

# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA  
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**



**UN MISURATORE  
DI EVENTI  
PER UNITA' DI TEMPO**

*La giunzione di Josephson*

**NASTRI MAGNETICI**



**PROFESSIONALI  
O COMMERCIALI ?**

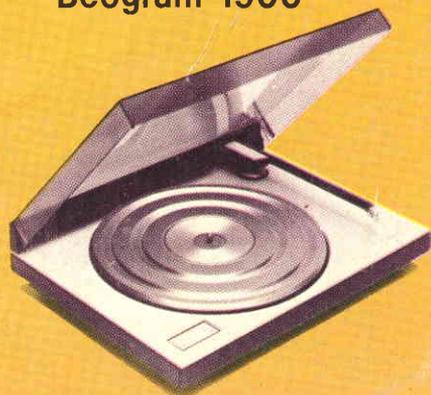
**Convertitore da  
analogico  
a numerico per  
misure  
di temperatura**

**LABORATORIO TEST:**

Testina Universale  
Shure M24H

Ricevitore MA-MF Stereo  
JVC JR-5300

Giradischi Bang & Olufsen  
Beogram 1900





# Supertester 680 R / R come Record !!

IV SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms / volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!

IL CIRCUITO STAMPATO PUO' ESSERE RIBALTATO ED ASPORTATO SENZA ALCUNA DISALDATURA PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE.



*Record di*

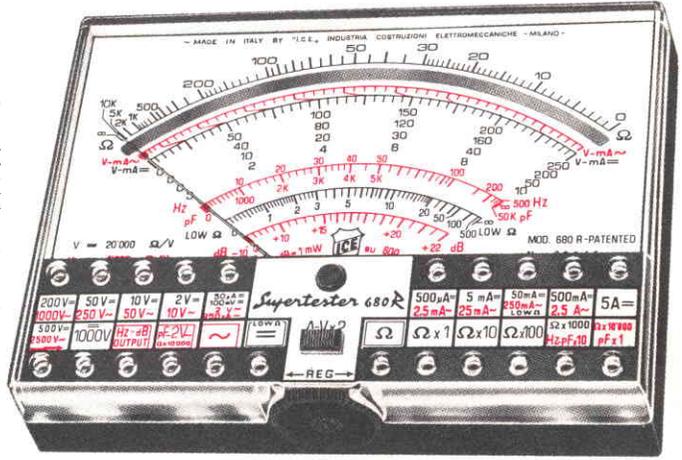
ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)  
precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.)  
semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!  
robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)  
accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)  
protezioni, prestazioni e numero di portate!

E' COMPLETO DI MANUALE DI ISTRUZIONI E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL SUPERTESTER 680 R IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI.

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.A.:** 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
- AMP. C.C.:** 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF in quattro scale.
- FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
- V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
- DECIBELS:** 10 portate: da - 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche mille volte superiori alla portata scelta !!! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile di tipo standard (5 x 20 mm) con 4 ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmmetrico.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

**PREZZO: SOLO LIRE 26.900 + IVA** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Astuccio inclinabile in resinpelle con doppio fondo per puntali ed accessori.

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI « SUPERTESTER 680 »

### PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI



Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Ico (Ic) - Iebo (Ieo) - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi.

### MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25

Permette di eseguire con tutti i Tester I.C.E. della serie 680 misure resistive in C.C. anche nella portata Ω x 100.000 e quindi possibilità di poter eseguire misure fino a Mille Megaohms senza alcuna pila supplementare.

### VOLTMETRO ELETTRONICO con transistor ad effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660

Resistenza di ingresso 11 Mohms. Tensione C.C. da 100 mV. a 1000 V. Tensione picco-picco da 2,5 V. a 1000 V. Impedenza d'ingresso P.P. 1,6 Mohms con 10 pF in parallelo. Ohmmetro da 10 K a 100.000 Megaohms.

### TRASFORMATORE MOD. 616 I.C.E.

Per misurare 1-5-25-50-100 Amp. C.A.

### AMPEROMETRO A TENAGLIA Amperclamp MOD. 692

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA - 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amp. C.A. - Completo di astuccio istruzioni e riduttore a spina Mod. 29

### PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

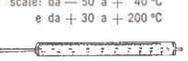


### LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro !!.



### SONDA PROVA TEMPERATURA MOD. 36 I.C.E. istantanea a due scale: da -50 a +40 °C e da +30 a +200 °C



### SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV) MOD. 32 I.C.E.



### WATTMETRO MONOFASE MOD. 34 I.C.E. a 3 portate: 100-500 e 2500 Watts.



### SIGNAL INJECTOR MOD. 63 Iniettore di segnali.

Esso serve per individuare e localizzare rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti a B.F. - M.F. - V.H.F. e U.H.F. (Radio, televisori, registratori, ecc.). Impiega componenti allo stato solido e quindi di durata illimitata. Due Transistors montati: secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz e 500.000 Hz.



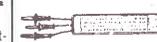
### GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E.

Con esso si può misurare l'esatto campo magnetico continuo in tutti quei punti ove necessiti conoscere quale densità di flusso sia presente in quel punto (vedi altoparlanti, dinamo, magneti, ecc.).



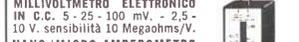
### SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.

Con esso si rivela la esatta sequenza di fase per il giusto senso rotatorio di motori elettrici trifasi.



### ESTENSORE ELETTRONICO MOD. 30 a 3 funzioni sottodescritte:

MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO IN C.C. 5 - 25 - 100 mV. - 2,5 - 10 V. sensibilità 10 Megaohms/V.  
NANO / MICRO AMPEROMETRO 0,1 - 1 - 10 µA con caduta di tensione di soli 5 mV.  
PIROMETRO MISURATORE DI TEMPERATURA con corredo di termocoppia per misure fino a 100 °C - 250 °C e 1000 °C.



**PREZZI ACCESSORI (più I.V.A.):** Prova transistor e prova diodi Transtest Mod. 662: L. 15.200 / Moltiplicatore resistivo Mod. 25: L. 4.500 / Voltmetro elettronico Mod. 660: L. 42.000 / Trasformatore Mod. 616: L. 10.500 / Amperometro a tenaglia Amperclamp Mod. 692: L. 16.800 / Puntale per alte tensioni Mod. 18: L. 7.000 / Luxmetro Mod. 24: L. 15.200 / Sonda prova temperatura Mod. 36: L. 13.200 / Shunts supplementari Mod. 32: L. 7.000 / Wattmetro monofase Mod. 34: L. 16.800 / Signal injector Mod. 63: L. 7.000 / Gaussometro Mod. 27: L. 13.200 / Sequenzioscopio Mod. 28: L. 7.000 / Estensore elettronico Mod. 30: L. 16.800.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

**I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6**

# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE  
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

## SOMMARIO

### RADIORAMA N. 4

Anno XXIII  
Aprile 1978  
Spedizione in  
abbonamento postale  
Gr. III/70  
Prezzo: L. 800  
Direzione - Redazione  
Amministrazione -  
Pubblicità:  
Radiorama, via Stellone 5  
10126 Torino  
Tel. (011) 674.432  
(5 linee urbane)  
C.C.P. 2/12930

### TECNICA INFORMATIVA

Nastri magnetici professionali o commerciali?	5
Termistori per cercafase	17
Laboratorio test:	
– <i>Giradischi Bang &amp; Olufsen Beogram 1900</i>	21
– <i>Testina universale Shure M24H</i>	24
– <i>Ricevitore MA-MF stereo JVC JR-5300</i>	28
Sul televisore di casa le pagine del giornale	38
BIFET: nuova tecnologia per semiconduttori	40
La giunzione di Josephson	62

### TECNICA PRATICA

Un misuratore di eventi per unità di tempo	14
Convertitore da analogico a numerico per misure di temperatura	35
Un sistema di controllo perfezionato della carica della batteria	49
Rimedi per i "fantasmi" TV	51
Alimentazione dei filamenti di sistemi di lettura fluorescenti	59

### LE NOSTRE RUBRICHE

L'angolo dei club	12
L'angolo dello sperimentatore	18
Novità librerie	32
Buone occasioni	33
L'elettronica e la medicina	42
Panoramica stereo	44
Tecnica dei semiconduttori	52

**DIRETTORE RESPONSABILE:** Vittorio Veglia.

**DIRETTORE AMMINISTRATIVO:** Tomasz Carver.

**REDAZIONE:** Guido Bruno, Gianfranco Flecchia, Cesare Fornaro, Francesco Peretto, Sergio Serminato, Antonio Vespa.

**IMPAGINAZIONE:** Giovanni Lojaccono.

**AIUTO IMPAGINAZIONE:** Giorgio Bonis, Marilisa Canegallo.

**SEGRETARIA DI REDAZIONE:** Rinalba Gamba.

**SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA:** Scuola Radio Elettra - Popular Electronics.

**SEZIONE TECNICA INFORMATIVA:** Consolato Generale Britannico; EIBIS - Engineering in Britain; IBM; IRCI - International Rectifier; ITT - Components Group Europe; Philips; S.G.S. - Società Generale Semiconduttori; Siemens.

**HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:**  
Angela Gribaudo, Renata Pentore, Luigi Lusardi, Giuseppe Franzero, Ida Verrastro, Lorenzo Sartoris, Adriana Bobba, Andrea Gonella, Mario Durando, Gabriella Pretoto, Francesco Pautasso, Angela Valeo, Antonio Richiardi, Franca Morello.

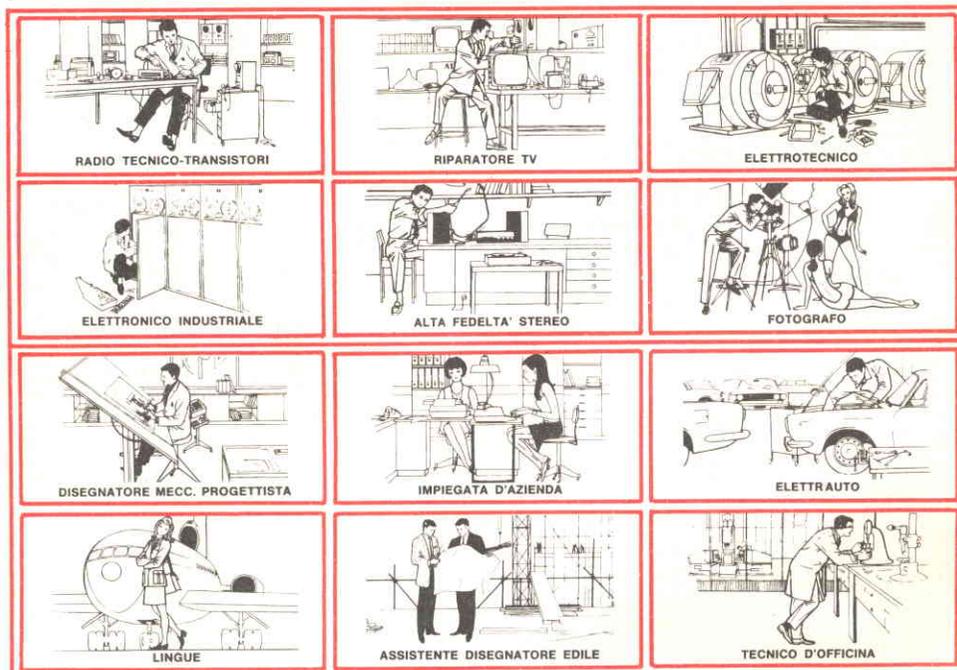
● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1978 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING, Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione. ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro. ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino. ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III. ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia Interlito, via 24 Maggio 30/2, 10024 Moncalieri. ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino. ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano. ● RADIORAMA is published in Italy. ● Prezzo del fascicolo: L. 800. ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 4.500. ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 8.000, all'estero L. 16.000. ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 800 il fascicolo. ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio. ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a: SCUOLA RADIO ELETTRA S.p.A. - Redazione RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. N. 2/12930, Torino.

4  
APRILE 78

# NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

Noi vi aiutiamo a diventare "qualcuno" insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

I corsi si dividono in:

## **CORSI TEORICO - PRATICI**

**RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE - TRANSISTORI - ELETTROTECNICA - 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 per 1 settimana i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

## **CORSO NOVITA' ELETTRAUTO**

**CORSI PROFESSIONALI  
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI  
ESPERTO COMMERCIALE -  
IMPIEGATA D'AZIENDA -**

**DISEGNATORE MECCANICO  
PROGETTISTA - MOTORISTA  
AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E  
DISEGNATORE EDILE -  
TECNICO DI OFFICINA - LINGUE**

## **CORSI ORIENTATIVO - PRATICI SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

adatto ai giovani dai 12 ai 15 anni.

## **ELETTRAKIT TRANSISTOR**

un divertente hobby per costruire un portatile a transistori

## **NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...**

...e dirci cosa avete scelto.

Scrivete il vostro nome, cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito.

Scrivete a:



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432



# NASTRI MAGNETICI PROFESSIONALI O COMMERCIALI ?

**QUALI VANTAGGI  
PUO' TRARRE IL DILETTANTE  
DALL'IMPIEGO  
DEI NASTRI MAGNETICI  
DI TIPO PROFESSIONALE**

Le case che producono nastri magnetici ottimizzano le caratteristiche dei loro nastri in bobina in base alle richieste di mercato. I nastri professionali che servono per le incisioni fonografiche, per esempio, forniscono le prestazioni migliori quando vengono fatti scorrere a velocità di 76 cm/s e di 38 cm/s, valori correntemente utilizzati per scopi professionali. I nastri commerciali, invece, forniscono le prestazioni migliori quando sono fatti scorrere alle velocità di uso più com-

merciale, pari a 19 cm/s e 9,5 cm/s, che sono adottate nei registratori di tipo domestico.

Ci si può chiedere se, utilizzando un nastro di tipo professionale con un registratore commerciale, si ottengano prestazioni migliori di quelle ottenibili quando si utilizza sul medesimo apparecchio un nastro di tipo commerciale. Anche se a questa domanda almeno una delle più importanti case costruttrici risponde negativamente, non potrebbe verificarsi il caso che, regolando il registratore in modo da adattarsi al nastro di tipo professionale, si riesca a conseguire prestazioni migliori? Per trovare una risposta a questo interrogativo, si è effettuata una serie di misure sui nastri di tipo commerciale e su quelli di tipo professionale, avendo avuto cura ogni volta di adattare perfettamente il registratore commerciale impiegato al tipo di nastro in prova.

**Polarizzazione e equalizzazione - Sappia-**

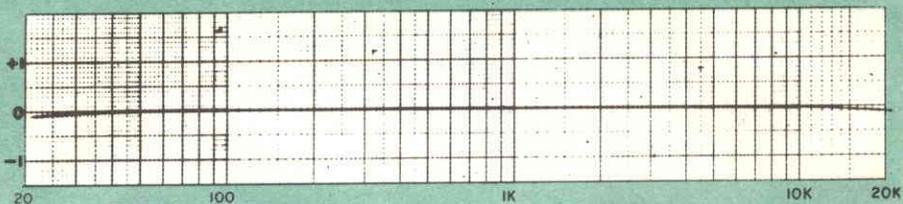


Fig. 1 - Risposta globale di tutto il sistema di misura provato senza il nastro.

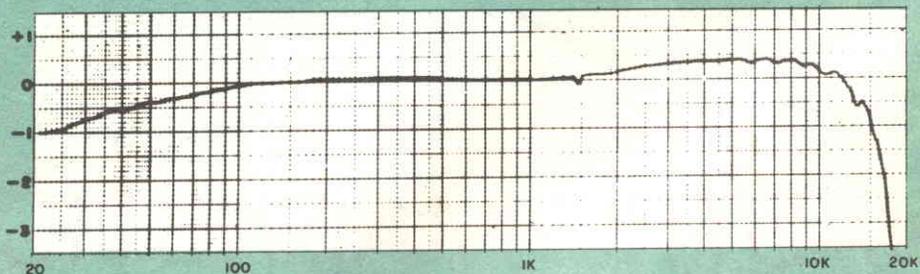


Fig. 2 - Nastro Maxell UD-50 a 9,5 cm/s, polarizzazione regolata a 2 dB oltre il picco a 10.000 Hz.

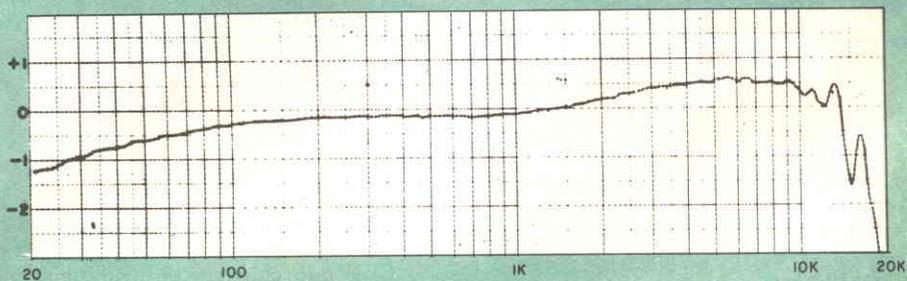


Fig. 3 - Le condizioni sono le stesse della fig. 2, ma con la polarizzazione regolata al picco a 1.000 Hz.

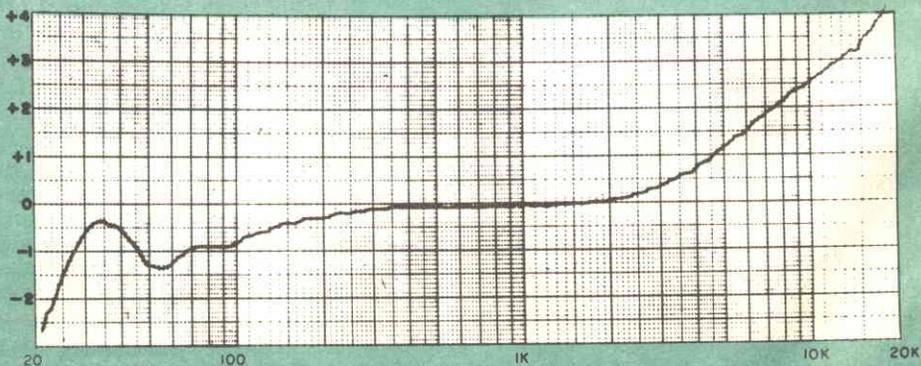


Fig. 4 - Anche qui le condizioni sono identiche a quelle della fig. 2, alla velocità di 38 cm/s.

mo che la polarizzazione di un registratore dovrebbe venire regolata in modo da adattarsi al tipo di nastro che si vuole usare; è meno noto invece che l'ammontare esatto di polarizzazione adottato con qualunque tipo di nastro è determinato da un compromesso fra la risposta in frequenza e la distorsione e/o il rumore. Non esiste un livello di polarizzazione che consenta di ottenere contemporaneamente la risposta in frequenza più estesa in assoluto ed il valore più basso possibile della distorsione e del rumore. Nei registratori professionali, la polarizzazione viene regolata generalmente in modo da ottenere la più bassa distorsione ed il più basso rumore possibili, rinunciando a controllare la risposta in frequenza; nei registratori commerciali, invece, la polarizzazione viene regolata in modo da rendere la risposta in frequenza la più estesa possibile.

Dopo aver regolato opportunamente la polarizzazione, si può ricorrere ai circuiti che servono per la equalizzazione in alta frequenza regolandoli in modo da compensare la caratteristica di registrazione fino ad ottenere una risposta in frequenza uniforme il più possibile durante la fase di riproduzione. Per questo motivo è possibile regolare l'equalizzazione alle alte frequenze in tutti i registratori di tipo professionale ed in molti di quelli di tipo commerciale. Parecchi registratori professionali consentono di effettuare tale regolazione sui circuiti del preamplificatore che servono per la riproduzione, mentre la regolazione dei circuiti che servono per la registrazione può essere effettuata su tutti i registratori di questo tipo. L'equalizzazione dei circuiti per la riproduzione è sempre regolata servendosi di un nastro di prova normalizzato, mentre l'equalizzazione dei circuiti per la registrazione viene effettuata in modo da ottenere una risposta simile a quella normalizzata.

Il metodo generalmente seguito per regolare la polarizzazione consiste nel predisporre il registratore portando la velocità di scorrimento del nastro al valore per il quale si desidera effettuare la regolazione e commutando l'interruttore per la selezione del modo di funzionamento nella posizione corrispondente alla registrazione. Si fa quindi ricorso ad un generatore in bassa frequenza per incidere un segnale sinusoidale e si regola nel contempo la polarizzazione tenendo sotto controllo il segnale di uscita proveniente dal nastro. A mano a mano che si aumenta il

valore della polarizzazione, il livello del segnale di uscita riprodotto sul nastro aumenta fino a raggiungere un valore massimo, oltre il quale un aumento del segnale di polarizzazione produce una diminuzione del livello di uscita (questo fenomeno si manifesta particolarmente alle alte frequenze). Ciò è dovuto al fatto che un segnale di polarizzazione più intenso dà luogo ad una cancellazione dei segnali la cui lunghezza d'onda è molto piccola.

I professionisti effettuano generalmente la regolazione della polarizzazione sui registratori ad alta velocità incidendo un segnale a 10 kHz e regolando il valore della polarizzazione in modo da conseguire una riduzione del livello di uscita di 1 dB o di 2 dB rispetto al livello di picco; è così possibile ottenere il più basso rumore e la distorsione più piccola possibili ed una risposta in frequenza accettabile. Regolando il valore della polarizzazione in modo da ottenere il livello di picco del segnale di uscita, la risposta potrebbe essere tanto buona alle alte frequenze che la equalizzazione diverrebbe insufficiente per abbassarla, mentre la distorsione sarebbe elevata ed il rumore potrebbe peggiorare.

**Il banco di prova** - Il registratore scelto per condurre le misure è stato il Revox Modello A-700; l'apparecchio è dotato delle velocità di scorrimento di 38 cm/s, 19 cm/s e 9,5 cm/s, coprendo quindi sia le velocità professionali sia quelle commerciali; consente di regolare sia la polarizzazione sia l'equalizzazione in modo completo per ogni velocità e per ogni canale. E' inutile dire che questo registratore possiede tutte le velocità e tutti i controlli necessari per condurre uno studio significativo sui nastri magnetici.

Durante le prove si è utilizzato un tracciatore di curve nel piano X-Y UREI Mod. 200, equipaggiato con un generatore automatico di segnali con uscita volubata da 20 Hz a 20 kHz. Il segnale viene fatto passare attraverso l'apparecchio sotto misura e quindi inviato ai morsetti della sezione ricevente dello strumento; quivi esso pilota il tracciatore di curve il cui movimento avviene ad una velocità esattamente sincronizzata, scelta fra i valori di 120 s, 60 s, 30 s o 15 s. Per le prove sono state scelte una velocità di scansione di 60 s ed una sensibilità corrispondente a 2 dB per uno spostamento verticale di 2,5 cm.

E' stato anche utilizzato un Ferroglyph Mod. RTS2 Record Test Set come generato-

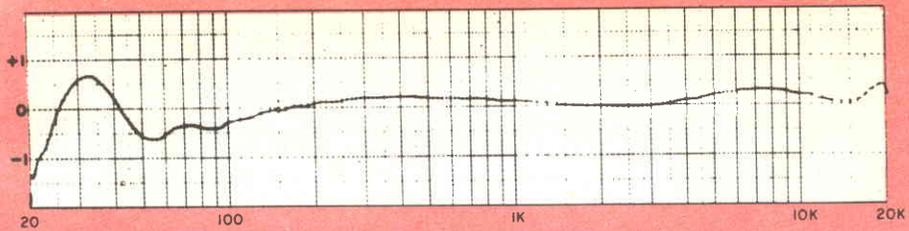


Fig. 5 - Stesse condizioni della fig. 3, alla velocità di 38 cm/s.

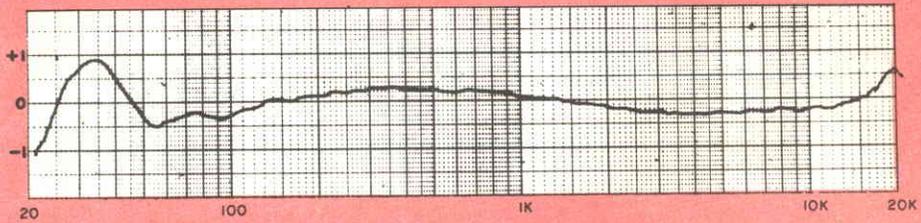


Fig. 6 - Nastro Scotch 250 della 3M alla velocità di 38 cm/s con la polarizzazione regolata a 2 dB oltre il picco.

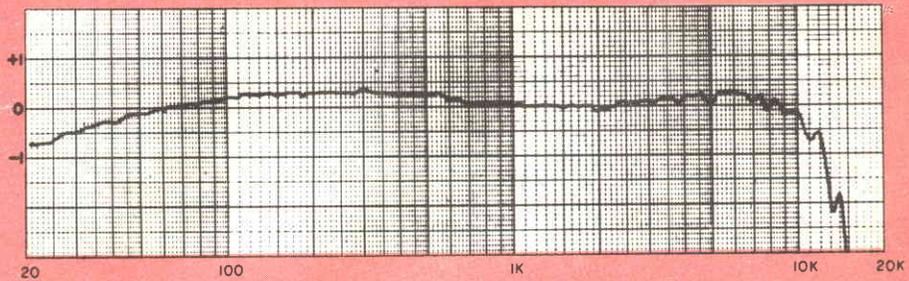


Fig. 7 - Condizioni identiche a quelle della fig. 6, alla velocità di 9,5 cm/s.

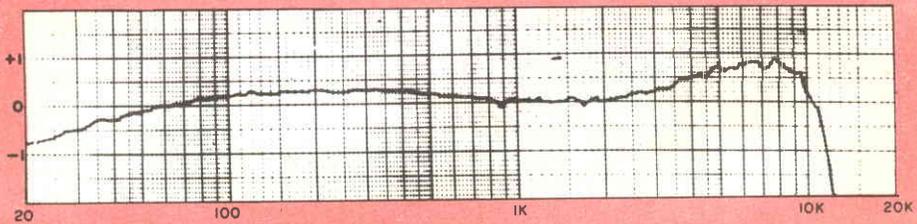


Fig. 8 - Con la polarizzazione regolata al picco a 1.000 Hz e le stesse condizioni della fig. 7, si ottiene il grafico qui mostrato.

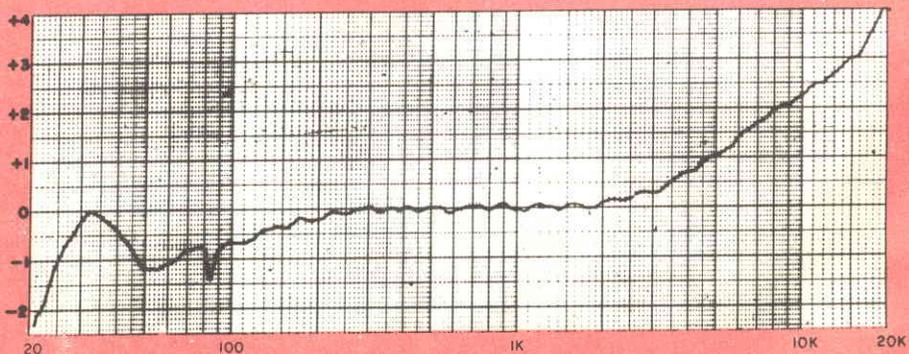


Fig. 9 - Nastro Scotch Classic alla velocità di 38 cm/s e con la equalizzazione minima.

re ausiliario di segnali in bassa frequenza e come misuratore della distorsione armonica totale e del rumore.

Fra i nastri scelti per le prove vi erano il nastro commerciale Scotch Classic e quello professionale 250 prodotti dalla 3M, il nastro commerciale Maxell UD-50 ed il nastro professionale Ampex Grand Master 456; senza dubbio, questi nastri sono abbastanza rappresentativi dei diversi tipi di nastro presenti attualmente sul mercato.

**Le misure** - Il metodo seguito per predisporre la misura di ogni nastro è stato il seguente: innanzitutto veniva regolata la polarizzazione e venivano eseguiti rilevamenti preliminari della curva di risposta facendo variare la frequenza fra 1 kHz e 10 kHz prima di registrare i grafici. L'equalizzazione dei circuiti di registrazione veniva quindi effettuata in modo da portare il livello del segnale di uscita con frequenza pari a 10 kHz il più possibile allo stesso valore di quello del segnale di uscita alla frequenza di 1 kHz.

Tutte le misure eseguite alla velocità di 38 cm/s, comprese quelle per la determinazione del rumore e della distorsione, sono state condotte con un livello del segnale di ingresso di 0 VU. Durante le prove eseguite alle velocità di 9,5 cm/s e di 19 cm/s si è diminuito il livello del segnale di registrazione a -10 VU. La misura della distorsione e del rumore è stata però fatta aumentando il livello di ingresso a 0 VU.

La prima curva della risposta in frequenza tracciata mediante il registratore grafico UREI è riprodotta nella *fig. 1*. Essa rappresenta la risposta complessiva presentata da tutto il sistema privo di nastro magnetico; come è possibile vedere, le variazioni esistenti fra 20 Hz e 20 kHz sono trascurabili. Il grafico illustrato nella *fig. 2* rappresenta la risposta ottenuta con il nastro Maxell UD-50 alla velocità di 9,5 cm/s, con il livello del segnale di polarizzazione regolato per un valore di 2 dB oltre il picco a 10 kHz. Il valore del rapporto segnale/rumore (S/N) non pesato risultava di -52 dB (tutte le misure del rapporto segnale/rumore effettuate sono riferite al livello 0 VU indicato dallo strumento di misura; se si fosse considerato come riferimento il livello al quale la distorsione è pari al 3%, come si fa generalmente, tutti i valori del rapporto segnale/rumore misurati su questo nastro e su quelli successivi risulterebbero migliori di 7 dB o 8 dB). Si osservi

che la risposta di questo nastro è essenzialmente piatta entro -2 dB a 17 kHz.

