a risolvere i problemi della sua azienda rivolgendosi ad esperti, insediò immediatamente un comitato cui dette il compito di presentare il più rapidamente possibile una relazione programmatica che gli desse indicazioni su cosa fare.

Gli uomini scelti dal Ministro lavorarono con lena e sulla scorta di quanto già elaborato nel passato e di quanto acquisirono, presentarono all'uomo politico una relazione programmatica articolata fondamentalmente su tre punti: lo scenario dell'elet-

tronica civile esperiana, i motivi per cui valeva la pena di programmare un intervento per modificare il trend negativo e le loro proposte sul come effettuare l'intervento stesso.

Lo scenario del comparto dell'elettronica civile esperiana era, a grandi linee, il seguente: con un mercato apparente totale di 1200 milioni di dollari i prodotti audio erano nella quasi totalità importati mentre quelli video vedevano una presenza dei produttori nazionali sul mercato valutabile intorno al 25%. Le importazioni nella loro maggioranza provenivano, per quel che concerne l'audio, dal Giappone e dal Sud-Est Asiatico; per quel che riguarda la televisione, dall'Europa.

È da notare che in Esperia, oltre ai produttori nazionali in Tv, vi erano anche alcune società produttrici a capitale straniero che da qualche tempo tendevano, però, ad abbandonare il processo produttivo nel Paese e che forti, per quanto diremo più avanti, di una valida rete commerciale, rivestivano sempre più il ruolo di importatori-distributori.

I televisori prodotti dai fabbricanti esperiani erano di buon livello e dal punto di vista della qualità niente giustificava la marginale quota di mercato da essi acquisita, ma la tardiva introduzione della televisione a colori nel Paese aveva creato un gap - fondamentalmente psicologico nei confronti del mercato - tra le apparecchiature esperiane e quelle straniere. In effetti anche se in Esperia la emittente statale non distribuiva programmi a colori, in buona parte del Paese era possibile captare, sintonizzandosi su emittenti straniere che utilizzavano il sistema Pal e che diffondevano, supportati dalla pubblicità, programmi in esperiano. Questo fatto aveva creato un mercato marginale che aumentava però gradatamente e che poteva essere soddisfatto solo da importatori e

non dai fabbricanti esperiani in attesa, com'erano, di conoscere quale sistema di trasmissione il loro Governo intendesse adottare.

Quando la decisione fu presa - fu scelto il Pal - non fu prevista alcuna protezione per l'industria dell'elettronica civile esperiana e quella straniera che aveva avuto il vantaggio, come si è detto, di inserirsi sul mercato in anticipo, ebbe buon giuoco nel conquistarlo quasi completamente sconfiggendo la neonata e debole produzione nazionale.

Riflessi negativi nel campo della ricerca ed in quello dell'indotto si erano avuti a causa della difficile situazione dell'elettronica civile esperiana. Nel campo della ricerca la mancanza di investimenti su nuovi prodotti aveva fatto sì che le nuove apparecchiature peritelerive quali il video-registratore ed il lettore video-disco venissero distribuite in Esperia esclusivamente da importatori.

Nel campo dell'indotto la situazione aveva assunto un aspetto negativo: l'industria della componentistica passiva del Paese era ridotta al lumicino; quella della componentistica attiva navigava in acque tutt'altro che tranquille e quella dei cinescopi era stata colpita da una bufera di non piccole proporzioni. E, naturalmente, la bilancia dei pagamenti del comparto continuava allegramente a mostrare, ogni anno, interessanti incrementi di segno negativo.

Dopo aver illustrato lo scenario dell'elettronica civile esperiana, gli esperti sottoposero al Ministro dell'Industria una serie di considerazioni e per mettere in luce quali vantaggi avrebbe portato al Paese la ristrutturazione del settore e per supportare la loro convinzione sulla necessità di un intervento dello Stato.

La prima considerazione era relativa alla bilancia dei pagamenti. Poichè non era possibile

impedire agli Esperiani di comperare radio, Tv, Hi-Fi, video-registratori e così via, la definitiva scomparsa di una industria nazionale avrebbe ovviamente contribuito all'aumento del deficit della bilancia dei pagamenti.

La seconda considerazione concerneva l'indotto. Per produrre radio, televisori e così via, il fabbricante deve acquistare componenti di diverso tipo e tra questi hanno particolare peso i componenti attivi, i passivi ed i cinescopi. In breve l'indotto contribuisce per circa l'80% al costo delle apparecchiature e la scomparsa dell'industria dell'elettronica civile esperiana avrebbe comportato anche una crisi mortale per gran parte dell'indotto nazionale.