Regolando il livello della polarizzazione al picco a 1 kHz, ottenendo il risultato illustrato nella *fig. 3*, si è potuto osservare un andamento leggermente irregolare della curva di risposta, anche se la risposta effettiva era ancora approssimativamente la medesima. All'1,2% la distorsione risultava leggermente più grande, mentre il valore del rapporto segnale/rumore restava il medesimo, pari a -52 dB.

Regolando il livello della polarizzazione a 2 dB oltre il picco alla frequenza di 10 kHz ed alla velocità di 38 cm/s si otteneva la curva disegnata nella *fig. 4*, mentre regolando la polarizzazione in corrispondenza del picco a 1 kHz si otteneva la curva disegnata nella *fig. 5*. La curva illustrata nella *fig. 4* è stata ottenuta regolando al minimo l'equalizzazione alle alte frequenze. Si nota subito l'andamento crescente in modo molto rapido in corrispondenza delle frequenze elevate, pari a circa 5 dB a 20 kHz. Con questa regolazione la distorsione armonica totale risultava pari all'1% ed il rapporto segnale/rumore pari a -55 dB. L'andamento alle basse frequenze della curva disegnata nella *fig. 5* è tipico di molti nastri e si mantiene agevolmente entro  $\pm 1$  dB a partire da 22 Hz. Alle frequenze alte la risposta era uniforme e si estendeva molto al di là dei 20 kHz. La distorsione misurata questa volta era dello 0,75% ed il rapporto segnale/rumore era pari a -55 dB.

La *fig. 6* illustra il comportamento molto buono riscontrato con il nastro professionale della 3M Scotch 250, provato dapprima alla velocità di 38 cm/s con un livello di polarizzazione corrispondente a 2 dB oltre il picco. Il rapporto segnale/rumore risultava pari a -58 dB e la distorsione era dello 0,7%; si è lasciato inalterato il livello della polarizzazione poiché era soddisfacente.

La curva disegnata nella *fig. 7* è stata ottenuta con il nastro Scotch 250 fatto scorrere alla velocità commerciale pari a 9,5 cm/s. Con il livello corrispondente a 2 dB al di sotto del picco la risposta risultava di 2 dB più bassa alla frequenza di 15 kHz, mentre il rapporto segnale/rumore era di -53 dB e la distorsione era dell'1,1%. La curva disegnata nella *fig. 8* è relativa al medesimo nastro fatto scorrere alla medesima velocità, ma con il livello della polarizzazione regolato in modo da ottenere la risposta di picco alla frequenza di 1 kHz. La parte alta della curva è risul-

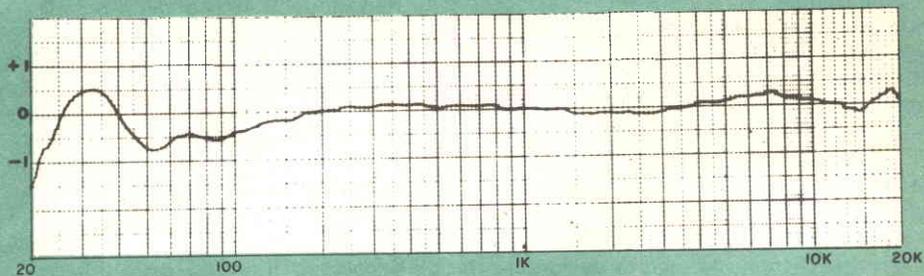


Fig. 10 - Stesse condizioni della fig. 9, con la polarizzazione regolata al picco a 1.000 Hz.

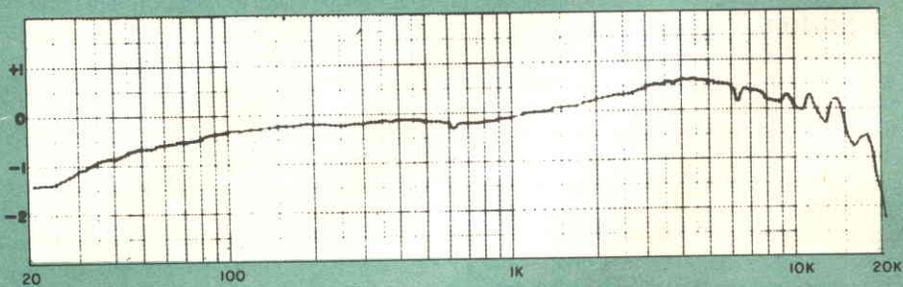


Fig. 11 - Nastro Scotch Classic alla velocità di 9,5 cm/s; la polarizzazione è regolata a 2 dB oltre il picco a 10.000 Hz.

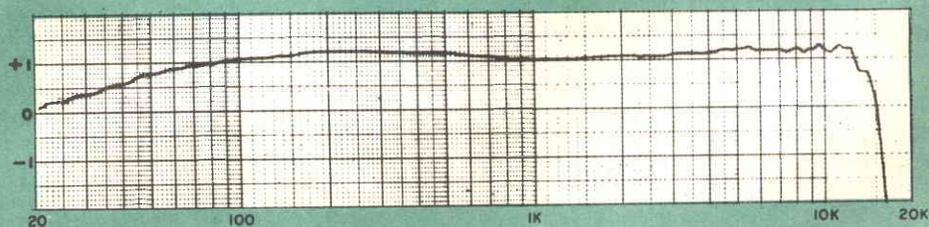


Fig. 12 - Grafico ottenuto con le stesse condizioni della fig. 11, ma con la polarizzazione regolata al picco.

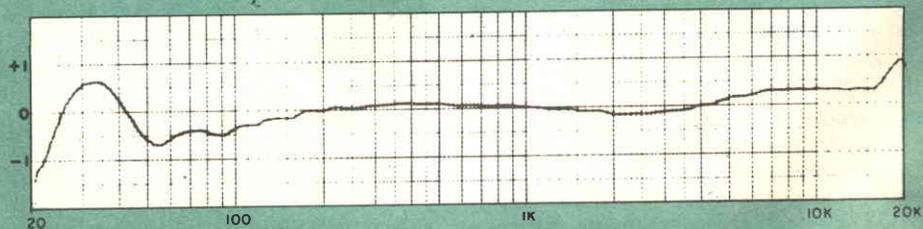


Fig. 13 - Nastro Ampex 456 alla velocità di 38 cm/s, con la polarizzazione regolata a 2 dB oltre il picco a 10.000 Hz.

tata peggiorata, il rapporto segnale/rumore ha mantenuto il medesimo valore di  $-53$  dB e la distorsione è migliorata passando al valore di  $0,9\%$ , che però non rappresenta un miglioramento molto significativo. Si può affermare certamente che questo nastro non è adatto per funzionare alle basse velocità.

La risposta ottenuta con il nastro per uso commerciale Scotch Classic è illustrata nella *fig. 9*. La velocità di scorrimento era stata predisposta al valore di  $38$  cm/s e l'equalizzazione alle frequenze alte era regolata al minimo. Mentre, da una parte, il valore del rapporto segnale/rumore era buono, essendo pari a  $-57$  dB, dall'altra parte il valore della distorsione era scarso, essendo pari a  $2,8\%$ . Ovviamente si può concludere che, regolando la polarizzazione per un livello di  $2$  dB inferiore rispetto al picco, questo nastro non è molto adatto per essere utilizzato a velocità elevate.

Regolando il livello della polarizzazione al picco a  $1$  kHz e correggendo l'ammontare di equalizzazione si è ottenuta la curva disegnata nella *fig. 10*. Si osservi che la risposta è divenuta più uniforme entro tutta la banda richiesta per le applicazioni professionali; il rapporto segnale/rumore si è mantenuto allo stesso valore di  $-58$  dB e la distorsione è diminuita drasticamente, divenendo pari all'eccellente valore dello  $0,7\%$ . Il nastro Classic può essere classificato ovviamente come un buon nastro per uso professionale.

Utilizzando poi il nastro Scotch Classic alla velocità commerciale di  $9,5$  cm/s, come è mostrato nella *fig. 11*, la risposta è risultata uniforme a  $-2$  dB alla frequenza di  $20$  kHz. Tuttavia, al livello di  $2$  dB oltre al picco a  $10$  kHz, il rapporto segnale/rumore ha assunto il valore di  $-53$  dB e la distorsione è risultata pari al  $2,5\%$ . Regolando la polarizzazione al picco, la risposta è stata di  $-2$  dB a  $16$  kHz, la distorsione dell' $1,1\%$  ed il rapporto segnale/rumore di  $-54$  dB (*fig. 12*). Questi due livelli di regolazione mettono in evidenza il compromesso che si fa sulla polarizzazione fra la distorsione e la risposta in frequenza.

Le prestazioni ottenibili con il nastro professionale Ampex 456 ed il tipo di regolazione della polarizzazione da adottare per esso sono risultati molto simili a quelli relativi al nastro Scotch 250. Si sono condotte le prove sul nastro Ampex 456 regolando la polarizzazione a  $2$  dB oltre il picco alla frequenza di  $10$  kHz. La curva disegnata nella

*fig. 13* è stata ottenuta facendo scorrere il nastro alla velocità di  $38$  cm/s; il valore rilevato del rapporto segnale/rumore era di  $-57$  dB e quello della distorsione era dello  $0,8\%$ . Questo nastro è chiaramente di tipo professionale. Alla velocità di  $9,5$  cm/s la risposta presentata dal nastro è risultata irregolare, ma è stata comunque pari solamente a  $-2$  dB a  $20$  kHz. Regolando al minimo i circuiti equalizzatori del registratore si è ottenuta con questo nastro una risposta pari a  $1$  dB alla frequenza di circa  $10$  kHz. Il valore della distorsione non era affatto eccellente, essendo uguale al  $2,4\%$  e quello del rapporto segnale/rumore era buono, ma non eccelso, essendo pari a  $-53,5$  dB. Il nastro Ampex 456 rappresenta un nastro stupendo per applicazioni professionali ma, come lo Scotch 250, non è adatto per le basse velocità.

**Conclusioni** - Quali conclusioni si possono trarre esaminando i risultati ottenuti dalle prove? A seconda del livello di polarizzazione prescelto e dell'ammontare di equalizzazione per cui viene regolato il registratore, i nastri Scotch Classic, Scotch 250 e Maxell UD-50 offrono all'incirca le stesse prestazioni alla velocità di scorrimento di  $9,5$  cm/s. Ci si aspettava questo risultato per i nastri Classic e UD-50, ma la qualità delle prestazioni offerte dal nastro Scotch 250 ha stupito alquanto. Alla velocità di scorrimento più alta, pari a  $38$  cm/s, che è presumibilmente riservata per un uso più professionale, tutti i nastri provati presentano una risposta in frequenza, un valore di distorsione e caratteristiche di rumore quasi identici.

In conclusione, dunque, può essere confermata l'osservazione originale: alle basse velocità sono migliori i nastri progettati per funzionare con quelle velocità. Ma volendo utilizzare le velocità elevate, molto probabilmente il migliore acquisto è costituito da uno dei nastri più economici fra quelli più noti; ciò è senz'altro valido almeno per i nastri provati.

È evidente che per ottenere le prestazioni migliori da ogni nastro è necessario regolare ciascun registratore nel modo giusto. Il livello della polarizzazione deve essere regolato in modo da ottenere il migliore compromesso fra la distorsione e la risposta in frequenza, ma deve essere anche tale da consentire una normalizzazione accettabile della zona delle alte frequenze. ★

# Le nostre rubriche l'angolo dei



A cura di FRANCO RAVERA

## FLASH DAI CLUB

### GENOVA

Il gruppo genovese di Allievi ed Amici della Scuola Radio Elettra trova costantemente nel Sig. Carlo Settimo un giovane e dinamico animatore.

Per informazioni sulle attività culturali e

**1** Genova-Sestri - Tornei regionali ed interregionali e corsi per principianti ed appassionati di tennis da tavolo si svolgono fino ad aprile presso il centro Polisportivo culturale locale.

**2** Fondi (Latina) - Il sig. Fausto Macaro (primo a destra) davanti all'ingresso del Club con alcuni Allievi.



ricreative locali rivolgersi al Sig. Carlo Settimo, via dell'Alloro 124/16 sc.D - tel.470.758 - 16153 Sestri Ponente (Ge).

### FONDI

L'Allievo Fausto Macaro, appassionato tecnico e titolare di un avviato laboratorio di riparazioni presso cui ha sede il piccolo Club locale, è sempre disponibile per aiutare gli Allievi ed Amici della Scuola a risolvere eventuali difficoltà tecniche. Rivolgersi a Fondi (Latina) in via G.B. Vico, 27.

### COMO

A Tavernerio (Como) in piazza Portici ogni domenica mattina gli Allievi ed Amici di Como e dei dintorni possono ritrovarsi a fare due chiacchiere tecniche e costruttive presso il Club locale. Da parecchio tempo gli Amici comaschi non ci fanno avere nemmeno una foto e, non vedendoli neppure in fotografia, è possibile che una domenica o l'altra facciamo una puntata a Tavernerio per salutarli di persona.

**3** Catania - Consiglio Direttivo del Club: al centro il Presidente Salvatore Scalisi e gli Allievi Milazzo e Grasso; in seconda fila da sinistra gli Allievi Bona, Calì, Sciuto e Puglisi.

**4** Monopoli - Il sig. Fiume (a destra) illustra i programmi e le speranze del Club da lui creato per stimolare ed aiutare nello studio tanti giovani.

## CATANIA

Club Amici di Catania della Scuola Radio Elettra - via Etnea, 193 - tel. 271.735. Il Club di Catania, denominato anche "Club Etna" in omaggio all'imponente vulcano che domina la città, è aperto nel tardo pomeriggio di tutti i giorni feriali e sappiamo che numerosi Allievi vi affluiscono da tutte le zone dell'isola trovandovi sempre cordiale accoglienza e valido aiuto.

## MONOPOLI

Abbiamo fatto una breve visita, praticamente a sorpresa, presso il piccolo ma accogliente ed efficiente Club di Monopoli. Gli animatori del Club, tra cui l'infaticabile Sig. Angelo Fiume, stanno pensando tra l'altro di organizzare degli incontri di "ripasso" completati ed arricchiti anche da esperimenti pratici su alcuni punti del Corso Radio Stereo, tenuto conto del rilevante numero di iscritti che seguono questo Corso. Erano presenti anche l'Agente di Bari ed un Allievo di Martina Franca, entrambi interessati e disponibili a creare a loro volta un punto di incon-

**5** Monopoli - Abbiamo ricevuto un invito fuori programma il sabato pomeriggio e il mattino successivo eravamo tra gli Allievi di Monopoli. Sono presenti anche il Funzionario di Bari dott. Mignone (primo da sinistra) ed il sig. Carbotti (secondo da destra) che vorrebbe istituire un Club a Martina Franca. In primo piano due bambini del sig. Fiume.

**6** Reggio Calabria - Le visite allo stand della Scuola Radio Elettra alla fiera degli hobby e del tempo libero edizione 1977 sono state numerose durante tutti i giorni di apertura della manifestazione (foto dell'Allievo Giovanni Venoso).

**7** Uno scorcio dello stand della Scuola Radio Elettra realizzato a Reggio Calabria (foto dell'Allievo Giovanni Ielo).

tro per gli Allievi ed Amici della Scuola Radio Elettra nelle rispettive zone di residenza.

Ricordiamo che il Club di Monopoli ha sede in via Tenente Vitti n. 13 ed è aperto ogni domenica dalle ore 8 alle ore 13.

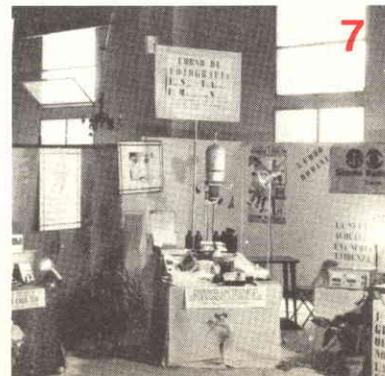
## APPUNTAMENTI 1978

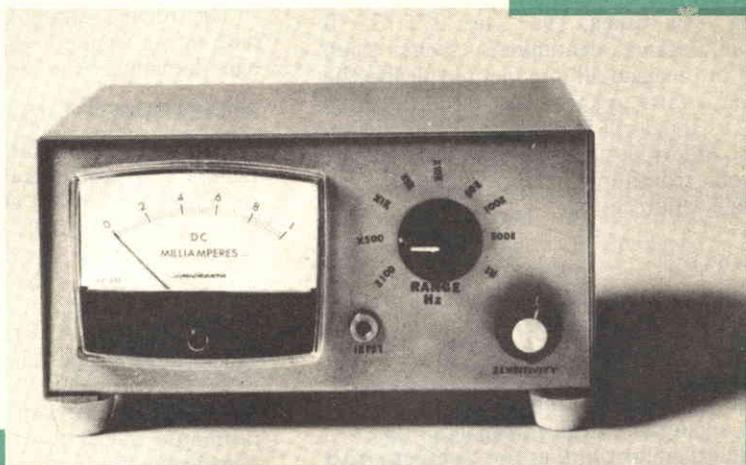
Con ogni probabilità la Scuola Radio Elettra sarà presto presente con un piccolo stand, allestito grazie alla collaborazione dei Funzionari locali, nelle seguenti città:

– FOGGIA: dal 29 aprile al 7 maggio 1978, nell'ambito di un padiglione annesso alla Fiera dell'Agricoltura;

– REGGIO CALABRIA: nel mese di giugno 1978, in occasione della fiera organizzata nel parco di Pentimele.

Mentre ci riserviamo di confermare ulteriormente queste notizie ancora provvisorie, ricordiamo che presso lo stand gli Allievi e simpatizzanti dell'elettronica e della fotografia potranno prendere visione, oltre che di qualche lezione, anche dei principali strumenti ed attrezzature che vengono forniti dalla Scuola per rendere più facile ed appassionante lo studio dei vari Corsi.





# UN MISURATORE DI EVENTI PER UNITA' DI TEMPO

**IMPIEGA COMPONENTI FACILMENTE REPERIBILI  
E ADOTTA UNA LETTURA ANALOGICA**

Il misuratore di "Eventi per Unità di Tempo" (EPUT) è un economico contatore di frequenza che può misurare forme d'onda sinusoidali e complesse su una gamma da 10 Hz a 1 MHz. In esso vengono impiegati economici elementi logici TTL, un amplificatore d'entrata a FET e una lettura analogica. La precisione è molto buona dal momento che per la calibratura viene usata, come riferimento, la frequenza di 50 Hz di rete. Per stabilire la soglia del segnale d'entrata è stato previsto un controllo di sensibilità di eccitazione. L'entrata ha un'impedenza resistiva di 100 k $\Omega$ ; un'entrata di 1,5 mV (minima) darà una stabile lettura EPUT.

**Il circuito** - Lo schema del misuratore EPUT è riportato nella *fig. 1*, mentre nella

*fig. 2-a*, nella *fig. 2-b* e nella *fig. 2-c* sono rappresentati i particolari circuitali dell'amplificatore d'entrata, degli stadi di conteggio e dell'alimentatore. Una parte del segnale di entrata viene prelevata dal cursore di R1, il controllo di SENSIBILITA', ed applicata alla base di Q1, un FET a canale *n*, che funziona come ripetitore d'emettitore. Il guadagno di tensione viene fornito dal transistor bipolare Q2, il quale eleva il segnale d'entrata ad un livello superiore a 2 V, soglia logica uno delle entrate di conteggio TTL. La corrente necessaria per pilotare il contatore IC1 viene fornita da Q3, un ripetitore d'emettitore.

I contatori biquinari da IC1 a IC4, ciascuno dei quali è composto da quattro flip-flop e da una porta AND, forniscono uscite le cui

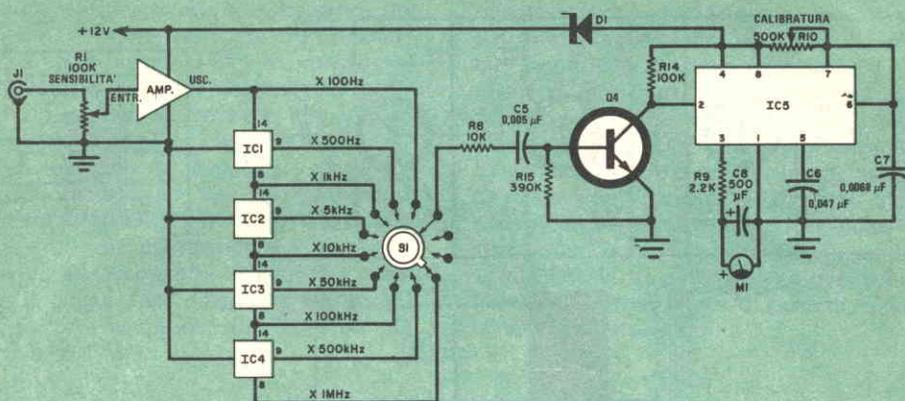


Fig. 1 - Per le varie portate dello strumento, vengono usati contatori TTL.

## MATERIALE OCCORRENTE

C1-C3-C6 = condensatori Mylar da  
0,047  $\mu\text{F}$  - 50 V  
C2 = condensatore elettrolitico da 10  $\mu\text{F}$  -  
15 V  
C4 = condensatore elettrolitico da 22  $\mu\text{F}$  -  
15 V  
C5 = condensatore ceramico a disco da  
0,005  $\mu\text{F}$   
C7 = condensatore ceramico a disco da  
0,0068  $\mu\text{F}$   
C8 = condensatore elettrolitico da  
500  $\mu\text{F}$  - 15 V  
C9 = condensatore elettrolitico da 1.000  $\mu\text{F}$  -  
35 V  
D1 = diodo zener da 4 V - 1/2 W  
IC1 ÷ IC4 = contatori a decade 7490  
IC5 = temporizzatore 555  
IC6 = stabilizzatore da 5 V tipo LM309  
J1 = jack fono  
M1 = strumento da 1 mA f.s.  
Q1 = fet a canale n  
Q2 ÷ Q4 = transistori n-p-n di commutazione  
al silicio

R1 = potenziometro lineare da 100 k $\Omega$   
R2 = resistore da 150 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R3-R7-R9 = resistori da 2,2 k $\Omega$  - 1/2 W,  
10%  
R4-R6 = resistori da 220 k $\Omega$  - 1/2 W,  
10%  
R5 = resistore da 22 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R8 = resistore da 10 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R10 = potenziometro lineare semifisso da  
500 k $\Omega$   
R11-R13 = resistori da 1 M $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R12 = resistore da 3,3 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R14 = resistore da 100 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
R15 = resistore da 390 k $\Omega$  - 1/2 W, 10%  
S1 = commutatore rotante a 1 via e  
12 posizioni esente da cortocircuiti  
S2 = interruttore semplice  
T1 = trasformatore da 12 V - 500 mA

Filo per collegamenti, scatola adatta, zoccoli  
per gli IC, circuito stampato o basetta  
perforata, distanziatori, stagno, minuterie  
di montaggio e varie.

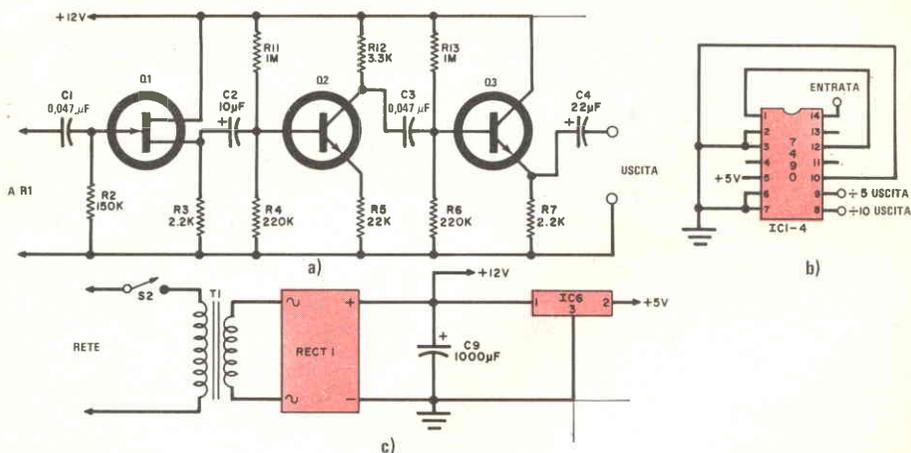


Fig. 2 - Particolari dell'amplificatore d'entrata (a), dei contatori biquinari (b) e dell'alimentatore (c).

frequenze sono un quinto e un decimo di quelle d'entrata. Tali uscite vengono usate per l'espansione della gamma dello strumento analogico, i cui circuiti relativi misurano frequenze solo da zero a 100 Hz. Lo strumento da 1 mA f.s. è collegato all'uscita di IC5, un temporizzatore 555 funzionante come multivibratore ad un colpo. Il valore medio dell'uscita impulsiva è direttamente proporzionale al numero di impulsi al secondo e questa frequenza è stabilita dalla frequenza del segnale che eccita IC5.

Il segnale d'eccitazione, che è fornito dall'amplificatore nel modo diretto (X 100 Hz) e dalle uscite dei contatori nelle gamme più alte, viene invertito da Q4 per rendere l'eccitazione a bordo negativo di IC5 compatibile con l'eccitazione a bordo positivo dei contatori TTL. La larghezza dell'impulso d'uscita di IC5 è determinata dalla posizione di R10. Questa è la sola regolazione di calibratura necessaria, in quanto il circuito dello strumento lavora sempre con segnali inferiori a 100 Hz. Il commutatore S1 sceglie quale segnale ecciterà il 555.

Per eliminare la necessità di uno strumento costoso provvisto di un buono smorzamento dinamico, in parallelo allo strumento è collegato il condensatore elettrolitico C8, il quale consente letture stabili fino a 10 Hz;

senza il condensatore, l'indice dello strumento specificato vibra fortemente al di sotto dei 20 Hz.

**Costruzione** - Il circuito EPUT è piuttosto semplice, perciò può essere montato su un circuito stampato o su una basetta perforata. Si consiglia caldamente l'uso di uno stabilizzatore di tensione (IC6) tipo LM309, in quanto i 7.490 non tollerano sovratensioni anche se brevi. Si provi ad effettuare un montaggio ordinato e in ogni caso si usi la minima quantità di calore e di stagno per fare buoni collegamenti. I circuiti integrati possono essere saldati direttamente al circuito stampato oppure, volendo, si possono usare zoccoli per IC. Per racchiudere il montaggio si usi una scatola metallica e si avviti ad essa il circuito integrato stabilizzatore usando distanziatori da 6 mm, i quali servono per ottenere una buona dissipazione del calore e per collegare a massa l'involucro del circuito integrato.

**Calibratura** - Con un pezzetto di cavetto schermato o coassiale si colleghi una bassa tensione a 50 Hz al jack d'entrata J1; a questo scopo può andar bene un piccolo trasformatore da 6,3 V c.a. Si possono usare anche tensioni più alte, ma non si devono

mai superare i 12 V di picco. Per attenuare il segnale d'entrata si usi, se necessario, un partitore di tensione resistivo. Con il commutatore di portata S1 in posizione "X 100 Hz", si avanzi il controllo di sensibilità R1 fino a che si ottiene una lettura sullo strumento. Poi si regoli R10, il controllo di calibratura, per una lettura di 0,5 V sullo strumento, che corrisponde ad una lettura di 50 Hz (0,5 x 100 Hz). Quella descritta è la sola operazione di calibratura necessaria. Naturalmente, è possibile controllare il giusto funzionamento del contatore con un campione di frequenza da 100 kHz o da 1 MHz.

**Uso** - Il misuratore EPUT si può usare per misurare forme d'onda complesse o sinusoidali fino alla frequenza di 1 MHz. Ci si assicuri sempre di non superare in entrata i 12 V di picco. Per ridurre al minimo i rumori captati, si usi cavetto schermato per il segnale d'entrata. Se si vuol misurare una frequenza incognita, si cominci con S1 in una delle portate superiori; si regoli poi R1 fino a che si ottiene un certo movimento dell'indice dello strumento. Se l'indice rimane nella parte bassa della scala, si passi ad una posizione più bassa del commutatore di portata, finché si ottiene una lettura utile. ★

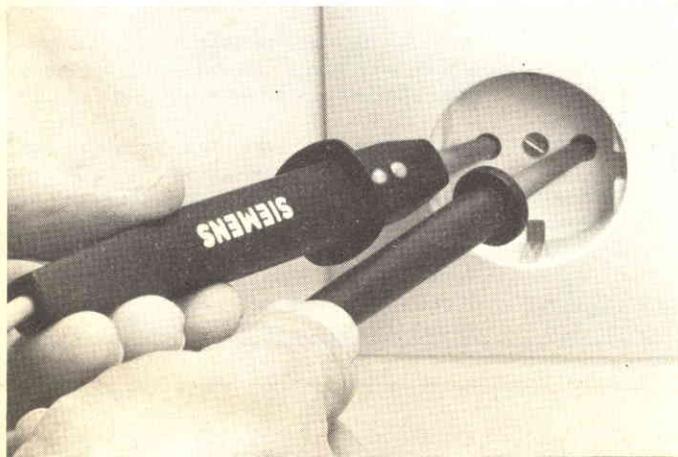
## TERMISTORI PER CERCAFASE DIODI LUMINESCENTI AL POSTO DI LAMPADINE AL NEON

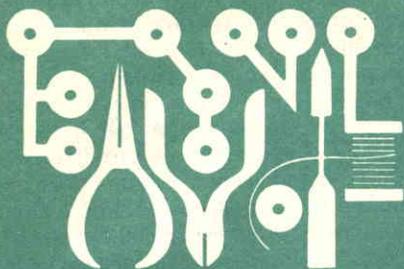
Per controllare rapidamente la fase di una rete ci si serviva finora di un cercafase con lampada al neon. La Siemens ne ha realizzato ora un tipo a termistore per tensioni da 4,5 V a 380 V e con due diodi luminescenti per distinguere la tensione alternata da quella continua. Il nuovo cercafase, rispetto a quelli di tipo comune idonei solo per tensioni di rete o basse tensioni, indica anche la polarità. Esso è costituito da due impugnature collegate con un cavetto di 60 cm ed i puntali di contatto sono ricoperti in parte con plastica rossa. Una delle impugnature contiene un termistore ceramico particolare (P 5330-B 405, collegato in serie a due LED che a loro volta risultano collegati in parallelo fra loro), il quale per ogni tensione elimina rapidamente verso valori superiori la cor-

rente di prova.