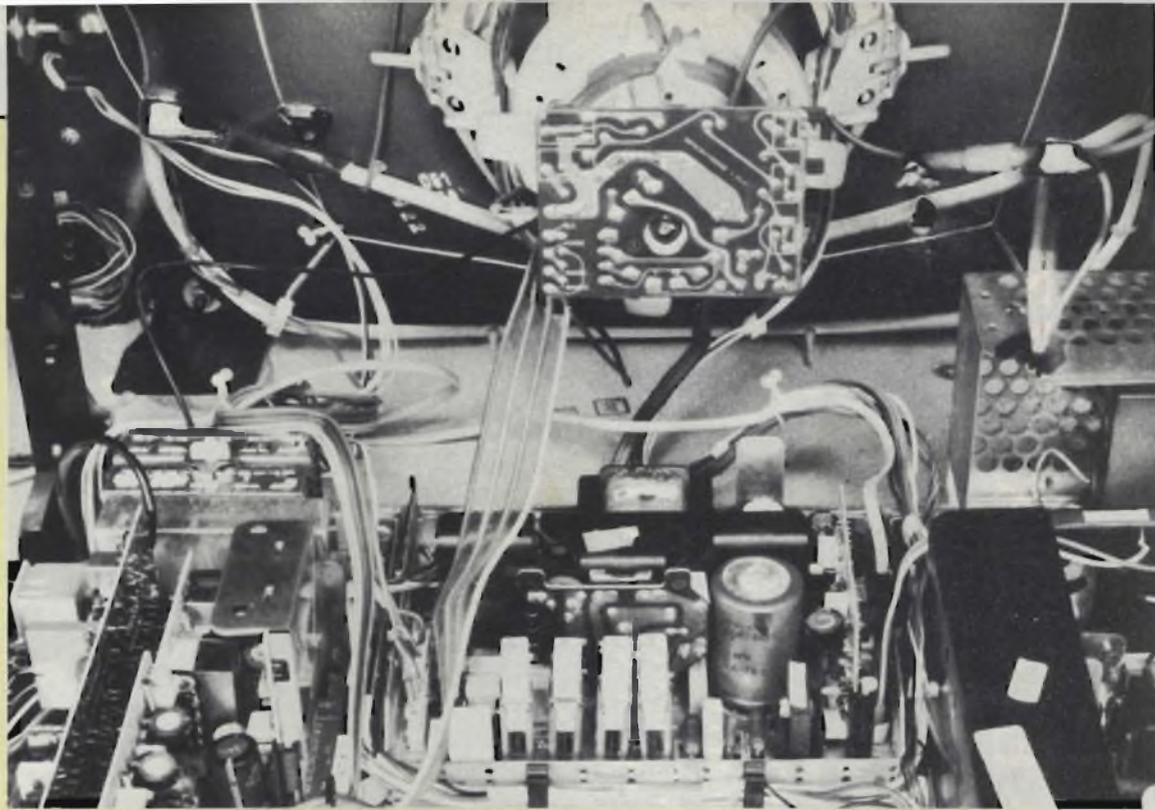
Terza considerazione: il ruolo importante, che il settore dell'elettronica civile avrebbe potuto giocare con l'avvento della telematica ed in particolare del servizio videotex. In effetti il know-how posseduto dai fabbricanti in Tv permette loro la progettazione, la fabbricazione e la vendita di terminali a basso costo per i quali è prevista, per la fine degli anni '80, una domanda valutabile in milioni di pezzi. La scomparsa di una industria nazionale dell'elettronica civile avrebbe aperto anche in questo campo il mercato all'industria straniera con notevoli conseguenze negative sulla bilancia commerciale.

Quarta considerazione. Il mercato dell'elettronica civile esperiano era un mercato interessante, un mercato valutabile, come si è già detto, in 1200 milioni di dollari; se si fosse fatta una accorta politica industriale risanando il settore e creando una valida industria nazionale, questa ed il peso del mercato sarebbero stati certamente degli assets molto importanti per realizzare accordi a livello europeo, accordi che gli esperti caldeggiavano in particolare.

Nella loro relazione essi evidenziavano che se l'industria esperiana dell'elettronica civile era in crisi, e ne sono stati illustrati i motivi, anche l'industria europea del comparto non godeva di buona salute. In Inghilterra la maggior parte dei produttori nazionali era scomparsa e l'industria giapponese dominava il mercato; in Germania le ombre si addensavano: alcuni fabbricanti avevano ceduto a stranieri le proprie aziende, una dal luminoso passato era vicina al collasso ed un'altra altrettanto illustre versava in crisi sempre più pronunciata.

La Francia, a sua volta, era in difficoltà con una bilancia commerciale del settore in rosso e con la disillusione che lo «splendido isolamento» basato sul Secam non era riuscito a proteggerla.

In Italia la situazione era



comparabile a quella esperiana e in Olanda si aveva la gelida sensazione di aver perso la battaglia per il video-registratore e quella appena ingaggiata per il lettore video-disco presentava qualche difficoltà.

Coesistenza, quindi, di una crisi europea con quella esperiana e necessità di risolvere entrambe. Ma ad accordi a livello europeo l'Esperia avrebbe potuto partecipare, a pieno titolo, solo se si fosse presentata al tavolo delle trattative dopo aver risolto bene e definitivamente i propri problemi.

Esaminato lo scenario ed illustrate le argomentazioni che consigliavano un intervento dello Stato per la ristrutturazione dell'industria esperiana dell'elettronica civile, gli esperti, nella loro relazione programmatica, indicavano anche quale, a loro parere, doveva essere il meccanismo da adottare per raggiungere l'obiettivo. Essi in particolare si rifacevano alle esperienze positive francesi i cui piani di ristrutturazione si basavano su un apporto finanziario da parte del governo e sulla creazione di un polo di sviluppo attorno ad una azienda leader del settore dal punto di vista tecnico, manageriale e finanziario.

Per gli esperti non fu difficile indicare l'impresa leader perché in Esperia ve ne era solo una che presentava le caratteristiche indicate in precedenza. Per formalizzare l'intervento finanziario del governo gli esperti sostennero che partecipando alla ristrutturazione del comparto, lo Stato aveva il diritto di controllarne l'attuazione come un qualsiasi socio di impresa. Quindi necessità, secondo gli esperti, di dar vita ad un Commissariato per

l'elettronica civile (Cec) che doveva operare per agevolare l'operazione di ristrutturazione, verificare puntualmente l'andamento del piano concordato con l'azienda leader e coinvolgere tutte le strutture governative alla riuscita del piano stesso.

Non venivano affrontati dagli esperti i problemi che sarebbero nati dalla ristrutturazione. Nella relazione programmatica da essi elaborata la ristrutturazione del comparto dell'elettronica civile era stata vista solo come un problema da risolvere sulla base di una sana politica di economica industriale. La conseguente eliminazione di imprese inefficienti, la loro eventuale diversificazione produttiva, i problemi conseguenti alla diminuzione dell'occupazione dovuta anche al progresso tecnologico erano stati tutti problemi che gli esperti esperiani hanno rinviato, per la loro soluzione, agli organismi governativi a ciò preposti.

Il ministro dell'Industria esperiano, come già si è detto, proviene dal Partito dei Contadini e le sue passate esperienze come imprenditore agricolo gli avevano insegnato che le decisioni per essere valide devono essere anche rapide; diversamente il raccolto va male e il bestiame muore.

Perciò letto il rapporto lo discusse dettagliatamente ma in tempi rapidi con gli esperti, i suoi consiglieri e le forze sociali e politiche esperiane e della relazione programmatica su un solo punto non concordò: la creazione del Cec. In Esperia troppi enti vivevano operando spesso male e sopravvivendo, inutilmente alle ragioni per cui erano nati. Il problema dell'elettroni-

ca, sostenne il Ministro, era un problema che toccava e che avrebbe toccato sempre più tutti i settori del Paese: necessità quindi di creare una struttura interna al Ministero che fosse in grado di portare avanti il discorso nella sua globalità. Per questi motivi il Ministro decise la creazione di una Direzione Generale per l'Elettronica - Dge - nell'ambito del suo Ministero; ad essa conferì tutti i poteri previsti dagli esperti per il Cec e ad essa fu dato il compito di realizzare immediatamente - coordinando e verificando le attività di tutti gli interessati - il piano di ristrutturazione dell'elettronica civile e di produrre quindi piani operativi per la soluzione dei problemi relativi agli altri settori dell'elettronica esperiana.

Il piano esperiano come si sa è, oggi operativo e, se è troppo presto per parlare di risultati, bisogna almeno riconoscere che si è fatto ordine nel comparto dell'elettronica civile di quel Paese. La Direzione Generale per l'Elettronica ha iniziato la sua attività coinvolgendo nella ristrutturazione dell'elettronica civile anche le attività dell'indotto.

L'avvio della ristrutturazione ha avuto ripercussioni positive anche sul piano di una futura integrazione dell'elettronica civile europea perché alcune grandi imprese straniere hanno avanzato proposte di collaborazione, interessate come sono all'importante mercato esperiano, confermando in tal modo le previsioni degli esperti.

Questa in breve, la storia di quanto è stato fatto in Esperia. Può essa servire da stimolo per avviare finalmente a soluzione i problemi dell'elettronica civile nel nostro paese?