Quando i due diodi si accendono, significa che è presente una tensione alternata. La caratteristica del termistore rende superfluo l'impiego di qualsiasi resistenza in serie che i cercafase al neon devono invece avere per essere adattati ai diversi campi di tensione. Il nuovo cercafase è in grado inoltre di indicare la polarità di una tensione continua; i due diodi hanno i segni più o meno, per cui consentono di trovare rapidamente il guasto, soprattutto quando si effettuano misure nell'impianto elettrico di un veicolo.

In molti casi risulta vantaggioso che il cercafase possa provare un circuito sotto carico, poiché il termistore limita sia la tensione sia la corrente ad una misura sopportabile per i diodi. ★





## l'angolo dello sperimentatore

# APPLICAZIONI DELLA PORTA NAND TTL

Gli IC numerici hanno applicazioni tanto numerose e complesse che possono intimidire alcuni dilettanti elettronici. Impressionanti microfotografie di minuscoli pezzettini di silicio, schemi complicati e termini singolari talvolta contribuiscono a scoraggiare sia i principianti elettronici sia i veterani.

In questo articolo cercheremo di sfatare tale mito, descrivendo alcuni circuiti pratici con uno dei piú semplici circuiti logici numerici, la porta NAND.

Come la maggioranza dei lettori saprà, la porta è un circuito con due o piú entrate ed un'uscita; un segnale apparirà all'uscita solo se all'entrata è presente la giusta combinazione di segnali.

Le tre porte logiche base sono i circuiti AND, OR e NOT. La porta AND fornisce un segnale d'uscita solo se un segnale d'entrata è presente su ciascuna delle sue entrate. La

porta OR fornisce un segnale d'uscita solo se un segnale d'entrata è presente su una delle due entrate o su entrambe. La porta NOT è semplicemente un invertitore, che inverte la fase di un segnale d'entrata. Collegando un invertitore all'uscita di una porta AND e di una porta OR, si ottengono due circuiti composti e cioè una porta NAND e una porta NOR.

I simboli logici per ciascuna delle porte e le loro tabelle della verità sono rappresentati nella *fig. 1*. Poiché una sola porta ha generalmente un paio di transistori ed alcuni resistori, il simbolo di porta semplifica grandemente gli schemi. La tabella della verità è un elenco dei segnali d'uscita che derivano da varie combinazioni dei segnali d'entrata (maggiori particolari sulla logica numerica, sulle porte e sulle tabelle della verità si possono trovare nell'articolo "Elementi di logica

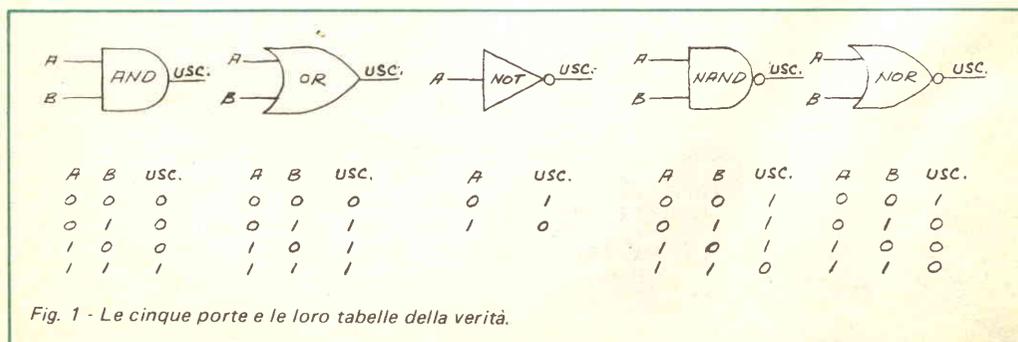


Fig. 1 - Le cinque porte e le loro tabelle della verità.

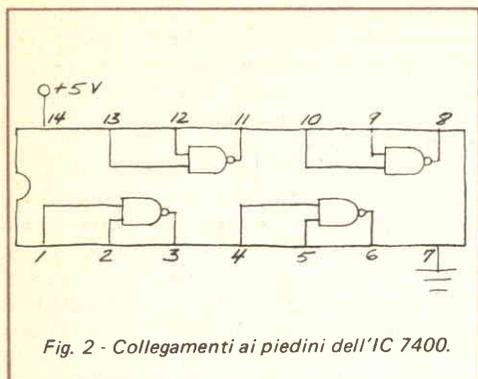


Fig. 2 - Collegamenti ai piedini dell'IC 7400.

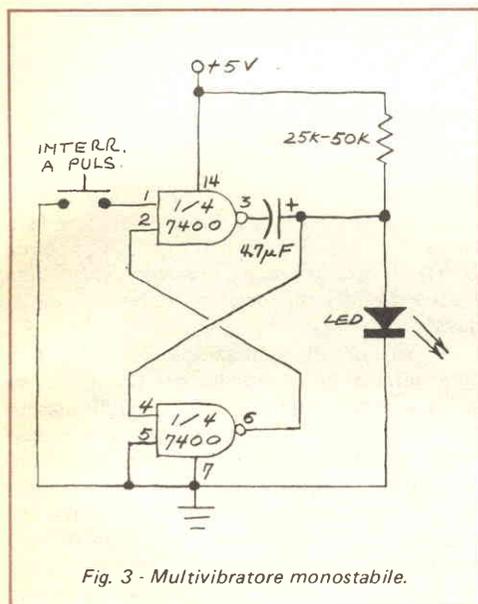


Fig. 3 - Multivibratore monostabile.

numerica", pubblicato in due parti rispettivamente nei numeri di Giugno 1975 a pag. 29 e di Settembre 1975 a pag. 62 della nostra rivista).

Per vedere come le porte possano essere versatili e facili da usare, si può provare a costruire tre versioni di un circuito elettronico tra i più importanti: il multivibratore. Si usano solo due delle porte di una porta NAND quadrupla TTL 7400 (fig. 2). Il multivibratore è un circuito a due stati e ciascun circuito comprenderà uno o due LED per in-

dicare in quale stato logico si trova il circuito.

**Circuito ad un colpo** - Il primo circuito è il multivibratore monostabile rappresentato nella fig. 3. Questo utile circuito fornisce un impulso d'uscita stabile e prevedibile ogni volta che riceve un segnale d'entrata e tale caratteristica di funzionamento lo rende adatto a parecchie, importanti applicazioni.

Per esempio, accade talvolta di premere un solo tasto di cifra su un calcolatore e di ottenere una serie di cifre identiche; questo fenomeno comune deriva generalmente dal rimbalzo dei contatti della tastiera del calcolatore. Un interruttore meccanico non chiude od apre un circuito in una sola operazione netta, perché le superfici ruvide dei contatti, le differenze di pressione, il consumo, l'umidità e la polvere concorrono a produrre una serie di impulsi sí-no ogni volta che l'interruttore viene azionato. Un circuito numerico risponderà a ciascuno di questi impulsi dovuti ai rimbalzi come a segnali distinti.

Il circuito ad un colpo elimina convenientemente il problema del rimbalzo, fornendo un solo impulso uniforme ogni volta che un interruttore meccanico collegato ad esso viene premuto. Regolando la larghezza dell'impulso del multivibratore ad un colpo in modo che duri più a lungo del tempo di rimbalzo, gli effetti del rimbalzo verranno completamente eliminati.

Un'altra importante applicazione per il multivibratore ad un colpo è la divisione di frequenza. Poiché si può regolare il multivibratore ad un colpo per una varietà di larghezze d'impulso modificando semplicemente il valore del suo condensatore, si possono bloccare intervalli uguali di impulsi in un treno di impulsi. Questa applicazione viene sfruttata nella generazione di frequenza e nella musica elettronica.

**Flip-Flop** - Il secondo circuito con porta NAND è il multivibratore bistabile o flip-flop. Questo può essere commutato avanti e indietro tra i suoi due stati per mezzo di un segnale d'entrata. Tale caratteristica rende possibili numerose applicazioni tra cui registri di spostamento, memorie, divisori e contatori. Per esempio, il popolare contatore a decade TTL 7490 è composto di quattro flip-flop in un solo pezzetto di silicio.

Il flip-flop (fig. 4) si può montare sperimentalmente in pochi minuti, in quanto sono necessari solo tre componenti esterni.

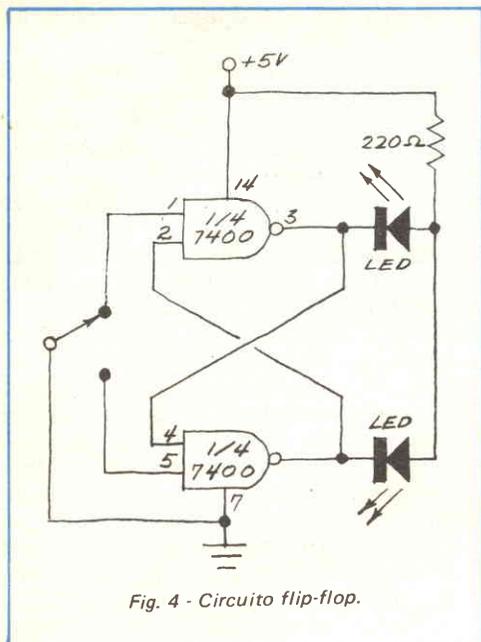


Fig. 4 - Circuito flip-flop.

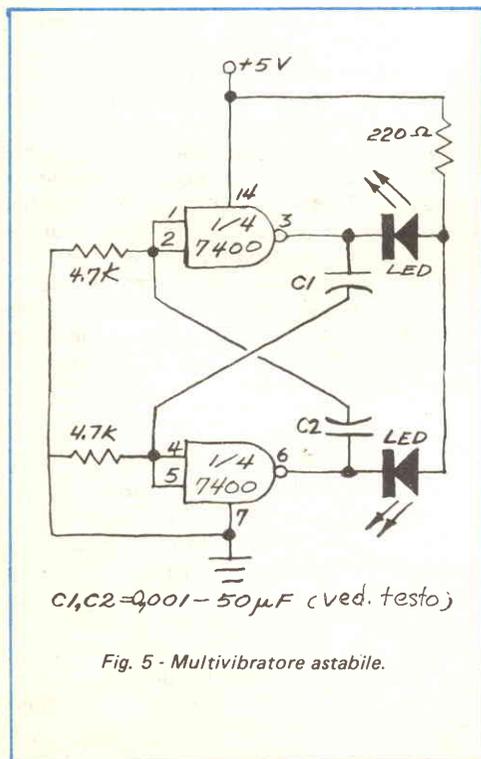


Fig. 5 - Multivibratore astabile.

Quando si applica tensione al circuito per la prima volta, uno dei due LED si accenderà. Usando il commutatore per collegare a massa prima uno e poi l'altro terminale d'entrata, i due LED si accenderanno e si spegneranno alternativamente.

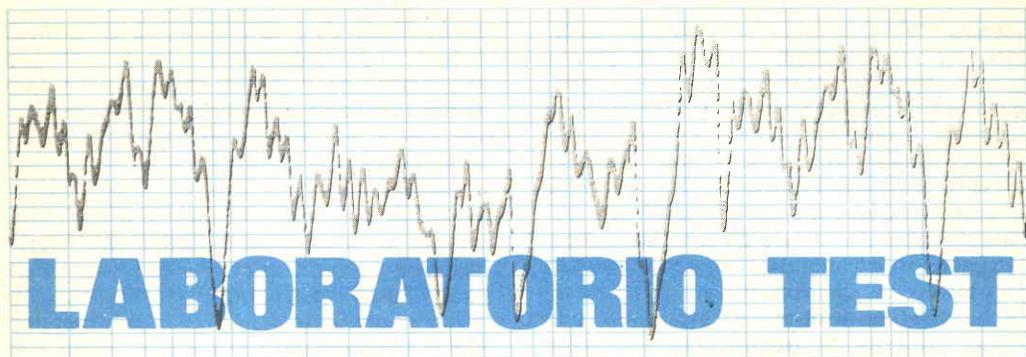
Il multivibratore ad un colpo ha solo uno stato stabile e rapidamente ogni volta riprende quello stato dopo che gli si è comandato di fornire un impulso d'uscita. Il flip-flop invece "ricorda" l'ultimo segnale d'entrata, mantenendo acceso il giusto LED finché non viene attivata la seconda entrata o non viene interrotta l'alimentazione al circuito. Questo principio di funzionamento è alla base delle applicazioni di memoria, registri di spostamento e di conteggio del flip-flop.

**Multivibratore astabile** - Il terzo circuito con porta NAND è il multivibratore astabile rappresentato nella fig. 5. Questo circuito è un multivibratore che oscilla avanti e indietro automaticamente tra i suoi due stati ammissibili. Due LED vengono usati per mostrare quando il circuito cambia stato, ma sono efficaci solo quando il multivibratore funziona ad una frequenza inferiore a circa 18 Hz. L'occhio umano non risponde ad una frequenza di lampeggiamento più veloce di questa.

Il periodo di oscillazione del circuito è determinato dai condensatori C1 e C2; se questi hanno un valore di circa 50  $\mu F$  ciascuno, si otterrà una frequenza di uno o due lampi al secondo e si avrà un economico lampeggiatore doppio con molte applicazioni per attirare l'attenzione. Con valori inferiori di C1 e C2 si otterranno frequenze di lampeggiamento molto più veloci, ma non si sarà in grado di vederle. Ecco alcune frequenze di lampeggiamento misurate con un contatore di frequenza per due valori di capacità:

Capacità	Alimentazione	Frequenza
0,001 $\mu F$	4,5 V	92,4 kHz
0,001 $\mu F$	5 V	165 kHz
0,1 $\mu F$	4,5 V	950 Hz
0,1 $\mu F$	5 V	1610 Hz

Come si può vedere, le porte non sono affatto complicate e si possono usare per costruire alcuni semplici ma utili circuiti. Montando questi circuiti e facendo esperimenti con essi si potranno capire meglio i progetti costruttivi numerici che periodicamente appaiono su Radorama. ★



# GIRADISCHI BANG & OLUFSEN BEOGRAM 1900

Il nuovo giradischi Beogram mod. 1900 è composto da un piatto automatico a riproduzione singola a 33 e 1/3 giri/min e 45 giri/min e da un sistema integrato braccio-cartuccia fono. Oltre a queste parti, ha poche somiglianze con gli altri giradischi; il braccio, imperniato in modo convenzionale, ha un tubo rettangolare, sottile, realizzato in una lega di magnesio, progettato per un'alta rigidità e una bassa massa. L'unica cartuccia fono che può accettare è la Bang & Olufsen mod. MMC4000, le cui dimensioni ed il cui peso sono ridottissimi, in confronto alla maggior parte delle cartucce convenzionali (e ciò per mantenere una caratteristica braccio-cartuccia molto bassa).

E' previsto un solo controllo funzionale: una piastrina piatta delle dimensioni di 57,2 x 25,4 mm, montata a filo della superficie della piastra motore e che fornisce tutte le funzioni operative.

Il giradischi è reperibile montato su una elegante base di legno rosa impiallacciato completa di coperchio di plastica in tinta, che può restare aperto in una posizione qualsiasi fino a 90°. Il sistema ha le dimensioni di 44 x 33 x 8,5 cm e pesa circa 6,4 kg.

**Descrizione generica** - Il contrappeso del braccio è situato sopra il perno con il tubo del braccio fissato a lato. Una parte scorrevole di plastica che si sposta sul braccio lun-

go una scala calibrata viene usata per regolare la pressione sul disco entro una gamma compresa tra 0 e 2,5 g; la pressione consigliata è di 1 g. Il braccio viene fornito già bilanciato, tuttavia è possibile accedere con il cacciavite alla regolazione nel caso fosse necessario ritoccare il bilanciamento. Il sistema di compensazione antipattinaggio è incorporato nel progetto del perno e viene prerogato per fornire la giusta compensazione con la pressione sul disco specificata.

La puntina di questa cartuccia non può essere sostituita dall'utente; se la puntina deve essere sostituita, tutta la cartuccia deve essere staccata dal braccio e rimandata alla ditta o ad una delle agenzie di servizio autorizzate. Come in altre cartucce Bang & Olufsen, il mod. MMC4000 impiega un sistema di ferro mobile con un'armatura a "microsezione" che varia la distribuzione del flusso magnetico tra i suoi quattro pezzi polari e che è inerentemente simmetrico per tutte le direzioni del movimento della puntina.

Il piatto di alluminio, del peso di 0,68 kg, viene fatto ruotare per mezzo di una cinghia da un motore asincrono ad induzione la cui velocità può essere regolata entro una gamma nominale del  $\pm 3\%$  mediante un freno a corrente rotante. La scelta della velocità viene ottenuta grazie ad una rotella di trasmissione che entra in contatto con uno dei due differenti diametri dell'albero motore. Una puleggia fissata sull'alberino in folle aziona, attraverso una cinghia morbida, una puleggia centrale più grande sulla quale è posto il piatto.

Per reggere il disco, il piatto è fornito di anelli concentrici e di un anello stroboscopico. I supporti del piatto e del braccio sono rigidamente fissati tra loro tramite un telaio secondario che è montato antifonicamente su supporti flessibili per isolare il sistema di riproduzione da colpi e vibrazioni esterne e dalla vibrazione del motore.

L'unico controllo di funzionamento ha a sinistra le iscrizioni "33" e "Fermata" e a destra "45" e "Pausa". Nella parte centrale posteriore della piastrina di controllo vi è la scritta "Girare" con i segni + e -. Quando la parte "Girare" della piastrina di controllo viene premuta, si può vedere il bordo di una ruota zigrinata nella piccola fessura ricavata tra la piastrina di controllo e la piastra motore di alluminio spazzolato.

Per riprodurre un disco LP, si porta il controllo di funzionamento su "33". Il piat-

to comincia a ruotare a 33 1/3 giri/min, il braccio si porta dolcemente sul primo solco di un disco da 30,5 cm e dopo un paio di secondi si abbassa gentilmente sulla superficie del disco. Le uscite audio sono silenziate quando la cartuccia non è sul disco. Alla fine della riproduzione il braccio si alza e ritorna nella sua posizione di riposo e il motore si spegne automaticamente. Durante la riproduzione, in qualsiasi momento, premendo il lato "Pausa" del controllo, la cartuccia si alza e in pochi secondi spegne il motore; portando successivamente il controllo sul lato "33" il motore riparte e si abbassa la cartuccia per riprendere la riproduzione nel punto in cui era stata interrotta. Alternativamente, se il braccio viene spostato in un'altra posizione, premendo il lato "33" del controllo il sistema riprenderà la riproduzione dal punto prescelto.

Per riprodurre un disco singolo a 45 giri/min si segue un procedimento simile (è previsto un adattatore per grandi fori centrali). Il giradischi viene azionato premendo il lato "45" del controllo.

Dischi speciali, come quelli di 18 cm di diametro a 33 1/3 giri/min e del diametro di 30,5 cm a 45 giri/min non possono essere riprodotti automaticamente perché il meccanismo relativo al solco di inizio del braccio è accoppiato internamente alla velocità scelta. E' chiaro che la Bang & Olufsen non intendeva che il sistema fosse usato manualmente, in quanto il braccio non ha una sporgenza di sollevamento e, quando è nella sua posizione, non si sposta facilmente nella posizione voluta.

Quando la posizione "Rotazione" della piastrina di controllo viene premuta e tenuta abbassata, il piatto ruota ma il braccio non lascia la sua posizione di riposo; questa posizione può essere utilizzata per pulire un disco prima della sua riproduzione o per regolare la velocità del piatto con il controllo verniero zigrinato il quale diventa accessibile quando la piastrina viene premuta.

Le marcature stroboscopiche sul piatto sono previste solo per i 33 1/3 giri; la velocità di 45 giri viene regolata automaticamente quando è stata predisposta la velocità più bassa.

**Misure di laboratorio** - Sulla scala del braccio è stata disposta la forza esercitata dalla puntina ad 1 g e la forza misurata è stata esattamente di 1 g. La cartuccia non

perdeva il contatto con i solchi modulati fortemente a bassa frequenza del disco di prova Cook "60" anche se era sul punto di farlo.

Le note a 1.000 Hz, 30 cm/s del disco di prova Fairchild "101" erano riprodotte con tosatura simmetrica dei picchi, rivelando che questa velocità molto alta era al di là della gamma di funzionamento lineare della cartuccia. Le note di prova a 300 Hz del disco di prova del German Hi-Fi Institute potevano essere riprodotte fino ad un livello di 70 micron senza una particolare deviazione della traccia, ma si è incontrata una certa distorsione sul canale destro nella banda dei 50 micron. Ciò indica che la compensazione antipattinaggio non era sufficiente per seguire ugualmente bene entrambi i canali.

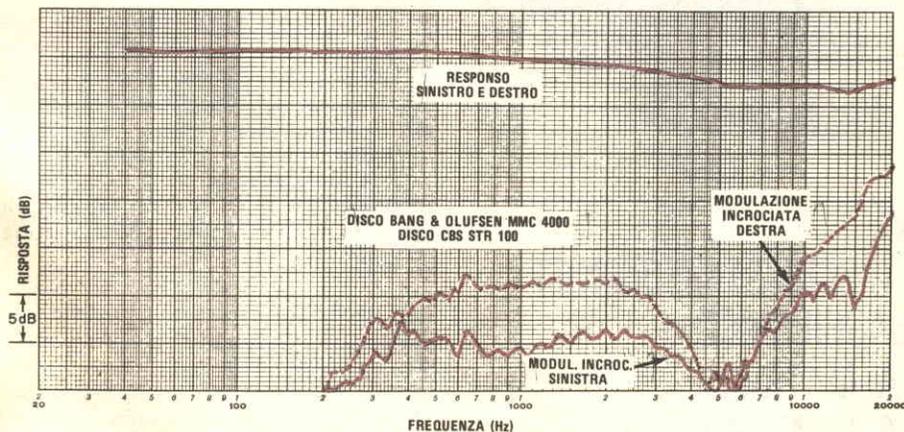
Riproducendo il disco di prova Shure "Audio Obstacle Course Era III", la cartuccia sopportava bene i livelli più alti delle parti musicali di campane e violini senza deviazione di traccia udibile. Nella difficilissima parte sibilante sul livello 4 poteva essere sentita una traccia di qualità a "cartavetro" ed una certa deviazione di traccia sul massimo livello 5. Il livello massimo dei tamburi, inoltre, rivelava un leggero scricchiolio che indicava una imminente deviazione di traccia. Queste caratteristiche non venivano migliorate in modo significativo aumentando la pressione sul disco a 1,5 g.

Il responso in frequenza della cartuccia, usando il disco CBS STR100, era molto

dolce, con una graduale inclinazione verso il basso quando la frequenza aumentava da 500 Hz a 15 kHz e una leggera salita tra 15 kHz e 20 kHz. Il responso in frequenza totale era entro  $\pm 2$  dB su tutta la gamma audio. La separazione tra i canali era tipicamente tra 20 dB e 25 dB ed era sotto di circa 10 dB a 20 kHz. I vantaggi della bassissima massa del braccio erano evidenti nella risonanza di bassa frequenza che si verificava a circa 12 Hz con un'ampiezza di 5 dB.

Le misure di distorsione per intermodulazione con il disco Shure TTR-102 rivelarono una bassa distorsione compresa tra l'1% e il 2% a velocità fino a circa 14 cm/s, un livello registrato molto alto per la maggior parte dei dischi commerciali, e una graduale salita al 10% a 22,6 cm/s; il massimo livello di questo disco (27,1 cm/s) non poteva essere seguito dalla cartuccia. La distorsione era alquanto inferiore se sul disco si aumentava la pressione a 1,5 g, ma non sufficientemente bassa da giustificare l'uso di questa pressione. La distorsione di traccia alle frequenze alte, riproducendo gli impulsi sonori sagomati a 10.800 Hz del disco Shure TTR-103, era tipica della maggior parte delle migliori cartucce provate; aumentava gradualmente da 0,8% a 2% quando la velocità aumentava da 15 cm/s a 30 cm/s.

L'uscita della cartuccia è stata misurata in 3,9 mV alla velocità di 3,54 cm/s con i livelli di entrambi i canali compresi entro 0,5 dB. L'angolo verticale della puntina era di 24°;



*Il responso dei canali sinistro e destro della cartuccia sono uguali. Le curve di modulazione incrociata sono rappresentate in basso.*

l'errore di traccia del braccio era inferiore a  $0,4^\circ/25$  mm per raggi compresi tra 6,35 cm e 15,25 cm.

La velocità del piatto poteva essere regolata tra +3,8% e -3,2%; disponendo la velocità esattamente a 33 1/3 giri/min, la velocità a 45 giri/min era più alta dello 0,8%. Aumentando la tensione di rete fino a 135 V, la velocità aumentava solo dello 0,3%; abbassando la tensione a 95 V, la velocità diminuiva del 4,4% con la maggior parte delle variazioni che si manifestavano quando la tensione scendeva al di sotto dei 100 V.

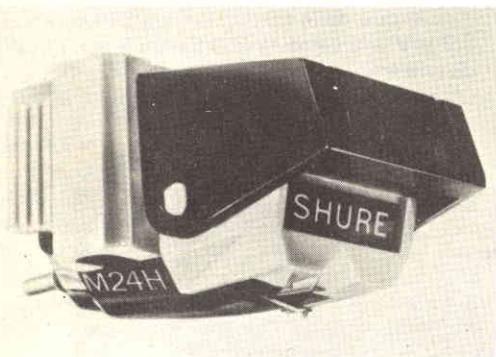
Il wow e il flutter sono stati misurati rispettivamente nello 0,04% e 0,035%; il rombo era 32 dB sotto.

L'isolamento dalle vibrazioni trasmesse attraverso la base è stato alquanto migliore di quanto si è misurato nella maggior parte dei giradischi.

**Commenti d'uso** - Le caratteristiche basilari del mod. 1900 sono quelle tipiche di un sistema di buona qualità. Giudicando in base alle prove di laboratorio, la cartuccia, in sé stessa, non poteva essere considerata l'ultimo ritrovato per la sua abilità di seguire il solco dei dischi; ma questa non è veramente una limitazione poiché si parla di velocità estreme, che non si trovano mai nei dischi musicali di tipo commerciale.

L'inclinazione verso il basso del responso in frequenza conferisce alla cartuccia un suono neutro, non colorato, specialmente in confronto con cartucce che presentano picchi e salite nelle frequenze alte (il che conferisce un suono alquanto "scintillante"). Ovviamente, il gusto personale è un fattore importante nel valutare queste differenze sonore. Riproducendo un disco con un sistema di altoparlanti con un forte ma liscio responso

## TESTINA UNIVERSALE SHURE M24H



**SERVE  
PER DISCHI STEREOFONICI  
E QUADRIFONICI,  
SIA A MATRICE  
SIA A QUATTRO  
CANALI DISTINTI**

La testina fonorivelatrice Mod. M24H è la prima che la Shure ha progettato in modo da consentire una riproduzione di alta qualità sia dei normali dischi stereofonici, sia dei dischi quadrifonici con codifica a matrice, sia dei dischi a quattro canali distinti, senza scendere a compromessi che possano pregiudicare la bontà del suono con qualcuno dei tre tipi di dischi. La nuova testina non solo è progettata per impiego universale, ma funziona anche con forza di appoggio ridotta, ed ha un prezzo ragionevole.

Esternamente è simile alla testina stereofonica Mod. M95ED della stessa Shure, con un coperchio di protezione della puntina incernierato sul blocchetto portapuntina, che è asportabile.

**Descrizione generale** - In questa testina la necessaria estensione verso l'alto della risposta in frequenza è stata ottenuta mediante diversi accorgimenti. Innanzitutto è stata ridotta l'induttanza della bobina (rispetto all'analogica testina stereofonica); inoltre la massa mobile della puntina è stata contenuta entro 0,39 mg; secondo quanto afferma la

alle frequenze alte, la cartuccia Bang & Olufsen non ha nulla da invidiare per quanto riguarda la chiarezza e la qualità musicale.

Il mod. 1900 è innegabilmente uno dei migliori giradischi reperibili sul mercato. Il funzionamento della piastra di controllo è così semplice e piacevole che riprodurre dischi diventa più automatico che usando un cambiadischi: si mette semplicemente un disco sul piatto, si tocca la piastra di controllo, si abbassa il coperchio e poi tutte le operazioni sono automatiche.

L'assenza di una sporgenza o di una levetta di sollevamento per disporre manualmente la cartuccia al punto voluto sembra dapprima strano, ma la maggior parte di queste operazioni manuali può essere effettuata con successo quando il braccio è in posizione sollevata.

E' comunque particolarmente importante

la meravigliosa abilità del sistema braccio-cartuccia di bassa massa di riprodurre i dischi più ondulati senza alcun segno di difficoltà. La collezione di dischi ondulati usati per le prove è completamente non riproducibile con qualsiasi altro braccio imperniato finora usato (solo un braccio radiale di bassa massa come quello del giradischi Bang & Olufsen mod. 4002 è stato in grado di riprodurli in passato). Considerando che nella maggior parte dei dischi vi è una notevole prevalenza di ondulazioni, non può essere ignorata l'importanza di questa caratteristica.