# 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.

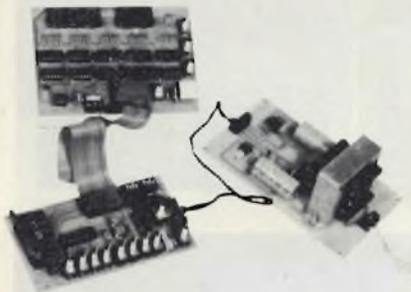
Disponibili da 15 a 30 MHz

**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

## LETTORE DI EPROM PROGRAMMATORE DI EPROM



COD. GBC: 56/7701-05 IN KIT  
COD. GBC: 56/7701-07 MONTATO

L'applicazione composta di due schede più una di alimentazione è rivolta a coloro che hanno necessità di leggere e programmare delle memorie in modo manuale o automatico.

Le schede sono: MK-LE1 lettore di EPROM, MK-PE1 programmatore di EPROM, MK-AL2 alimentatore 5V-0,7A e 26V-0,1A.

La scheda MK-LE1 è predisposta per la lettura delle memorie più diffuse sul mercato 2716, 2732 e 2758. Mediante una piccola scheda di adattamento è possibile leggere tutte le EPROM esistenti in commercio. La scheda MK-PE1 permette di programmare le memorie. Collegata a MK-LE1 riceve gli indirizzi e visualizza i dati da programmare.

In questo caso il funzionamento è manuale. I dati da programmare sono impostati mediante interruttori che rappresentano il peso binario (8 interruttori per 8 bit). Inoltre si può selezionare il tipo di EPROM (2716 o 2758 o altre) e disabilitare la programmazione manuale per poter accedere all'esterno inviando indirizzi, dati e start di programmazione. MK-PE1 si può collegare a strutture più sofisticate come sistemi a microprocessore mediante una interfaccia.

In questo caso il funzionamento è automatico. L'alimentatore MK-AL2 fornisce le due tensioni di alimentazione necessarie per il funzionamento delle due schede.

## CONTROLLO DI POSIZIONE DI MOTORI A C.C.



COD. GBC: 56/7601-07 MONTATO

La necessità del movimento di un carro si verifica in molte applicazioni industriali, quali macchine utensili (tornio, fresa ecc.), macchine per il taglio o il piegamento della lamiera, ecc.

L'impiego del sistema che MICROKIT propone può essere effettuato ogni qual volta si voglia comandare e controllare un movimento, di qualsiasi tipo.

La velocità massima e la precisione possono essere stabilite a seconda delle esigenze, abbinando il trasduttore opportuno. In ogni caso possono essere individuati come limite massimo il centesimo di millimetro di precisione e la velocità massima di 1500 giri/min del motore. Una velocità più elevata si può ottenere impiegando un azionamento diverso da quello fornito nella versione standard.

Il sistema proposto da MICROKIT è in grado di controllare il posizionamento di un motore, il quale può essere impiegato per il movimento, tramite vite senza fine, di un asse o carro mobile, di una tavola rotante, di un mandrino che gira ecc.

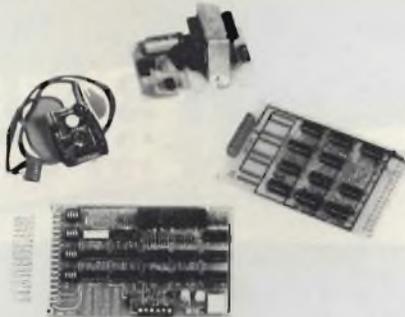
Il sistema completo è composto di:

- schede MK-CP1, MK-CP2, MK-GC1, MK-PP1
- un alimentatore MK-AL4 (+5V 3A; +15V, 1A)
- un rack completo di connettori e scheda di collegamento posteriore (BACK PANEL)

A questo vanno aggiunti l'azionamento di potenza e, naturalmente, il motore.

Nel caso si voglia impiegare in modo diverso da quello proposto si possono fornire le schede singolarmente.

## CONTROLLO DI UNA BILANCIA INDUSTRIALE



COD. GBC: 56/7600-05 IN KIT  
COD. GBC: 56/7600-07 MONTATO

Com'è possibile rendere automatico il funzionamento di un'insaccatrice o il dosaggio di mangimi? Le schede MK-GC1 e BV1 sono state applicate nei mangimifici, mulini, pastifici ecc. automatizzando ad esempio un ciclo di dosaggio controllando i pesi di ogni componente, la misura e il conseguente comando di motori di carico e scarico.

Il controllo è effettuato mediante:

- scheda di conteggio e visualizzazione MK-BV1
- scheda di generazione clock MK-GC1
- encoder incrementale
- alimentatore MK-AL1 (+5V, 1A)

Si possono così ottenere:

- la visualizzazione del peso a quattro cifre su qualsiasi bilancia con ago indicatore; la risoluzione può essere definita in fase di installazione e non presenta limiti.
- la visualizzazione del peso e confronto dello stesso con un peso impostato tramite selettori; al raggiungimento del peso è fornito un segnale per poter comandare un relè c.c.

## COMPARATORE DI VELOCITA'

Questa applicazione MICRO KIT ha trovato largo impiego nel controllo ad esempio delle impastatrici o delle melassatrici e comunemente in applicazioni dove è richiesta una comparazione tra due portate determinate della velocità di due motori. È composta di: una scheda MK-CV1 un alimentatore MK-AL3 ( $\pm 12V 0,5A$ ) e da due dinamo tachimetriche.

## CONTAGIRI MISURATORE DI PORTATA

Supponiamo di voler ottenere la visualizzazione del numero di giri al minuto fatti da una ruota qualunque.

Su tale ruota sarà applicato un sistema di misura del giro, quale un microswitch che viene premuto ad ogni giro, o una fotocellula che si illumina attraverso una fessura ad ogni giro ecc. L'informazione che quindi arriva alla scheda è quella di un contatto che si chiude; al contatto si collega una logica che permette di eliminare i rimbalzi del contatto stesso, ricavandone due impulsi di conteggio.

Le applicazioni della scheda MK-CM1 sono da ricercarsi quando esistono esigenze di conteggio del numero di giri oppure si deve misurare la velocità di un motore, determinare il conteggio di pezzi o la portata di un liquido. In quest'ultimo caso si deve abbinare un sistema meccanico ad esempio di contalitri qualora si volesse misurare i litri al minuto. Questo dispositivo può essere composto da una valvola a rotazione che scatta ogni qualvolta che all'interno di una conduttura passa un litro di liquido fornendo così un impulso ad un micro-switch.

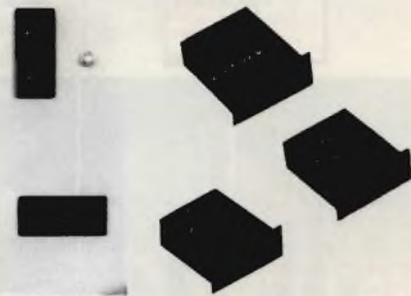
## FLASHMETRO



COD. GBC: 56/8010-05 IN KIT  
COD. GBC: 56/8010-07 MONTATO



## STRUMENTI PER AUTO, MOTO CARAVANS E NAUTICA



**Analizzatore dell'impianto elettrico a bassa tensione**

COD. GBC: 56/8030-05 IN KIT  
COD. GBC: 56/8030-07 MONTATO

**Termometro acqua**  
**Visualizzatore di livello per liquidi**  
**Amperometro per auto con visualizzazione mediante barra di led**  
**Anemometro**

**VU-Meter, sensore spegnimento luci automatico**

## SISTEMI INDUSTRIALI CON IL MICROPROCESSORE 8085



L'hardware standard MK-TPA è presentato in moduli, o schede, formato Olivetti ed è caratterizzato da un progetto originale ed autonomo; tali moduli vengono di volta in volta utilizzati secondo opportune configurazioni e specializzati nel software per la singola applicazione.

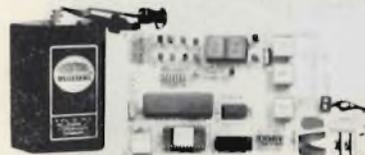
Il microprocessore impiegato è l'8085 INTEL che, per le sue caratteristiche di potenza e di flessibilità, si presta sia per applicazioni di una certa complessità sia per applicazioni semplici.