Secondo il punto di vista degli esperti, il mod. 1900 è una scelta ideale per chiunque desideri ascoltare i suoi dischi tranquillamente; inoltre, il mod. 1900 è un'unità di una particolare raffinatezza e la sua costruzione integrata elimina la necessità di assemblare componenti adatti. ★

casa costruttrice, questo valore di massa è inferiore a quello di ogni altra testina per dischi CD-4 esistente sul mercato. Infine è stata studiata una nuova puntina di diamante, di tipo "iperbolico" e con raggi di curvatura di 7,5 micron e 17,5 micron, i cui fianchi sono tagliati in modo da entrare in contatto con le pareti del solco su un'area più estesa di quella consentita dalle usuali puntine ellittiche.

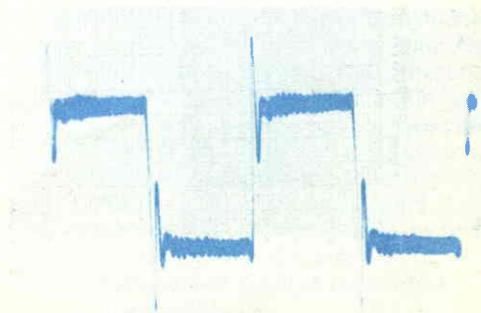
La testina è progettata per funzionare con forza di appoggio compresa tra 1 g e 1,5 g, con valore ottimo a 1,25 g. La curva di risposta tipica pubblicata dalla Shure mostra una risposta in frequenza quasi completamente piatta sino a circa 10 kHz; a partire da questa frequenza la curva sale verso un largo massimo a +5 dB nella zona tra i 20 kHz ed i 30 kHz, ritornando poi al valore di partenza a 50 kHz. La separazione tra i canali dichiarata dalla casa costruttrice è di 22 dB a 1 kHz; la tensione d'uscita nominale è di 3 mV per una velocità della puntina di 5 cm/s.

Secondo quanto afferma la Shure, l'importante parametro denominato "trackability" e che dà una misura della capacità di seguire fedelmente il solco, ha per la testina Mod. M24H un valore praticamente uguale a quello della testina stereofonica M95ED, di poco inferiore a quello della testina stereofonica V-15 Type III, che rappresenta il model-

lo più perfezionato prodotto dalla Shure. La casa costruttrice stessa suggerisce agli utenti intenzionati ad ascoltare esclusivamente dischi stereofonici, e che non prevedono nemmeno per il futuro di passare ai quattro canali, di acquistare la più economica testina Mod. M95ED, oppure la testina V-15 Type III; se però si prevede di passare prima o poi al sistema CD-4, la testina Mod. M24H rappresenta la scelta ideale: essa infatti dà prestazioni di prima qualità con entrambi i generi di disco, ad un prezzo intermedio tra quello delle due testine stereofoniche più perfezionate.

Data la bassa induttanza delle bobine, la

*Risultato della prova con l'onda quadra eseguita con il disco di prova CBS STR 112.*



capacità ottima di carico, nel funzionamento con dischi stereofonici, è minore di quella delle altre testine prodotte dalla Shure. La casa costruttrice consiglia di chiudere la testina su un carico formato da una capacità con valore compreso tra 100 pF e 250 pF, in parallelo con una resistenza di 47 kΩ; per le testine Mod. M95ED e V-15 Type III è invece indicato un valore compreso tra 400 pF e 500 pF. Nel funzionamento con i dischi CD-4, il carico consigliato per la nuova testina è una resistenza di 100 kΩ (un valore standardizzato per tutti i demodulatori CD-4) in parallelo con una capacità di 100 pF.

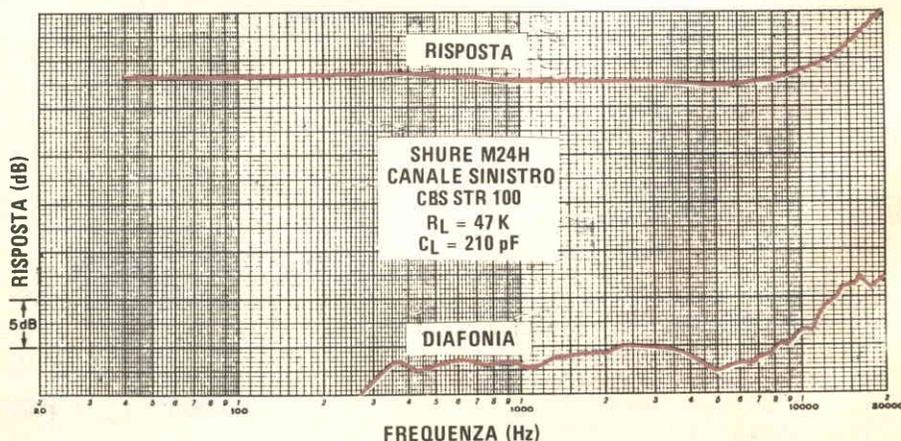
**Prove di laboratorio** - Si è provata la testina montandola sul braccio di un giradischi Dual Mod. 701 e usando in ciascun campo di frequenza le impedenze di carico raccomandate dalla casa. La testina è stata in grado di riprodurre soddisfacentemente le registrazioni di prova ad alto livello alle frequenze basse con la forza di appoggio regolata su soli 0,9 g, ma ha dato una sensibile distorsione della forma d'onda sui segnali a 1 kHz e 30 cm/s del disco di prova Fairchild 101, anche con la forza di appoggio portata a 1,25 g; alzando questo valore sino a 1,5 g, alcuni picchi della forma d'onda risultavano ancora tagliati. I segnali a 300 Hz del disco di prova del "German High Fidelity Institute" sono stati riprodotti sino al livello dei 60 micron; alzando la forza di appoggio da 1,25 g a 1,5 g, non si è riscontrato alcun

apprezzabile miglioramento. Nelle misure e prove di ascolto successive si è sempre usata una forza di appoggio di 1,25 g.

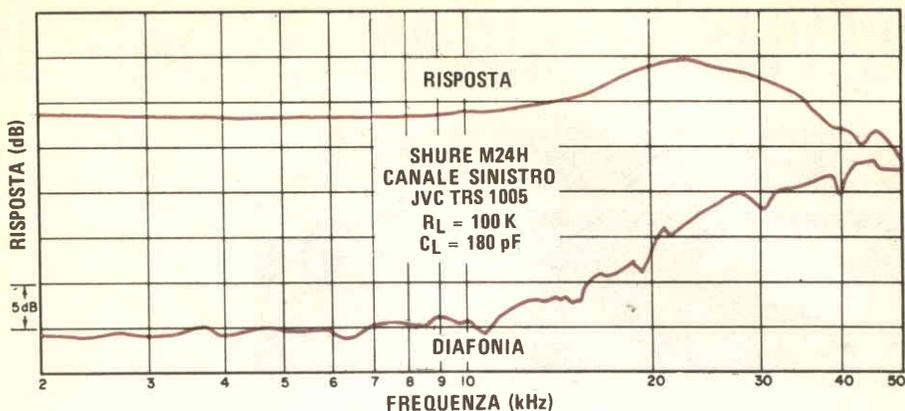
La tensione di uscita della testina è risultata di 2,7 mV per una velocità della puntina di 3,54 cm/s. L'angolo formato dalla puntina con la verticale è risultato di 24°. La distorsione di intermodulazione, misurata usando il disco di prova Shure TTR-102, è apparsa estremamente bassa, cioè compresa tra lo 0,6% e l'1%, per velocità comprese tra 6,7 cm/s e 18 cm/s; tale distorsione però saliva poi rapidamente con l'aumentare della velocità, raggiungendo il 5% a 22 cm/s e valori decisamente elevati per i segnali di livello più alto.

La distorsione misurata sulla cadenza di ripetizione di brevi segnali, usando il disco di prova Shure TTR-103, è risultata pure eccezionalmente bassa; la testina in prova, sotto questo punto di vista, è risultata pari alla testina Mod. M95ED, e praticamente superiore ad ogni altra testina provata. Per velocità della puntina comprese tra 15 cm/s e 22,5 cm/s si è misurato un valore di distorsione dello 0,6% e con velocità di 30 cm/s un valore solo dello 0,8%. La risonanza alle basse frequenze con il braccio Dual usato per le prove si manifestava intorno ai 9 Hz.

La risposta in frequenza nella banda acustica misurata utilizzando il disco di prova CBS STR100 è apparsa compresa entro ± 1 dB sino a circa 10 kHz, e saliva poi sino a +7 dB verso i 20 kHz. La separazione tra i canali è risultata compresa fra 20 dB e 30 dB



*Curve di risposta e di separazione tra i canali nella banda audio.*



Curve di risposta e di separazione tra i canali nella banda interessata dalla frequenza portante del sistema CD-4.

alle frequenze centrali della banda. I due canali non sono apparsi identici sotto questo aspetto: uno di essi manteneva una separazione eccellente sino a 20 kHz, dove si sono misurati 28 dB, mentre l'altro, a tale frequenza, aveva una separazione di 20 dB, valore comunque ancora molto buono.

Per misurare la risposta in frequenza nella banda ad alta frequenza interessata dalla portante del sistema CD-4, è stato utilizzato un disco di prova JVC TRS-1005. La curva ottenuta è pressoché identica a quella pubblicata dalla Shure: piatta sino a 10 kHz e con un massimo compreso tra +6 dB e +7 dB nella zona tra i 20 kHz ed i 30 kHz. A 50 kHz la curva ritornava al livello che aveva a 1 kHz. Su un canale la separazione è risultata compresa tra 15 dB e 20 dB sino a 50 kHz, mentre sull'altro si sono misurati valori di 8 dB a 40 kHz e di 2 dB a 50 kHz.

L'abilità della testina nel seguire correttamente il solco del disco è stata anche valutata in una prova di ascolto eseguita con l'aiuto del disco di prova "Audio Obstacle Course - Era III" della Shure. Con forza di appoggio regolata a 1,25 g, la testina si è dimostrata in grado di riprodurre senza difficoltà tutti i segnali incisi sul disco; solo sui livelli più alti del gruppo di suoni sibilanti la riproduzione è apparsa leggermente rassicante.

Successivamente si è collegata la testina al demodulatore per sistema CD-4 Mod. SH-400 della Technics, per effettuare qualche prova di ascolto con dischi quadrifonici: la testina in esame si è comportata in modo impeccabile. Quasi tutte le registrazioni per

cui si era notata in passato, nelle prove con altre testine, la tendenza a dare notevoli distorsioni hanno dato un suono pulito e ben separato sui quattro canali.

**Impressioni d'uso** - Le misure e le prove soggettive effettuate sulla testina Mod. M24H hanno confermato quanto affermato dalla Shure circa il fatto che questa testina, prevista per l'ascolto di registrazioni sia stereofoniche sia CD-4, non scende a compromessi né in un caso né nell'altro; infatti non si è riscontrato alcun difetto udibile né nelle misure di laboratorio né nelle prove di ascolto. Benché la testina abbia un'accentuazione della curva di risposta in corrispondenza dell'ottava superiore della banda audio, da 10 kHz a 20 kHz, il suono che si è ottenuto da essa non è apparso eccessivamente brillante; si noti che anche nei casi in cui esso apparisse troppo "scintillante", sarebbe comunque possibile correggerlo mediante i comandi di tono presenti su ogni buon amplificatore.

Come testina per CD-4, il modello in prova si è mostrato almeno della medesima qualità di ogni altra testina di questo tipo. Forse un paio di altre testine per CD-4 si sono dimostrate in grado di dare gli stessi risultati della testina M24H, funzionando con un valore della forza di appoggio pari solamente a 1 g, ma la differenza tra 1,25 g e 1 g non è davvero molta, mentre sensibile è la differenza di prezzo. La testina Mod. M24H può quindi essere considerata un'ottima testina universale, avendo superato senza difficoltà tutte le prove sia per l'uso in stereofonia sia per quello in quadrifonia. ★

# RICEVITORE MA-MF STEREO JVC

## JR-S300



## UN APPARECCHIO CHE INCORPORA UN ECCELLENTE EQUALIZZATORE «A GRAFICO»

Il ricevitore Mod. JR-S300 occupa una posizione intermedia nella linea dei ricevitori della JVC; si tratta di un apparecchio con potenza nominale di 50 W per canale, su carichi di 8  $\Omega$ , nella banda da 20 Hz a 20 kHz e con distorsione armonica totale (THD) inferiore allo 0,3%.

L'aspetto piú sconcertante del Modello JR-S300 è probabilmente l'assenza di qualsiasi manopola di comando di tipo tradizionale: ogni comando è a pulsante o realizzato con un potenziometro a slitta. Il comando di sintonia è realizzato mediante una ruota orizzontale, che sporge parzialmente da una feritoia del pannello.

Nel sintonizzatore di questo ricevitore si è fatto largo uso di circuiti integrati; i primi stadi, che sono a componenti discreti ed impiegano un FET (transistore ad effetto di campo) come amplificatore a radiofrequenza, sono seguiti da uno stadio di disaccoppiamento che porta il segnale ad un filtro ceramico doppio, dopo il quale si trova un singolo circuito integrato. Quest'ultimo ha le funzioni di amplificatore di frequenza intermedia, limitatore e rivelatore per MF (la casa costruttrice non chiarisce se il rivelatore usa un circuito ad aggancio di fase, ma le prestazioni dell'apparecchio fanno pensare che sia così). Tutti i circuiti attivi del sintonizzatore per MA sono contenuti in un unico circuito integrato. I rimanenti circuiti dell'apparecchio impiegano componenti discreti, e gli amplificatori di potenza hanno accoppia-

menti in corrente continua sino ai morsetti per gli altoparlanti. Un relé incorporato nel circuito di uscita introduce un ritardo all'accensione e protegge gli altoparlanti dai danni che potrebbero essere provocati dal guasto di un transistore o di un qualche altro componente.

Il ricevitore Mod. JR-S300 misura 50 x 33,5 x 16 cm e pesa circa 10,5 kg.

**Descrizione generale** - L'involucro del ricevitore è rifinito in nero, con qualche fregio in alluminio, ed i quadranti degli strumenti di misura sono illuminati in azzurro. La scala di sintonia occupa la zona inferiore dell'ampia finestra che si trova sul lato sinistro del pannello frontale. Sopra di essa sono sistemate due coppie di strumenti di misura; quella di sinistra comprende due indicatori di sintonia, che segnalano l'esatto centraggio del canale nella ricezione in MF e l'intensità del segnale ricevuto; alla destra si trovano invece gli indicatori della potenza audio in uscita per i due canali, tarati in modo da dare indicazioni tra 0,25 W e 50 W ed in base all'uso di carichi da 8  $\Omega$ . Tra le due coppie di strumenti è sistemato l'indicatore del passaggio al funzionamento in MF stereo.

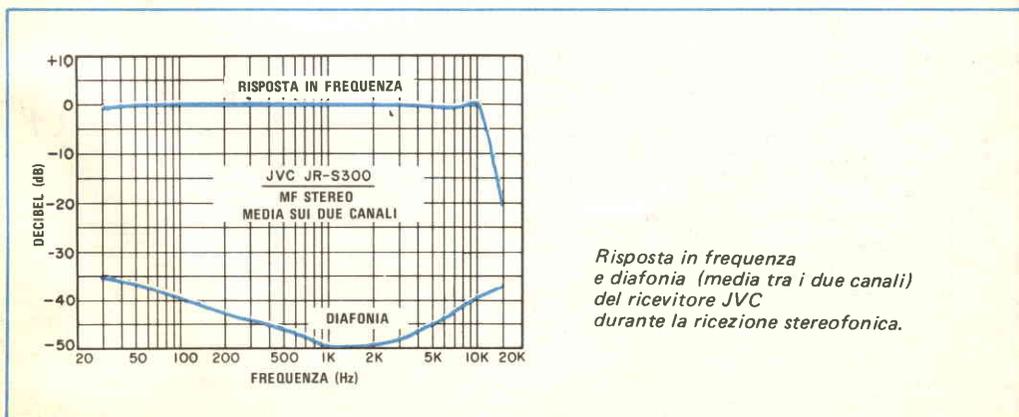
La ruota che costituisce il comando di sintonia sporge da un pannello in alluminio posto alla destra della scala di sintonia, mentre il gruppo dei potenziometri a slitta è sistemato sulla destra del pannello. Sulla parte alta della zona riservata ai potenziometri si

trovano, in posizione orizzontale, i comandi di volume e di bilanciamento (quest'ultimo dotato di una posizione di arresto preferenziale al centro); sotto ad essi sono sistemati i cinque potenziometri a slitta che sostituiscono gli usuali comandi di tono; essi compongono un sistema di regolazione che la JVC denomina SEA ("Sound Effect Amplifier", cioè amplificatore degli Effetti Sonori) e che offre la versatilità d'uso propria degli equalizzatori "a grafico". I cinque potenziometri agiscono su frequenze centrali di 40 Hz, 250 Hz, 1.000 Hz, 5.000 Hz e 15.000 Hz, ed hanno un campo di regolazione nominale di  $\pm 12$  dB sulle rispettive frequenze centrali.

L'insieme dei comandi posti sul pannello frontale è completato da una serie di commutatori a pulsante allineati al di sotto della zona riservata alla scala di sintonia. Procedendo da destra a sinistra, si trovano: l'interruttore di alimentazione; i commutatori per inserire, insieme od individualmente, due coppie di altoparlanti; i pulsanti per la scelta della sorgente del segnale (MA, MF, fonos); i comandi per collegare al ricevitore due diversi registratori magnetici, in modo da consentire l'ascolto simultaneo alla registrazione (TAPE MONITOR); un interruttore che contemporaneamente attiva il sistema di silenziamento nel passaggio tra le stazioni e predispone l'apparecchio al passaggio automatico in stereofonia; ed il commutatore che inserisce la compensazione fisiologica del comando di volume. L'apparecchio permette di trasferire segnali dal registratore 1 al registratore 2 (ma non viceversa); il registratore 1

può inoltre essere usato con un sistema esterno per la riduzione del rumore (che può ad esempio essere un Dolby, o il sistema ANRS progettato dalla stessa JVC). Anche quando l'apparecchio è impiegato in questo modo, è ancora possibile collegare il registratore 2. Per una corretta ricezione delle trasmissioni in MF elaborate con il procedimento Dolby, è necessario utilizzare un decodificatore Dolby esterno, completato da una rete che converta la caratteristica di deenfasi di  $75 \mu s$ , usata nelle trasmissioni in MF, in quella normale di  $25 \mu s$ .

I pannelli laterali del ricevitore sono scanalati, così da avere l'aspetto simile ai dispersori di calore metallici, mentre in realtà sono costruiti in materia plastica. Sul pannello posteriore del ricevitore, oltre alle prese per i vari segnali, vi sono un connettore a norme DIN per il registratore 2 ed una presa jack contrassegnata con la scritta FM DET OUT, che potrà essere usata per portare ad un decodificatore esterno le future trasmissioni in MF a quattro canali distinti; vi sono inoltre le uscite dei preamplificatori e gli ingressi dell'amplificatore di potenza, normalmente collegati tra loro da ponticelli estraibili. Sempre sul pannello posteriore si trovano i terminali per l'antenna MF da  $75 \Omega$  o da  $300 \Omega$ ; un filo che accoppia capacitivamente al terminale di antenna il cordone di alimentazione, in modo che esso sostituisca efficacemente l'antenna nelle zone con forte segnale; un'antenna orientabile in ferrite per la MA; il terminale per un'antenna a filo per la MA; i morsetti a molla per gli altoparlanti, isolati esternamente; ed infine due prese di rete,



*Risposta in frequenza e diafonia (media tra i due canali) del ricevitore JVC durante la ricezione stereofonica.*

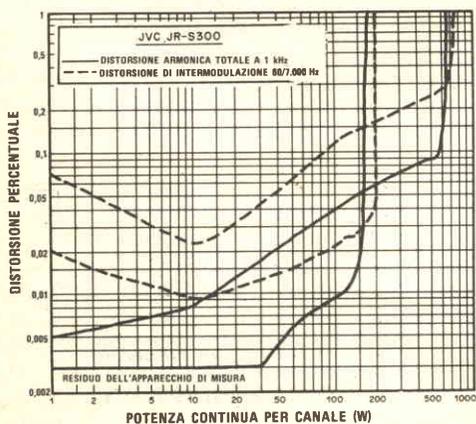
una delle quali è collegata a valle dell'interuttore di alimentazione.

**Prove di laboratorio** - Sotto quasi tutti gli aspetti, le prestazioni del sintonizzatore per MF del ricevitore JVC JR-S300 superano i valori dichiarati dalla casa costruttrice; l'unica eccezione è la sensibilità IHF, che ha un valore nominale di  $1,9 \mu\text{V}$  e che nell'esemplare provato è risultata di  $2,8 \mu\text{V}$  (14 dBf). La sensibilità nel funzionamento stereofonico è condizionata dalla soglia per il passaggio automatico in stereofonia, che è risultata di 25 dBf (10  $\mu\text{V}$ ). La caratteristica di limitazione del sintonizzatore è però risultata assai ripida; ciò ha come conseguenza una sensibilità, per un rapporto S/R di 50 dB, di 14,8 dBf (3,0  $\mu\text{V}$ ) nel funzionamento monofonico, con distorsione armonica totale (THD) del 3,2%; in stereofonia la sensibilità è risultata sensibilmente minore: infatti si è misurato un valore di 40 dBf (55  $\mu\text{V}$ ) con distorsione armonica totale dello 0,37%.

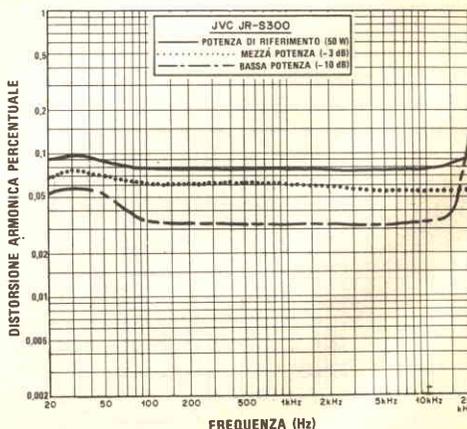
La distorsione nella ricezione in MF, con segnale di ingresso di 65 dBf (1.000  $\mu\text{V}$ ), è apparsa assai bassa: 0,41% nel funzionamento mono e 0,2% in stereofonia. Il rapporto S/R misurato in queste condizioni è risultato rispettivamente di 68 dB e di 66 dB. La distorsione armonica totale in stereofonia, misurata con il 100% di modulazione S - D (sinistro meno destro), è risultata pari allo 0,89% a 100 Hz, allo 0,63% a 1 kHz ed allo 0,1% a 6 kHz.

Il rapporto di cattura nella ricezione MF, con segnale di ingresso di 45 dBf (100  $\mu\text{V}$ ), è risultato di 1,6 dB; nelle stesse condizioni la reiezione della MA è apparsa di 60 dB. La selettività per canali alternati (cioè con spaziatura di 400 kHz) è risultata di 66 dB, e la selettività per una spaziatura di 200 kHz (canali adiacenti) è risultata di 6,4 dB. Le soglie del sistema di silenziamento automatico e per il passaggio automatico in stereofonia sono apparse entrambe di 22 dBf (7  $\mu\text{V}$ ). La risposta in frequenza nella ricezione in MF è risultata contenuta entro  $\pm 1$  dB da 30 Hz a 10 kHz, ma il filtro per la soppressione della pilota comincia a tagliare ad una frequenza troppo bassa e provoca una caduta della risposta a -5,5 dB sui 12 kHz ed a -19,3 dB a 15 kHz. Il residuo della pilota a 19 kHz è apparso assai basso: 75 dB al di sotto del livello di segnale che si ha con modulazione del 100%. La separazione tra i canali stereo si è dimostrata eccellente: migliore di 35 dB da 30 Hz a 15 kHz e superiore a 45 dB tra 500 Hz e 5 kHz. Il ronzio misurato all'uscita del sintonizzatore è di -72 dB. La risposta in frequenza nella ricezione della MA, con punti di taglio a -6 dB sui 35 Hz e sui 3 kHz, è quella tipica della maggior parte dei ricevitori.

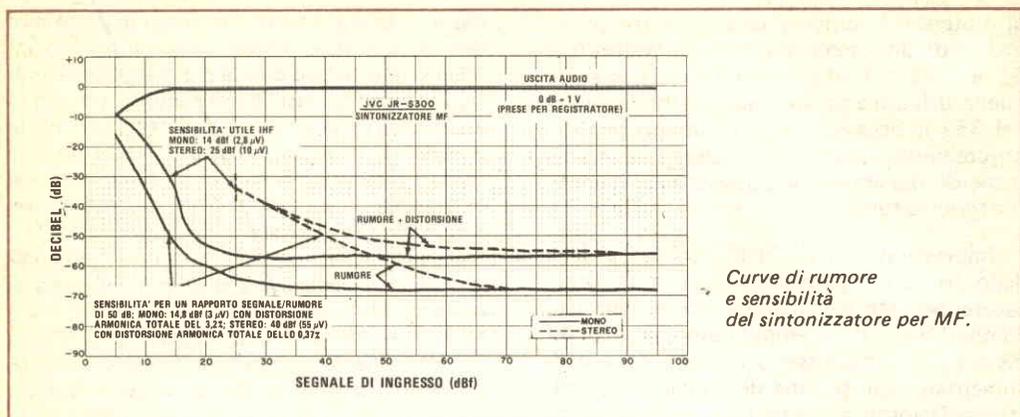
Le creste di un segnale sinusoidale a 1.000 Hz all'uscita degli amplificatori audio hanno cominciato ad apparire tagliate per una potenza d'uscita di 60,5 W su carichi di 8  $\Omega$ , di 78,3 W su carichi di 4  $\Omega$ , e di 40 W



*Distorsione armonica totale a 1 kHz e distorsione di intermodulazione 60/7.000 Hz.*



*Distorsione armonica a tre diversi livelli di potenza.*



Curve di rumore e sensibilità del sintonizzatore per MF.

su 16 Ω. La distorsione armonica totale a 1.000 Hz è risultata dello 0,005%, cioè molto bassa, per una potenza di uscita di 0,1 W; essa saliva poi leggermente per potenze superiori: risultava dello 0,04% a 10 W, dello 0,089% alla potenza nominale di 50 W e dello 0,14% a 60 W. La distorsione di intermodulazione è risultata dello 0,07% a 0,1 W, si è abbassata sino allo 0,022% a 1 W, per poi risalire allo 0,52% a 75 W.

La distorsione è apparsa quasi del tutto indipendente dalla frequenza: quella armonica totale, misurata con una potenza d'uscita di 50 W, è rimasta infatti tra lo 0,08% e lo 0,1% nel campo tra 20 Hz e 20 kHz. Riducendo la potenza d'uscita alla metà o ad un decimo, il comportamento è stato lo stesso, ma con livelli di distorsione rispettivamente dello 0,06% e dello 0,02%.

Per ottenere all'uscita una potenza di 10 W è risultato necessario applicare agli ingressi ad alto livello (AUX) una tensione di 77 mV; in queste condizioni si è misurato un livello di rumore pari a -79 dB. Gli ingressi fono hanno invece mostrato una sensibilità di 1,2 mV, con un rumore di -75 dB ed un livello di sovraccarico di 200 mV, cioè assai alto.

Si è constatato che la compensazione fisiologica del comando di volume, in corrispondenza di una predisposizione di questo ultimo verso i bassi livelli, esalta sia le alte sia le basse frequenze. Questo ricevitore non ha i classici filtri passa-alto e passa-basso, ma la JVC suggerisce di utilizzare al loro posto i comandi dei 40 Hz e dei 15 kHz del sistema

SEA. L'azione di questi comandi elimina però anche una non trascurabile porzione del segnale musicale; essi non sembrano perciò molto adatti allo scopo; inoltre i filtri del sistema SEA abbassano la risposta solo sino ad un massimo di circa 12 dB; raggiunto questo valore, la curva di risposta si appiattisce, per tornare poi ad abbassarsi alle frequenze che si trovano oltre la zona del massimo. Un comportamento del genere è assai diverso da quello di un filtro normale, la cui caratteristica di attenuazione cresce con continuità, almeno sino a che si resta nella banda audio.

Come equalizzatore o sistema di regolazione dei toni, il sistema SEA ha dimostrato di comportarsi assai bene; in effetti esso è superiore ad ogni altro sistema di regolazione di tipo tradizionale provato, anche a quelli che permettono di selezionare diversi punti di inflessione. Chi abbia l'udito così sensibile da riuscire a capire quando si è impostata la caratteristica di risposta desiderata, potrà quasi certamente soddisfare i suoi gusti. Questo sistema di regolazione è infatti molto versatile, e se non ha la possibilità di fare tutto ciò di cui è capace un equalizzatore ad ottave, è però anche molto più facile da usare.

La caratteristica di equalizzazione degli ingressi fono è risultata conforme a quella prescritta dalla RIAA con una precisione di ± 0,5 dB nella banda da 20 Hz a 20 kHz; essa è apparsa influenzata per meno di 1 dB dalla induttanza della testina fonorivelatrice usata. La taratura degli strumenti indicatori

di potenza è apparsa solo approssimativa: quella di un canale indicava un valore dal 5% al 25% più alto di quello reale, mentre quella dell'altro canale sbagliava mediamente del 35% in eccesso. I due strumenti sembrano comunque adeguati per dare una indicazione di massima della potenza a cui l'amplificatore sta funzionando.

**Impressioni d'uso** - Nell'apparecchio Modello JR-S300 si trovano riuniti un sintonizzatore per MF con caratteristiche più che competitive ed un amplificatore con bassa distorsione e pochissimo rumore, capace di alimentare ogni sistema di altoparlanti previsto per il normale uso in una casa di abitazione, tranne quelli con efficienza estremamente ridotta.

L'eccellente sistema SEA di regolazione di tono è uno dei pochi sistemi del genere realmente capaci di migliorare la qualità globale del suono, senza introdurre aberrazioni peggiori di quelle che corregge.