**I settori di impiego**

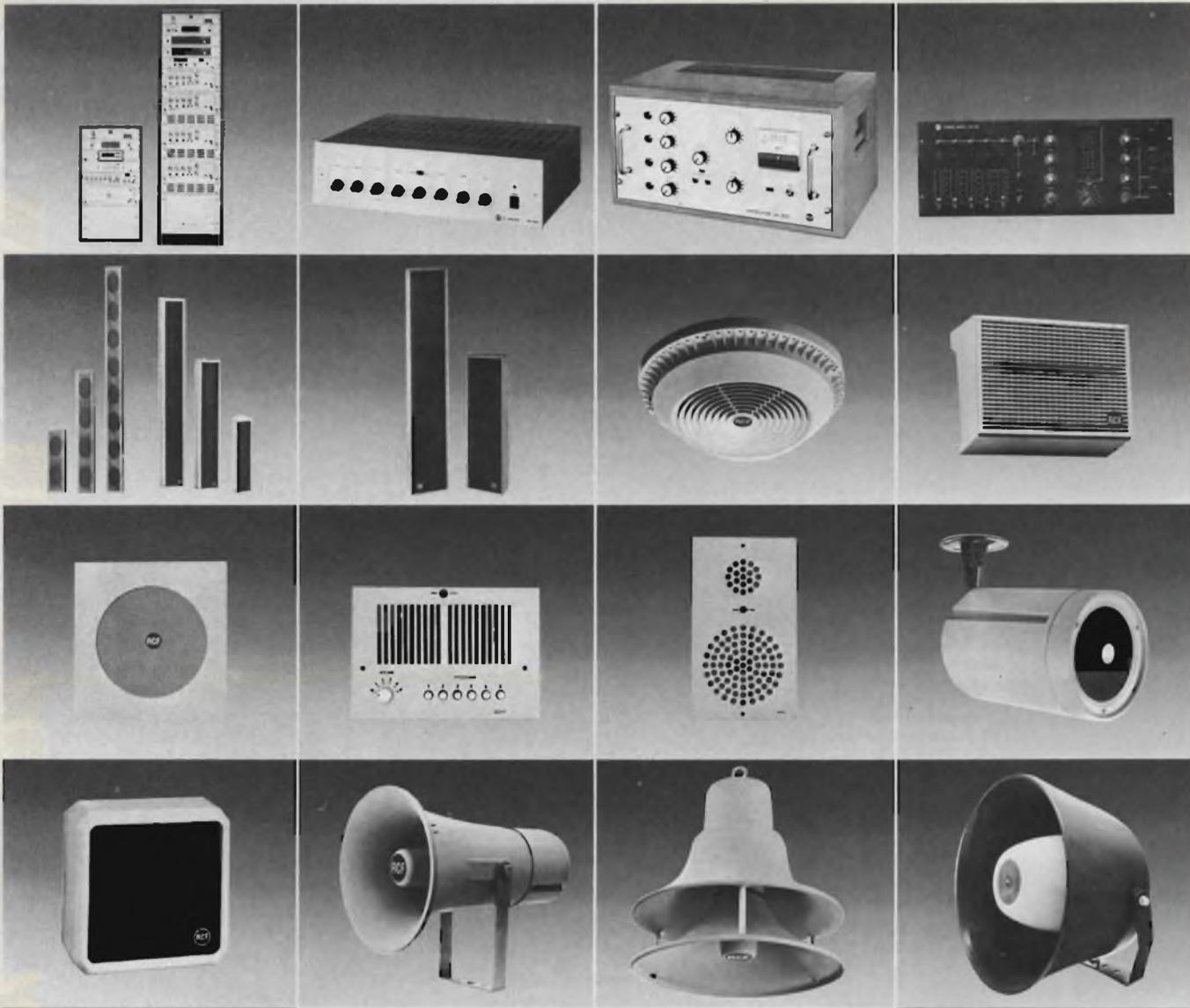
Alcuni settori di impiego più adatti all'utilizzo del sistema MICRO KIT-TPA sono:

- Automazione di macchine;
- Automazione di impianti;
- Gestione di dati;
- **Apparecchiature dedicate:**
  - prom-programmer con trasmissione seriale, già programmata per il colloquio con un sistema più complesso
  - controlli di posizioni di uno o più motori per specifiche applicazioni (foratrici per circuiti stampati, automazione della scrittura e del disegno tecnico da applicare ai tecnografi ecc.)
  - terminali intelligenti, tipo registratori di cassa, con la possibilità di effettuare elaborazioni e lettura/scrittura su supporti di memoria.

## TOMBOLA ELETTRONICA

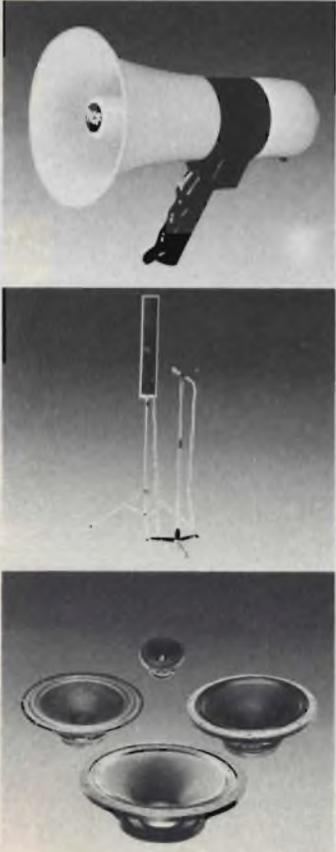


COD. GBC: 56/8000-05  
COD. GBC: 56/8000-07



**la più 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.**



STUDIO SUCCESSO P.380



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

# la nuova linea di oscilloscopi da 2 a 8 tracce

## LEADER ELECTRONICS



### 10 MHz

La nuova linea di oscilloscopi **Leader Electronics** comprende numerosi modelli da 2 e 4 canali d'ingresso, visualizzazione fino a 8 tracce, base dei tempi singola o doppia, con o senza linea di ritardo, alimentazione dalla rete o mediante batterie ricaricabili. Tra i più significativi ricordiamo i modelli a 10, 35 e 50 MHz

Il modello **LBO-514** ha banda passante **DC-10 MHz**, prezzo decisamente molto contenuto e prestazioni interessanti: 2 canali  sensibilità **1mV/cm**  schermo 8x10 cm  base dei tempi variabile da 100 ns/cm a 0,2 sec/cm  è leggero e compatto e particolarmente adatto per il service.