Questo ricevitore ha tuttavia alcuni aspetti singolari, che potranno risultare più o meno graditi; per esempio a qualcuno potrà essere difficile riscontrare vantaggi nell'uso di potenziometri lineari per i comandi di volu-

me e di bilanciamento (nel caso dei comandi del sistema SEA, invece, sono evidenti i vantaggi che si hanno con la disposizione "a grafico"; inoltre essi conferiscono un certo aspetto professionale all'apparecchio). Il comando di sintonia realizzato mediante una ruota orizzontale richiede un minimo di pratica prima di apparire, come in effetti è, perfettamente funzionale.

A prima vista, il riunire in un unico commutatore il comando che aziona il sistema di silenziamento automatico nel passaggio fra le stazioni e quello che commuta l'apparecchio nel funzionamento monofonico può apparire un'azione arbitraria, ma se si considera un po' a fondo la cosa, ci si convince facilmente che essa ha una sua logica. Le due soglie sono infatti uguali; per questa ragione ogni segnale che sia troppo debole per essere ricevuto con il sistema di silenziamento inserito, è sempre troppo debole per poter essere udito in stereofonia. Quindi, il fatto di passare forzatamente al funzionamento monofonico quando si esclude il sistema di silenziamento automatico non dà in pratica alcun inconveniente. Il funzionamento del sistema di silenziamento è efficace e privo di rumori al momento dell'intervento. ★

Le nostre rubriche

NOVITÀ  
LIBRARIE

**ELEMENTI DI ANALISI MATEMATICA secondo il metodo dell'istruzione programmata** - di Daniel Kleppner, Norman Ramsey  
pagg. 300 - L. 4.000 - Zanichelli Editore, Bologna.

Questo libro dà un'ulteriore dimostrazione delle grandi possibilità offerte dal metodo dell'istruzione programmata. Il volume (tradotto da E. Menduni e L. Michelozzi) è preceduto da una completa revisione di tutti i concetti preliminari che saranno via via utilizzati, ed è concluso da una dettagliata ripetizione. E', infine, completato da due appendici: la prima spiega più diffusamente alcune dimostrazioni affrontate nel corso del programma, la seconda introduce ulteriori argomenti matematici che possono interessare il lettore. Molti sono i problemi e gli esercizi con le relative soluzioni. L'opera costituisce un prezioso aiuto agli studenti, ai professionisti, ai dilettanti ed appassionati di matematica.

**NUOVO CATALOGO INTESI**



E' uscito recentemente il nuovo catalogo 1978 della INTESI, distribuzione componenti elettronici che comprende più di seimila prodotti descritti in 440 pagine.

La INTESI intende offrire agli utilizzatori di componenti elettronici un tipo di distribuzione tra i più qualificati ed avanzati. E' per questo che, oltre al processo completamente automatizzato nella gestione degli ordini, la INTESI amplia continuamente la sua gamma di componenti elettronici ed elettromeccanici disponibili da stock.

Questo nuovo catalogo è disponibile gratis richiedendolo a: INTESI Divisione della ITT Standard - Via XXV Aprile - 20097 S. Donato Milanese (Mi).



# BUONE OCCASIONI

Le risposte alle inserzioni devono essere inviate direttamente all'indirizzo indicato su ciascun annuncio.

EX ALLIEVO S.R.E. con attestato Radio MF stereo e tecnico TV accetterebbe lavoro per seria ditta al proprio domicilio. Scrivere a Luigi Flotta c/o Filicetti - 87052 Camigliatello (Cosenza).

VENDO RX-TX Midland, 5 W, 23 ch. portatile come nuovo + trasformatore stab. 5-15 V, 2,5 A + 11 m. RG 58 e PL. 259 a L. 80.000 non trattabili contanti o permuta, pari valore, con radio ricevitore in (FM), (AM), (TV1), (TV2), (AIR/PB) in ottime condizioni. Tratto solo Genova e dintorni. Ignazio Farris, via A. Sifredi 34/13 - 16152 Genova Cornigliano.

PREAMPLIFICATORE per oscilloscopio, guadagno regolabile a scatti sino a 60 dB, cedo per Lire 9.500. Cedo inoltre un oscilloscopio da 10 MHz ed un oscillatore 20 Hz ÷ 200 kHz ad un prezzo da convenirsi. Il tutto è perfettamente funzionante. Senza contenitore, ma sempre funzionante o.k., cedo dispositivo per duplicazione della traccia oscilloscopica. Edilio Senatore, via Caravaglios - Parco Bausano - 80123 Napoli - tel. 630.230.

CAMBIO amplificatore audio 10 W utilizzando IC TCA 940 (solo modulo, senza alimentatore né pre-amplificatore) e i libri: "Strumenti per radiotecnici"; "Come si ripara il televisore"; "Cos'è un micro-processore", con manuali di elettronica in generale. Oppure vendo tutto L. 10.000. Giuseppe Cardella, via Martogna, 48 - 91100 Trapani.

RADIOMONTATORE rip. TV con diploma istituto professionale e tuttora allievo S.R.E. eseguirebbe lavori di montaggio ecc. per seria ditta. Per accordi scrivere a: Dario Nicolausig, via Galilei, 2 34072 Gradisca D'Isonzo (Gorizia).

VENDO due amplificatori HI-FI da 60 W caduno, alimentatore per detti, VU-meter a Led e protezione elettronica per casse acustiche e sirena elettronica. Per offerte indirizzare a: Giuliano Tomada, via Salcano, 15 - 33100 Udine - tel. 205.041.

VENDO oscillatore modulato L. 30.000; temporizzatore fotografico L. 15.000; microtr. FM L. 8.000; ricev. superr. UK 527 110 ÷ 150 MHz L. 15.000; Tx FM 600 mW UK 355 L.15.000 110 ÷ 150 MHz; trasf. alim. sec. 6,3 V e 170 V, trasf. alim. prim. 220 V sec. 12-0-12 V 2 A - Inusati L. 8.000. Quarzi: da 19997 Hz a 1363,725 kHz (13 freq. diverse) L. 3.000 cadauno. Tubi: ECC83 - 85A2 - ECL82 - 18AK5 - 18AQ5 - ECF80 - 6C5 - 6SK7 - 6H6 - 6SQ7 - 6V6 - 6Q7 - ECH4 - EF9 - EL41 - ECH42 - ECC81 - 6F6; alim. stab. 7 ÷ 30 V prot. elettr. corticircuiti 2 A L. 30.000 con strumenti e molto altro materiale assortito. Patrizio Serges, via A. Barilatti, 61 - 00144 Roma - tel. 598.2225.

CAMBIO proiettore 8 mm con componenti elettronici e/o riviste di elettronica o libri. Tratto solo direttamente. Franco Corsini, via S. Caterina 22/c 20025 Legnano (Mi) - tel. (0331) 548.562-593.640.

## MODULO PER INSERZIONE

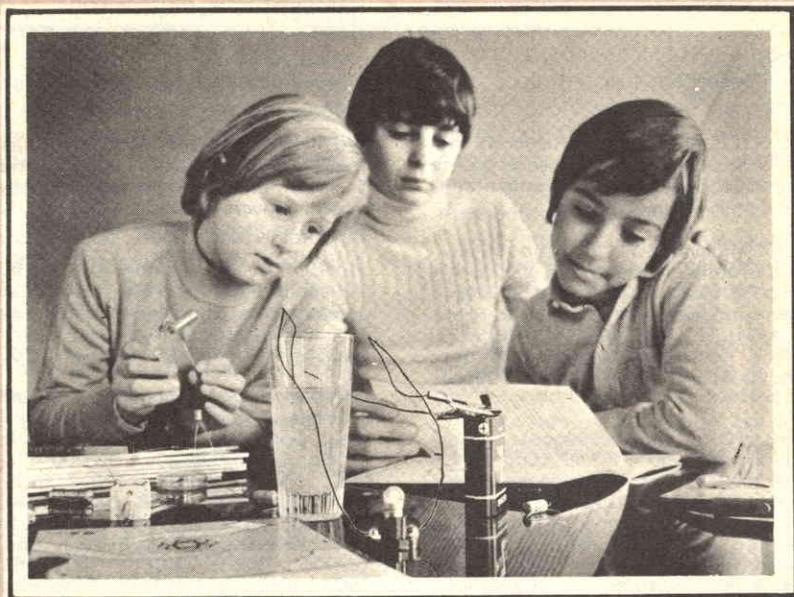
- Le inserzioni in questa rubrica prevedono offerte di lavoro, cambi di materiale, proposte in genere, ricerche di corrispondenza, ecc., sono assolutamente gratuite e non devono superare le 50 parole. Verranno cestinate le lettere non inerenti al carattere della nostra Rivista.
- Ritagliate la scheda ed inviatela in busta chiusa a: **Radiorama**, Segreteria di Redazione - Sezione corrispondenza - via Stellone, 5 - 10126 Torino.

4/78

SCRIVERE IN STAMPATELLO

Indirizzo: .....

# ELETTRONICA



## scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.

È opera di un mago? No.

Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: l'**ELETTRONICA**.

Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?

Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.

Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

Genitori, insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **resteranno di proprietà dell'Allievo**.

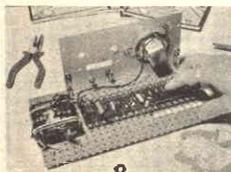
E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt.

Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul **CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.

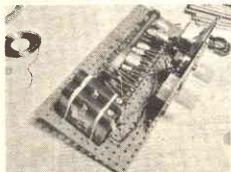
Scrivete alla

*Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391*

### MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO ELETTRONICO



UN RICEVITORE MA



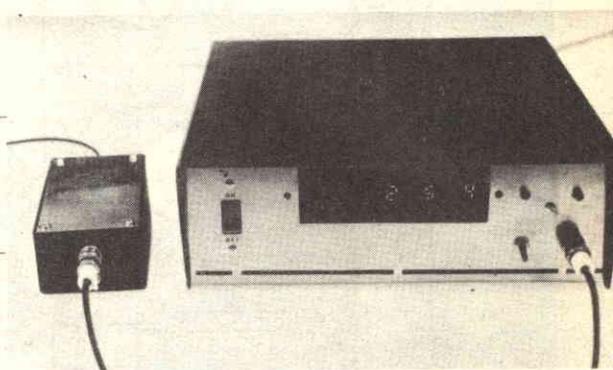
**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/ 633

Tel. (011) 674432

**LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA**

# CONVERTITORE DA ANALOGICO A NUMERICO PER MISURE DI TEMPERATURA



**Accoppiato ad un  
contatore di frequenza,  
permette  
di misurare  
la temperatura con  
una risoluzione  
di 0,1 °C**

Quello che presentiamo è il progetto di un economico convertitore da analogico a numerico, che consente di effettuare precise misure di temperatura con un contatore di frequenza. La gamma del dispositivo si estende da 0 °C a 100 °C, con una risoluzione di 0,1 °C ed una precisione di 0,5 °C.

Nel circuito vengono usati un economico diodo di segnale al silicio come elemento sensibile alla temperatura, un integrato amplificatore operazionale doppio, un transistor ad unigiunzione ed alcuni resistori e condensatori; in esso si possono commutare parecchi elementi sensibili per determinare la temperatura in varie località. L'apparato non richiede un preriscaldamento e si può calibrare con facilità.

**Il circuito** - Lo schema del convertitore è riportato nella *fig. 1*. Quando al circuito viene applicata tensione, il diodo zener D1 ed il resistore R6 stabiliscono una corrente di riferimento di 1 mA attraverso l'elemento sensibile alla temperatura D2, un diodo di

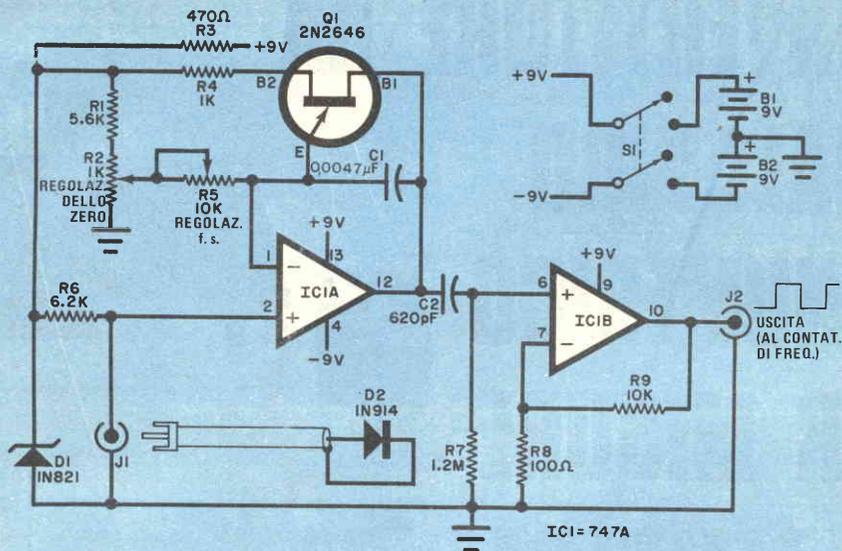


Fig. 1 - Nel circuito del convertitore il diodo di segnale D2 si comporta come elemento sensibile lineare alla temperatura.

## MATERIALE OCCORRENTE

B1-B2 = batterie da 9 V per transistori  
 C1 = condensatore a mica argentata o al polistirolo da 0,0047  $\mu$ F  
 C2 = condensatore a mica argentata o al polistirolo da 620 pF  
 D1 = diodo zener da 6,2 V - 1 W (1N821 o equivalente)  
 D2 = diodo di segnale al silicio 1N914  
 IC1 = amplificatore operazionale doppio 747A  
 J1-J2 = jack fono  
 Q1 = transistoro ad unigiunzione 2N2646  
 R1 = resistore da 5,6 k $\Omega$  - 1/4 W, 10%  
 R3 = resistore da 470  $\Omega$  - 1/4 W, 10%  
 R4 = resistore da 1 k $\Omega$  - 1/4 W, 10%  
 R6 = resistore da 6,2 k $\Omega$  - 1/4 W, 5%  
 R7 = resistore da 1,2 M $\Omega$  - 1/4 W, 10%

R8 = resistore da 100  $\Omega$  - 1/4 W, 10%  
 R9 = resistore da 10 k $\Omega$  - 1/4 W, 10%  
 R2 = potenziometro semifisso da 1 k $\Omega$  per circuiti stampati  
 R5 = potenziometro semifisso da 10 k $\Omega$  per circuiti stampati  
 S1 = interruttore doppio  
 Attacchi per le batterie, scatola adatta, spinotto fono, filo per collegamenti, cavetto schermato, zoccolo per il circuito integrato, stagno, minuterie di montaggio e varie.

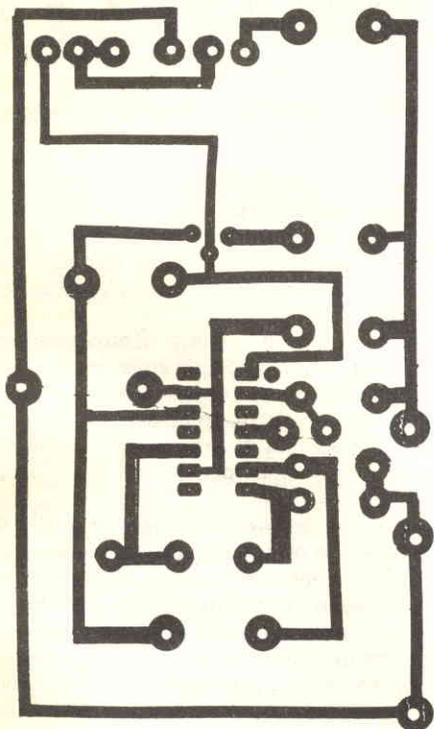
Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, Via Saluzzo 11 bis - 10125 Torino.

segnale al silicio tipo 1N914. Quando conduce, D2 presenta una caduta di tensione diretta di circa 0,7 V a temperatura ambiente (25 °C), ma questa caduta di tensione dipende dalla temperatura. Per ogni aumento di 1 °C della temperatura ambiente, la caduta di tensione diretta diminuisce di 2,2 mV; inversamente, per ogni diminuzione di 1 °C,

la caduta di tensione aumenta di 2,2 mV. Questa tensione di segnale viene applicata all'entrata non invertitrice di IC1A, un amplificatore operazionale integratore.

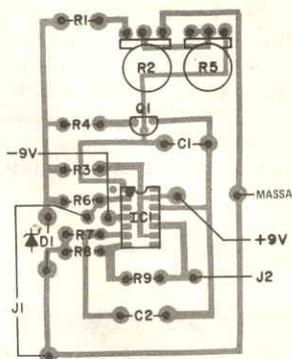
Quando la tensione ai capi del condensatore integratore C1 raggiunge un certo valore, il transistoro Q1 passa in conduzione scaricando C1. I potenziometri R2 e R5 stabili-

Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale, piano di foratura e disposizione dei componenti.



scono rispettivamente le frequenze minima e massima di carica e scarica. Ogni volta che C1 viene scaricato, si genera un impulso di uscita, il quale viene trasferito all'entrata non invertitrice di IC1B, un amplificatore operazionale separatore, il cui guadagno è stato scelto per produrre un'uscita a pseudo onda quadra. Il segnale d'uscita, che appare in J2, viene poi immesso nell'entrata del contatore di frequenza per mezzo di un pezzo corto di cavo coassiale.

Il rapporto di conversione del convertitore da analogico a decimale, quando esso è ben calibrato, è di 10 Hz per grado centigrado; cioè, quando la temperatura misurata è di 25,4 °C, il contatore indicherà una fre-



quenza di 254 Hz.

È necessaria un'alimentazione bipolare di  $\pm 9$  V, ottenibile con un alimentatore a rete oppure con due batterie da 9 V per transistori collegate in serie.

**Costruzione** - La disposizione delle parti non è critica e quindi si possono usare sia un circuito stampato sia una basetta perforata. Nella fig. 2 è rappresentato un circuito stampato adatto, con relativo piano di foratura e disposizione dei componenti. I potenziometri semifissi R2 e R5 si possono adattare per il montaggio verticale, piegando semplicemente i loro terminali in modo che i controlli possano essere montati in piano contro il circuito stampato. Si faccia attenzione a rispettare le polarità del circuito integrato e degli altri semiconduttori. Per il circuito integrato si consiglia l'uso di uno zoccolo.

L'elemento sensibile alla temperatura D2 deve essere collegato mediante un cavetto schermato munito di jack fono. Si abbia cura di collegare il diodo con il catodo a massa, altrimenti si potrebbero avere false letture. È consigliabile inoltre ricoprire il diodo, dopo che è stato saldato, con uno strato protettivo di collante resinoso trasparente, lasciandolo essiccare per 24 ore prima di usarlo.

Anche il collegamento al contatore di frequenza deve essere fatto con un pezzo di cavetto schermato munito alle estremità di spinotti adatti. Per J1 si può usare un jack uguale a quello del contatore, oppure un jack fono.

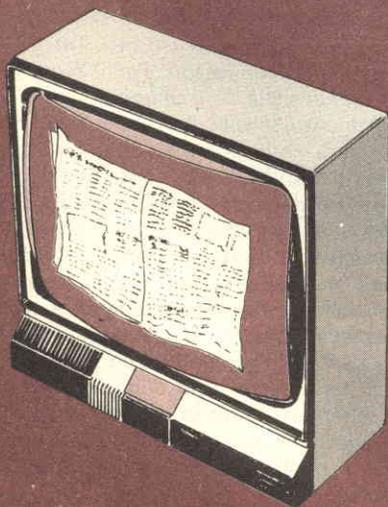
**Calibratura** - A montaggio ultimato, il cir-

cuito, se è funzionante, deve essere calibrato ad entrambe le estremità della sua gamma. Con il convertitore collegato al contatore di frequenza, si immerge l'elemento sensibile alla temperatura in acqua bollente, e si regoli R5 in modo che il contatore di frequenza indichi 1.000 Hz (100 °C). Si tenga presente che la temperatura dell'acqua bollente dipende, in parte, anche dall'altitudine e dalla

pressione atmosferica, perciò questo semplicistico sistema di calibratura può andar bene solo al livello del mare.

Quindi si inserisca l'elemento sensibile in un recipiente contenente ghiaccio sbriciolato e si regoli R2 per una lettura di 0 Hz (0 °C). Poiché vi è un grado di interazione tra i due controlli, il procedimento deve essere ripetuto parecchie volte fino a che si ottengono

## SUL TELEVISORE DI CASA LE PAGINE DEL GIORNALE



La disponibilità di circuiti integrati digitali a prezzi sempre più convenienti apre la possibilità all'applicazione di tali circuiti in apparecchiature tipo "beni di consumo", oltre che in apparecchiature di tipo professionale.

Si è già assistito alla trasformazione del calcolatore elettronico, da apparecchio estremamente complesso e riservato ad un numero ristretto di utenti, in un accessorio domestico, alla portata di tutti, sia per quanto riguarda il prezzo sia per la facilità di funzionamento.

Anche il televisore domestico andrà incontro ad un progressivo arricchimento delle sue prestazioni, grazie alla presenza di circuiti integrati che consentono di elaborare diversi tipi di messaggi e di visualizzarli sullo schermo in bianco e nero o a colori, utilizzando tecniche già sperimentate nel campo professionale con i terminali video alfanumerici.

Siamo dunque all'inizio di una nuova epoca per l'utente dei servizi televisivi. Questi servizi aumenteranno in futuro fino a comprendere la trasmissione di immagini direttamente da satelliti artificiali, l'ottenimento di fac-simile con trasmissioni circolari o con collegamenti telefonici, la trasformazione dell'apparecchio in un vero e proprio terminale domestico con la possibilità di interrogare direttamente computer remoti, archivi di dati, sorgenti d'informazione dislocate nei punti più svariati del Paese.

Le risposte ai quesiti verranno visualizzate come messaggi scritti, corredati talvolta da disegni opportuni.

Un primo passo in questo processo di rivoluzione tecnologica sarà certamente compiuto sfruttando sistemi del tipo Teletext o Viewdata.

Entrambi tali sistemi sono stati ideati e

le giuste letture ai due estremi di temperatura.

**Uso** - Dopo la calibratura, il circuito presenterà un'eccellente linearità su tutta la sua gamma di temperatura. Si può aggiungere un commutatore rotante se si desidera effettuare misure in parecchi posti diversi. Per ciascun diodo si deve usare un cavetto scher-

mato corto il più possibile. Una caduta di tensione nel cavetto anche di pochi millivolt (che non sia stata compensata nella calibratura del circuito) influirà sulla precisione del convertitore. Se il diodo sensibile è stato danneggiato negli estremi di temperatura, si provveda senz'altro a sostituirlo con un altro: dato il basso costo dei diodi di segnale, se ne possono tenere alcuni di riserva. ★

realizzati in Gran Bretagna in seguito ad iniziative da parte degli enti televisivi (BBC e IBA) e del Post Office che gestisce la rete telefonica.

Nel sistema Teletext, la stazione televisiva trasmittente inserisce continuamente, ed inavvertitamente per il teleutente, segnali elettronici durante il normale programma, che non viene assolutamente disturbato. Tali segnali sono di tipo digitale e, una volta ricevuti dal televisore domestico, vanno a comporre vere e proprie pagine di giornale, il cui contenuto può essere richiamato sullo schermo dal teleutente, interrompendo a suo piacimento la trasmissione in corso e inserendo il messaggio richiesto.

I comandi sono situati su una tastiera che corrisponde in tutto e per tutto alla normale tastiera dei comandi a distanza. La prima pagina a comparire sullo schermo sarà quella dell'indice, da cui si selezioneranno via via gli argomenti di maggior interesse, componendo sulla tastiera il numero della pagina corrispondente.

Nel sistema Viewdata, il televisore viene collegato alla linea telefonica tramite un piccolo modulatore-demodulatore. Il teleutente può comporre sulla tastiera il numero telefonico corrispondente al fornitore delle informazioni di suo interesse. Egli può, ad esempio, collegarsi con un supermercato che, in un apposito registratore, ha immagazzinato tutte le notizie relative agli articoli in vendita, prezzi, sconti, offerte speciali, sistemi di pagamento, ecc. Le informazioni richieste arrivano molto rapidamente al televisore, che poi, in tempi relativamente più lunghi e senza essere più connesso al telefono, le elabora, consentendo ancora una volta al teleutente di scegliere e visualizzarle a suo piacimento sullo schermo.

Per una dimostrazione Teletext, la RAI di

Roma ha trasmesso, tramite la stazione di Monte Faito, un programma speciale registrato dalla IBA inglese e contenente i segnali digitali relativi alle pagine di informazioni.

Un collegamento Viewdata è stato viceversa effettuato tramite due linee telefoniche commutate internazionali che hanno collegato i ricevitori televisivi posti a Sorrento con il Computer del Post Office inglese e del computer del Laboratorio di Ricerca Philips a Redhill. Entrambi gli esperimenti, che si sono prolungati per un'ora e mezzo, hanno avuto successo, data l'ottima qualità dei messaggi a colori e dato il numero ed il tipo di informazioni che si potevano ottenere.

Ricordiamo, ad esempio, le notizie meteorologiche con una cartina schematica della Gran Bretagna, notizie sul traffico, sulla borsa valori, sullo stato delle strade, notizie flash di politica internazionale, orari ferroviari ed aerei, elenchi di spettacoli, giochi televisivi le cui procedure venivano immagazzinate in una memoria supplementare (un normale registratore a cassette audio) sistemata accanto al televisore.

Si è trattato del primo esperimento di trasmissione a lunga distanza del segnale Viewdata in Europa, nonché, per l'Italia, la prima trasmissione irradiata di segnale Teletext. Benché i risultati ottenuti siano molto positivi e giustificino l'attesa, per tempi non troppo lontani, di tali servizi televisivi anche nel nostro Paese, la disponibilità effettiva di sistemi Teletext e Viewdata sul nostro mercato sarà legata alla soluzione di diversi problemi di natura giuridica, politica, tecnica ed industriale, non ultimo fra questi l'accordo fra i vari Stati europei per uno standard comune, da adottarsi in tutti i Paesi e che consenta la compatibilità del futuro televisore sia con le trasmissioni Teletext sia con quelle Viewdata. ★

# BIFET

NUOVA  
TECNOLOGIA  
PER  
SEMI-  
CONDUTTORI

Un circuito integrato monolitico "sample and-hold", preciso entro lo 0,01%, è stato progettato e sviluppato dal gruppo di progettazione avanzata lineare della National Semiconductor, utilizzando la nuova tecnologia BIFET messa a punto dalla stessa ditta.

Secondo il progettista di tale circuito, la tecnologia BIFET permette una combinazione di transistori bipolari e transistori ad effetto di campo a canale P sullo stesso supporto di silicio, ideale per fabbricare un "sample-and-hold". Questo circuito è usato principalmente nella conversione analogico-digitale, quando si desidera fare la misura di un segnale e conoscere precisamente l'istante in cui il segnale di ingresso corrisponde al risultato della misura. In qualche applicazione il "sample-and-hold" è anche usato come allungatore di impulsi.

Conosciuto come modello LF198, il nuovo circuito "sample-and-hold" raggiunge il livello di regime del segnale entro lo 0,01% in 6  $\mu$ s; tali prestazioni sono considerevolmente migliori di quelle offerte da circuiti ibridi o da moduli reperibili finora sul mercato a prezzi notevolmente più elevati.

Contrariamente ad altre unità monolitiche che impiegano transistori MOS, i FET impiegati nell'LF198 presentano un basso

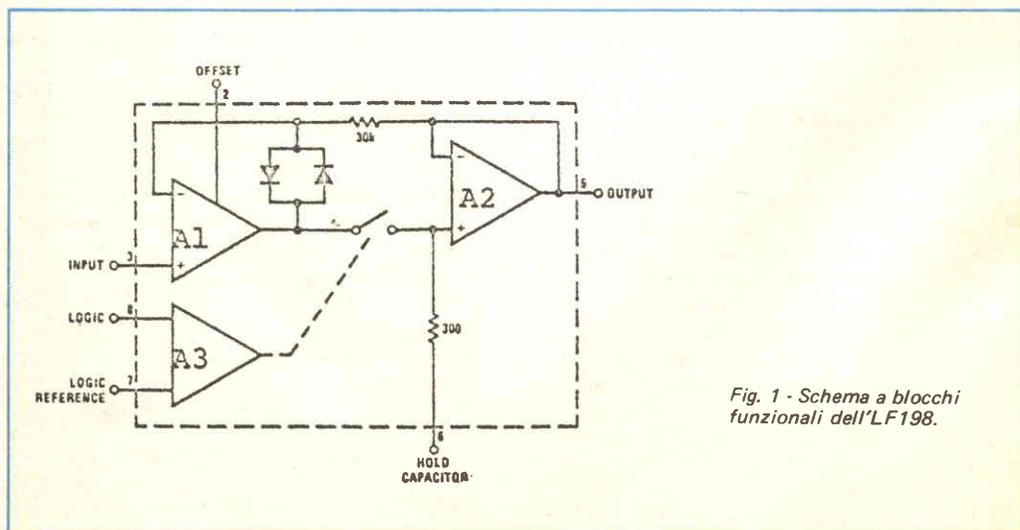


Fig. 1 - Schema a blocchi funzionali dell'LF198.

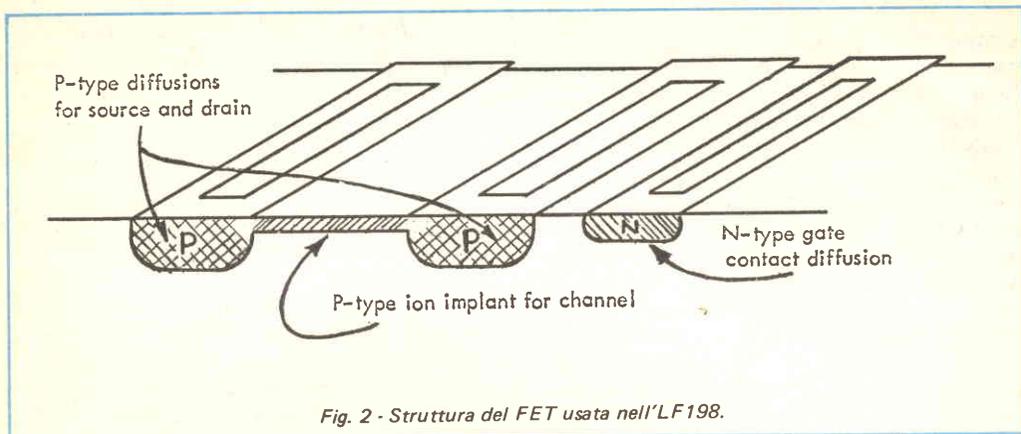


Fig. 2 - Struttura del FET usata nell'LF198.

livello di rumore sia nel campionamento (sample) sia nella tenuta (hold). Le tipiche correnti di "gate" dei FET, di 30 pA, forniscono una pendenza del segnale di soltanto 2 mV per minuto nella fase di "hold" con un condensatore di "tenuta" da 1  $\mu$ F. Anche se il componente LF198 è un dispositivo estremamente versatile ed offre prestazioni elevate, è di facile impiego ed il suo prezzo non è elevato. Esso è realizzato con tecnologie standard nelle grandi produzioni le cui rese sono alte e i cui costi relativamente bassi. Quindi il suo prezzo si confronta favorevolmente con altri circuiti monolitici standard.

Per rendere facile l'impiego dell'LF198, il gruppo di progettazione ha cercato di eliminare ogni possibile problema applicativo; di conseguenza, per esempio, il dispositivo è completamente disaccoppiato all'ingresso e all'uscita, ha circuiti logici d'ingresso differenziali e ha la capacità di funzionare in un ampio campo di alimentazioni.

Sempre secondo il progettista, la reiezione del segnale d'ingresso nel segnale di "hold" è praticamente perfetta, anche per segnali d'ingresso uguali alle tensioni di alimentazione.

In molti casi il "feedthrough" sarà limitato soltanto dalle capacità parassite delle piste dei circuiti stampati del circuito realizzato dall'utilizzatore, dato che l'LF198 di per sé presenta soltanto una capacità di accoppiamento tra ingresso e uscita di 0,1 pF con 1.000 pF di capacità di tenuta.

I circuiti logici di ingresso a bassa corrente operano da livelli TTL fino a 15 V, così

che essi possono in pratica essere collegati direttamente a qualunque famiglia logica.

Un campo di tensioni di alimentazione compreso tra  $\pm 5$  V e  $\pm 18$  V aumenta ancora l'utilità dell'LF198, in particolare quando esso viene confrontato con unità a moduli o ibridi i quali operano normalmente soltanto con alimentazione di  $\pm 15$  V.

Lo schema a blocchi dell'LF198 è mostrato nella fig. 1.

Il "buffer" di uscita  $A_2$  ha ingressi a FET a canale P con correnti tipiche di 30 pA, il che permette di ottenere una piccola pendenza nella fase di tenuta. Nell'amplificatore di ingresso  $A_1$ , vi sono transistori bipolari di ingresso in modo da presentare l'"offset" di tensione più piccolo possibile e la deriva più bassa possibile nella fase di campionamento.

Inoltre  $A_1$  è progettato per avere un altissimo fattore di reiezione di "modo comune", oltre che per ottenere una precisione di guadagno dello 0,002%. La corrente di ingresso è di soli 20 nA, così che l'LF198 può facilmente essere usato con sorgenti ad alta impedenza.

$R_1$  e i due diodi di aggancio tengono l'amplificatore  $A_1$  in zona attiva durante la fase di tenuta, mantenendo la sua impedenza di ingresso alta ed eliminando perciò i problemi di carico sull'ingresso, problemi incontrati in molti altri circuiti ove l'impedenza di ingresso cambia a seconda dello stato di campionamento o di tenuta.

$A_3$  è un comparatore logico differenziale con una soglia di 1,2 V; le sue prestazioni differenziali permettono alla logica di essere riferita ad una massa separata dalla massa

## L'ELABORATORE ELETTRONICO IN MEDICINA

5ª PARTE

analogica, minimizzando perciò gli effetti del rumore. Entrambi gli ingressi logici possono essere utilizzati permettendo all'LF198 di "tenere" sia con segnali in logica positiva sia con segnali in logica negativa.

Come già detto, è stato possibile realizzare il nuovo circuito LF198 adottando il procedimento BIFET, nel quale i transistori a giunzione ad effetto di campo a canale P sono fabbricati sulle piastrine standard dei circuiti lineari.

La tecnologia dell'"Ion implantation" è la chiave del successo.

Usando fasci di ioni ad alta energia invece delle normali tecniche di diffusione ad alta temperatura si possono generare facilmente profili di "drogaggio" a bassa concentrazione.

Queste aree di bassa concentrazione sono ideali per la costruzione dei FET. La struttura dei FET usata nell'LM198 è mostrata nella fig. 2. Una geometria a strisce viene realizzata con la diffusione standard di impurezze tipo *p* usata per la realizzazione delle basi dei transistori NPN.

Il canale di tipo *p* è invece realizzato con la tecnologia dell'"Ion implantation" per 1/10 della profondità del "source" e del "drain", diffusi.

Il materiale epitassiale di supporto, di tipo *n*, agisce come "gate".

I parametri tipici di questi FET sono:  $I_{DSS} \approx 200 \mu A$ ,  $V_p = 1V$ , e  $BV_{GD} = 50V$ .

Qualcuna delle eccezionali caratteristiche operative dell'LF198 è riportata di seguito. Tempo di acquisizione fino a 0,01% ( $C_H = 1.000 pF$ ): 6  $\mu s$ ; corrente di ingresso: 20 nA; tensione di offset: 1 mV; precisione del guadagno: 0,002%; piedestallo di "hold" ( $C_H = 0,01 \mu F$ ): 0,5 mV; impedenza di ingresso: 20  $G\Omega$ ; fattore di reiezione all'alimentazione: 100 dB; rumore di uscita: 25 nV/Hz; pendenza del segnale di uscita ( $C_H = 0,01 \mu F$ ): 3 mV/s.

Le applicazioni di questo nuovo "sample-and-hold" includono multipléxer, convertitori analogico-digitali e digitale-analogici, integratori, correlatori, calcolo analogico.

Molte altre applicazioni precedentemente non affrontabili a causa dell'elevato costo diventeranno ora possibili con il dispositivo LF198 a basso costo ed alte prestazioni.

L'LF198 è disponibile in un contenitore TO-5 a otto piedini ed è fornito nel "range" militare di temperatura da  $-55^\circ C$  a  $+125^\circ C$ . ★

### Verso una diagnosi automatica

Solo da poco tempo si è iniziata, come già in altre discipline scientifiche, un'opera di razionalizzazione e coordinamento delle informazioni anche nel campo della diagnostica medica. Ricorrendo all'elaboratore elettronico, che è in grado di raccogliere, archiviare, elaborare e fornire le informazioni richieste, è stato possibile trasferire sul piano operativo studi teorici, quali programmi di "screening" di massa e di diagnostica differenziale.

Usando l'elaboratore elettronico il medico deve tenere presenti due fattori: preparare una base sicura per il migliore uso del procedimento, sia dal punto di vista medico, sia dal punto di vista della metodologia; rilevare nel modo più preciso possibile i sintomi del paziente, intendendosi per scontato che a sintomo errato corrisponde una diagnosi sbagliata. Questi due elementi, apparentemente banali, sono invece essenziali per una razionale impostazione di tutto il problema.

Si possono inoltre distinguere nel procedimento due fasi da adottare nelle proposte di diagnosi automatica mediante l'elaboratore elettronico. La prima si riferisce a problemi che vertono sulla definizione e sulla caratterizzazione della diagnosi: vengono cercati gli eventuali raggruppamenti sintomatici, interpretati come diagnosi o gruppi di diagnosi. Ciò presuppone un'abbondante casistica, ma come avviene per tutti i sistemi basati sulla statistica, ci si scontra con i problemi riguardanti malattie anomale. Successivamente, da un dato insieme di casi, si possono mettere in evidenza le diagnosi più frequenti sulle quali esistono precise informazioni. La seconda fase presuppone la conoscenza delle diagnosi per classificare il quadro sintomatico del paziente in una ben precisa unità nosologica. Quest'ultima assume poi il valore di una definizione, che può sempre variare a seconda di nuove conoscenze. Con metodi matematici, uniti all'osservazione clinica ed all'esperienza medica, si tenta infine di

stabilire un rapporto tra sintomo e diagnosi.

**Diagnosi di gruppo e differenziale** - Dalla esperienza in atto alla Clinica Universitaria di Vienna, è risultato che il lavoro in questa direzione può essere svolto solo per gruppi di diagnosi e di sintomi, dato che il numero dei singoli sintomi e delle singole diagnosi è valutato intorno a diecimila. Al fine quindi di non creare confusione nel lavoro del medico, è sempre conveniente procedere per gruppi di diagnosi, la cui formazione è relativamente facile se riguarda la malattia di un singolo organo o sistema organico mentre, invece, è più problematica quando interessa più organi. E' poi inevitabile che una malattia possa essere catalogata in diversi gruppi di diagnosi, poiché i sintomi, il più delle volte, si sovrappongono. Sono quindi necessari procedimenti che, prima della diagnosi, collochino il quadro nosologico in uno specifico gruppo.

Fornendo indicazioni circa altri possibili raggruppamenti che presentano sintomi comuni, si può evitare la cosiddetta "incompletezza diagnostica", acuita il più delle volte dal fatto che le relazioni fra le varie diagnosi sono più forti tra gruppi diversi che non all'interno di uno di essi; ad esempio, la diagnosi del gruppo epatico "cirrosi" è più vicina al gruppo delle malattie cardiache "insufficienza scompensata cronica della

mitrale" che non alla diagnosi "litiasi colecistica" del gruppo epatico.

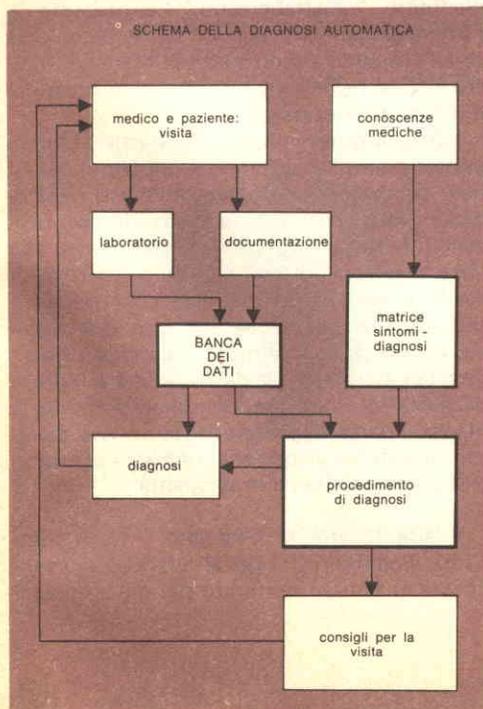
Il procedimento scelto dai medici e dai ricercatori di Vienna si divide praticamente in due parti: il quadro nosologico deve prima essere attribuito ad un "gruppo di diagnosi", all'interno del quale si conduce poi un'ulteriore "diagnosi differenziale".

Alla base della diagnosi di gruppo e di quella differenziale all'interno di un gruppo si trovano le "matrici sintomi-diagnosi", mediante le quali si stabiliscono relazioni fra i singoli sintomi e le diagnosi, caratterizzate da differenti codici numerici. Questi codici diventano comprensibili se si esprimono le relazioni attraverso collegamenti logici. Ad esempio, codice 8: se manca il sintomo, la diagnosi non è possibile; se c'è il sintomo, appare anche la diagnosi. Codice 2: il sintomo può comparire insieme alla diagnosi; se compare, la diagnosi è dimostrata. Codice 7: se manca il sintomo non può comparire neanche la diagnosi. Codice 5: serve a documentare le condizioni senza carattere sintomatico già implicite nella diagnosi (ad esempio, sesso femminile, in una malattia ginecologica).

Vi sono poi i cosiddetti "sintomi di separazione" tra un gruppo e l'altro, descritti da matrici molto più complesse, che prendono in considerazione le relazioni tra le diagnosi di tutti i gruppi; l'insieme di questi sintomi di separazione deve perciò restare sempre relativamente piccolo, altrimenti i tempi di trattamento dei dati diventano esorbitanti.

Sulla base di questa documentazione, l'elaboratore elettronico è in grado di fornire, per ogni sintomo di ogni gruppo di diagnosi, una valutazione del numero di diagnosi possibili all'interno del gruppo stesso, partendo da un certo sintomo.

Il procedimento per la diagnosi di gruppo è stato sviluppato su una base logica ed ha carattere puramente empirico; i suggerimenti diagnostici non vengono infatti forniti in base alla frequenza dei sistemi e delle diagnosi, ma in base al numero delle diagnosi possibili in un certo quadro sintomatico. Si vuole così arrivare ad una rivalutazione delle malattie più rare che vengono di solito trascurate; e, proprio a proposito di malattie rare, l'elaboratore elettronico può essere di valido aiuto al medico, che, con la sua esperienza per tutto quanto riguarda la patologia corrente, ne sa comunque molto di più di qualsiasi elaboratore elettronico. ★





Anche se pochi lo sanno, "Nihon" è piú o meno il nome con cui i Giapponesi indicano il loro paese; naturalmente tante altre cose si ignorano su quella lontana terra. In questo articolo riassumeremo le impressioni ricavate da alcuni viaggi compiuti in Giappone; si noti che tutto quanto diremo si basa su precise informazioni raccolte sul posto, ed è sicuramente piú attendibile delle varie supposizioni che appaiono ovunque con una notevole facilità.

**Che cosa è il Giappone?** - Per quanto riguarda il campo specifico da noi trattato, il Giappone è quel paese che forse è primo al mondo nella produzione di perfezionati apparecchi elettronici destinati al largo consumo; paradossalmente, il Giappone rappresenta anche uno dei paesi in cui i prodotti giapponesi si vendono meno. Durante un viaggio fatto laggiù, non si è mai vista, per esempio, né tanto meno udita, una radio giapponese a transistori, eccetto che nei negozi dove le vendevano e nei taxi, dove pare esse venissero accese piú per distrarre il passeggero che per interesse del guidatore. In Giappone la gente non va a passeggio portando in mano una radiolina e neppure la porta con sé quando va a fare una gita. Sembra che i televisori giapponesi si vendano abbastanza bene in quel paese, almeno tra le persone che se li possono permettere, ma vengono usati solo per ricevere trasmissioni sportive. Se un venditore deve preparare una fattura per diverso

materiale elettronico venduto, si serve di un pallottoliere invece che di una calcolatrice elettronica, anche se nel suo negozio sono esposte calcolatrici di almeno tre diverse marche.

Chi però da quanto ora detto si sia fatta l'idea che il Giapponese medio abbia idee antiquate e sia incapace di apprezzare le cose belle sbaglia di grosso. Nonostante la complessità e la difficoltà del loro linguaggio, i Giapponesi hanno quasi del tutto eliminato l'analfabetismo; l'entusiasmo e l'interesse per i progressi della tecnologia sono vivissimi e molto acceso è anche il gusto per le belle arti, in tutta la loro varietà di forme ed espressioni.

Oltre a questi obiettivi collettivi, i Giapponesi hanno anche molte ambizioni personali; proprio per questo motivo essi dilazionano i loro acquisti fino a quando non possono permettersi di avere esattamente che cosa vogliono, invece che accontentarsi di sostituti temporanei, e gioiscono dei loro progetti d'acquisto quasi quanto dell'acquisto effettivo. Naturalmente, il modo di pensare dei Giapponesi è da rispettare e la loro pazienza da ammirare; pensiamo però che la maggior parte degli occidentali possa giudicare il sistema giapponese uno strano miscuglio di razionalità ed irrazionalità.

**L'alta fedeltà in Giappone** - Negli Stati Uniti, il componente per alta fedeltà piú venduto è, e sembra destinato per ora a rimane-

re, il ricevitore (cioè quell'apparecchio che riunisce sintonizzatore, preamplificatore ed amplificatore) anche se si sta ora manifestando un interesse crescente per gli impianti ad alta fedeltà a componenti separati. In Giappone, invece, i ricevitori non sono mai stati apparecchi molto popolari e, a quanto sembra, lo stanno diventando ancora meno.

Quanto sopra ha una ragione precisa: in Giappone esistono poche stazioni radio che diffondono trasmissioni in MF; ciò rende quasi superflue le eccellenti caratteristiche di selettività ed insensibilità alle interferenze dei moderni ricevitori. I regolamenti attualmente in vigore in Giappone permettono l'attività di due sole stazioni di radiodiffusione per ogni singola zona di ricezione, e quindi esse possono essere abbondantemente spaziate in frequenza (la banda MF usata in Giappone è centrata 10 MHz al di sotto di quella usata negli Stati Uniti, cosicché le due bande si sovrappongono solo per due terzi; molti ricevitori giapponesi sono però costruiti per coprire la sola banda americana e non sono perciò proprio "giapponesi" anche nel progetto). Pare però che le autorità si stiano gradualmente convincendo che gli apparecchi posseduti dalla maggioranza degli utenti siano oggi in grado di funzionare bene anche con una più ridotta separazione tra i canali; se questa convinzione si affermerà, la città di Tokyo potrà presto avere otto o più stazioni a MF, in aggiunta alle due attuali; ciò renderà i ricevitori per MF prodotti più interessanti di quanto non lo siano stati sino ad ora per i Giapponesi.

La faccenda ha però anche un aspetto

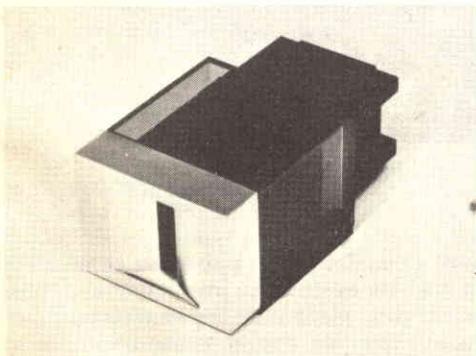
irrazionale; se la vendita di ricevitori in Giappone è scarsa, quella dei sintonizzatori va a gonfie vele! I sintonizzatori più rinomati nel mondo intero (il classico Marantz 10 B e il Sequerra, per esempio) hanno sul mercato giapponese prezzi più alti che in qualsiasi altro paese; ma i sintonizzatori di fabbricazione giapponese, per quanto molti di essi siano più che eccellenti, non si vendono molto bene. Questo fatto è dovuto sia a buone ragioni (i sintonizzatori preferiti sono davvero molto buoni!) sia a convinzioni non molto fondate. Per esempio, gli apparecchi fabbricati negli Stati Uniti hanno per i Giapponesi lo stesso fascino esotico che i prodotti giapponesi hanno per gli occidentali.

**Il mercato giapponese** - Il mercato giapponese degli apparecchi audio ha, a detta di molti, suddivisioni più nette di quante non ne abbia, ad esempio, negli Stati Uniti.

Una buona parte degli acquirenti giapponesi sceglie un impianto costituito da tre componenti, due altoparlanti ed un'unità centrale di elaborazione e commutazione del segnale; il tutto è spesso racchiuso in un apposito mobile ed è di fabbricazione giapponese. Con la successiva fascia di acquirenti si entra invece nella zona degli audiofili, o maniaci dell'alta fedeltà.

Una combinazione di apparecchi che in Giappone sembra essere abbastanza diffusa è formata da altoparlanti KLH, amplificatori Dynaco, giradischi AR e testina Shure. Il gruppo di acquirenti più esigenti accoppia sistemi di altoparlanti di grandi dimensioni (JBL, Bozak, Tannoy, Klipschorn ed i modelli più costosi della Electro Voice) con gli amplificatori più prestigiosi prodotti negli Stati Uniti ed in Europa. A questo livello si deve constatare, come già si è detto in precedenza, la quasi totale scomparsa di prodotti giapponesi sul mercato locale.

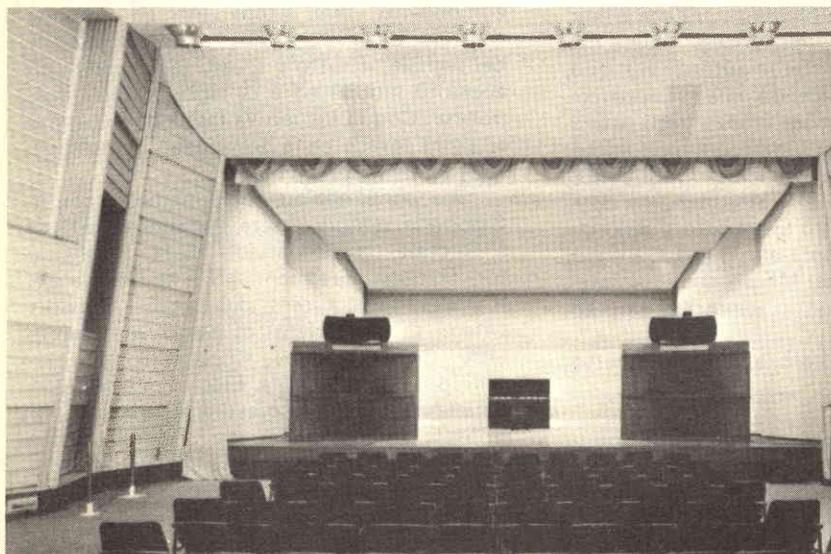
**Il potenziale mercato giapponese** - Probabilmente, quello che è mancato sino ad ora al Giappone, è una serie di prodotti, o anche solo un singolo apparecchio, che siano universalmente riconosciuti come i migliori esistenti in commercio. Certamente, i registratori a nastro prodotti in quel paese godono di un'ottima reputazione, ma i Giapponesi maniaci dell'alta fedeltà preferiscono in ultima analisi un'apparecchiatura professionale prodotta dalla Ampex 3 M oppure Studer. Il Giappone è indiscutibilmente il paese



*Fig. 1 - Il tweeter a nastro della Pioneer ha una risposta che scende di soli 10 dB a 100 kHz.*



*Fig. 2 - La camera anecoica della JVC ha un'ampiezza decisamente insolita.*

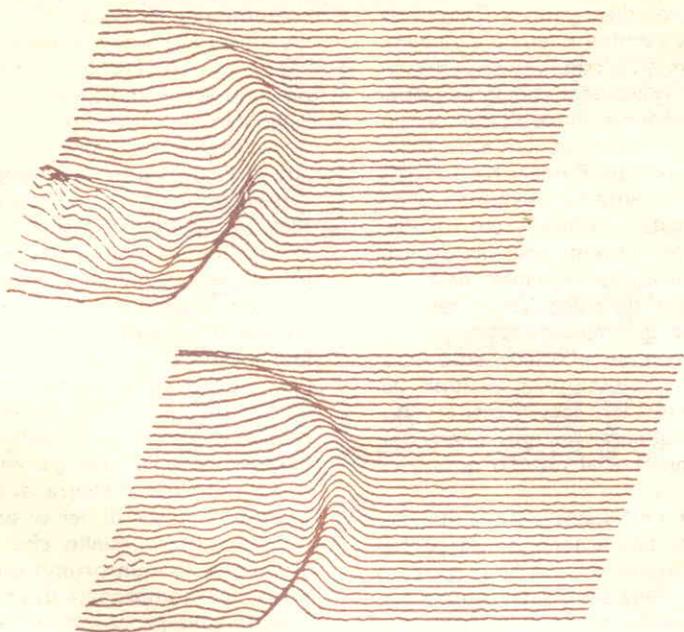


*Fig. 3 - Nell'auditorium della JVC sono installati due enormi altoparlanti a tromba.*

dove vengono fabbricati i migliori giradischi a trazione diretta, ma sembra laggiù serpeggi talvolta il sospetto che gli apparecchi con trasmissione a cinghia di produzione europea possano essere migliori. Numerose case giapponesi producono testine fonorivelatrici, e alcune di queste hanno sollevato l'entusiasmo degli audiofili occidentali; tuttavia, nes-

suna di queste testine può essere considerata la migliore esistente sul mercato mondiale, e quelle ditte giapponesi che hanno cercato di raggiungere tale traguardo non hanno avuto successo.

Paradossalmente, proprio mentre il Giappone sta lottando per uscire dalla recessione economica che si è abbattuta sul mondo in-



*Fig. 4 - Uno tra i più recenti lavori di ricerca della JVC ha permesso di fornire una rappresentazione grafica della propagazione dei fronti d'onda di un altoparlante. In questi due disegni sono messi a confronto un tweeter a calotta rigida (in alto) ed un tweeter a calotta cedevole.*

tero a causa di avvenimenti quali quelli del Medio Oriente, esso si avvicina a cogliere quel riconoscimento di superiorità che gli è sino ad ora sfuggito, seppur di poco. Le testine fonorivelatrici a bobina mobile prodotte dalla Denon (la Columbia giapponese), originariamente progettate per soddisfare i requisiti della NHK per le radiodiffusioni in MF, si stanno rivelando come serie pretendenti al titolo di miglior testina del mondo.

La Nakamichi Research è già da qualche anno conosciuta per i perfezionatissimi registratori a nastro che produce; non passerà quindi molto tempo prima che il suo nome abbia il dovuto riconoscimento internazionale. La suddetta ditta ha attualmente in produzione anche una testina fonorivelatrice, un preamplificatore e, da pochissimo tempo, anche un amplificatore di grandissima potenza: tutti apparecchi progettati con l'ambizione di presentarsi come "il meglio" nel loro campo.

**Le risorse giapponesi** - Benché sia divenuto solo da pochi anni un gigante nel campo della tecnologia audio, il Giappone ha incessantemente cercato, ed ottenuto, una posizione di preminenza per quei prodotti che rappresentano la fascia commercialmente più interessante dei mercati stranieri. Recentemente però (in particolare negli Stati Uniti) certi gusti cambiano, e la suddetta fascia si va spostando verso apparecchiature di potenza sempre più alta e, almeno entro certi limiti, verso impianti per alta fedeltà costruiti con componenti separati. I Giapponesi sono ovviamente pronti a seguire questa ed ogni altra tendenza si possa manifestare in futuro; sfortunatamente però tale politica economica farà loro nuovamente assumere il ruolo di ultimi arrivati, anziché quello di industria guida; posizione, quest'ultima, che è invece molto importante in un campo dove le novità sono determinanti.

All'industria audio giapponese non si rico-

nosce comunque tutto quello che si meriterebbe, sia per le novità da essa ideate sia per quelle che è riuscita a far affermare sul mercato. Negli ultimi dieci anni i Giapponesi hanno portato a termine ricerche veramente interessanti e creato alcune apparecchiature dalle prestazioni eccezionali; le nuove testine della Denon precedentemente citate non rappresentano che un esempio. Un altro esempio è offerto dal tweeter Pioneer Mod. PT-R7 (fig. 1): un altoparlante con membrana a nastro la cui risposta scende di soli 10 dB a 100 kHz e dotato di un'impeccabile risposta ai transistori. Questo altoparlante, destinato ad essere usato con funzione di puro tweeter, non rientra nella gamma di apparecchi che la Pioneer vende anche all'estero, ed è restato perciò quasi sconosciuto al di fuori del Giappone sino a quando, recentemente, i pochi visitatori occidentali in quel paese non hanno fatto conoscere al mondo questo ed altri tesori nascosti.

Accade infatti che alcuni fabbricanti giapponesi destinino taluni loro prodotti, pur nuovi e molto interessanti, al solo mercato nazionale. Esiste senz'altro una ragione per agire in questo modo, anche se in generale vi è la tendenza, tra i potenziali clienti giapponesi, ad attendere che la conferma dell'alta qualità di un prodotto del loro paese arrivi dall'estero: se il mercato d'oltremare non mostra interesse per un prodotto, essi tendono a dimenticarlo.

**Brillanti risultati** - E' probabile che l'immagine che gli appassionati di alta fedeltà del mondo intero hanno del Giappone migliori entro brevissimo tempo, anche grazie a varie nuove iniziative.

E. Nakamichi della Nakamichi Research per esempio si è lanciato nella costruzione di una personale sala da concerto, che, come egli stesso ha affermato, servirà sia quale raffinato strumento per lo sviluppo di nuove apparecchiature audio, sia per soddisfare un sogno personale coltivato da anni.

La JVC, da parte sua, è ritenuta dalla maggior parte degli Americani una casa più aderente agli schemi teorici tradizionali, anche se il sistema di riduzione del rumore ANRS ed il sistema quadrifonico CD-4, entrambi sue creazioni, mostrano come essa sia una casa di grandi risorse.

I locali di cui essa si avvale per la ricerca sono di una grandiosità notevole; la camera anecoica (fig. 2) è una delle più ampie al

mondo ed è efficiente sino intorno ai 50 Hz; vi è poi una grande camera riverberante, con un tempo di riverberazione che (alle medie frequenze) è di quasi 10 s; ma il locale più grandioso è una sala d'ascolto (fig. 3) di ben 1.277 m<sup>3</sup>, le cui caratteristiche acustiche possono essere radicalmente variate entro un vasto campo, attraverso un banco di comando centralizzato. I pannelli visibili alla sinistra nella fotografia, che appaiono con una superficie altamente riflettente, possono essere ruotati sul loro asse, in modo da portare all'esterno la faccia posteriore rivestita di fibra di vetro e quindi fonoassorbente. I pannelli che rivestono i muri ed il soffitto inoltre possono essere completamente asportati, lasciando scoperte superfici rivestite da un profondo strato di lana di vetro che assorbe quasi totalmente il suono, rendendo così la camera acusticamente equivalente ad uno spazio aperto, in una giornata senza vento.