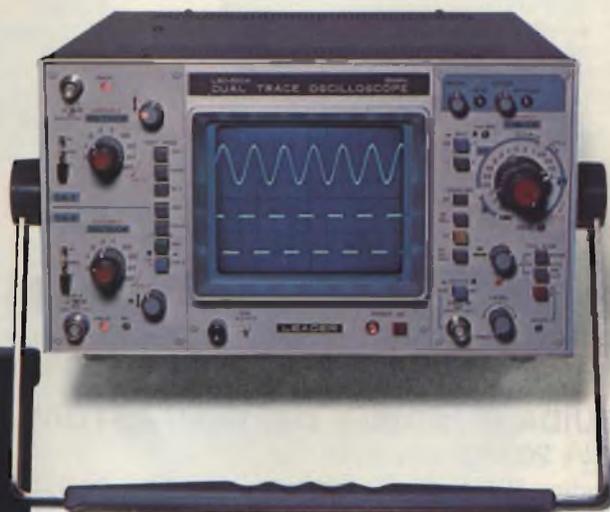
**Lire 650.000\*** completo di 2 sonde - consegna pronta

Il modello **LBO-520A**, con la sua banda passante DC-35 MHz ed il suo basso prezzo, rappresenta la soluzione ideale per tutti coloro che operano in questa gamma intermedia di frequenza.

Ha 2 canali d'ingresso  sensibilità 5mV/div  linea di ritardo di 120 ns all'ingresso dei due canali  base dei tempi variabile da 20 ns/cm a 0,5 sec/cm  sincronismo TV automatico  single sweep  funzionamento x-y

**Lire 1.300.000\*** completo di 2 sonde - consegna pronta

### 35 MHz



### 50 MHz

Le caratteristiche più significative del nuovo modello **LBO-517** sono: banda passante **DC-50 MHz**  **4 canali** d'ingresso con possibilità di visualizzare sul display, in alternate sweep, **8 tracce** simultaneamente  elevata sensibilità 5 mV/cm su tutta la gamma e 1 mV/cm fino a 10 MHz  doppia base dei tempi  trace separation  trigger hold-off  trigger-view  nuovo schermo dome-mesh ad alta linearità con 20KV EHT.

completo di 2 sonde - consegna pronta

ADW studio



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

\*Gennaio 82 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Yen = Lire 5,10 ± 2%

elettro nucleonica S.p.A.

Desidero

- maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Leader Electronics modello \_\_\_\_\_
- avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Leader Electronics modello \_\_\_\_\_

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Ditta o Ente \_\_\_\_\_

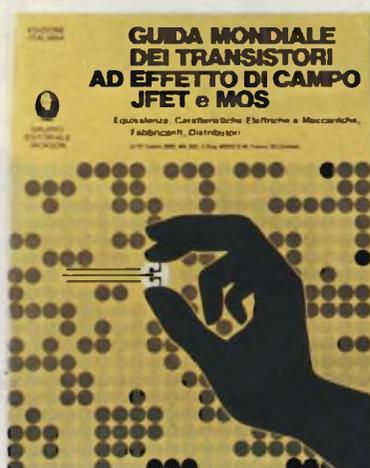
Indirizzo \_\_\_\_\_

# SEMICONDUCTORS REPLACEMENT GUIDE

Conoscere subito l'esatto equivalente di un transistor, di un amplificatore operazionale, di un FET, significa per il tecnico, il progettista, l'ingegnere, come pure per l'hobbista, lo studente, il ricercatore, risparmiare tempo, denaro e fatica.

Può darsi però che occorra di un dispositivo conoscere le caratteristiche elettriche e meccaniche, oppure soltanto chi lo produce, o dove reperirlo in tutta sicurezza, oppure riuscire ad identificarne i terminali, o i campi di applicazione. Tutto questo è quanto Vi fornisco-

no queste tre Guide, veramente "mondiali", non solo perché i dispositivi elencati sono europei, americani, giapponesi, inglesi o, persino russi, ma anche nel numero presentato: oltre 20.000 transistori, 5.000 circuiti integrati lineari e 2.700 FET.



## GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI

Oltre **20.000** transistori

Codice 607H - Pagg. 288 - Formato 21 x 26,5

**L. 20.000** (abbonati L. 18.000)

## GUIDA MONDIALE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Oltre **5.000** circuiti integrati lineari

Codice 608H - Pagg. 196 - Formato 21 x 26,5

**L. 15.000** (abbonati L. 13.500)

## GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO JFET E MOS

Oltre **2.700** FET

Codice 609H - Pagg. 80 - Formato 21 x 26,5

**L. 10.000** (abbonati L. 9.000)



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
Divisione Libri



## PREZZO SPECIALE PER LA COLLANA COMPLETA

Codice 610H - **L. 35.000** (abbonati L. 31.500)

Per ordinare questi volumi utilizzare l'apposito tagliando inserito a pag. 103 di questa rivista.

# Oscilloscopi Gould la qualità che diventa tradizione

**2 ANNI  
DI GARANZIA**



Il nuovo oscilloscopio OS300 è la più recente conferma dell'impegno e della tradizione GOULD: costruire oscilloscopi di alta qualità ed elevata affidabilità a prezzi contenuti.

Derivato dal modello OS255, best seller degli oscilloscopi da 15

**20** MHz, il nuovo OS300 offre prestazioni ancora più spinte:  banda passante **DC-20 MHz**  elevata sensibilità

**2 mV/cm** su entrambi i canali  schermo 8x10 cm con nuovo fosforo ad alta luminosità  sincronismo TV automatico  somma e differenza dei canali  base dei tempi variabile da 50 ns/cm a 0,2 sec/cm  x-y  leggero (5,8 Kg) e compatto (140x305x460 mm).

**Lire 850.000\*** completo di 2 sonde - consegna pronta

Il modello OS3500 offre una banda

**60** MHz

passante **DC-60 MHz** e sensibilità **2 mV/cm** su tutta la gamma

- ha tre canali d'ingresso con trigger-view
- trace separation  doppia base dei tempi
- trigger hold-off  multimetro opzionale DM3010



Il modello OS3600

offre prestazioni eccezionali che lo pongono ai livelli più elevati della sua

categoria: banda passante

**100** MHz  **DC-100 MHz**  3 canali d'ingresso con trigger-view  trace separation  sensibilità 2 mV/cm  16 KV EHT  doppia base dei tempi  trigger hold-off  multimetro opzionale DM 3010 per misure accurate di ampiezza, intervalli di tempo e frequenza.

Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni

\*Gennaio 82 - Pag. alla consegna, IVA esclusa 1 Lgs = Lire 2250 ± 2%

**elettro**nucleonica S.p.A.

Desidero

- maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Gould modello \_\_\_\_\_
- avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Gould modello \_\_\_\_\_

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Ditta o Ente \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

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



5



4



1



2



3

**① MIDLAND 4001**

N. canali: 120 AM + 120 FM  
Gamma di frequenza: 26,515 : 27,855 MHz  
Potenza d'uscita: 5 W input  
Modo di trasmissione: AM/FM  
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc  
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

**② MIDLAND 6001**

N. canali: 400 AM + 400 FM - 400 USB + 400 LSB  
Gamma di frequenza: 25,965 : 28,005 MHz  
Potenza d'uscita: AM 7,5 W / FM 10 W / SSB 12 W  
Modo di trasmissione: AM/FM/SSB  
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc  
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

**③ MIDLAND 7001**

N. canali: 400 AM + 400 FM - 400 USB + 400 LSB  
Gamma di frequenza: 25,965 : 28,005 MHz  
Potenza d'uscita:

|     |       |     |       |
|-----|-------|-----|-------|
|     | High  | Mid | Low   |
| AM  | 7,5 W | 4 W | 1,6 W |
| FM  | 10 W  | 7 W | 2 W   |
| SSB | 12 W  | 8 W | 2 W   |

Modo di trasmissione: AM/FM/SSB  
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc  
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

**④ MIDLAND 988**

N. canali: 80 (-40/-40); Potenza d'uscita: 5 W input; Modo di trasmissione: AM; Sorgente d'alimentazione: batteria auto, pile, batterie ricaricabili; Antenna: telescopica a stilo incorporata

**⑤ MIDLAND 77/810**

N. canali: 40; Potenza d'uscita: 5 W input; Modo di trasmissione: AM; Sorgente d'alimentazione: batteria auto; Impedenza d'antenna: 50 Ohm  
Questo Transceiver è stato studiato per un utilizzo immediato in caso di emergenza; infatti, nella comoda e pratica confezione, si trova: il supporto magnetico per l'antenna; l'antenna a stilo caricata, adatta per supporto magnetico ed attacco diretto sul ricetrasmittitore; il ricetrasmittitore 40 canali mod. 77/810; il cordone d'alimentazione con plug per accendisigari da auto. In qualsiasi caso di necessità potrete così installare immediatamente la vostra stazione e chiedere aiuto via radio.

PER RICEVERE IL NOSTRO CATALOGO, INVIARE IL TAGLIANDO AL NS. INDIRIZZO ALLEGANDO L.300 IN FRANCOBOLLI  
sp 2 12

NOME \_\_\_\_\_  
COGNOME \_\_\_\_\_  
INDIRIZZO \_\_\_\_\_