La semplice esistenza di tutte queste attrezzature non è di per sé sufficiente a dare buoni risultati: quello che conta è che la JVC ne sa fare un ottimo uso. Questa casa è attualmente impegnata in uno studio approfondito sulla propagazione delle onde acustiche, che ha tra l'altro portato alle stupefacenti rappresentazioni grafiche della propagazione dei fronti d'onda di un altoparlante (fig. 4); questo lavoro è stato presentato all'ultimo congresso della "Audio Engineering Society" tenutosi qualche tempo fa a New York. La JVC ha anche condotto studi sulle registrazioni "binaurali", registrazioni destinate ad essere ascoltate esclusivamente attraverso una cuffia. Un disco binaurale realizzato da questa ditta ha stupito per il suo realismo quasi perfetto; infatti, anche se in precedenza si erano ascoltate registrazioni binaurali, e tutte avevano più o meno colpito, quest'ultima aveva veramente qualcosa di più di tutte le altre, e dava sensazioni mai avvertite prima.

Per concludere, il Giappone ha molto da offrire agli appassionati di alta fedeltà di tutto il mondo: molto di più di quanto comunemente si creda. In futuro probabilmente le case costruttrici giapponesi non avranno più l'ossessione di produrre ricevitori per ogni gamma di prezzo mentre si dedicheranno con maggiore interesse a serie ricerche dirette ad una sempre migliore qualità del suono. In quest'ultimo campo i Giapponesi sembrano essere veramente maestri, e da loro potremo imparare molte cose. ★

# **UN SISTEMA DI CONTROLLO PERFEZIONATO DELLA CARICA DELLA BATTERIA**

**EVITA GUASTI PREMATURE  
NELLE BATTERIE  
AL NICHEL-CADMIO  
SEGNALANDO  
IL MOMENTO OPPORTUNO  
PER LA RICARICA**

La causa principale dei guasti prematuri nelle batterie al nichel-cadmio è il cortocircuito interno che deriva dall'eccessiva scarica della batteria in servizio. Perciò, qualsiasi apparato elettronico nel quale vengono usate batterie al Ni-Cd deve avere un indicatore di batteria esaurita, che scatta e segnala la necessità di ricarica molto prima che venga raggiunta la tensione "critica" della batteria. Numerosi sono i tipi di indicatori di carica che si possono incorporare negli apparati alimentati a batterie, ma il tipo con diodo lambda che descriviamo è uno dei più perfezionati.

Nella maggior parte di questi indicatori viene usato un transistor per commutare la corrente di pilotaggio di un LED o del movimento di uno strumento. Lo svantaggio di questo sistema è che il circuito di controllo impone un carico costante sulla batteria anche quando il LED è spento. Nelle applicazioni di bassa potenza, questo carico può ridurre sostanzialmente il tempo di funzionamento della batteria. La soluzione ideale è usare un circuito che non assorba corrente dalla batteria finché la tensione d'alimentazione è superiore a quella critica della batteria stessa, come appunto avviene nel sistema di controllo con diodo lambda. In questo sistema, inoltre, il potenziale di scatto è regolabile su una gamma da 8 V a 20 V ed il costo di costruzione è basso.

**Particolari tecnici** - Il potenziale d'uscita della maggior parte delle batterie varia a seconda dello stato di carica. Questa relazione è differente per ogni tipo di batteria. Le batterie acide al piombo, per esempio, presentano una caduta quasi lineare della tensione d'uscita a mano a mano che la batteria si scarica, e lo stesso vale generalmente per le batterie a secco; per le batterie al Ni-Cd, invece, la caduta non è affatto lineare.

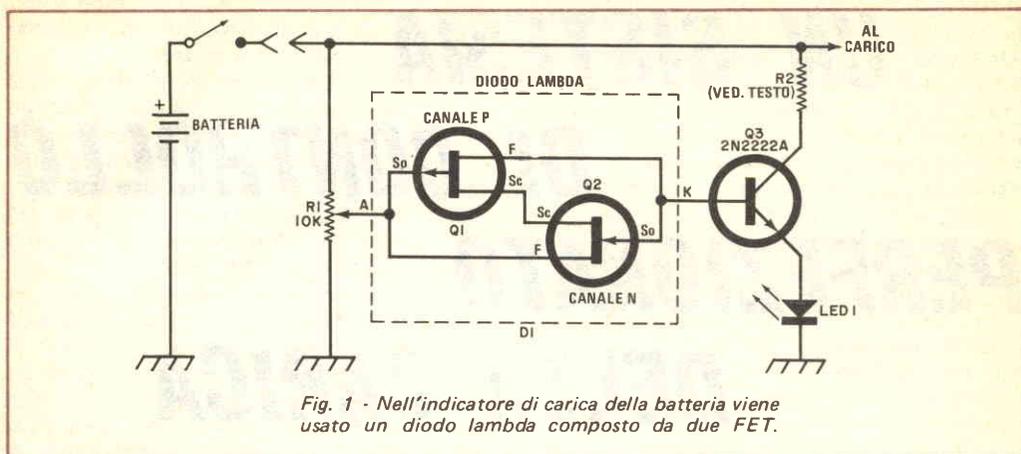


Fig. 1 - Nell'indicatore di carica della batteria viene usato un diodo lambda composto da due FET.

## MATERIALE OCCORRENTE

LED1 = qualsiasi diodo singolo emettitore di luce

Q1 = transistoro ad effetto di campo con giunzione a canale p (2N4360 o tipo simile)

Q2 = transistoro ad effetto di campo con giunzione a canale n (2N3819 o tipo simile)

Q3 = transistoro di commutazione al silicio (2N2222A o tipo simile)

R1 = potenziometro miniatura per circuiti stampati da 10 kΩ - 1/5 W

R2 = resistore limitatore di corrente (ved. testo per i particolari e per calcolarne il valore; tipicamente è da 150 Ω - 1/2 W)

Circuito stampato o basetta perforata, relé (per la sostituzione del LED, ved. testo), filo per collegamento, stagno e minuterie varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, Via Saluzzo 11 bis - 10125 Torino.

Una pila al Ni-Cd completamente carica ha tipicamente un potenziale d'uscita di 1,25 V; essa mantiene tale potenziale pressoché costante fino a quando non è quasi completamente scarica, dopodiché il potenziale cade rapidamente da 1,0 V a 1,1 V o, in media, a 1,05 V. Un preciso sistema di controllo della tensione, predisposto per scattare a questo livello critico di tensione (o ad un multiplo di tale potenziale se vi sono più pile

in serie), può essere molto utile per determinare il livello di carica della batteria.

Una batteria al Ni-Cd composta da otto pile, per esempio, a piena carica avrebbe un potenziale d'uscita di 10,0 V, mentre quando fosse quasi completamente scarica avrebbe un'uscita di 8,4 V. Se il circuito di controllo con diodo lambda, rappresentato nella fig. 1, fosse disposto per scattare a 8,4 V, avremmo un utile indicatore dello stato di carica di un sistema di batterie al Ni-Cd.

Il diodo lambda a due terminali e resistenza negativa rappresentato entro il rettangolo tratteggiato nella fig. 1 è composto da un FET a canale n e da un FET a canale p (non esistono in commercio diodi lambda). Si noti che in questa configurazione vi sono soltanto due terminali che possono essere denominati "anodo" (A) e "catodo" (K).

Se il diodo lambda viene polarizzato all'interdizione, anche il transistoro Q3 è all'interdizione ed il LED è spento. Quando la tensione della batteria cade, si raggiunge un punto in cui il diodo lambda conduce bruscamente. Ciò polarizza Q3 in conduzione ed accende LED1 per indicare la condizione di batteria esaurita. Le caratteristiche di funzionamento del diodo lambda sono rappresentate nella fig. 2.

Il potenziale al quale il diodo lambda conduce può essere regolato mediante il potenziometro R1. Il resistore R2 è un limitatore di corrente per il LED, ed il suo valore si determina con la legge di Ohm:

$$R2 = \frac{E}{I}$$

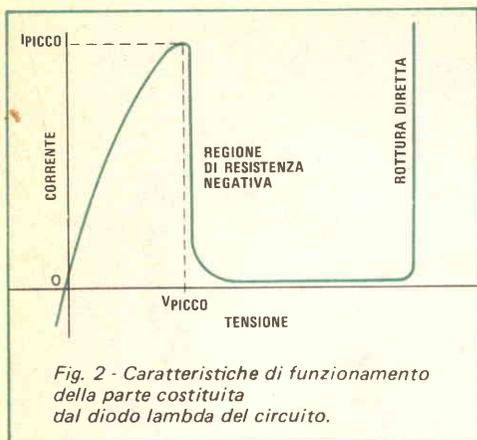


Fig. 2 - Caratteristiche di funzionamento della parte costituita dal diodo lambda del circuito.

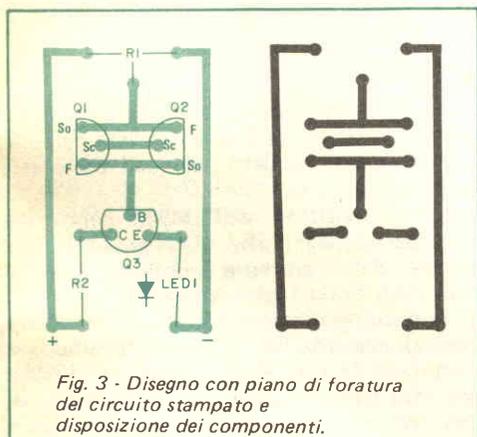


Fig. 3 - Disegno con piano di foratura del circuito stampato e disposizione dei componenti.

relazione nella quale  $R2$  è espresso in ohm,  $E$  è il potenziale della batteria nel punto in cui il LED si accende e  $I$  è la corrente di funzionamento del LED scelto.

**Particolari costruttivi** - Il sistema di controllo descritto è abbastanza piccolo per essere incorporato nell'apparato in cui, per la alimentazione, viene usata una batteria al Ni-Cd. Alternativamente, può essere montato come accessorio esterno indicatore di batteria esaurita e racchiuso in una scatola. In entrambi i casi il montaggio si può effettuare su un circuito stampato del tipo di quello illustrato nella *fig. 3*, o su una basetta perforata.

La scelta degli JFET per comporre il diodo lambda non è critica; qualsiasi combinazione di dispositivi a canale  $n$  e canale  $p$  funzionerà altrettanto bene quanto quella che utilizza i componenti specificati nell'elenco dei materiali.

Si può anche sostituire il LED con un piccolo relé che stacchi la batteria dal carico quando il potenziale scende abbastanza per eccitare il sistema. Questo accorgimento proteggerà automaticamente la batteria contro inversioni di polarità durante la scarica. ★

## Rimedi per i «fantasmi» TV

Tempo fa abbiamo avuto occasione di osservare un televisore collegato ad un sistema d'antenna centralizzato (cavo da  $75 \Omega$ ) dove i livelli di segnale erano più che sufficienti ma si manifestavano riflessioni terribili. Al televisore era stato collegato un trasformatore balun da  $75 \Omega$  a  $300 \Omega$ .

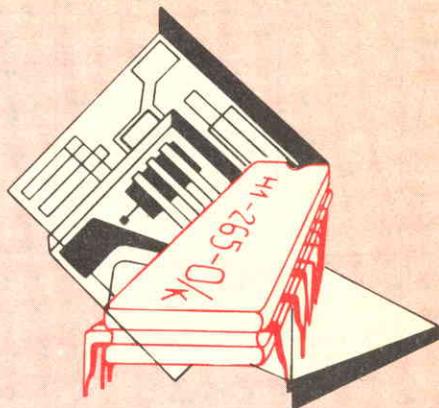
Ricordando che le riflessioni possono essere prodotte da fabbricati che riflettono il segnale, si può rimediare all'inconveniente, puntando l'antenna centralizzata in modo che vi sia un "nullo" nella direzione dalla quale arriva la riflessione. Si noti che, anche se ciò significa puntare l'antenna un po' spostata dal segnale diretto, il guadagno dell'amplificatore compenserà probabilmente il livello ridotto del segnale.

Una seconda causa di riflessione può dipendere da una terminazione non corretta. Se l'impedenza di terminazione non è di  $75 \Omega$ , onde riflesse possono andare su e giù lungo la linea causando una serie di riflessioni o fantasmi ravvicinati. Il vero rimedio per questo inconveniente consiste nel correggere l'impedenza di terminazione.

Per l'eliminazione delle riflessioni a larga banda, la sola soluzione possibile è data da un attenuatore resistivo dell'impedenza di  $75 \Omega$  o  $300 \Omega$  posto rispettivamente prima o dopo il balun. Ciò diminuirebbe il livello totale di segnale e, se le riflessioni sono molto più deboli del segnale desiderato, si possono attenuare fino a farle scomparire, pur conservando un'intensità sufficiente del segnale desiderato. ★

LE NOSTRE RUBRICHE

# TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



Nell'articolo pubblicato a pag. 55 del numero di Luglio/Agosto 1977 della nostra rivista, nella rubrica "Tecnica dei semiconduttori", abbiamo descritto un sintonizzatore MF con componenti discreti affermando che tal genere di costruzione non è ancora tramontato. Descriveremo ora il circuito integrato LM389, in quanto in esso sono combinati la versatilità dei transistori separati, la densità dei collegamenti e la compattezza dei circuiti integrati. Prodotto dalla National Semiconductor Corporation, l'IC tipo LM389 viene fornito in involucro fuso DIP a diciotto piedini; come si vede nella *fig. 1*, comprende in un solo involucro tre transistori n-p-n liberi e un amplificatore audio integrato di bassa potenza.

Con i tre transistori liberi e le sue caratteristiche elettriche complessive, l'LM389 è uno dei più versatili dispositivi reperibili e sembra quasi che sia stato progettato in modo specifico per i dilettanti e gli sperimentatori; può essere usato in centinaia di applicazioni, dai semplici giocattoli alle sofisticate apparecchiature di comunicazione: la sua versatilità, infatti, è limitata solo dall'immaginazione e dalle capacità del singolo progettista. Tipicamente, il dispositivo potrebbe essere impiegato in interessanti e utili progetti come ricevitori MA o MF, ricetrasmittenti portatili, registratori a nastro, valigette fono amplificate, giochi, convertitori di potenza, strumenti musicali e sistemi di con-

trollo. In relazione con l'abilità del progettista dell'apparato, può essere il solo dispositivo attivo dei progetti nei quali viene utilizzato.

I tre transistori dell'LM389 sono tipi n-p-n per impieghi generici, in grado di funzionare dalla corrente continua fino a 100 MHz. Sono ragionevolmente ben appaiati e possono funzionare effettivamente con livelli di corrente da  $1 \mu A$  a un massimo specificato di 25 mA. Con un  $V_{CEO}$  di 12 V e una dissipazione massima di potenza di 150 mW, ogni transistore ha un beta tipico in continua di 275. Purché le loro correnti e tensioni siano mantenute entro i limiti massimi specificati e i collettori non siano mai ad un potenziale negativo rispetto al substrato comune (piedino 17), non esiste virtualmente alcun limite nelle loro possibilità d'impiego. Per esempio, possono essere utilizzati come transistori convenzionali, in una configurazione Darlington per aumentare il guadagno e persino come diodi zener utilizzando la loro tensione di rottura emettitore-base di 7,1 V a correnti da  $1 \mu A$  a 5 mA. Inoltre, con una  $V_{SAT}$  di soli 150 mW, quando assorbono 10 mA, sono eccellenti piloti per LED.

La parte amplificatrice del dispositivo comprende l'equivalente di cinque transistori n-p-n e cinque transistori p-n-p insieme a due diodi ed ha uno stadio di uscita di potenza quasi complementare, in grado di for-







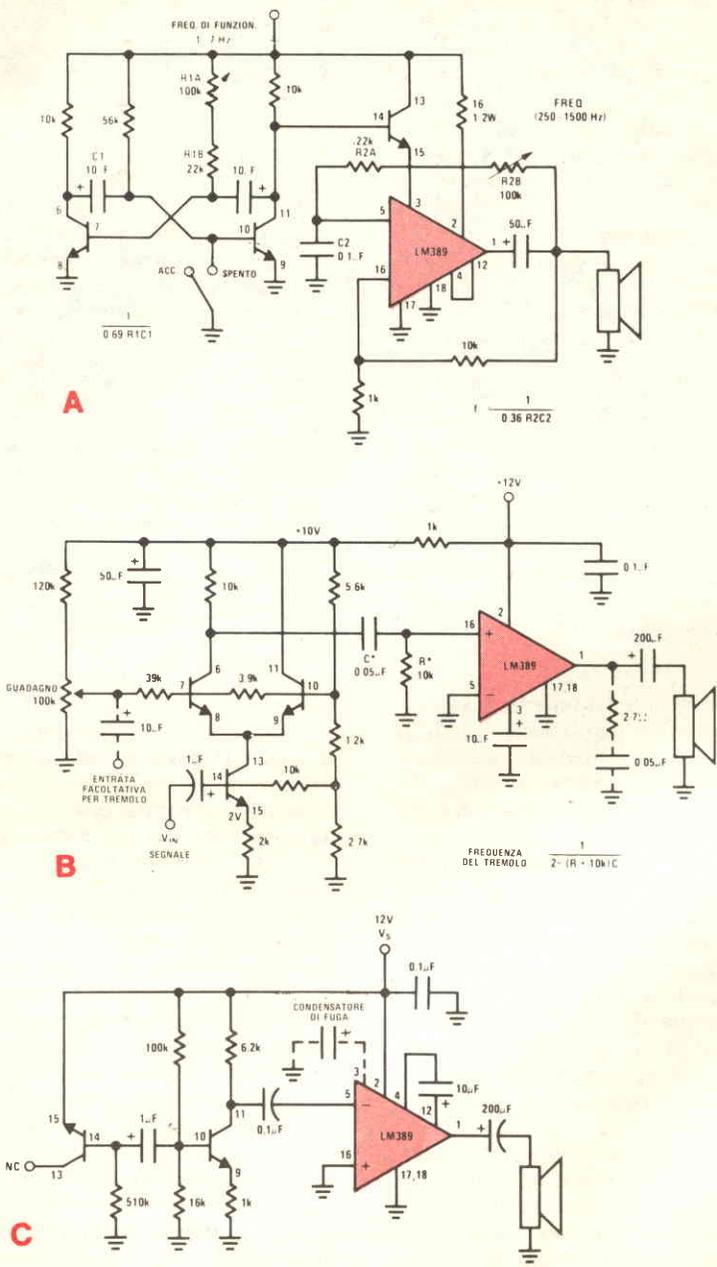


Fig. 4 - Tra le possibili applicazioni per l'LM389 vi sono: un circuito di sirena (a); un amplificatore

controllato dalla tensione con tremolo (b); un circuito generatore di rumore (c).

componenti sono quelli che assicurano prestazioni ottime con alimentazione di 6 V c.c.

Scelti per dimostrare la grande versatilità dell'LM389, i circuiti della *fig. 4* comprendono una sirena elettronica (*fig. 4-a*), un amplificatore controllato dalla tensione o un circuito "tremolo" adatto per l'uso in strumenti musicali elettronici (*fig. 4-b*) e un generatore di rumore con potenziali applicazioni in prove sperimentali e in lavori di ricerca (*fig. 4-c*). Tutti i tre progetti hanno uscite in altoparlante e utilizzano i transistori liberi e l'amplificatore del circuito integrato; invece il circuito della *fig. 4-c* (generatore di rumore) utilizza soltanto due dei tre transistori disponibili.

Nella sirena elettronica vengono usati due transistori collegati come multivibratore a bassa frequenza con accoppiamento di collettore per modulare l'amplificatore attraverso il terzo transistoro, con l'amplificatore stesso collegato per il funzionamento come oscillatore a frequenza più alta.

Il circuito amplificatore controllato dalla tensione può essere usato come "tremolo", com'è rappresentato nello schema, quando il suo stadio di controllo di guadagno viene pilotato da un segnale esterno accoppiato capacitivamente. La frequenza massima del tremolo è limitata dalla rete di accoppiamento interstadio dell'amplificatore; con i valori specificati per i componenti, la massima frequenza di tremolo non dovrebbe superare i 160 Hz.

Infine, il circuito generatore di rumore è alquanto singolare per il fatto che in esso viene usata la giunzione emettitore-base di uno dei transistori come diodo zener per formare la sorgente base di rumore. Il segnale d'uscita dello zener viene amplificato da un secondo transistoro e applicato alla parte amplificatrice.

I circuiti esaminati sono, come già detto, solo una parte dei progetti che possono essere sviluppati usando l'LM389 e facilmente potranno essere progettate altre applicazioni per questo dispositivo estremamente versatile. Il circuito fono della *fig. 2*, per esempio, potrebbe essere modificato per l'uso come citofono. Inoltre, poiché i transistori hanno eccellenti caratteristiche di alta frequenza, il dispositivo è molto adatto in progetti di ricevitori e di ricetrasmittitori portatili; aggiungendo un elemento sensibile adatto, come una fotocellula o un termistore, e collegando la parte amplificatrice in modo che funzioni

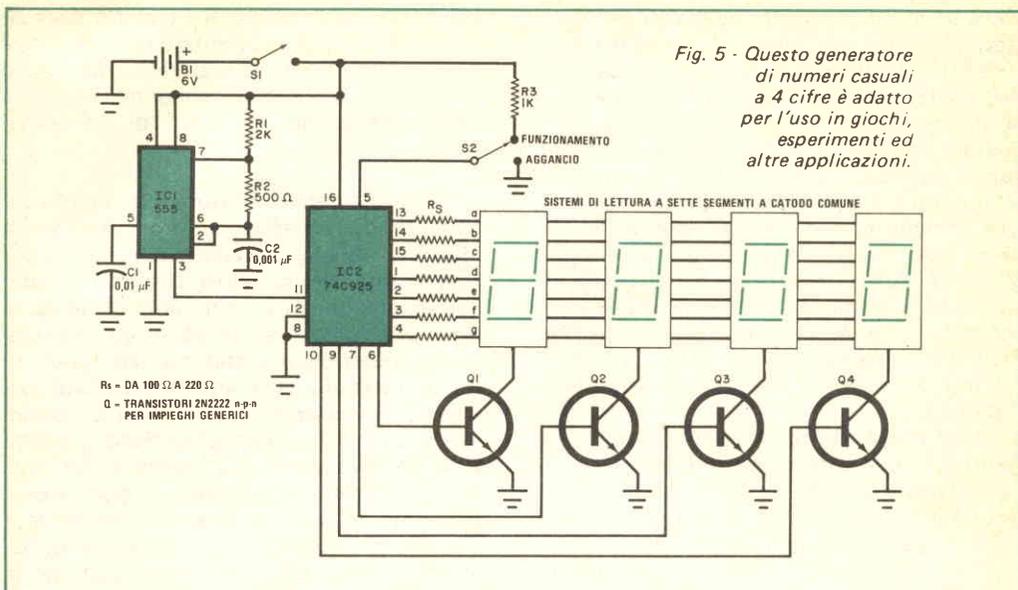
come oscillatore (come nel circuito della sirena), l'LM389 può diventare la parte attiva di un sistema antifurto o antiincendio. Come si vede, le applicazioni sono molteplici: è sufficiente soltanto un po' di immaginazione.

**Circuiti a semiconduttori** - Il circuito generatore di numeri a quattro cifre casuali illustrato nella *fig. 5* è adatto per giochi e per esperimenti. Nel progetto, che richiede solo pochi componenti e un minimo di fatica, la parte principale è rappresentata da un contatore a quattro cifre che contiene piloti di uscita integrali a sette segmenti. In funzionamento, un generatore di impulsi o "orologio", IC1, pilota in continuazione il contatore. Poiché il conteggio istantaneo nel registro di IC2 cambia rapidamente, esso è essenzialmente un numero casuale. Premendo e rilasciando il commutatore di aggancio, S2, questo numero può essere presentato nel sistema di lettura.

Nel progetto sono specificati componenti e dispositivi normali. L'orologio, IC1, è il ben noto temporizzatore tipo 555, mentre il contatore-pilota, IC2, è un IC MM74C925 della National Semiconductor. I quattro sistemi di lettura sono tipi a sette segmenti con catodo comune con i transistori pilota, da Q1 a Q4, di tipo n-p-n 2N2222 per impieghi generici. Tutti i resistori sono da 1/4 W o 1/2 W; quelli limitatori in serie e limitatori di corrente per i sistemi di lettura, Rs, hanno un valore compreso tra 100  $\Omega$  e 220  $\Omega$  (il valore esatto non è critico). L'interruttore generale, S1, è di tipo semplice a levetta, a slitta o rotante, mentre il commutatore di aggancio, S2, è di tipo ad una via e due posizioni con ritorno a molla a levetta o a pulsante. Infine, l'alimentazione viene effettuata con tre o quattro pile da 1,5 V collegate in serie.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e il generatore di numeri casuali può essere montato usando qualsiasi tecnica costruttiva, adottando la basetta perforata oppure il circuito stampato. Volendo, il circuito può essere usato come generatore di due o tre cifre anziché di quattro cifre e possono essere utilizzati sistemi di lettura ad anodo comune anziché a catodo comune aggiungendo una coppia di invertitori sestupli.

**Prodotti nuovi** - La Motorola ha presentato il suo ben noto transistoro di potenza a



modo di commutazione in involucri di plastica di basso costo. Primi delle nuove serie sono i dispositivi MJE13002 e MJE13003 specificati a 1,5 A e tensione di blocco di 600/700 V. I transistori a modo di commutazione sono progettati specificamente per commutare alimentazioni ed altri circuiti che richiedono rapidissimi tempi di commutazione. Funzionano a 100 °C con caratteristiche limite per parametri critici, tra cui una completa prestazione di commutazione di carichi induttivi che vanno da 0,5 A a 1,5 A, e da un SOA di polarizzazione inversa per varie tensioni di commutazione. I dispositivi sono racchiusi in involucri TO-126.

Una nuova serie di varistori GE-MOV<sup>R</sup> è stata annunciata dalla General Electric. Sono disponibili dieci modelli che coprono la gamma compresa tra 14 V c.a. e 250 V c.a. e tra 14 V c.c. e 56 V c.c. Tipicamente, questi dispositivi vengono usati per protezione contro deboli transienti, come per la soppressione di punte di tensione di bobine di relé.

Parecchi prodotti di potenziale interesse per i dilettanti e gli sperimentatori sono stati presentati dalla Fairchild Camera and Instrument Corporation. Il suo reparto di optoelettronica offre un modulo completo di orologio numerico, un gruppo di presentazioni di orologio a 3 1/2 e 4 cifre alto 20 mm e una famiglia di accoppiatori ottici da 5 kV, men-

tre sta fabbricando un nuovo circuito integrato amplificatore audio ad alta tensione da 5 W in involucro di plastica fusa a dodici terminali. Il modulo orologio, tipo FCS8100, contiene un circuito MOS che ha una protezione di 10 s contro le interruzioni di energia ed anche un'indicazione di interruzione di energia, indicatori di ore antimeridiane e pomeridiane, di sveglia, ecc.; il tutto è racchiuso in un insieme a stato solido delle dimensioni di 8,75 x 4,4 cm e dello spessore di 25 mm. L'unità comprende anche l'alimentazione e un circuito pilota d'uscita per la sveglia e per il funzionamento come radio-orologio; per trasformare il modulo in un orologio funzionante, sono necessari solo gli interruttori ed un trasformatore con secondario da 12,6 V con presa centrale. Unità di presentazione d'orologio similari, alte 20 mm, sono anche disponibili nel formato da 3 1/2 e 4 cifre. Il tipo FCS8000 ed il tipo FCS8001 sono unità di presentazione a catodo comune da 3 1/2 cifre che richiedono solo una corrente di 8 mA per segmento e che includono l'indicazione antimeridiana e pomeridiana. In entrambe le versioni, la distanza tra le cifre è facoltativa. I tipi FCS8024 e FCS8025 sono unità di presentazione a 4 cifre alte 20 mm che consentono la lettura su ventiquattro ore; le due versioni offrono distanza facoltativa tra le cifre ma

non hanno l'indicazione antimeridiana e pomeridiana. La costruzione di tutte le unità di presentazione impiega una tecnica brevettata della Fairchild per la massima luminosità e bassi livelli di corrente. La nuova serie di accoppiatori ottici è prevista come diretta sostituzione per la maggior parte delle unità normali a bassa tensione ed ha le sigle corrispondenti.

La National Semiconductor ha sviluppato una nuova serie di filtri attivi a basso costo che operano a frequenze fino a 10 kHz. I nuovi circuiti integrati della serie AF100 sono destinati all'uso in sistemi analogici a bassa frequenza, quali sistemi medicali, geofisici, sonar, audio, segnalazione di tono, modem e sistemi di controllo dove sono richieste specifiche funzioni di filtro.

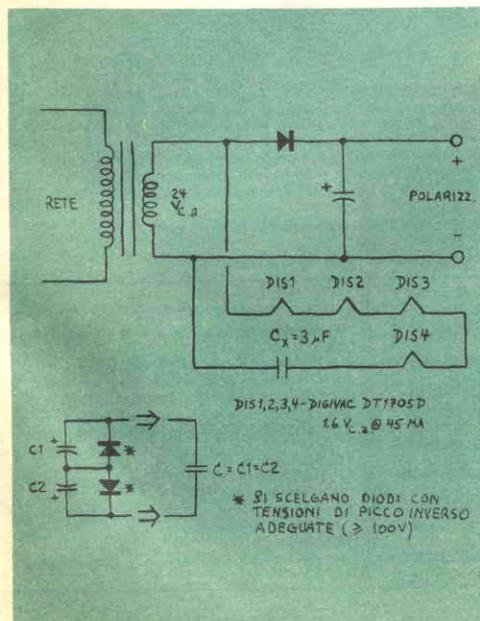
La serie AF100 è composta da blocchi che possono essere usati per costruire qualsiasi risposta di filtro tipo Butterworth, Bes-

sel, Cauer e Tscheycheff.

Aggiungendo solo quattro resistori esterni, l'AF100 può essere programmato per funzioni di secondo ordine. Le funzioni di passabasso, passa-alto, passa-banda sono disponibili simultaneamente su uscite separate, mentre le funzioni di "notch" e "all pass" sono disponibili combinando queste uscite in un amplificatore interno di somma. Se sono necessari sistemi di ordine più elevato si possono mettere in cascata più AF100.

In tutte le configurazioni, il Q, il guadagno e le tarature di centro frequenza sono indipendenti, e non richiedono operazioni iterative. Altre caratteristiche della nuova serie di filtri attivi sono Q sino a 500 e una precisione di frequenza di  $\pm 1\%$  o  $\pm 2,5\%$ . La tensione di alimentazione va da  $\pm 5\text{ V}$  a  $\pm 18\text{ V}$  e la corrente di alimentazione è di 4,5 mA al massimo. ★

## ALIMENTAZIONE DEI FILAMENTI DI SISTEMI DI LETTURA FLUORESCENTI



I filamenti di sistemi di lettura fluorescenti si possono alimentare senza usare costosi trasformatori o resistori di caduta i quali generano molto calore.

Si inserisca semplicemente un condensatore non polarizzato in serie con la serie dei filamenti e, come sorgente di tensione, si usi il trasformatore dell'alimentatore di polarizzazione. Il condensatore si comporterà come una resistenza di caduta di tensione senza consumare energia.

Si faccia qualche prova per trovare il valore di C<sub>x</sub>, incominciando con una capacità piccola (circa 0,5 µF) e aumentando gradatamente il valore finché si ottiene l'effetto desiderato.

Questo progetto, applicato ad un sistema di lettura a quattro cifre per orologio, ha richiesto solo 3 µF. Si possono acquistare condensatori elettrolitici non polarizzati (previsti per i filtri di incrocio di altoparlanti) oppure realizzarne uno seguendo le indicazioni riportate nella figura. ★

# Novità per Direttamente dalla grande gli Elettrakit. Alta tecnologia

Gli Elettrakit sono scatole di montaggio a livello professionale che soddisfano sia i tecnici più esigenti che gli hobbisti più appassionati. Tutti i componenti sono accuratamente selezionati per dare la più assoluta garanzia di funzionamento. Un risultato sempre positivo è assicurato dall'infallibile metodo di montaggio basato su facili e dettagliate istruzioni, per mettere a punto le quali la Scuola Radio Elettra ha sfruttato l'esperienza maturata in 25 anni di insegnamento a distanza.

A tutto questo va aggiunta una assistenza tecnica personalizzata che si avvale di professionisti qualificati i quali, passo dopo passo, seguono ogni allievo Scuola Radio Elettra.

Gli Elettrakit sono una nuova grande iniziativa della Scuola che ha dato all'Europa migliaia di tecnici specializzati.

## ELETRAKIT strumentazione

### ANALIZZATORE ELETTRONICO TRANSISTORIZZATO

- Tensioni continue e alternate: da 0,3V a 1 000V
- Impedenza d'ingresso: 17 M $\Omega$
- Correnti continue e alternate: da 0,3 mA a 1 A
- Resistenze: da 10  $\Omega$  a 10 M $\Omega$  — Misure di uscita da -30 dB a +60 dB — Protezione totale contro sovraccarichi
- Rif. KSAE
- Prezzo L. 131 800 comprese spese di spedizione



- ### ALIMENTATORE STABILIZZATO
- Uscita: 0-30V, 1,5A
  - Protetto contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti. Il livello di limitazione è regolabile con continuità. La tensione viene ristabilita automaticamente. Rif. KSAL
  - Prezzo L. 143 500 comprese spese di spedizione

- ### OSCILLOSCOPIO A DOPPIA TRACCIA
- Completamente transistorizzato
  - Su uno schermo utile di 75 x 60 mm si possono visualizzare contemporaneamente due segnali
  - 2 amplificatori verticali A e B — Banda passante: da 0 a 10 MHz a -3 dB — Sincronizzazione: normale, automatica, esterna. Rif. KSOS + KSDT
  - Questo strumento viene inviato suddiviso in due pacchi: 1° pacco KSOS (prezzo L. 340 000 comprese spese di spedizione), 2° pacco KSDT (prezzo L. 73 800 comprese spese di spedizione)

- ### GENERATORE BF
- Interamente a semiconduttori
  - 5 gamme di frequenze: da 10 Hz a 1 MHz
  - Scarto in frequenza inferiore al 2%  $\pm$  1 Hz
  - Uscita sinusoidale e rettangolare
  - Impedenza d'uscita: 60  $\Omega$
  - Distorsione armonica (onda sinusoidale): da 10 Hz a 100 Hz < 0,2%; da 100 Hz a 1 MHz < 0,1%
  - Rif. KSBF
  - Prezzo L. 135 400 comprese spese di spedizione

### ESTENSIONE DOPPIA TRACCIA

- Adatto esclusivamente all'oscilloscopio da 4" - rif. KSOS
- Permette di visualizzare contemporaneamente due forme d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio
- Rif. KSDT
- Prezzo L. 73 800 comprese spese di spedizione

### SONDA PER ALTA TENSIONE

- 30 000 V CC (per analizzatore rif. KSAE)
- Rif. KSAT
- Prezzo L. 25 000 comprese spese di spedizione

### OSCILLOSCOPIO DA 4"

- Completamente transistorizzato
- Superficie utile dello schermo: 75 x 60 mm
- Banda passante: da 0 a 10 MHz a -3 dB
- Sensibilità: da 10 mV a 50 V per divisione  $\pm$  3% in 12 posizioni
- Tempo di salita: 40 ns — Sincronizzazione: normale, automatica, esterna
- Rif. KSOS
- Prezzo L. 340 000 comprese spese di spedizione

### SONDA RF

- da 100 kHz a 200 MHz (per analizzatore rif. KSAE)
- Rif. KSRF
- Prezzo L. 14 500 comprese spese di spedizione

## ELETRAKIT auto

### Accensione elettronica

- Accensione a scarica capacitiva
- Efficace eliminazione dei disturbi per mezzo di una bobina avvolta su nucleo in ferrocubo
- Tensione d'alimentazione: 12V (negativo a massa)
- Rif. KCAC
- Prezzo L. 33 500 comprese spese di spedizione

### Allarme per auto

- Permette di avvisare l'automobilista quando dimentica di spegnere i fari all'arresto della vettura, evitando così che la batteria si scarichi
- Segnale sonoro da 75 ph

- Alimentazione: 12V (negativo a massa)
- Rif. KCAA
- Prezzo L. 12 200 comprese spese di spedizione

### Comando intermittente per tergicristallo

- Funziona con tutti i tipi di tergicristallo che dispongano di un sistema di ritorno automatico
- Regolabile tra 4 s e 60 s
- Alimentazione: 12V (negativo a massa)
- Rif. KCTG
- Prezzo L. 10 200 comprese spese di spedizione

### Contagiri elettronico

- Per motori a scoppio a benzina a 4 tempi (4 o 6 cilindri)

- Alimentazione: da 10 V a 18 V (negativo a massa)

- Precisione: 0,5% a 4 000 giri/min
- Dimensioni:  $\varnothing$  90 mm, profondità 87 mm
- Fissaggio sul cruscotto tramite il piedestallo
- Rif. KCCC
- Prezzo L. 36 700 comprese spese di spedizione

### Caricabatterie

- Carica a 6V, 12V, 24V; corrente massimo 8A
- Alimentazione: 220V
- Amperometro di visualizzazione della carica
- Protezione automatica
- Rif. CRBK 1/3
- Prezzo L. 45 400 comprese spese di spedizione

# corrispondenza! esperienza Scuola Radio Elettra in scatole di montaggio.

## ELETRAKIT amplificazione

### DIFFUSORI ACUSTICI 20/30 W

- Potenza: 20 W<sub>eff</sub> — Due vie, 1 woofer da 20 cm, 1 tweeter a cupola
- Impedenza: 8 Ω
- Volume: 12 litri
- Gamma di frequenza: da 40 Hz a 20.000 Hz
- Rif. KADF
- Prezzo L. 95.700 comprese spese di spedizione

### SINTONIZZATORE STEREO MA-MF

- 4 gamme di ricezione MA (OL - OM - OC2 - OC1), gamma MF
- 3 preselezioni MF
- controllo automatico di frequenza
- filtro MPX
- Sintonia separata per MA e MF
- Segnale d'uscita: 200 mV<sub>eff</sub> — Impedenza d'uscita: 10 kΩ per canale
- Rif. KASI Prezzo L. 177.000 comprese spese di spedizione

### AMPLIFICATORE STEREO 20/30 W

- 43 semiconduttori, tutti al silicio
- Potenza d'uscita: 20 W<sub>eff</sub> per canale su 8 Ω (30 W "musicali" per canale)
- Risposta in frequenza: -3 dB da 20 Hz a 40 kHz
- Distorsione di intermodulazione inferiore all'1% a 20 W<sub>eff</sub>
- Controllo del livello di BF mediante due VU meter
- Distorsione armonica inferiore allo 0,5% a 20 W<sub>eff</sub>
- 5 entrate con presa DIN (pick-up magnetico, a cristallo, sintonizzatore, microfono)
- uscita per registratore
- Filtri scratch, rumble, loudness
- Rif. KAAM
- Prezzo L. 145.000 comprese spese di spedizione

### GIRADISCHI HI-FI Lenco L-55/S

- Velocità: 16, 33, 45, 78 giri/min, regolabile in modo continuo
- Motore sincrono, trasmissione a puleggia su asse conico
- Wow e flutter: 0,12%
- Rumble: -60 dB
- Piatto: diametro 300 mm, peso 1,4 kg
- Braccio in lega leggera
- Pressione d'appoggio da 0 a 5 gr
- Antiskating regolabile
- Testina magnetica Lenco M94/S stereofonica
- Rif. KAGL
- Prezzo L. 120.300 comprese spese di spedizione



La Scuola Radio Elettra agisce con  
**PRESA D'ATTO DEL MINISTERO  
DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE  
N. 1391**



**ELETRAKIT**  
**Scuola Radio Elettra**  
Via Stellone 5/633 - 10126 Torino

PER CORTESIA SCRIVERE IN STAMPATELLO

**TAGLIANDO da compilare e spedire in busta chiusa a:  
ELETTRA KIT - Scuola Radio Elettra - Via Stellone 5/633 - 10126 Torino**

**Desidero ricevere il/i Kit:**

(nome del Kit) \_\_\_\_\_ rif. \_\_\_\_\_ prezzo \_\_\_\_\_

IVA e spese postali sono comprese nel prezzo

Allego assegno n° \_\_\_\_\_  Ho fatto un vaglia postale il \_\_\_\_\_

Ho eseguito il versamento sul CCP 2/214 S.R.E. il \_\_\_\_\_

**Pagherò al postino in contrassegno**  
(segnare con una crocetta il tipo di pagamento scelto)

**Desidero ricevere il catalogo completo della gamma Elettra Kit**

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_

Comune \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Eventuale n° di matricola \_\_\_\_\_

In queste pagine è presentata solo una parte della vasta gamma di Kit disponibili. Per ordinare il Kit o i Kits da Voi scelti o per avere una più dettagliata documentazione Vi preghiamo di compilare e farci pervenire questo coupon.



# LA GIUNZIONE DI JOSEPHSON

La giunzione di Josephson rappresenta il risultato delle ricerche condotte nel campo della superconduttività. Nel 1913, all'Università di Leiden, Kamerlingh Onnes scoprì che alcuni metalli, ad esempio il mercurio e il piombo, al di sotto di una certa temperatura non presentano praticamente resistenza al passaggio della corrente elettrica. A questo fenomeno egli diede il nome di superconduttività.

Dopo oltre quarant'anni, gli scienziati giunsero a darne una spiegazione soddisfacente. Il passo conclusivo fu compiuto da

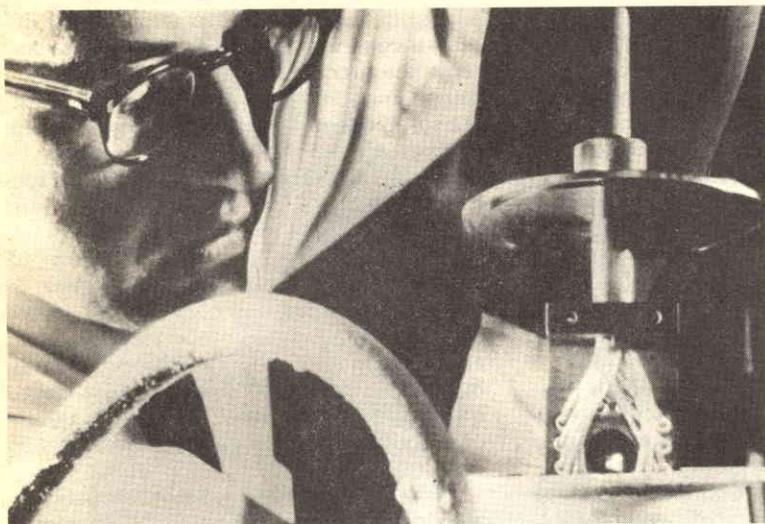
J. Bardeen, L. Cooper e S. Schrieffer, i quali dimostrarono che nei superconduttori gli elettroni di conduzione non si muovono in modo indipendente, come nei normali metalli, ma a coppie. Nel 1972 i tre scienziati ottennero il premio Nobel.

Sulla base di questa teoria, nel 1962 il fisico britannico Brian Josephson avanzò alcune sorprendenti previsioni sulla conduzione elettrica nelle giunzioni ad effetto tunnel costituite da due elettrodi metallici (nel nostro caso superconduttori) separati da un film isolante estremamente sottile (dello spessore approssimativo di soli dieci strati atomici). Egli prevede che tali giunzioni sarebbero state superconduttrici solamente fino ad una certa intensità critica di corrente; se questa veniva superata, la giunzione sarebbe scattata ad uno stato caratterizzato dalla presenza di una certa resistenza elettrica, cioè sarebbe stata necessaria una differenza di potenziale per produrre un passaggio di corrente attraverso la giunzione stessa. Inoltre il valore della corrente critica (detta corrente di Josephson) sarebbe stato controllabile mediante un campo magnetico applicato esternamente.

Tutte queste ipotesi trovarono una veri-

*Il laboratorio IBM di Zurigo, nel quale operano oltre cento dipendenti, è impegnato attivamente in ricerche teoriche e pratiche nei campi della fisica, della tecnologia a stato solido, delle comunicazioni.*





*Una serie di "giunzioni di Josephson" viene immersa in un bagno di elio liquido. Queste giunzioni operano solamente a temperature molto basse alle quali diventano parzialmente superconduttrici.*

fica sperimentale: diversi anni piú tardi, J. Matisoo del Centro di Ricerca IBM di Yorktown Heights, osservò che tali proprietà rendono la giunzione di Josephson particolarmente interessante quale dispositivo di commutazione per i circuiti degli elaboratori elettronici.

La teoria aveva previsto che una giunzione di Josephson potesse commutare, cioè cambiare stato, in modo estremamente rapido: una prima dimostrazione sperimentale di questa proprietà fu data da due ricercatori del Centro di Ricerca IBM di Yorktown Heights, i quali, in una giunzione di 100 x 125 millesimi di millimetro caratterizzata da una densità di corrente critica di circa 100 A/cm<sup>2</sup>, rilevarono un tempo di passaggio dallo stato di superconduttività a quello di resistività di soli 85 ps (si tenga presente che un picosecondo è un millesimo di miliardesimo di secondo e che in un picosecondo la luce percorre una distanza di soli 0,3 mm).

La velocità di commutazione della giunzione di Josephson dovrebbe essere tanto piú elevata quanto maggiore è l'intensità della corrente Josephson in rapporto alla capacità della giunzione stessa. Per aumentare questa velocità di commutazione, sono state recentemente realizzate nel Laboratorio IBM di Zurigo alcune giunzioni ad altissima intensità di corrente. Già fin d'ora tali giunzioni cambiano stato con una rapidità molto mag-

giore di quella rilevabile con i migliori oscilloscopi esistenti. Nel corso di una serie di misurazioni, ad esempio, una giunzione di Josephson di 8,5 x 20 millesimi di millimetro nella quale passava una corrente di circa 1.500 A/cm<sup>2</sup> ha permesso di rilevare un tempo di commutazione che, in base all'osservazione compiuta sullo schermo di un oscilloscopio, si aggirava intorno ai 35 ps. Una frazione notevole di questo valore era dovuta all'inadeguatezza della risposta fornita dallo strumento; in base a considerazioni teoriche, avvalorate da altre misurazioni, si presume che la giunzione sia scattata da uno stato all'altro in circa 5 ps, valore notevolmente migliore di quelli forniti dai piú veloci transistori oggi esistenti.

Un elemento particolarmente delicato, per quanto riguarda la fabbricazione, è l'isolante della giunzione. Un metodo che appare conveniente è quello della ossidazione a radiofrequenza: gli elettrodi, consistenti ad esempio in una lega di piombo depositata a vuoto, vengono esposti ad una scarica a incandescenza di ossigeno a bassa pressione, eccitata da una corrente ad alta frequenza. Si forma cosí, lentamente, un sottile isolante di ossido di piombo, il cui spessore è assolutamente uniforme e può essere controllato con sufficiente precisione.

Per la produzione delle giunzioni vengono poi impiegate tecniche simili a quelle usate

per i circuiti integrati a semiconduttore. Grazie a metodi fotolitografici particolari, è stato possibile realizzare anche giunzioni con dimensioni di un solo millesimo di millimetro. La miniaturizzazione è infatti condizione indispensabile per ottenere circuiti con alta velocità di commutazione. Il tempo di propagazione dei segnali sulle linee di connessione fra le giunzioni deve essere piccolo in rapporto al tempo di commutazione: da ciò deriva la necessità di sistemare i vari dispositivi entro una struttura il più possibile compatta.

Altra esigenza fondamentale è che il consumo dei circuiti sia basso, altrimenti, nel caso di vari circuiti fortemente ravvicinati, il calore generato non potrebbe essere disperso. Quest'ultimo aspetto rappresenta nei circuiti integrati a semiconduttore e ad alta velocità un problema di importanza sempre maggiore e, sotto questo profilo, assume particolare rilievo un'altra proprietà della giunzione di Josephson: la sua tensione di funzionamento è infatti circa mille volte minore di quella dei normali circuiti a semiconduttori; di conseguenza, il consumo è inferiore nella stessa proporzione, cioè si aggira intorno al milionesimo di watt. Inoltre, nello stato Josephson di superconduzione, le giunzioni non consumano assolutamente niente. Queste circostanze, insieme alla possibilità di disperdere agevolmente il calore generato ricorrendo all'elio liquido, dovrebbero consentire di rispondere in modo conveniente alle esigenze di raffreddamento.

In un elaboratore elettronico vengono impiegati due tipi diversi di circuiti: circuiti di memoria per registrare le informazioni e circuiti logici per la loro elaborazione. Questi diversi tipi di circuiti sono stati entrambi realizzati mediante giunzioni di Josephson dai laboratori di Yorktown e di Zurigo.

In particolare, fra i diversi circuiti sviluppati dai ricercatori di Zurigo, va citata una cella di memoria capace di registrare un numero binario, che contiene due giunzioni di Josephson ed una induttanza collegate fra loro da una struttura a forma di anello. Il funzionamento della cella si basa sulla quantizzazione del flusso magnetico, fenomeno fisico che ha luogo negli anelli di materiale superconduttore, dove si possono generare correnti elettriche che rimangono praticamente costanti finché gli anelli stessi vengono mantenuti raffreddati e in stato di superconduttività.

Anelli di questo tipo possono essere impiegati come elementi di memoria. Alla corrente che circola nell'anello sono associati un campo magnetico ed un flusso magnetico, ma sorprendentemente non è possibile avere qualsiasi valore di flusso o di corrente: secondo le previsioni teoriche, confermate sperimentalmente, il flusso deve essere infatti multiplo di un suo quanto.

Mentre gli effetti di quantizzazione avvengono normalmente su scala atomica, la quantizzazione del flusso costituisce invece un effetto macroscopico. Per esempio, in un anello del diametro di un centesimo di millimetro, un quanto di flusso corrisponde ad un campo di 0,21 A per centimetro, uguale pressapoco alla forza del campo magnetico terrestre.

Nella cella di memoria realizzata dal laboratorio di Zurigo gli "0" e gli "1" memorizzati differiscono fra loro di un quanto di flusso: da qui il nome di cella "a singolo quanto di flusso" o, più brevemente, cella SFQ (single flux quantum). Essendo l'informazione memorizzata sotto forma di corrente costante nell'anello, la cella non consuma alcuna potenza durante la memorizzazione: un notevole vantaggio rispetto alle celle a semiconduttore che richiedono una certa potenza per mantenere l'informazione memorizzata.

I tempi di registrazione e di lettura - meno di 100 ps - sono estremamente ridotti: basta pensare che in questo intervallo di tempo la luce può percorrere una distanza di soli 3 cm. Per quanto riguarda le dimensioni di queste celle, un centimetro quadrato ne può contenere circa cinquecentomila, sufficienti a memorizzare il contenuto di oltre venti pagine dattiloscritte.

Un altro circuito realizzato nel laboratorio di Zurigo è un circuito logico costituito da due giunzioni di Josephson e diversi resistori. Il tempo di funzionamento misurato è di 60 ps vicino a quello definito teoricamente di 45 ps. Il consumo di potenza è molto basso: 17  $\mu$ W. Per fare un paragone, i circuiti logici di un grande elaboratore hanno un tempo di funzionamento di circa 1.000 ps e consumano circa 5.000  $\mu$ W.

I risultati ottenuti finora indicano che le giunzioni di Josephson costituiscono una notevole promessa per l'impiego, come dispositivi di commutazione e di memoria, negli elaboratori elettronici ad alta velocità.

★

# FOTOGRAFO PROFESSIONISTA

Pres. d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391



## o fotoamatore evoluto

### UN CORSO COMPLETO

Il corso di fotografia, è stato studiato in modo da creare una formazione artistica e tecnica di alto livello. Le lezioni del corso sono state redatte in modo semplice, di facile comprensione, pur mantenendo inalterata l'indispensabile precisione richiesta dalla materia.

### UN CORSO RICCO DI MATERIALI

Fin dall'inizio del corso, gli allievi riceveranno con le lezioni i materiali per la formazione di un completo laboratorio bianco-nero e colori. Oltre a: materiale fotografico, vaschette, torchio per stampa a contatto, spirali, 300 compo-



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5 / 633  
Tel. (011) 674432



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
spedire senza busta e senza francobollo

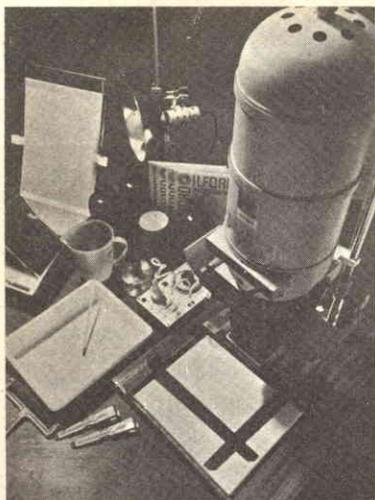
Francatura a carico  
del destinatario da  
addebitarsi sul conto  
credito n. 126 presso  
l'Ufficio P.T. di Torino  
A. D. - Aut. Dir. Prov.  
P.T. di Torino n. 23616  
1048 del 23-3-1955



**Scuola Radio Elettra**

10100 Torino AD





nenti ed accessori da camera oscura, il corso comprende un ingranditore professionale con porta-filtri per il colore, per negativi fino a un formato di 6x9; un timer da camera oscura; una smaltatrice elettrica; un completo parco lampade. Il tutto resterà di proprietà dell'allievo.

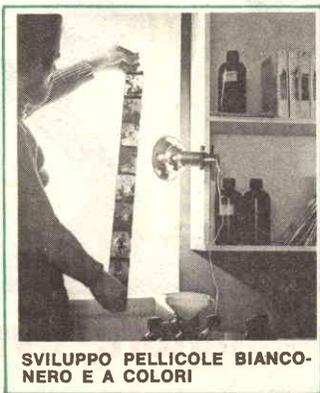
#### UN CORSO COMODO

Sarà lo stesso allievo a regolare l'invio delle lezioni e dei materiali, secondo la propria disponibilità di tempo. Ogni lezione si paga direttamente al postino e

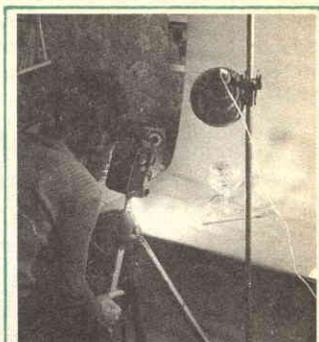
costa mediamente poche migliaia di lire.

#### UNA GARANZIA DI SERIETA'

Tra i vostri conoscenti c'è certamente qualcuno che ha già frequentato uno dei tanti corsi Scuola Radio Elettra. Sia un tecnico in elettronica, in elettrotecnica, in elaborazione dei dati su computer...., chiedete il suo giudizio.



**SVILUPPO PELLICOLE BIANCO-NERO E A COLORI**



**SALA DI POSA E PARCO LAMPADE**

#### VOLETE SAPERNE DI PIU'?

Fate anche voi come oltre cento mila giovani in tutta Italia, che sono diventati tecnici qualificati grazie ai corsi della Scuola Radio Elettra. Ritagliate, compilate e spedite la cartolina pubblicata qui in basso. Riceverete gratuitamente e senza alcun impegno da parte Vostra un interessante opuscolo a colori sul corso di fotografia e sugli altri corsi della Scuola.



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432



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

633

# FOTOGRAFIA

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_ ETÀ \_\_\_\_\_

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

CITTÀ \_\_\_\_\_

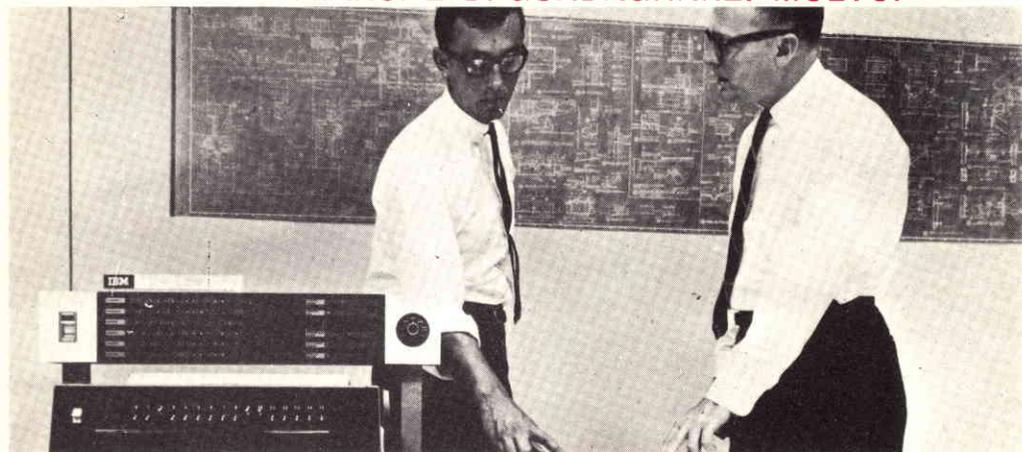
COD. POST. \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY   
PER PROFESSIONE O AVVENIRE



UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE NUMERO 1391



# I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

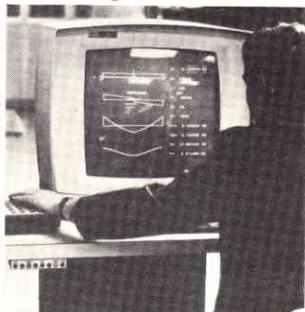
Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

**PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**  
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

**LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.**

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudini alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

**IMPORTANTE:** al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e detagliata documentazione a colori.



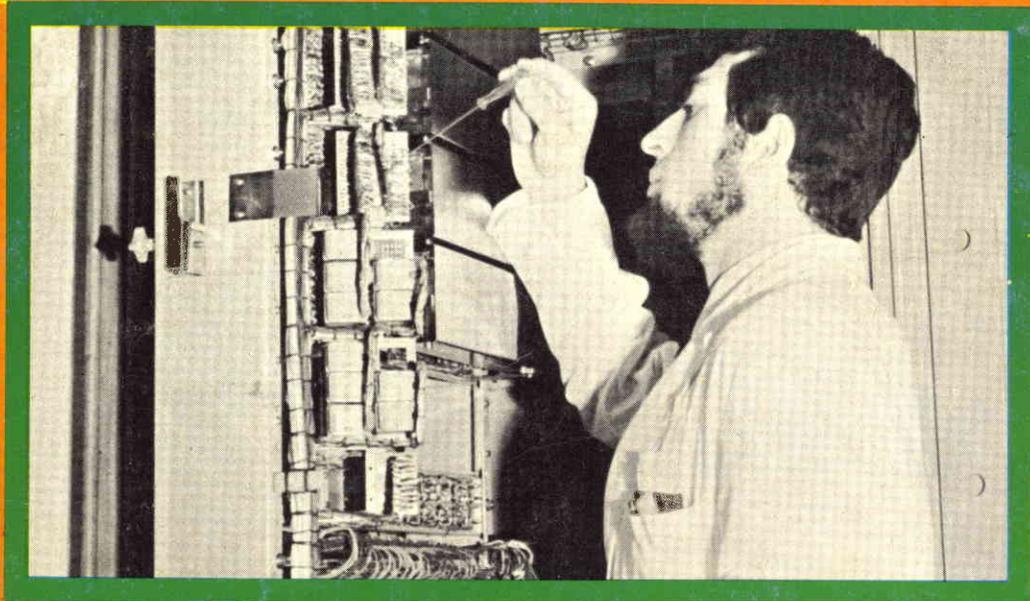
**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/ 633  
10126 Torino

doici



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



## UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito**.

Un lavoro che Lei porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE**.

Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni; potrà quindi studiare quando Lei farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Lei consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà; essi Lei

permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di una settimana** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.

*Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391*



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

**LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA**