

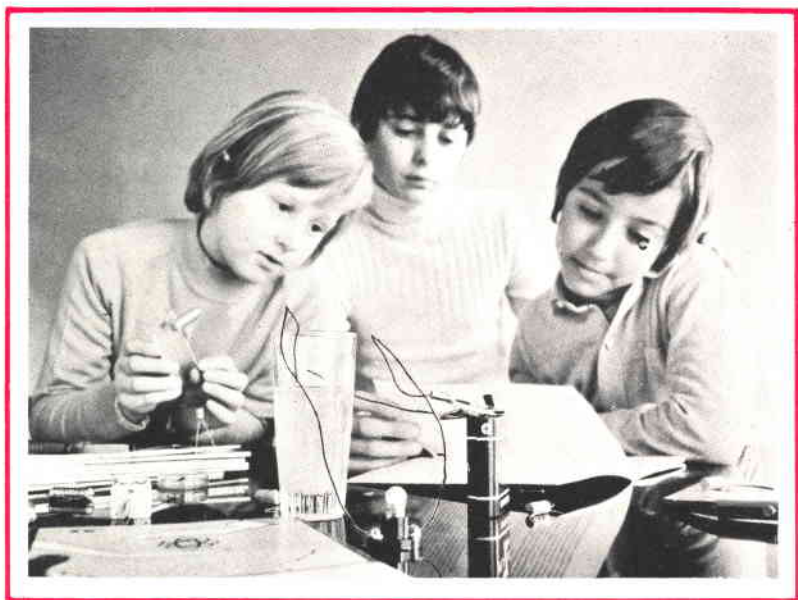
Anno XX - N. 7/8 Luglio-Agosto 1975 - Lire 800 - Sped. abb. post. - Gr. III/70

# RADIORAMA

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



# ELETRONICA



## 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'**ELETRONICA**.

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 ELETRONICO**.

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 ELETRONICO**

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 ELETRONICO.

Scrivete alla



**Scuola Radio Elettra**

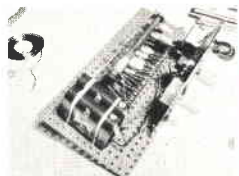
10126 Torino - Via Stellone 5/ 633

Tel. (011) 674432

### MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO  
ELETRONICO



UN  
RICEVITORE MA

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



Prezzo del fascicolo L. 800

Direzione - Redazione  
Amministrazione - Pubblicità:  
Radiorama - Via Stellone, 5,  
10126 Torino, tel. (011)674432  
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

LUGLIO-AGOSTO 1975

# RADIORAMA

## RADIORAMA

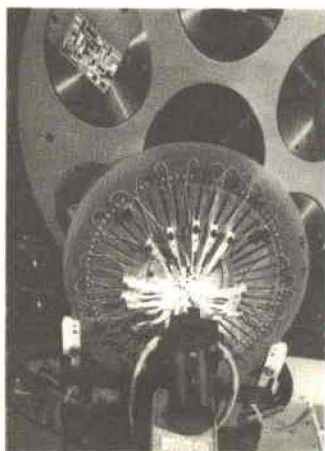
Numero unico Luglio/Agosto

Gli **ABBONATI** riceveranno  
ugualmente **12 NUMERI**  
con scadenza  
posticipata di un mese.

### LA COPERTINA

Fantascienza o realtà?  
Nel ciclo di produzione di una  
moderna industria  
la "macchina robot"  
si è ormai sostituita all'uomo.

(Fotocolor Magneti Marelli)



## SOMMARIO

### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Televisione via cavo: presente e futuro	5
Organi di comando e tastiere per musica elettronica	12
Una nuova ondata di strumenti di misura	33

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Nuove trasmissioni MF con codificazione Dolby	10
L'uso del multimetro	28

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Misuratore elettronico di sale	23
Controllo automatico per ingranditore fotografico	41
Un ricevitore professionale a conversione diretta	50

### LE NOSTRE RUBRICHE

Novità librari	11
Tecnica dei semiconduttori	16
Nel mondo dei CB	22
L'angolo dei club	48
Panoramica stereo	57
Buone occasioni	62

### LE NOVITA' DEL MESE

Ricetrasmittitore Browning per CB in MA/SSB	46
Diodi infrarossi per cuffie	49
Misuratore della corrente di dispersione RCA WT - 540 A	63



# CORSO DI FOTOGRAFIA

per corrispondenza

tecnica di ripresa  
e di stampa  
ingrandimento  
sviluppo del  
colore  
smaltatura  
ecc.

QUESTI SONO SOLO ALCUNI  
DEGLI ARGOMENTI TRAT-  
TATI NEL CORSO DI FO-  
TOGRAFIA. RICHIEDA  
SENZA ALCUN IMPE-  
GNO DA PARTE SUA  
DETTAGLIATE IN-  
FORMAZIONI SUL  
CORSO DI FOTO-  
GRAFIA SCRIVEN-  
DO A



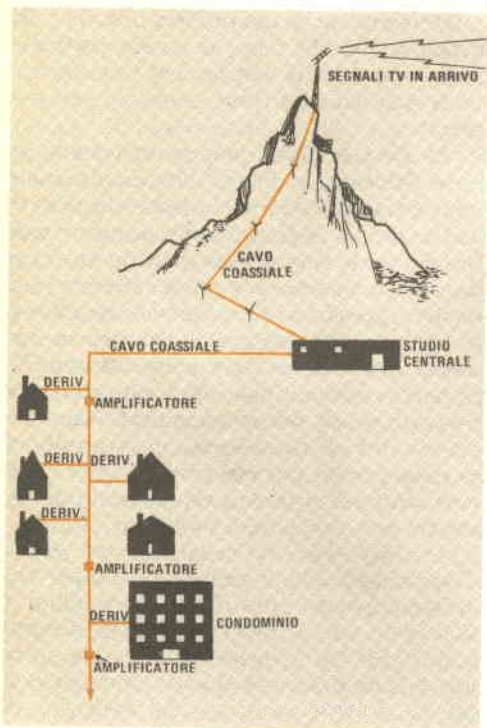
**Scuola Radio Elettra**  
10126 Torino - Via Stellone 5 633  
Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

# TV

## via cavo: presente e futuro

NEGLI STATI UNITI LA TV VIA CAVO HA GIÀ RAGGIUNTO  
UNA NOTEVOLE DIFFUSIONE ED OFFRIRÀ IN FUTURO  
SEMPRE NUOVE POSSIBILITÀ AGLI ABBONATI



*Schema di un classico impianto di televisione via cavo installato per consentire la ricezione delle trasmissioni televisive agli utenti situati in zone marginali.*

Sin da quando, circa venti anni fa, è nata la TV via cavo (o "televisione ad antenna comune", spesso indicata con la sigla CATV), negli Stati Uniti la televisione "gratuita" (cioè quella sovvenzionata con i proventi della pubblicità) si è trovata a coesistere con varie forme di televisione "a pagamento" (ossia pagata dal telespettatore, attraverso un abbonamento). Originariamente, la TV via cavo è stata ideata per servire località situate in zone montagnose, dove la ricezione dei segnali televisivi è molto debole (il sistema ha preso il nome dal cavo coassiale, a 75  $\Omega$ , che viene appunto usato per portare il segnale dall'antenna centralizzata ai vari ricevitori).

Attualmente, negli Stati Uniti sono installati circa duemilacinquecento impianti di televisione via cavo, che servono approssimativamente otto milioni di abitazioni, pressappoco il 12% dei possessori di un televisore. La tariffa per l'abbonamento si aggira normalmente intorno alle 5.000 lire mensili, oltre alle spese di installazione.

**Televisione a pagamento** - Sebbene l'utente debba pagare anche per ricevere via cavo le trasmissioni effettuate gratuitamente dalle normali stazioni televisive, il termine "televisione a pagamento" è oggi usato per indicare la distribuzione di programmi speciali non inclusi nelle normali trasmissioni (importanti incontri sportivi, spettacoli di prosa, ecc.). I segnali possono essere inviati all'utente sia via cavo sia per mezzo di onde radio; prenderemo anzitutto in esame il sistema via cavo



che per il momento è il più diffuso, anche se si prevede che in futuro prevarrà probabilmente il secondo.

La trasmissione di programmi speciali può essere considerata l'elemento caratterizzante la seconda fase della TV via cavo. I più recenti progressi tecnologici ne hanno oltretutto notevolmente ampliate le possibilità, dato che ai dodici canali dei primi impianti ne sono stati aggiunti altri, tanto che ora i canali sono trenta. Il sistema via cavo ha inoltre dato l'avvio ad alcuni programmi locali, contenenti notiziari, informazioni meteorologiche o manifestazioni civiche; esiste inoltre la possibilità di "importare" programmi da stazioni distanti (negli Stati Uniti esiste in proposito una complessa regolamentazione).

#### **Si paga solo ciò che si desidera ricevere -**

La terza generazione della TV via cavo è caratterizzata da uno speciale contratto che permette all'utente di scegliere solo i programmi preferiti, pagando una quota supplementare per ciascuno di essi. Nel 1972 nella città di Allentown, in Pensilvania, una società denominata Home Box Office affittò un canale televisivo via cavo ed incominciò a trasmettere ininterrottamente film di prima visione e avvenimenti sportivi che non venivano diffusi dai normali canali televisivi. La Home Box Office offriva questi programmi ad un prezzo di circa 5.000 lire mensili, e trasmetteva sul canale H; i segnali venivano ricevuti per mezzo di uno speciale convertitore progettato per essere aggiunto al convertitore a dodici canali installato dalla locale società per la televisione via cavo.

Più o meno nello stesso periodo nacquero anche altri sistemi di televisione a pagamento. La Optical Systems introdusse, nella città di San Diego, in California, il "Canale 100", sul quale venivano trasmessi, tra l'altro, film in anteprima e partite di basket. Il terminale installato in casa degli utenti del "Canale 100" non era un semplice convertitore, ma comprendeva anche una "porta" (una specie cioè di interruttore) azionata otticamente. Su questo apparecchio era stata praticata una fessura nella quale il telespettatore inseriva la sua carta di credito, consistente in una scheda perforata. La trama dei forellini esistenti sulla scheda formava una combinazione esclusiva, che era l'unica in grado di mettere in azione il terminale installato presso il telespettatore stesso.

I raggi luminosi, passando attraverso i fori, aprivano la "porta" praticata nel decodificatore, ed i programmi potevano giungere sino al ricevitore. Anche in questo caso l'utente doveva pagare una tariffa mensile di circa 4.000 lire, più circa 600 lire per la manutenzione; era inoltre richiesta, all'atto dell'installazione del terminale, una cauzione di circa 15.000 lire, rimborsabile al momento in cui veniva eventualmente disdetto il contratto.

Il sistema della porta ottica è stato ora abbandonato dalla Optical Systems, poiché il perfetto allineamento della scheda risultava critico, e pertanto era difficile garantire un servizio senza inconvenienti. La società affidò quindi alla TRW, che già aveva curato il progetto di tutte le apparecchiature, il compito di realizzare una nuova unità, impiegando una tastiera sulla quale il telespettatore compone il suo numero di codice. Sia l'apparecchio che usava la scheda perforata, sia la nuova unità con tastiera sono compatibili con i convertitori comunemente impiegati.

La Theater-Vision, una società che ha sede a Sarasota, in Florida, ha invece impiegato un terminale per l'utente che accetta veri e propri biglietti, simili a quelli usati nei teatri. Il telespettatore, in questo caso, ordinava e riceveva per posta i blocchetti di biglietti, sceglieva i programmi e introduceva il biglietto nel terminale, che veniva così messo in funzione. Una volta introdotti, i biglietti venivano tranciati e non potevano pertanto essere nuovamente usati. Con questo sistema gli utenti avevano la possibilità di pagare solo i biglietti usati (mentre quelli non sfruttati potevano venire restituiti alla società per ottenerne il rimborso).

La Magnavox, in collaborazione con la Tele-Prompter, ha messo in servizio per breve tempo, nella città di San Bernardino in California, un sistema sperimentale denominato IDEM (dalle iniziali delle parole Interactive Data Exchange Module", cioè modulo per lo scambio reciproco dei dati). In tale sistema, allorché un abbonato iniziava la ricezione di un programma, dal terminale situato presso l'utente veniva inviato un impulso numerico verso il modulo IDEM a cui l'utente stesso era collegato: un apparecchio montato su un palo in prossimità della sua abitazione e che serviva contemporaneamente una trentina di altri utenti. Una volta al mese, le informazioni necessarie per la tariff-



*Decodificatore per il sistema STV della Blonder Tongue.*

fazione venivano trasferite dal modulo IDEM ad un nastro magnetico, e quindi portate all'ufficio centrale della società, dove venivano effettuati i vari conteggi.

La moderna tecnologia consente di adottare diversi metodi per la distribuzione di segnali televisivi via cavo, ma in questo campo si è per ora manifestata la tendenza ad orientarsi verso un preciso sistema standardizzato. In buona parte, gli sforzi tecnici sino ad oggi hanno mirato più che altro a migliorare la qualità dell'immagine eliminando le distorsioni. In molti sistemi televisivi tende a manifestarsi un effetto di sbandieramento, indicato con il termine inglese "skew", consistente in un ondeggiare della fascia superiore dell'immagine (circa 7 cm), normalmente verso il lato destro dello schermo. Questo difetto è dovuto allo scorrimento non del tutto uniforme del nastro magnetico sul rullo di trascinamento del registratore a videocassette usato nello studio TV; tali irregolarità di scorrimento, che determinano un contatto impreciso tra nastro e testina di riproduzione, sono in un certo senso simili a quelle che provocano il fenomeno del "flutter" nella riproduzione audio. Una soluzione a questo problema consiste nel ventilare abbondantemente l'involucro in cui si trova il sistema di trascinamento, così da ridurre il calore che si sviluppa e che pregiudica l'uniformità di scorrimento del nastro sui rulli di trascinamento.

Il problema della distorsione dell'immagine è particolarmente sentito nei sistemi di TV via cavo installati nei grandi alberghi, poiché non si ha normalmente la presenza continua del personale specializzato capace di individuare con rapidità le cause di disturbo. Adottando il rimedio precedentemente citato, il problema è stato in parte

risolto, cosicché la diffusione della TV a pagamento negli alberghi ha avuto un notevole incremento. La società più importante in questo ramo è la Trans-World Communications; i film vengono trasmessi dagli studi della società ai vari alberghi sfruttando linee telefoniche affittate. Per la registrazione del segnale video la Trans-World fa uso di un nastro largo 2,5 cm, che dà un'immagine di qualità superiore a quella fornita dal nastro da 2 cm contenuto nelle videocassette. Quando un cliente dell'albergo vuole vedere un programma, non deve fare altro che chiamare il cameriere: costui sblocca il decodificatore collegato sull'apparecchio televisivo ed addebita al cliente una certa cifra.

La Computer Television è la società a cui è attualmente affidata l'installazione dei sistemi di TV a pagamento nella catena degli Hotel Hilton. Il sistema adottato da questa società è simile a quello della Trans-World e offrirà due canali, su ciascuno dei quali saranno trasmessi film. Un'altra forma di televisione per alberghi è quella proposta dalla First Cine-Tel e dalla MGM Metrovision; essa prevede la trasmissione continua di film, senza alcuna richiesta di pagamento, almeno in teoria; in pratica, il prezzo delle camere viene preventivamente maggiorato di alcune centinaia di lire per coprire le spese di impianto e l'affitto delle pellicole.

**Il metodo di tariffazione** - Il punto su cui le case distributrici di programmi televisivi a pagamento sono tuttora discordi riguarda il metodo da adottare per stabilire la quota che l'utente deve pagare. Tutti i sistemi di TV a pagamento oggi esistenti, ad eccezione di due sistemi di secondaria importanza, fanno pagare agli abbonati un tanto per canale: i programmi vengono cioè trasmessi all'utente con continuità, e la tariffa che costui paga mensilmente è indipendente dal numero dei programmi seguiti. Un altro metodo è invece, come visto prima, quello di far pagare un tanto per programma, cioè di tassare l'abbonato solo per i programmi effettivamente visti. Con questo secondo metodo sorge però il problema di fornire all'utente un mezzo per richiedere alla centrale di trasmissione l'invio del canale desiderato all'ora voluta.

I sistemi Cablerama (installato nella città di Columbus, nell'Ohio) e ViaCode (a Smithtown, nello Stato di New York) offrono su

richiesta il metodo di tariffazione in base ai singoli programmi e devono quindi prevedere un sistema per lo scambio bidirezionale di informazioni tra utente e centrale. Nel sistema ViaCode, l'utente chiama l'operatore della centrale per mezzo di un telefono e gli comunica un apposito numero di codice; l'operatore trasmette i dati ad un calcolatore che provvede a mettere in funzione il televisore di quell'utente e ad addebitargli la tariffa dovuta.

Se il traffico dovesse in futuro registrare un notevole incremento, l'operatore potrà essere sostituito da un cervello elettronico; questo sarà in grado di ricevere migliaia di chiamate contemporaneamente, decifrarne il codice, attivare i ricevitori e fatturare le relative spese; tutto questo in poche frazioni di secondo.

Con il sistema Cablerama si è già raggiunta la completa automazione; l'utente deve solamente premere un pulsante sul suo convertitore per metterlo in azione un'unità di commutazione situata nella sede centrale e ricevere immediatamente il segnale. Il problema in questo caso è il rumore che il segnale inviato dall'utente alla centrale raccoglie nel suo percorso; anche ricorrendo a filtri che superano gli amplificatori posti lungo il cavo e ricorrendo ad impulsi numerici, la attenuazione è tanto alta che il sistema può essere impiegato solo su distanze molto brevi, cioè di pochi isolati urbani.

**La quarta fase** - La televisione via cavo con trasmissione bidirezionale di informazioni può essere indubbiamente considerata come la quarta fase di questo tipo di servizio, ma la sua introduzione a livello industriale sembra essere ancora piuttosto lontana nel tempo. Qualche esperimento in questo senso è stato effettuato usando un secondo cavo per i segnali inviati verso la centrale; tuttavia, questa soluzione, che raddoppia il costo della rete, non sembra poter essere quella definitiva.

In futuro verrà sviluppato un sistema nel quale i segnali dell'utente possano giungere alla centrale attraverso lo stesso cavo usato per la trasmissione dei programmi, e senza interferire con essi. Allorché tale sistema sarà realizzato, il numero di servizi offerti dalla televisione via cavo potrà essere enormemente aumentato e si avranno possibilità oggi considerate veramente futuristiche.

Con il proprio televisore l'utente potrà

non solo assistere a film espressamente scelti, ma anche ricevere a richiesta giornali quotidiani e gli orari delle linee aeree, oppure informazioni sulle merci in vendita in qualche grande magazzino o sui libri disponibili nella biblioteca locale; il terminale d'utente potrà anche essere impiegato per l'invio di segnali d'allarme antiincendio e contro i ladri.

Un piccolo apparecchio, simile ad una calcolatrice elettronica tascabile (esiste già un prototipo, prodotto dalla Jerrold Electronics) permetterà agli abbonati di ordinare e pagare merci o servizi stando comodamente a casa propria, semplicemente componendo sulla tastiera dell'apparecchio appositi numeri di codice.

**Trasmissione via radio** - Il primo sistema di televisione a pagamento con trasmissione via radio è stato chiamato "Subscription Television" (cioè, televisione in abbonamento) o STV. In certe località, questo tipo di televisione potrà avere una diffusione maggiore di quella via cavo, proprio perché non richiede la posa di cavi conduttori. Si prevede che entro breve tempo le abitazioni in cui si riceverà una qualche forma di STV saranno circa un milione.

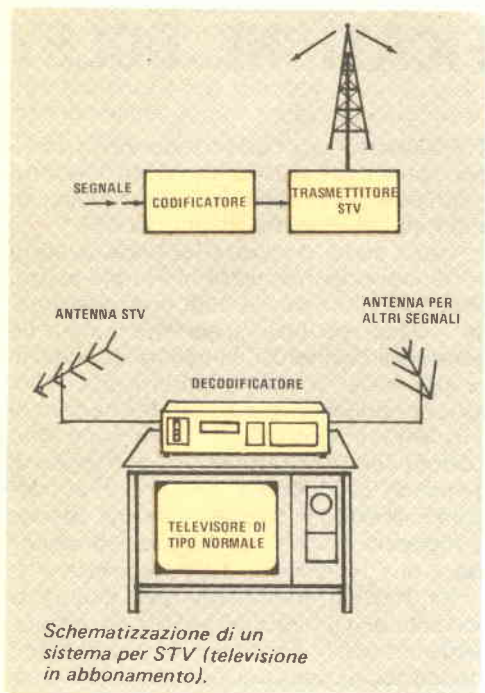
I trasmettitori delle stazioni STV emettono un segnale con caratteristiche diverse da quelle delle normali trasmissioni televisive, segnale che può essere decodificato solo mediante un apposito apparecchio collegato al terminale d'antenna del televisore. Tale apparecchio non interferisce minimamente con gli altri segnali ricevuti via radio.

Tra i molti sistemi proposti per la trasmissione di segnali STV, due sono quelli di cui si prevede la prossima entrata in servizio; la città di New York ed i dintorni saranno serviti da un trasmettitore posto a Newark, nel New Jersey, e gestito dalla Blonder Tongue Labs.▶

Nel trasmettitore saranno presenti circuiti codificatori che sopprimono gli impulsi di sincronismo orizzontale e modificano quelli di sincronismo verticale. In questo modo, l'immagine che si riceve manca completamente di sincronismo orizzontale ed oscilla verticalmente con un ritmo di 10 Hz. Il sonoro sarà trasmesso con un'apposita frequenza sottoportante, lasciando così il normale canale audio libero per l'annuncio degli spettacoli in corso ed in programma.

Il decodificatore posto in casa dell'utente verrà azionato semplicemente premendo un





pulsante; ogni volta che il pulsante verrà premuto, una stampante posta all'interno dell'apparecchio emetterà un tagliando con la indicazione del numero del programma ed il relativo prezzo. I tagliandi dovranno essere mensilmente inviati per posta alla società, insieme con il corrispondente importo.

Un'altra casa che presto trasmetterà con il sistema STV è la Telease; essa coprirà un'area con estensione di circa 80 km intorno alla città di Milwaukee, nel Wisconsin, impiegando un trasmettitore da 5 MW. L'affitto del decodificatore costerà circa 4.000 lire al mese, e la ricezione di ogni programma circa 1.500 lire.

Un'indagine di mercato per stabilire l'interesse del pubblico nei confronti di questo tipo di trasmissioni ha rivelato che circa il 24% degli intervistati è disposto a pagare una cifra intorno alle 30.000 lire al mese per poter seguire programmi che non vengono trasmessi dalle normali stazioni televisive. Tenuto conto del numero elevato di abitazioni che negli Stati Uniti posseggono un ricevitore televisivo si può valutare il potenziale introito complessivo superiore al doppio dell'importo totale che le società televisive ricavano annualmente dalla pubblicità.

Le sole limitazioni alla diffusione della STV derivano dalla regolamentazione emanata dalla FCC. Per ogni località potrà esistere una sola stazione STV; inoltre, tali stazioni dovranno subire restrizioni nei canali VHF e UHF disponibili, e potranno trasmettere programmi a pagamento solo per un limitato numero di ore al giorno; per il resto del tempo dovranno essere trasmessi programmi "in chiaro", cioè non codificati e quindi gratis. Con queste limitazioni l'affermazione della STV risulterà frenata e non rischierà di soffocare le normali stazioni televisive.

Nonostante queste difficoltà, gli imprenditori che operano nel campo della STV sono ottimisti; sono infatti già state richieste licenze per tutte le più importanti città degli Stati Uniti.

**La situazione attuale** - Recentemente, la televisione a pagamento ha subito un nuovo attacco da parte delle società televisive, timorose che questa nuova forma di spettacolo possa far svanire del tutto l'interesse del pubblico per i loro programmi, quantunque sia strettamente proibito alle società per la televisione a pagamento trasmettere programmi compresi nel repertorio delle normali reti televisive. La televisione a pagamento sopravviverà certo a questi attacchi poiché si è visto che, dovunque introdotta, essa è stata accolta con favore dal pubblico; i telespettatori sono infatti disposti a pagare qualcosa in più per avere la possibilità di vedere, comodamente seduti in poltrona a casa propria, film che non siano continuamente interrotti dagli annunci pubblicitari.

Attualmente, la televisione a pagamento serve già più di 40.000 abitazioni e 60.000 camere d'albergo; anche se queste non sono cifre rilevanti denotano già un ottimo inizio, soprattutto se si pensa che tale forma di televisione è sorta poco più di un anno fa. Le domande di installazione sono in continuo aumento, ad un ritmo che non accenna a diminuire.

Un importante rapporto sulle telecomunicazioni pubblicato negli Stati Uniti fa ottimistiche previsioni su un non lontano futuro in cui, grazie agli sviluppi della TV a pagamento, il soggiorno di ogni casa potrà diventare qualcosa di simile ad una biblioteca, ad un centro d'acquisti, ad una sala cinematografica, ad uno stadio e molte altre cose ancora, perché le possibilità sono virtualmente infinite.

★

# NUOVE TRASMISSIONI MF CON CODIFICAZIONE DOLBY

La FCC (Commissione Federale per le Comunicazioni degli Stati Uniti) permette ora alle stazioni MF di usare, nell'elaborazione del loro segnale, una combinazione tra il sistema di riduzione del rumore Dolby di tipo B e una minore accentuazione; tale proposta influisce sulle prestazioni dei sintonizzatori MF.

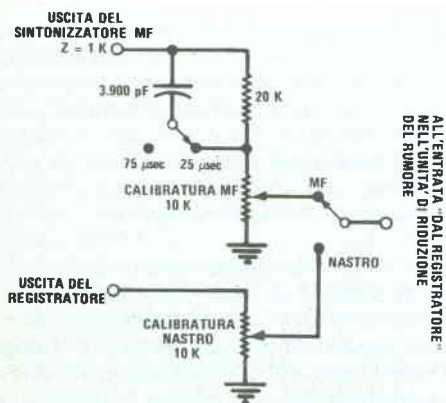
Per anni, gli esperti di radiodiffusione hanno suggerito, privatamente o pubblicamente, una riduzione dell'accentuazione. Questo processo, introdotto agli esordi della MF, esalta il livello delle frequenze elevate facendo passare il segnale originale attraverso un filtro RC passa-alto con una costante di tempo di 75  $\mu\text{sec}$ , una frequenza d'attacco di 2.123 kHz e un'inclinazione di 6 dB per ottava. In questo modo, il rapporto S/N (segnale/rumore) del canale MF viene aumentato. In ricezione, per riportare il segnale ricevuto nelle condizioni originali, si deve introdurre una deaccentuazione; la rete di deaccentuazione è costituita da un semplice filtro passa-basso RC, con un'inclinazione di -6 dB per ottava, una costante di tempo di 75  $\mu\text{sec}$  e una frequenza di attacco di 2.123 kHz. La costante di tempo era stata scelta a quel tempo, quando nel suono registrato c'era, in confronto alla media attuale, un contenuto marginale di frequenze elevate.

Era necessaria una bassa frequenza d'attacco per esaltare sostanzialmente gli alti, che altrimenti sarebbero andati perduti nel rumore di alta frequenza caratteristico della MF.

Oggi i mezzi di registrazione possono dare un responso in frequenza molto piú piatto. Chiunque abbia confrontato una registrazione vecchia con una nuova avrà notato un notevole aumento del contenuto di frequenze alte, ossia "un suono piú brillante". Ciò, tuttavia, presenta qualche problema per coloro che si occupano di trasmissioni MF. Costoro sono costretti ad una deviazione di frequenza di 75 kHz e, poiché vi è un maggiore contenuto di frequenze elevate, devono o abbassare l'indice di modulazione oppure usare una limitazione delle frequenze alte.

Le stazioni trasmettenti piú scrupolose non colorano il suono del segnale modulante, perdendo cosí alcuni dei loro ascoltatori attratti da stazioni piú rumorose, che saggiano il contenuto spettrale del segnale originale per ottenere piú alti livelli di modulazione, pur restando nei limiti consentiti dalla relativa legge.

Con il nuovo sistema si porrà fine alle disuguaglianze di questa situazione. Se il livello dell'accentuazione fosse ridotto usando una costante di tempo di 25  $\mu\text{sec}$  ed una frequenza d'attacco di 6,36 kHz, le stazioni potrebbero modulare piú completamente le portanti e l'intensità del segnale aumenterebbe in media di 4 dB. Tuttavia, il suono prodotto dagli innumerevoli sintonizzatori MF, attualmente in uso con le reti di deaccentuazione di 75  $\mu\text{sec}$ , diventerebbe eccessivamente opaco. Ovviamente, la FCC non potrebbe permettere che fosse introdotta una simile incompatibilità. Se le stazioni MF cambiano a 25  $\mu\text{sec}$  la costante di tempo delle loro reti di accentuazione e nello stesso tempo introducono il sistema di riduzione del rumore Dolby di tipo B, sorge una situazione interessante. La riduzione delle frequenze alte provocata dalla riduzione dell'accentuazione viene quasi completamente controbilanciata dagli effetti di compressione di tipo B. Negli apparati di bassa o media qualità, non si nota una differenza apprezzabile e l'aumento degli alti rilevabile in apparecchi di media o alta qualità può es-



*Questo compensatore MF consente la scelta tra la costante di tempo di 75  $\mu\text{sec}$  e quella di 25  $\mu\text{sec}$ .*

sere compensato con una leggera riduzione del responso agli alti dell'amplificatore usando i controlli di tono.

La brillantezza è una quantità che si misura soggettivamente e, per accertare gli effetti prodotti dalla codificazione di tipo B, parecchie stazioni sono passate al nuovo sistema senza preavviso. Molti ascoltatori apprezzarono la migliore qualità sonora, e non vi fu nessuna lamentela.

Per coloro che posseggono ricevitori normali senza riduzione del rumore, si verificherà una riduzione della distorsione alle frequenze alte e un aumento di brillantezza e di livello del programma. Gli ascoltatori con ricevitori provvisti di deaccentuazione a 25  $\mu$ sec e di riduzione del rumore Dolby di tipo B otterranno quattro vantaggi: migliore rapporto segnale/rumore; piena gamma dinamica del segnale; migliore ricezione nelle zone di basso segnale e ridotta interferenza SCA.

Alcuni sintonizzatori e ricevitori sono già in grado di ricevere le trasmissioni MF a 25  $\mu$ sec codificate Dolby. Se nella parte po-

steriore dell'apparecchio è prevista una commutazione "75/25", il commutatore deve essere portato in posizione "25" nella ricezione delle trasmissioni Dolby MF. In caso contrario, le normali unità di riduzione del rumore di tipo B possono essere facilmente adattate per avvantaggiarsi della nuova tecnica di trasmissione montando il compensatore MF di cui riportiamo lo schema; in quest'ultimo si vede solo un canale: ne sono però necessari due per la ricezione stereo.

Chiunque può costruire un compensatore; i materiali non sono molto costosi e sono reperibili presso qualsiasi rivenditore di articoli elettronici. L'unità non richiede alimentazione.

In riproduzione, i controlli di calibratura nell'unità di riduzione del rumore devono essere portati al massimo e il controllo di calibratura nastro sul compensatore deve essere lasciato al suo posto. La calibratura MF deve essere regolata in modo che la nota Dolby trasmessa dalla stazione desiderata dia una lettura di livello Dolby sugli strumenti dell'unità di riduzione del rumore. ★

---

## NOVITÀ LIBRARIE

### UN LIBRO SUL SINTETIZZATORE

Pubblicato dalle edizioni Bèrben di Ancona e scritto dal Maestro Felice Fugazza (docente di musica elettronica presso il Conservatorio di Bologna) è recentemente uscito un libro nel quale viene affrontato un argomento di grande attualità in campo musicale: il sintetizzatore. La trattazione è prevalentemente tecnica, ma con un discorso condotto su un piano ampiamente divulgativo e quindi accessibile a tutti.

Il libro, di una settantina di pagine, è diviso nei seguenti capitoli: Il sintetizzatore strumento musicale, Il sintetizzatore apparecchiatura elettronica, I circuiti di un sintetizzatore: caratteristiche e funzioni, Gli oscillatori, Generatore di rumore bianco, Filtri, Generatori di inviluppo, Amplificatori, Circuiti combinati, Dispositivi di controllo, Altri circuiti per elaborazione di segnali audio, Altri circuiti di controllo.

**DIZIONARIO DI INGEGNERIA** fondato da Eligio Perucca - Volume VII, L. 42.000 - Editrice UTET, Torino.

E' uscito recentemente il settimo volume (L-MOS) del Dizionario di Ingegneria che la Casa editrice torinese sta pubblicando in questi anni in seconda edizione, rinnovata ed accresciuta sotto la direzione del professor Federico Filippi del Politecnico di Torino, con la collaborazione di circa duecento illustri specialisti.



# ORGANI DI COMANDO E TASTIERE PER MUSICA ELETTRONICA

## *TIPI E REPERIBILITA'*

In questo articolo sono fornite alcune interessanti notizie sugli organi di comando e sui tipi di tastiere da usare nei sintetizzatori di musica elettronica; coloro quindi che sono interessati all'argomento, vi troveranno utili informazioni al riguardo.

**Organi di comando** - Con questo termine vengono individuati quei dispositivi che provvedono in qualche modo a stabilire in quale istante ed in quale sequenza devono essere emesse le varie note. Nello stesso tempo devono anche essere stabiliti, per ciascuna nota, la frequenza, la durata, l'inviluppo, il volume e gli eventuali effetti speciali. L'organo di comando più comune è la tastiera; di solito essa è costruita nel modo tradizionale, cioè come quella del pianoforte o dell'organo, con sette tasti bianchi e cinque tasti neri per ogni ottava (le dimensioni e la forma più convenienti per i tasti, nonché il modo in cui devono essere disposti, sono illustrate nel disegno riportato a pag. 14).

Vi sono però molti altri modi per realizzare un organo di comando; ad esempio, vi è il metodo denominato "Theremin", na-

to negli anni venti e usato con i primi strumenti elettronici. Costituito da due antenne, esso funziona in base alle variazioni di capacità; una mano viene posta vicino ad una delle antenne e serve a regolare l'altezza del suono emesso, mentre l'altra mano è tenuta accanto alla seconda antenna e serve a regolare il volume sonoro. Le mani dell'esecutore si muovono cioè letteralmente a mezz'aria. Questo dispositivo è stato molto usato nel passato per creare originali musiche di sottofondo per i programmi radio e per il cinema.

Per stabilire l'ordine di successione, la durata e gli istanti di inizio e di fine delle varie note, si può anche far uso di un elaboratore elettronico o di generatori di sequenza numerici. Un esempio di apparecchio del genere è il cosiddetto "Psychtone" nel quale un generatore di sequenze pseudocasuali stabilisce la frequenza e la durata di ciascuna nota. Altri generatori di sequenze possono essere usati per battere ritmi o per fare gli accompagnamenti. Di solito, l'esecuzione del ritmo desiderato viene ottenuta attraverso un gruppo di contatori seguiti da opportuni circuiti di

decodifica.

Taluni generatori di sequenze sono programmabili elettronicamente o meccanicamente. Il più vecchio esempio di generatore di questo tipo è dato dall'organetto a manovella; i minicomputer moderni hanno ovviamente possibilità di controllo di gran lunga superiori a quelle del vecchio organetto. Anche le cassette di registrazione sono un mezzo molto conveniente per la memorizzazione e la successiva utilizzazione di segnali di comando.

I generatori di sequenza numerici possono generare sequenze ben definite oppure casuali; ciò che viene normalmente definito "musica", può essere descritto come una successione di segnali solo parzialmente prevedibili, con una predominanza di sequenze regolari, e con pochi, ma essenziali, passaggi e cambiamenti casuali. La maggior parte della musica contiene perciò un 65% ÷ 95% di ridondanza.

Se vi è troppa ridondanza, la musica diventa noiosa, proprio perché non cambia mai; se invece l'esecuzione è affidata troppo al caso, quello che si ottiene non è musica. I generatori di sequenze numerici devono scegliere la via del giusto equilibrio, o introducendo una certa casua-

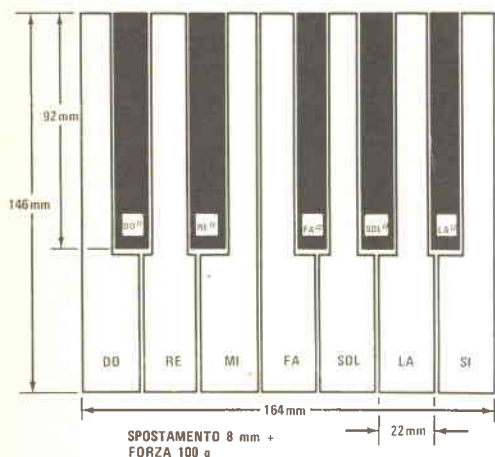
lità per spezzare l'eccessiva monotonia delle sequenze, oppure alternando sequenze sufficientemente elaborate.

Le tastiere tradizionali presentano l'inconveniente di limitare la flessibilità delle composizioni musicali, rendendo assai problematici alcuni effetti speciali (particolarmente quelli che coinvolgono il volume sonoro) nonché il passaggio uniforme tra le varie note, o "glissando", tipico del trombone. Si deve però ricordare anche che la tastiera del pianoforte è il risultato di centinaia di anni di adattamento al meccanismo umano; essa è stata ottimizzata al massimo e nessun altro strumento la eguaglia in estensione e flessibilità di espressione.

In uno studio musicale è possibile costruire una nota per volta, ed avvalersi poi di tecniche di registrazione multipla e di coordinatori di sequenze per costruire il prodotto musicale finale, senza che sia necessario ricorrere ad una tastiera; a questo scopo si fa uso di pannelli di programmazione, di commutatori, nonché di nastri (o schede) magnetici o perforati, ed eventualmente anche delle forbici. È interessante notare, però, che ogniquale volta si debba arrivare ad una esecuzione in tempo reale, tutti gli interruttori ed i



*Sintetizzatore Mod. 2720,  
della PAIA Electronics.*



*Ottava di una tastiera di tipo tradizionale per pianoforte ed organo. I tasti bianchi hanno forme differenti, in modo da avere spaziatura uniforme tra i tasti sia nella parte anteriore sia in quella posteriore della tastiera.*

commutatori vengono ridotti a tavolette che, poste insieme, formano proprio una tastiera.

**Tastiere di tipo commerciale** - Due sono i sistemi di comando a tastiera usati correntemente. Nel comando "diretto", il segnale musicale passa effettivamente attraverso i contatti della tastiera; questo è stato il primo sistema usato negli strumenti musicali elettronici, ma limita alquanto la possibilità di controllo dei periodi di attacco e di estinzione della nota, ed inoltre coinvolge problemi di diafonia.

Quasi tutti i sintetizzatori, e molti dei moderni organi elettronici, impiegano il sistema di comando "indiretto", nel quale la tastiera è interessata solo dalle tensioni di comando. Per esempio, in un sistema con generazione separata delle singole note, la tastiera può inviare la tensione di alimentazione ad un oscillatore o ad un modulatore d'involuppo; in altri sistemi, azionando un tasto si effettua la scelta di un determinato rapporto di divisione, oppure si invia un dato comando ad un ge-

neratore di note di tipo numerico. Altre volte ancora, mediante la tastiera, si seleziona una delle resistenze di precisione che determinano le note in un sistema con oscillatori comandati in tensione, oppure si invia una frequenza di riferimento ad un generatore di note con anello ad aggancio di fase.

Quasi sempre sulla tastiera sono necessari contatti multipli, o qualcosa di equivalente. In un sintetizzatore si può ad esempio selezionare con un contatto la resistenza che determina la nota, ed al tempo stesso, con un altro contatto, generare un comando, comune a diversi tasti, specificante che la nota suonata è compresa nell'ottava numero 3. Contatti multipli sono talvolta utilizzati anche per la formazione delle diverse voci di un organo.

Altre volte può essere interessante poter spostare tutte le note di una quinta senza cambiare la posizione dei tasti (che talvolta sono raggruppati fra loro nel modo più conveniente per la formazione degli accordi), oppure poter cambiare le note corrispondenti a vari tasti, in modo da effettuare automaticamente una trasposizione di scala. Per ogni spostamento desiderato si rende necessario un nuovo contatto per ciascun tasto, o qualcosa di equivalente.

Come si può facilmente immaginare, la necessità di contatti multipli può creare molti problemi. In commercio si trovano tastiere dotate anche di otto contatti per ogni tasto, anche se quelle con due, tre, o cinque contatti sono le più comuni. Oggi-giorno si preferisce ricorrere alla moltiplicazione elettronica dei contatti, per mezzo di diodi o di porte logiche, che rende possibile avere per ogni tasto l'equivalente del numero di contatti desiderati, qualunque esso sia. I circuiti logici di tipo CMOS sono l'ideale per questo genere di lavoro, poiché possono portare sia segnali numerici sia grandezze analogiche. In particolare è adatto il circuito integrato CD 4016.

Vi sono due tipi principali di tastiere: quelle "normali" e quelle "sensibili al tocco". Nelle prime, quando viene premuto un tasto si ha una semplice chiusura dei contatti, indipendente dalla velocità e dal-



## PRODUTTORI AMERICANI DI TASTIERE

### **Devtronix Organ Products**

5872 Amapola Dr.  
San Jose, CA95129

### **E $\mu$ Systems**

3455 Homestead Road  
Santa Clara, CA 95051

### **Newport Organs**

846 Production Place  
Newport Beach, CA 92660

### **PAIA Electronics**

Box 14359  
Oklahoma City, OK 73114

### **Schober Organ Company**

43 W. 61st ST.  
New York, NY 10023

la forza poste nel premere il tasto; l'intensità del suono e altri effetti speciali devono essere comandati con qualche altro mezzo. Nel secondo genere di tastiera, il segnale di comando generato varia a seconda della velocità con cui viene azionato il tasto (tastiere sensibili alla velocità) o della forza con cui esso viene premuto (tastiere sensibili alla pressione).

Un sistema sensibile alla velocità dovrebbe, per ogni nota, avere un funzionamento simile a quello di un pianoforte; la velocità finale del tasto deve, in qualche modo, venire convertita in un segnale elettronico di comando. Sistemi del genere possono essere realizzati mediante accoppiatori ottici, oppure sfruttando una carica costante accumulata su un condensatore le cui armature si spostano l'una rispetto all'altra quando viene premuto il tasto. È anche possibile rilevare lo spostamento del tasto e da esso dedurre la velocità; in questo modo possono essere rilevate sia la velocità sia la pressione di azionamento.

Negli strumenti monofonici ci si può servire di un unico organo sensibile alla velocità, comune a tutti i tasti. Un semplice sistema per rilevare la pressione di azionamento consiste nel sistemare sotto ciascun tasto un po' di resina espansa conduttrice; in questo caso, il problema principale è quello di ottenere uniformità

fra tasto e tasto, nonché una lunga durata con buona stabilità nel tempo.

**La scelta della tastiera** - Chi è interessato soprattutto alle realizzazioni sperimentali, può anche prendere in esame la possibilità di autocostruirsi una tastiera; in questo modo, è possibile ottenere qualche risparmio, ma certamente gli ostacoli da superare sono numerosi. Chi invece è soprattutto un appassionato di musica e può anche permettersi qualche spesa, avrà certamente maggiori soddisfazioni acquistando una delle varie tastiere in commercio.

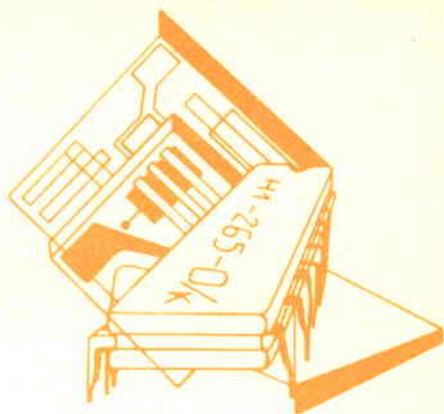
Le tastiere in commercio attualmente hanno un prezzo che a tutta prima può sembrare eccessivo, ma bisogna ricordare che tali tastiere richiedono un lavoro di ricerca non indifferente, e che rappresentano l'unica possibilità di scelta per un vero musicista.

Molte delle tastiere degli strumenti reperibili in commercio vengono costruite dalla ditta Pratt e Reed Co. (una ditta che vanta ben 175 anni di esperienza in questo campo), secondo le norme fissate dalla Congregazione degli Organisti Americani (AGO). I modelli realizzati da tale ditta sono di tipo professionale, spesso costruiti in base ad esigenze particolari del cliente, ragion per cui non è possibile trovarli già pronti in commercio ed a basso prezzo. Vi sono comunque diverse altre Case costruttrici di tastiere per strumenti, le più economiche delle quali sono quelle della PAIA Electronics; in particolare, il modello a trentasette note è quello che ha il costo per tasto più ridotto.

È possibile anche costruirsi una tastiera per uso sperimentale, o adatta per il collaudo iniziale di un'apparecchiatura musicale; a questo scopo, si può utilizzare una tastiera recuperata da una calcolatrice, senza apportarvi alcuna modifica, oppure modificandola in modo che sia più "suonabile". In questo modo si può anche avere un sistema funzionante con una spesa limitata senza avere la pretesa però di suonare!

A titolo informativo, nella tabella qui riportata sono forniti i nominativi e gli indirizzi di alcuni costruttori americani di organi di comando per musica elettronica. ★

# TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



I LED, cioè i diodi emettitori di luce, vengono usati sempre maggiormente sia nell'industria, sia da parte dei dilettanti e degli sperimentatori. Di piccole dimensioni, disponibili in vari colori, leggeri, robusti, facili da installare e con una durata praticamente illimitata, questi componenti sono ideali come indicatori.

In qualità di lampadine spia, stanno rapidamente sostituendo le lampadine ad incandescenza, nonostante il loro prezzo sia alquanto più elevato. La differenza di costo, però, è solo apparente, almeno per quanto riguarda le installazioni originali: infatti, quando, come spia, viene usata una lampadina ad incandescenza, occorre provvedersi pure di un portalampe, di una staffetta di montaggio e, generalmente, di una lente colorata oltre che di minuterie di montaggio varie; il LED, invece, può essere collegato al suo posto direttamente ed in modo permanente, ed in genere ha già la lente incorporata. Considerando perciò il costo totale dell'installazione, in molti casi il LED si può dimostrare meno costoso di una lampadina a incandescenza; per di più, esso offre i vantaggi di un basso assorbimento di corrente e di una lunga durata.

Sebbene attualmente i LED siano usati, nella maggior parte dei casi, in semplici installazioni spia, essi si prestano per svariate altre applicazioni. Consideriamo le loro singolari caratteristiche: essi sono essenzialmente diodi, l'energia che richiedono è nominale e possono sopportare una vasta gamma di correnti. Un tipico LED economico può fornire un'utile luce di uscita con 10 mA soltanto, mentre può sopportare senza danni

correnti fino a 50 mA. Queste caratteristiche consentono l'uso dei LED in una grande varietà di progetti validi, interessanti e pratici, sia individualmente sia in unione con altri dispositivi a stato solido. Alcune delle molteplici applicazioni dei LED sono illustrate schematicamente nella *fig. 1*, nella *fig. 2* e nella *fig. 3*.

Il semplice provacontinuità, il cui circuito è riportato nella *fig. 1-a*, può essere montato con un costo minimo ed in poco tempo. Il montaggio si può effettuare nel corpo di una normale sonda, entro una scatoletta metallica o persino in una grande fiala di plastica. La batteria può essere formata da due o più pile per torce elettriche od anche da una batteria a 9 V per transistori. R1, un resistore da 0,5 W, ha un valore che si sceglie per limitare la corrente di cortocircuito tra la metà ed i tre quarti della corrente massima ammissibile dal LED. Tipicamente, un LED da 1,6 V - 50 mA usato con una batteria da 9 V richiederà un resistore di valore compreso tra 240  $\Omega$  e 330  $\Omega$ .

In funzionamento, lo strumento si usa come si userebbe un ohmmetro per controllare la continuità di collegamenti, di connessioni terminali di contatti di commutatori ed anche di componenti come bobine, trasformatori, altoparlanti e relé. Il LED si accende se vi è continuità tra i due punti toccati con i terminali.

A differenza di molti provacontinuità commerciali di tipo economico, questo darà un'indicazione positiva anche se la resistenza del circuito è moderatamente alta. Un modello sperimentale, nel quale veniva impiegata una batteria da 9 V con un LED di

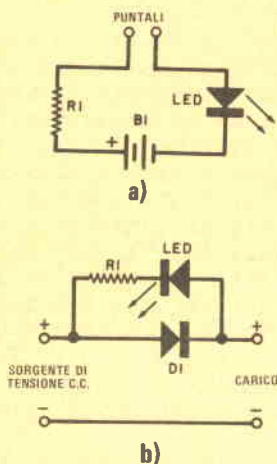


Fig. 1 - Il circuito in alto è un provacontinuità, quello in basso è un allarme per inversione di polarità.

ricupero, ha fornito un'uscita utile con resistenza di prova di 3 k $\Omega$ .

Un'utile variazione del circuito di protezione contro le inversioni di polarità, descritto a pag. 57 del nostro articolo di maggio, è rappresentata nella fig. 1-b. In questo caso, il diodo protettivo ha in parallelo un LED, in serie al quale vi è il resistore limitatore di corrente R1. Con la giusta polarità c.c. applicata, il diodo virtualmente si comporta come un cortocircuito, fornendo tensione all'apparato (cioè al carico). Se la polarità dell'alimentazione viene accidentalmente invertita, D1 si comporta come un circuito interrotto, evitando danni all'apparato, mentre una piccola corrente inversa di perdita limitata da R1 scorre nel LED che si illumina dando una segnalazione all'operatore.

Il circuito può essere montato in una scatola esterna inserita tra i terminali d'alimentazione dell'apparato e l'alimentatore, oppure, volendo, si può incorporare nell'apparato protetto.

Nonostante la loro bassa tensione di lavoro e lo scarso assorbimento, i LED possono essere usati come spie rete e come lampadine notturne a basso livello, al posto delle lampadine al neon. Basta semplicemente, come illustrato nella fig. 2-a, aggiungere un piccolo diodo raddrizzatore ed un resistore

limitatore di corrente. Generalmente, D1 è un raddrizzatore al silicio da 200 V, il LED un tipo da 1,6 V - 50 mA e R1 un resistore da 10 k $\Omega$  - 2 W.

L'economico circuito di controllo della tensione il cui schema è riportato nella fig. 2-b può essere usato con qualsiasi tipo di apparecchiatura in cui le tensioni di alimentazione c.c. siano critiche. Esempi tipici sono gli apparati di radiocomando per modellini di aereo, gli strumenti di precisione ed alcuni tipi di apparati medici elettronici. Vengono usati LED normali in unione con i diodi zener D1, D2 e D3 e con i resistori limitatori di corrente R1, R2, R3 e R4. I valori zener si scelgono per le tensioni minima, ottima e massima tollerabili dall'apparecchiatura, tenendo conto delle cadute di tensione provocate dai LED e dai resistori in serie.

Supponendo che D1 sia stato scelto per il valore basso di tensione, D2 per il valore ottimo e D3 per la tensione massima, i tre LED si accenderanno con varie configurazioni per indicare le condizioni di alimentazione. Con la tensione ottima applicata, si accenderanno il LED1 e il LED2. Se i tre LED sono spenti, la tensione è troppo bassa o mancante mentre, se si illumina solo il LED1, la tensione è al di sopra del minimo ma al di sotto del valore ottimo. Infine, se si accendono tutti i tre LED, la tensione è al valore massimo o superiore.

Con adatti valori dei componenti circuitali, l'apparato per il controllo della tensione con LED può, nelle installazioni pratiche, mantenere un costante controllo sulle tensioni di alimentazione c.c. entro mezzo volt o meglio.

A differenza delle lampadine ad incandescenza, le quali hanno una loro caratteristica inerzia termica, i LED si possono far lampeggiare a frequenze che vanno da meno di un hertz a molti kilohertz, consentendone l'impiego in temporizzatori visivi o metronomi, in giocattoli, in accoppiatori ottici, in allarmi e simili apparati. Numerose sono le tecniche che si possono usare per ottenere lampi ripetitivi che attirino l'attenzione; la più semplice impiega un solo dispositivo speciale come un UJT, un PUT od un MISER; tuttavia, risultati del tutto accettabili si possono ottenere usando transistori di basso costo per impieghi generici o di ricupero. Due circuiti pratici sono illustrati nella figura 3.



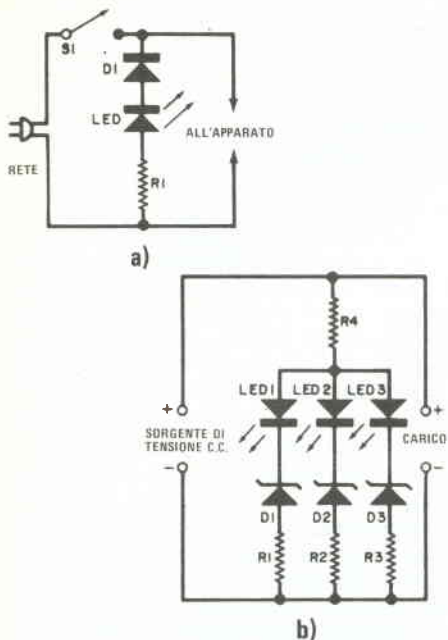


Fig. 2 - Due utili applicazioni: a) spia rete per c.a.; b) sistema di controllo di tensione per c.c.

L'oscillatore complementare a rilassamento della fig. 3-a impiega transistori n-p-n (Q1) e p-n-p (Q2) accoppiati direttamente con un LED, che funge da carico d'uscita. Il condensatore C1 fornisce la reazione necessaria per avviare e mantenere le oscillazioni. La frequenza del circuito dipende dalle caratteristiche dei transistori, dai valori dei componenti e dalla tensione di alimentazione. Volendo, i transistori n-p-n e p-n-p possono essere scambiati purché vengano invertite anche tutte le altre polarità c.c. (C1, LED e B1). Questo circuito si può usare come semplice lampeggiatore o come temporizzatore visivo o metronomo, rendendo variabile uno dei componenti che determinano la frequenza (come, ad esempio, R1).

Nonostante i valori esatti dei componenti cambino a seconda delle caratteristiche dei transistori e della tensione di alimentazione, nella fig. 3-a sono precisati valori di partenza ottimi per circuiti impieganti piccoli transistori di uso comune. In genere, quanto più alti sono i valori del condensatore di reazione (C1) e del resistore di polarizzazione di base

(R1), tanto più bassa sarà la frequenza di lampeggiamento e viceversa.

Un'azione di lampeggiamento alternativa viene fornita dal circuito multivibratore ad accoppiamento di collettore illustrato nella fig. 3-b; è questo un circuito di particolare interesse nel campo dei giocattoli, in quanto i LED svolgono la funzione di occhi lampeggianti in pupazzi o articoli simili. Anche se nel circuito sono rappresentati transistori p-n-p, si possono usare tipi n-p-n invertendo semplicemente tutte le polarità c.c. Con una data coppia di transistori ed una tensione di alimentazione fissa, la frequenza del circuito è determinata dai valori di C1, R1, C2 e R2. Quanto maggiore sarà la costante RC, tanto più bassa sarà la frequenza di lampeggiamento.

I circuiti descritti sono stati provati usan-

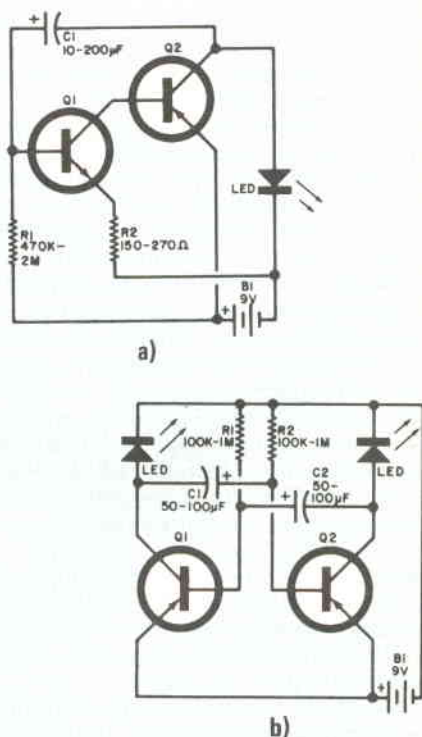


Fig. 3 - Circuiti lampeggiatori con LED: a) oscillatore a rilassamento; b) lampeggiatore alternativo.

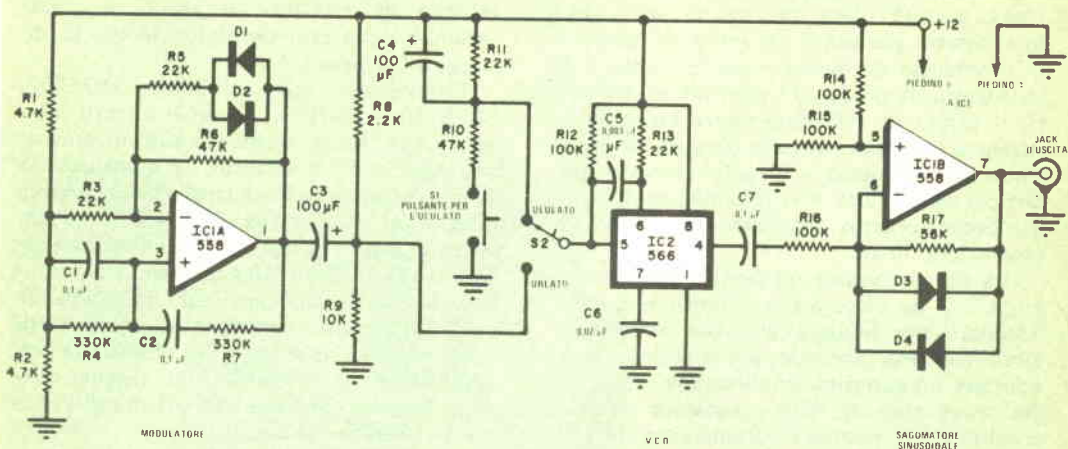


Fig. 4 - Questo circuito generatore ululato/urlato impiega solo due IC. L'uscita è di circa 1 V.

do LED economici da 1,6 V - 50 mA; essi rappresentano solo una minima parte dei circuiti che si possono realizzare con i LED.

Il più interessante dei nuovi dispositivi LED è la serie RLC-200, presentata recentemente dalla Litronix. Questi dispositivi hanno un circuito integrato interno stabilizzatore di corrente, che ne consente l'uso con tensioni comprese tra 4,5 V e 16 V, senza un resistore esterno limitatore di corrente.

**Circuiti a transistori** - Il circuito di sirena ululata riportato nella fig. 4 offre interessanti possibilità anche a coloro che non guidano un veicolo d'emergenza. Oltre che per scopi dilettantistici, esso può essere usato come allarme in sistemi antifurto o contro intrusioni non autorizzate. La sirena impiega due circuiti integrati facilmente reperibili ed è stata progettata per funzionare con 12 V c.c..

In funzionamento, IC2, un oscillatore controllato a tensione (V.C.O.), serve come sorgente base di segnale. Il suo modo di funzionamento è stabilito dal commutatore selettore S2, mentre la frequenza istantanea è determinata dalla tensione applicata al terminale di controllo (piedino 5).

Con S2 nella posizione ululata, la frequenza di IC2 viene controllata da una rampa di tensione prodotta da una rete composta da R10, C4 e R11. Premendo e rilasciando S1, C4 si carica e si scarica variando la tensione di controllo applicata a IC2 e causando una corrispondente variazione di

frequenza che, come tonalità, prima si alza e poi si abbassa.

Quando S2 viene portato in posizione urlata, IC2 viene controllato da un'onda sinusoidale a bassa frequenza, prodotta da un amplificatore operazionale, IC1A, collegato come oscillatore a ponte di Wien modificato (C1, R4, C2 e R7). Il ponte che determina la frequenza sviluppa un segnale di circa 5 Hz, stabilendo la frequenza ciclica dell'urlo.

La caratteristica uscita triangolare di IC2 viene sagomata in un'approssimata onda sinusoidale da un secondo amplificatore operazionale, IC1B, che serve anche come amplificatore separatore non lineare. I diodi di reazione D3 e D4, in unione con il resistore di parallelo R17, determinano la forma d'onda finale d'uscita.

Per il progetto sono stati scelti componenti normali; però, volendo, al posto del 558 si possono usare, per IC1A e IC1B, amplificatori operazionali distinti, tipo 741. Tutti i diodi sono tipi per impieghi generici. Eccezzuati C1 e C2 che devono essere di tipo Mylar o al poliestere ed i condensatori elettrolitici da 15 V, tutti gli altri condensatori possono essere ceramici a bassa tensione od a carta. S1 è un interruttore a pulsante normalmente aperto e S2 è un commutatore ad una via e due posizioni.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non dovrebbe essere critica, purché si segua una buona tecnica e tutti i fili di

segnale siano corti e diretti. Per la costruzione, si può usare un circuito stampato, una bassetta perforata od anche un sistema di montaggio da punto a punto. Eseguiti il montaggio, la prova ed i controlli preliminari, il valore di R17 può essere variato per ottenere il migliore segnale d'uscita ad onda sinusoidale. Questo è il solo componente critico del circuito e si può sostituirlo con un potenziometro semifisso che faciliti la regolazione finale.

La sirena fornisce un segnale di uscita di circa 1 V da picco a picco, tensione questa adeguata per pilotare qualsiasi sistema di amplificazione. Volendo, per la sirena si può adottare un apposito amplificatore separato. Da prove eseguite, si è constatato che un amplificatore modulare commerciale da 1 W fornisce un livello di uscita del tutto soddisfacente.

**Prodotti nuovi** - Nonostante i nostri sforzi, è praticamente impossibile presentare ai lettori, in questo breve spazio, tutti i nuovi dispositivi a stato solido, con relativi componenti, che ogni mese l'industria immette sul mercato. Spesso, poi, dispositivi di grande interesse devono essere omessi perché troppo costosi per un normale uso e troppo complessi da descrivere adeguatamente in poche righe o perché vengono offerti da fabbricanti che vendono solo in grandi quantità. Lo scopo di questa rubrica è infatti quello di offrire campioni rappresentativi di prodotti nuovi, che possano interessare tutti. La nostra scelta, questo mese, cade su dispositivi separati ed integrati, adatti per applicazioni sia lineari sia numeriche.

Dalla Texas Instruments ci è giunta notizia di nuovi transistori al silicio di potenza e di nuovi ed interessanti circuiti integrati. Offerti in due serie, denominate serie TIP63, TIP64 e serie TIP65 e TIP66, queste nuove unità sono dispositivi n-p-n e vengono offerte rispettivamente in involucri di plastica TO-66 e TO-3.

Con tensioni di rottura  $V_{ce0}$  da 300 V a 350 V e con una dissipazione continua di 20 W con temperatura di involucro di 25 °C, le serie TIP63 e TIP64 sono unità ad alta tensione e media potenza previste per applicazioni sia industriali sia di consumo. Le serie TIP65 e TIP66 invece sono transistori per deflessione orizzontale TV previsti per circuiti di deflessione a rete; le unità hanno tensioni caratteristiche di 1.200 V e 1.400 V

tra collettore ed emettitore, corrente caratteristica di collettore di 1,5 A, e rapida commutazione con un tipico tempo di discesa di 0,7  $\mu$ sec a 1 A.

Denominati tipi SN76701, SN76702, SN76710 e SN76711, i nuovi circuiti integrati della Texas Instruments sono previsti per accordo TV a varactor. Le quattro unità vengono fornite in involucro plastico a sedici piedini su doppia fila. Il SN76711 è un circuito logico di controllo per sistemi a sedici canali, il SN76710 è un dispositivo simile per quattordici canali ed i tipi SN76701 e SN76702 sono commutatori analogici di tensione. In pratica, un SN76701, un SN76711 e tre SN76702, usati insieme, possono formare un completo sistema di sintonia elettronica TV a sedici canali.

La RCA ha annunciato un nuovo transistore al silicio n-p-n a base epitassiale, previsto specialmente per l'uso in circuiti di commutazione ad alta corrente ed alta velocità, e adatto per l'uso in oscillatori, in stabilizzatori a commutazione, in stabilizzatori in serie, in convertitori, ed in invertitori. Denominato 2N6500, il nuovo dispositivo ha un  $V_{ce0}$  di 120 V ed una corrente continua di collettore di 4 A, con un tempo di commutazione saturato inferiore a 1  $\mu$ sec, e viene fornito in involucro TO-66.

Per chi lavora con progetti numerici, vi sono buone notizie dalla Motorola, la quale ha annunciato non solo nuovi circuiti integrati MECL 10.000, ma anche sostanziali riduzioni dei prezzi. I nuovi dispositivi MECL 10.000 comprendono il MC10153L, aggancio quadruplo (temporizzatore negativo), il MC10178L contatore binario, e il MC10212L porta ad alta velocità doppia 2-NOR/1-OR. I tre dispositivi vengono forniti in involucri ceramici a sedici piedini su doppia fila.

Per l'elettrotecnica civile e professionale e per la tecnica dei comandi e delle regolazioni, la Siemens offre un ampio programma di diodi Z (già diodi Zener). Ora si aggiunge il nuovo tipo base BZY 97, in custodia di plastica, con molte possibili varianti. Questo componente, la cui potenza dissipata è di 1,32 W, presenta un campo di tensioni Z da 3,3 V a 200 V, suddiviso secondo la serie internazionale E-24. Un'altra novità è costituita dalla serie BZX 84 per impiego ibrido in circuiti a film. Buona parte dei diodi Z sono in possesso dell'idoneità JAN e soddisfano anche le norme militari. ★



# ELETTRAKIT TRANSISTOR



Non è  
necessario  
essere tecnici  
per costruire  
questa  
modernissima  
radio  
a transistori.

La Scuola Radio Elettra Le permette di montare, con le Sue mani e senza alcuna difficoltà, un modernissimo ricevitore portatile MA-MF a 10 transistori, 5 diodi ed un diodo vari-cap; nel contempo, la Scuola Le offre un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio, di saperlo riparare da solo e di intraprendere, se vorrà, il cammino per raggiungere una specializzazione nel campo dell'elettronica.

Eletrakit/Transistor è un Corso per corrispondenza realizzato secondo i più attuali criteri propedeutici; è interamente corredato da illustrazioni a colori e ciò consente un rapido e sicuro controllo di ogni fase di montaggio fino al completamento del ricevitore.

Anche se Lei è giovanissimo, potrà trovare in questo montaggio un divertimento altamente

istruttivo; potrà scoprire così la Sua attitudine alla tecnica elettronica che La avvierà ad una carriera, quella del tecnico elettronico, che oggi è veramente la più ricca di prospettive economiche.

Richieda oggi stesso, senza alcun impegno da parte Sua, più ampie e dettagliate informazioni sul Corso Eletrakit/Transistor. Scriva alla:



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432



# nel mondo dei CB

## COMUNICATO STAMPA

### RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA DAL "CLUB AMICI CB DI VENEZIA"

● Nell'ottobre u.s. si è organizzata, sotto la guida degli Amici Lumilla e Yokohama, una visita al Palazzo Ducale di Venezia.

● Nel mese di novembre, essendo scaduto il mandato del Comitato organizzativo, si è provveduto alle elezioni dei nuovi Consiglieri. Sono stati eletti gli Amici Alce 6, Bruno, Diogene, Meteora bianca, Mimì 2, Guatemala 27, Ombre; per la sezione giovani, Sonda 6 e T.B. 7; segretario, Yokohama. Il nuovo Comitato si è messo subito al lavoro per adempiere ai compiti che gli sono riservati ed ha curato l'organizzazione delle seguenti attività mensili.

● Una "Caccia al Tesoro" si è svolta nell'ambito del centro storico di Venezia. Nella splendida cornice di Piazza San Marco ed immediati dintorni, numerose coppie di concorrenti hanno dato vita ad una gara entusiasmante, nella ricerca di cimeli e di curiosità storiche, adeguandosi così allo scopo degli organizzatori che tendevano ad ottenere una maggior conoscenza degli usi e della storia della gloriosa Repubblica di Venezia.

● Nel mese di dicembre sono stati proiettati ai Soci alcuni film sulle onde hertziane e sulla loro propagazione, nonché sui campi magnetici e gravitazionali.

● In gennaio ha avuto luogo la tradizionale festa danzante, presso la sede dell'ANA gentilmente concessa; vi hanno partecipato quasi tutti i Soci ed i loro QRA. Dopo la proiezione di un film, il trattamento ha visto l'alternarsi delle danze all'estrazione di una lotteria per l'assegnazione dei numerosi premi (47) offerti da varie ditte, e ad un'asta a scopo benefico di molti capi di vestiario offerti da un Socio. Un ricco rinfresco ha completato il tutto. Alle JL e XJL presenti è stata offerta, dai Soci Ombre e Bruno, una orchidea.

● Nel mese successivo si è dato inizio ad una attività di Cineforum che ha incontrato l'adesione soprattutto dei giovani.

● Nel mese di aprile u.s. l'Amico Paolo II<sup>o</sup> ha tenuto una interessante lezione su "Come possono essere organizzati aiuti di emergenza con l'aiuto del baracchino". Ad essa è seguita la proiezione di un film sulle tecniche del massaggio cardiaco e della respirazione artificiale.

● Infine il giorno 18 maggio un pullmann ha portato i Soci del Club ad un Safari fotografico a Bussolengo del Garda.

*Dallo Statuto costitutivo del gruppo "Amici CB di Venezia" (P.O.B. 143 - 30100 Venezia)*

- 1) Premesso che il "baracchino" costituisce un mezzo di svago, ma soprattutto di UNIONE fra tutti gli amici della frequenza, esso dovrà essere usato osservando tutte le regole della cortesia, della buona educazione e del rispetto reciproco.
- 2) Si dovrà ottemperare a tutte le disposizioni impartite dagli organi competenti, con la Gazzetta ufficiale N. 113 del 3 maggio 1973 (pagamento del canone) - (denuncia del "baracchino") - (divieto di DX con stati stranieri, ecc.).
- 3) Gli intestatari della concessione si renderanno responsabili dell'uso che del loro "baracchino" verrà fatto dai figli o dai dipendenti.
- 4) Gli Amici CB di Venezia si riuniranno una volta al mese (l'ultimo sabato di ogni mese) per

- a) - presentare le loro proposte in ordine alle modalità delle trasmissioni;
- b) - denunciare gli abusi che potranno venire fatti in frequenza;
- c) - discutere sui provvedimenti da prendere contro i disturbatori delle radiotrasmissioni;
- d) - conferire l'incarico ad alcuni amici di organizzare manifestazioni sociali, quali cariche elettrolitiche, cariche batterie, gite, spettacoli, ecc., nonché di stilare un notiziario mensile del nostro gruppo di CB.

Si prega di non usare lineari se non in casi di estrema necessità e mai per comunicazioni con luoghi vicini.

Le comunicazioni via radio non sono private: raggiungono una grande quantità di persone tra le quali moltissimi bambini; ne consegue che i vari QSO devono essere moderati nel linguaggio e nel contenuto.

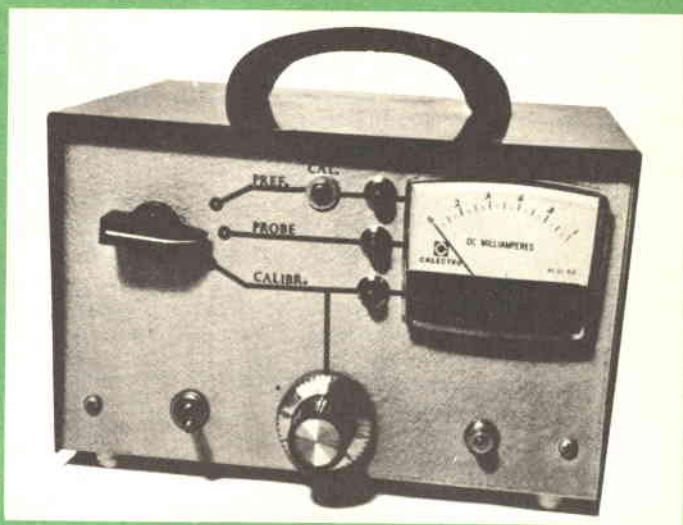
Per entrare in una "ruota" si dovrà sempre "brekkare" attendendo quei secondi di "bianco" che vanno sempre lasciati tra un QTC e l'altro.

I vari QTC non dovrebbero essere mai esageratamente lunghi, nè, se il loro contenuto è impegnativo, potranno essere disturbati con richieste di controllini o simili.

Pertanto prima di "brekkare" sarà prudente ascoltare l'argomento trattato dalla "ruota" in cui si vuol entrare.

Comunque tutti i "Break" devono essere accolti.

Con questo economico  
dispositivo si può  
verificare  
il contenuto di sale  
dei cibi, dato  
molto importante per  
il controllo del peso  
e dell'ipertensione.



# MISURATORE ELETTRONICO DI SALE



Il comune sale da tavola è, come l'acqua, un elemento essenziale per la vita di tutti gli esseri della terra, l'uomo compreso. Recentemente, tuttavia, le ricerche hanno dimostrato che le forti diete di sodio, uno degli elementi del sale, possono essere una seria causa dell'ipertensione, mentre la riduzione del sodio in una dieta è un rimedio efficace nel trattamento di alcune malattie cardiache. Ulteriori informazioni circa il ruolo fisiologico e clinico che il sale può avere nella nutrizione umana, si possono desumere dall'inserito riportato a pag. 27.

Premesso quanto sopra, non c'è da stupirsi se ultimamente molti esperti nel campo si sono interessati ai benefici ottenibili da diete a basso tenore di sale. Sfortunatamente, però, i progressi in questo settore di ri-



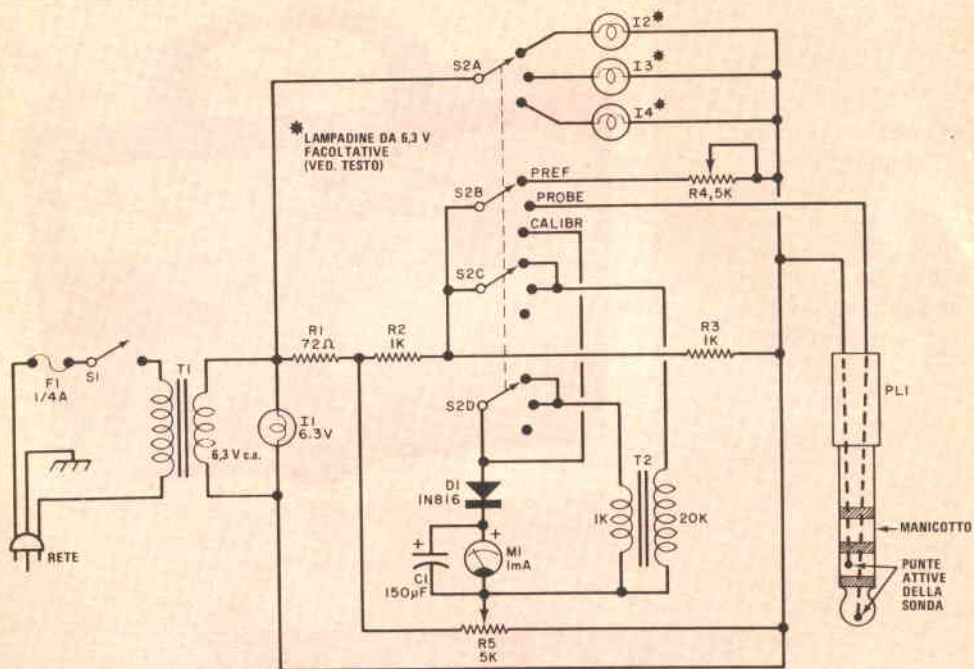


Fig. 1 - Il circuito del misuratore di sale è un vero misuratore di conduttanza di tipo c.a. Il circuito del ponte viene sbilanciato dalla resistenza in parallelo alla sonda.

#### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 150  $\mu$ F - 50 V
  - D1 = diodo 1N816 (oppure 1N914 \*)
  - F1 = fusibile da 0,25 A
  - I1 + I4 = lampadine da 6,3 V facoltative (ved. testo)
  - M1 = strumento da 1 mA f.s. \*
  - PL1 = spinotto jack da 6 mm a quattro conduttori
  - R1 = resistore da 72  $\Omega$  - 1 W
  - R2 - R3 = resistori da 1 k $\Omega$  - 1 W, toll. 5%
  - R4 = potenziometro lineare da 5 k $\Omega$ , con regolazione a cacciavite
  - R5 = potenziometro lineare da 5 k $\Omega$
  - S1 = interruttore semplice
  - S2 = commutatore rotante a quattro vie e tre posizioni
  - T1 = trasformatore per filamenti da 6,3 V - 1 A
  - T2 = trasformatore miniatura con primario da 20 k $\Omega$  e secondario da 1 k $\Omega$
- Scatola di protezione, manopole, resistori al 5% i cui valori sono indicati nella fig. 2, jack fono da 6 mm per il circuito di riferimento, cavo per la sonda, cordone di rete, portafusibili, filo per collegamenti, stagno, e minuterie varie.

\* Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M. - via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.

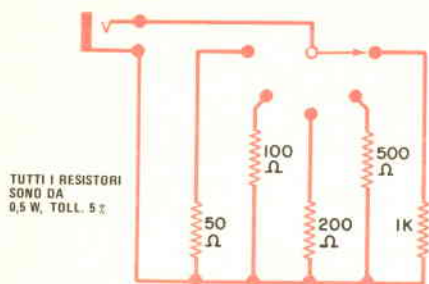


Fig. 2 - La calibratura del misuratore di sale deve essere controllata periodicamente usando resistenze di valori noti.

cerca sono stati bloccati ed ostacolati dall'alto costo dei misuratori di conduttanza di tipo c.a., necessari per la prova dei cibi; per questa applicazione, gli ohmmetri di tipo c.c. sono inutili.

Il misuratore di sale che descriviamo si può invece costruire con spesa ridotta e consente di verificare rapidamente il contenuto salino di cibi per bambini, di alimenti in scatola, di derrate alimentari sciolte edell'acqua potabile: basta immergere la punta della sonda (o probe) nel campione di cibo ed osservare la deflessione dell'indice dello strumento.

Il misuratore sfrutta il fatto che i cibi ricchi di sale conducono corrente elettrica, perciò, quanto più elevato è il contenuto di sale, tanto maggiore è la corrente circolante. L'acqua pura, esente da sale, ha una conduttanza specifica (il reciproco della resistenza e cioè  $1/R$ ) di  $0,05 \mu\text{mho}$ , ovvero una resistenza di  $20 \text{ M}\Omega$ ; la bassa conduttanza deriva dalla mancanza di ioni. Il nostro misuratore esprime la conduttanza in termini di corrente da 0 a 1 mA, per la massima comodità dell'utente.

**Il circuito** - Lo strumento (fig. 1) è un vero e proprio misuratore di conduttanza di tipo c.a.; esso si basa su un circuito a ponte alimentato in c.a. e composto da R2, R3 e R5. La sonda di prova esterna, PL1, viene commutata, attraverso S2B, in parallelo a R3. Immergendo la sonda in un campione di cibo, si pone in parallelo a R3 una certa resistenza, il che effettivamente sbilancia il ponte e fa circolare corrente nell'avvolgimento primario da  $20.000 \Omega$  di T2.

Questa corrente viene trasferita induttiva-

mente nel circuito secondario di T2, quindi raddrizzata ed inviata allo strumento M1. Si noti che nel circuito non appare alcuna corrente continua.

Il commutatore S2 ha tre posizioni: PREF., PROBE e CALIBR. (azzeramento dello strumento). Ciascuna posizione è dotata di una lampadina spia (I2, I3, I4) che indica la posizione nella quale è posto il commutatore. Queste lampadine sono facoltative; omettendole non si influisce sulle prestazioni dello strumento e si può usare per S2 un commutatore più semplice.

Nella posizione PREF. di S2, il potenziometro di gusto preferito R4 si regola per un valore basso di sale (ad esempio, per 0,73 indicato dallo strumento). Tuttavia, prima di regolare R4, si deve portare S2 in posizione CALIBR. e R5 deve essere regolato per una lettura di 0,1 mA sullo strumento.

Nella posizione PROBE, entra in circuito la sonda di prova esterna PL1, la quale è costituita da un normale spinotto fono a quattro conduttori da 6 mm, di cui vengono usati soltanto la punta ed il secondo conduttore. Inserendo la sonda in un campione di cibo, si causano una circolazione di corrente, la cui intensità dipende dalla salinità del cibo, ed una caduta di resistenza ai capi di R3. Questa caduta di resistenza, risultante dalla circolazione di corrente, fa deflettere l'indice dello strumento verso il fondo scala, dando una misura della salinità. Per tipici valori di lettura, si veda la tabella riportata a pag. 26.

In posizione CALIBR. (azzeramento dello strumento) il ponte c.a. può essere bilanciato regolando il controllo di calibratura R5. Il bilanciamento si ottiene regolando R5 fino a che l'indice dello strumento resta fermo sullo zero della scala. Per predisporre lo strumento per la calibratura di preferenza di gusto e per le letture con la sonda, si regoli R5 per una lettura di 0,1 mA sullo strumento. In questa posizione, se i contatti attivi della sonda vengono cortocircuitati tra loro, lo strumento indicherà esattamente 1 mA.

Il salimetro è anche in grado di indicare contaminazioni della sonda. Se PL1 non viene pulito perfettamente dopo ogni prova, un errore sarà indicato dalla deflessione dell'indice dello strumento. Per accertare contaminazione della sonda o perdite interne dovute ad uso prolungato, si porti S2 in posizione CALIBR. e R5 per un'indicazione di

INDICAZIONI RICAVATE DA CAMPIONI DI CIBI			
Campione di cibo	Indicazione dello strumento (mA)	Resistenza in c.c. ( $\Omega$ )	Resistenza di prova ( $\Omega$ )
Acqua fresca del rubinetto *	0,17	5.000-13.000	1.000
Frutta da dessert con tapioca	0,64	3.400	220
Prugne	0,64	3.400	220
Caffé alla crema *	0,68	4.000-8.500	185
Banane	0,73	3.200	155
Torta di latte e uova	0,77	7.500	132
Vegetali con prosciutto	0,80	6.500	110
Vegetali con agnello	0,81	4.000	105
Arrosto di bue	0,88	6.100	67

\* Tutti i campioni di cibo, tranne quelli indicati con un asterisco, sono cibi per bambini in barattoli di vetro. Le letture sono state ottenute con calibratura di 0,1 mA e la sonda inserita nel cibo. Le resistenze in c.c. sono state rilevate con un normale ohmmetro in c.c. collegato soltanto alla sonda.

zero dell'indice dello strumento: se l'indice rimane sullo zero, non esistono contaminazioni o perdite.

Il misuratore di sale deve essere periodicamente controllato per confronto con un riferimento di calibratura di resistenza nota. Tale riferimento può essere fatto con un commutatore rotante, con alcuni resistori al 5% e con un jack fono, adatto allo spinotto a quattro conduttori usato per PL1 (ved. fig. 2). Il montaggio si può fare in una scatoletta esterna oppure, se si dispone di spazio, sul pannello frontale del misuratore di sale, nel quale caso potrà essere sempre disponibile. Inserendo lo spinotto del misuratore di sale nel jack del circuito di riferimento, si potrà così ottenere dallo strumento un'indicazione analogica, esente da errore.

**Costruzione** - Il semplice circuito del misuratore di sale si presta bene per la filatura da punto a punto dentro una scatola piuttosto grande. La maggior parte del lavoro consiste nel praticare sul pannello frontale i fori per il montaggio dello strumento, dei controlli e delle lampadine. Volendo incorporare il circuito di riferimento, anche il commutatore relativo ed il jack si devono instal-

lare sul pannello frontale. Nel prototipo, il cavo di PL1 fuoriesce da un foro guarnito con un gommino praticato sul pannello posteriore; ma, se si preferisce, tale cavo si può far passare attraverso un foro, sempre guarnito con un gommino, intagliato sul pannello frontale.

Sul pannello posteriore si monta il portafusibili per F1 e da esso si fa uscire il cordone di rete. I due trasformatori si fissano invece sul fondo della scatola, mentre i resistori, il diodo ed il condensatore si dispongono direttamente, come si vede nella fig. 1, tra i terminali dello strumento, dei controlli, ecc.

**Uso** - Una delle caratteristiche principali del misuratore di sale in c.a. è la possibilità che offre di controllare rapidamente campioni di cibo per bambini. Tutte le prove devono essere condotte a temperatura ambiente.

In pratica, prima di provare cibi, si predispone una lettura per il gusto preferito. Supponiamo che questa lettura corrisponda ad un cibo molto poco salato, come la banana, ovvero a 0,73 sulla scala dello strumento. In questo caso, con il misuratore di sale



## COMPITI CLINICI E FISIOLGICI DEL SALE NELLA NUTRIZIONE UMANA

*Oltre ai compiti sia clinici sia fisiologici che il sale svolge nella nutrizione umana, è interessante conoscere la quantità di sodio che un organismo umano può consumare senza danni.*

*A scopo terapeutico, già nel 1901 venivano adottate diete a basso contenuto di sale per pazienti affetti da malattie edematose del cuore. Questa terapia fu poi estesa a coloro che soffrivano di malattie congestive del cuore, di disturbi renali, di ipertensione, di cirrosi epatica, di tossiemie da gravidanza e di sindrome di Menière. A queste cure, basate su cibi poco salati, da un quarto ad un terzo dei pazienti ipertensivi rispondevano con una riduzione della pressione sanguigna.*

*E' provato che l'ingestione giornaliera di 250-375 mg di cloruro di sodio da parte di un adulto non provoca danni, poiché è questa la dose che il corpo umano richiede per mantenersi in buona salute. Normalmente invece l'ingestione giornaliera va dai 10 g per gli americani ai 27 g per gli abitanti di certe zone del Giappone. Si è pure osservato che i bambini diabetici hanno un grande desiderio di sale, da 60 g a 90 g al giorno, il che produce un grave effetto ipertensivo.*

*Grandi ingestioni di sale possono diventare critiche quando si tratta di infanti; incapaci di parlare, questi sono totalmente subordinati, anche per i cibi, alle preferenze della madre, la quale sa gli alimenti secondo i propri gusti e non in base alle reali necessità di salute del bambino. Il problema si fa più serio quando il bimbo raggiunge i due o tre mesi di vita, età in cui la maggior parte dei bambini viene nutrita con cibi già preparati commercialmente, come gli omogeneizzati di vegetali, carni e frutta. Persino a quest'ultima viene aggiunto sale prima di chiudere la scatola, sebbene in dosi piccole (tipicamente da 0,6 mg a 2 mg ogni 100 g di frutta). Nel caso di carni omogeneizzate, la dose di sodio invece è compresa tra 293 mg e 510 mg ogni 100 g di cibo e nei vegetali omogeneizzati oscilla intorno ai 358 mg ogni 100 g di cibo.*

*In base a questi dati, risulta evidente che un bambino di 5 mesi, del peso di 6-8 chili, il quale consumi almeno 100 grammi di cibo commerciale al giorno, ingerisce una media di 305 mg di sodio. Esso però berrà pure circa un litro di latte di mucca al giorno, il quale può contenere fino a 2,14 g di sodio.*

*Sommando i diversi cibi, si può constatare che il bambino è obbligato ad ingerire circa 2,3 g di cloruro di sodio al giorno, equivalenti a 23 grammi al giorno per un adulto di 68 chili, tasso estremamente alto e pericoloso per un bambino piccolo. Per di più, da ricerche in corso, sembra che l'ingestione anormalmente alta di cloruro di sodio nell'infanzia possa essere causa di ipertensione nell'età adulta.*

*In base a lavori di ricerca condotti sotto gli auspici della Commissione per l'Energia Atomica, si è constatato che la vita di topi da laboratorio veniva fortemente accorciata quando gli animali venivano alimentati solo con cibi per bambini: tre su sette risultavano in breve tempo affetti da ipertensione e morivano.*

*E' chiaro quindi che la misura del contenuto di sale è di vitale importanza in qualsiasi famiglia interessata ad un buon controllo delle diete.*

commutato in posizione PROBE, un cibo parimenti poco salato dovrebbe dare la stessa bassa lettura. La calibratura di preferenza secondo il gusto consente ad una persona poco esperta di elettronica di riconoscere livelli di sicurezza senza dover immaginare complicate relazioni elettriche.

Alcuni cibi potranno destare sorprese: ad esempio, da prove fatte, si è constatato che un vasetto di omogeneizzati di bue per bambini dà una lettura di 0,92, indice troppo elevato per un infante e che l'acqua fresca, supposta pura, si dimostra altamente conduttiva, indicando un'elevata attività ionica dovuta all'inquinamento.

La percentuale approssimata di cloruro di sodio (sale) nei cibi può essere determinata dal peso. Come prova, si prepari una purea di patate usando patate fresche, quindi si aggiungano 500 mg di sale a 99,5 g di purea e si misuri la conduttività della mistura. Si aggiungano poi altri 500 mg di sale e si misuri di nuovo la conduttività: si noterà che l'indice dello strumento deflette molto verso il fondo scala in confronto con la prima misura.

La maggior parte dei cibi preparati contiene sostanze conduttive, come acidi e coloranti, oltre al sale; tuttavia, il sale tende ad essere l'agente conduttivo dominante. ★

# l'uso del

# MULTIMETRO

Alcuni dispositivi elettronici vengono usati con tale frequenza e familiarità da dare l'impressione che di essi non vi sia più nulla da scoprire, mentre in realtà hanno particolarità e possibilità non sempre completamente note. Questo discorso è valido in particolare per il multimetro o analizzatore universale (spesso chiamato anche "tester"), strumento che ogni tecnico tiene sul proprio banco di lavoro ed usa spesso, senza però riflettere sul modo in cui funziona. Vediamo perciò nei dettagli alcune particolarità di funzionamento e qualche possibile impiego di questo utilissimo strumento.

Prendiamo innanzitutto in esame la sua precisione; come molti avranno già notato, quasi tutti i multimetri offrono, nelle misure in corrente alternata, una precisione minore di quella che hanno in corrente continua; per esempio, uno strumento con precisione del 3% (a fondo scala) in c.c., può avere una precisione solo del 5% in c.a.. Quest'apparente incongruenza nasce dal fatto che lo strumento di misura usato è di per sé un misuratore di corrente continua, a cui va aggiunto, per le misure in corrente alternata, un circuito raddrizzatore; poiché il comportamento del raddrizzatore subisce variazioni con l'invecchiamento, la precisione in corrente alternata risulta diminuita.

Altre imprecisioni possono essere dovute a condizioni di sovraccarico, in seguito alle quali i resistori di precisione che compongono gli attenuatori subiscono sollecitazioni tali da cambiare di valore; i rapporti di divisione vengono così ad essere inesatti, e le letture risultano imprecise. Sovraccarichi in corrente alternata possono danneggiare l'elemento raddrizzatore compromettendone la precisione; inoltre, forti sovraccarichi possono far piegare il sottile indice dello strumento di misura, spostando le indicazioni su tutta la scala.

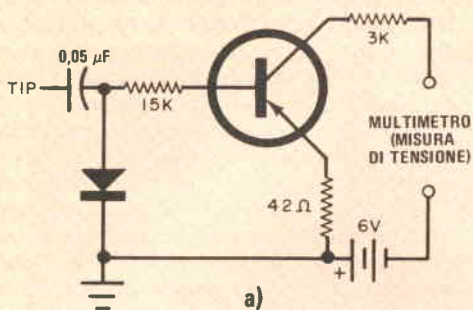
Allorché ci si accinge a smagnetizzare un televisore a colori, si tenga presente che la stessa azione smagnetizzante, capace di can-

cellare ogni campo magnetico parassita dal televisore, può anche agire in modo irreversibile sul magnete permanente che si trova nello strumento di misura.

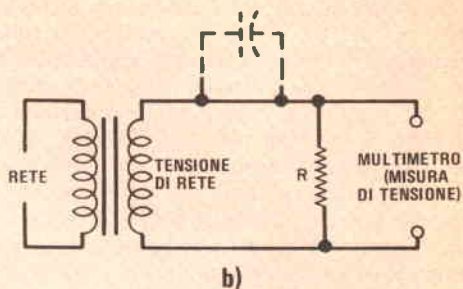
In alcuni strumenti, la "finestra" attraverso la quale si osservano l'indice e la scala è fatta di materiale plastico, il quale può trattenere cariche elettrostatiche che fanno assumere al leggerissimo ago indicatore posizioni completamente errate. Si noti che le cariche elettrostatiche si formano facilmente quando si pulisce il frontale dello strumento con un panno asciutto. Per eliminare questo inconveniente, basta ricorrere ad uno dei vari spray antistatici, attualmente reperibili.

**Alcuni impieghi inusuali** - Vi sono alcune possibilità di impiego dei multimetri che non sempre sono sfruttate a fondo. Ad esempio, allorché ci si accinge ad allineare un circuito selettivo con l'aiuto di un generatore per radiofrequenza, è bene essere certi che il livello di uscita del generatore sia costante su tutta la banda di frequenza che interessa. Se la curva di risposta ottenuta risultasse del tutto anormale, prima di accusare il circuito in prova è conveniente controllare il generatore usando il circuito rappresentato nella figura a). Questa semplice sonda di prova da accoppiare al multimetro (che esegue una misura di corrente) viene collegata al generatore per radiofrequenza; scorrendo con il generatore tutta la banda di frequenza che interessa, si potrà osservare se il livello di uscita resta effettivamente costante. Questo circuitino può anche essere montato permanentemente nel generatore per RF, impiegando un milliamperometro di poco prezzo in luogo del multimetro.

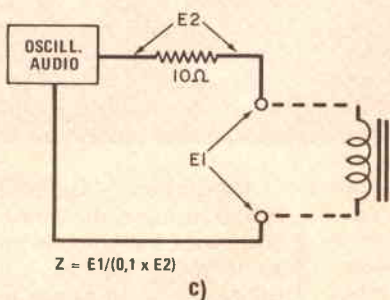
Anche se può sembrare strano, un multimetro può essere usato per determinare il valore di capacità di condensatori privi di indicazione. Il circuito da utilizzare è rappresentato nella figura b); il trasformatore di isolamento è inserito per ragioni di sicurezza. Per la misura di capacità con valori compresi



*Questa sonda, accoppiata ad un multimetro, può essere usata per controllare i generatori a radiofrequenza.*



*Uso di un multimetro per determinare i valori di capacità incognite.*



*Con l'aiuto di un oscillatore per audiofrequenza si può determinare l'impedenza di un induttore.*

tra 0,001  $\mu\text{F}$  e 0,01  $\mu\text{F}$ , il resistore non è necessario. Si usi il multimetro nella portata di 10 V in c.a. e si calibri la scala mediante la prova su alcuni condensatori di valore noto. Per valori di capacità compresi tra 0,01  $\mu\text{F}$  e 0,1  $\mu\text{F}$ , si monti un resistore da 2.960  $\Omega$ , e di nuovo si calibri la scala con capacità note. Il valore di resistenza prescritto può essere ottenuto collegando in serie e in parallelo un certo numero di resistori o aggiustando con una limetta un resistore a carbone da 2.700  $\Omega$ . Per valori di capacità compresi tra 0,1  $\mu\text{F}$  e 1  $\mu\text{F}$ , si monti un resistore da 231  $\Omega$ ; anche in questo caso si potrà ricorrere al collegamento di più resistori o alla modifica di un resistore a carbone da 220  $\Omega$ . Se si riesce ad ottenere valori di resistenza sufficientemente vicini a

quelli prescritti, si troverà che vi è una relazione lineare tra la scala del voltmetro ed il valore di capacità.

Il multimetro può risultare utile anche per determinare l'impedenza di un induttore. Il circuito da usare è quello rappresentato nella figura c); esso richiede l'impiego di un oscillatore audio capace di coprire il campo di frequenza che interessa e di un resistore da 10  $\Omega$ , con precisione dell'1%. Si colleghi la bobina di induttanza incognita nel modo illustrato, si ponga l'oscillatore sulla frequenza che interessa e si misurino con precisione le tensioni E1 e E2; l'impedenza cercata è pari a  $E1 / (0,1 \times E2)$ . Con questo metodo si può determinare l'impedenza di qualunque induttore, nel campo di frequenza coperto dall'oscillatore usato.



Un circuito analogo può essere impiegato per determinare il rapporto spire di un trasformatore; si colleghi l'oscillatore audio al primario del trasformatore, ponendolo sulla frequenza di circa 1 kHz se si vuole provare un trasformatore per audiofrequenza, di 50 Hz per un trasformatore di alimentazione e di circa 5 kHz per un trasformatore usato nei circuiti di scansione di un televisore. Si misuri la tensione ai capi del primario, e successivamente quella ai capi del secondario; il rapporto spire ha lo stesso valore del rapporto tra le tensioni sui due avvolgimenti.

**Controllo delle potenze** - Chi non dispone di un apparecchio per il controllo del consumo di potenza, può metterne insieme uno facilmente usando un multimetro ed un resistore di potenza da 1  $\Omega$  (che si può costruire utilizzando il filo della resistenza di un tostapane fuori uso). Si colleghi il resistore in serie alla linea che alimenta l'apparecchiatura in prova e si misuri la tensione alternata ai capi del resistore. Poiché quest'ultimo ha il valore di 1  $\Omega$ , ogni ampere di corrente determinerà su esso la caduta di tensione di 1 V. Moltiplicando il valore di corrente per la tensione della rete di alimentazione, si otterrà la potenza assorbita; il suo valore dovrebbe essere lo stesso indicato dal costruttore sull'apposita targhetta.

Molti tecnici, sebbene usino di continuo un multimetro per misurare i livelli di tensione continua, non pensano che questo strumento, predisposto come voltmetro per c.a., si può usare anche per controllare l'ampiezza del ronzio presente su una alimentazione in corrente continua; il ronzio, infatti, non è altro che una componente alternata, che può quindi essere misurata come qualsiasi altra alternata. Una prova del genere è molto utile per controllare l'efficienza dei sistemi di filtraggio posti a valle dei raddrizzatori.

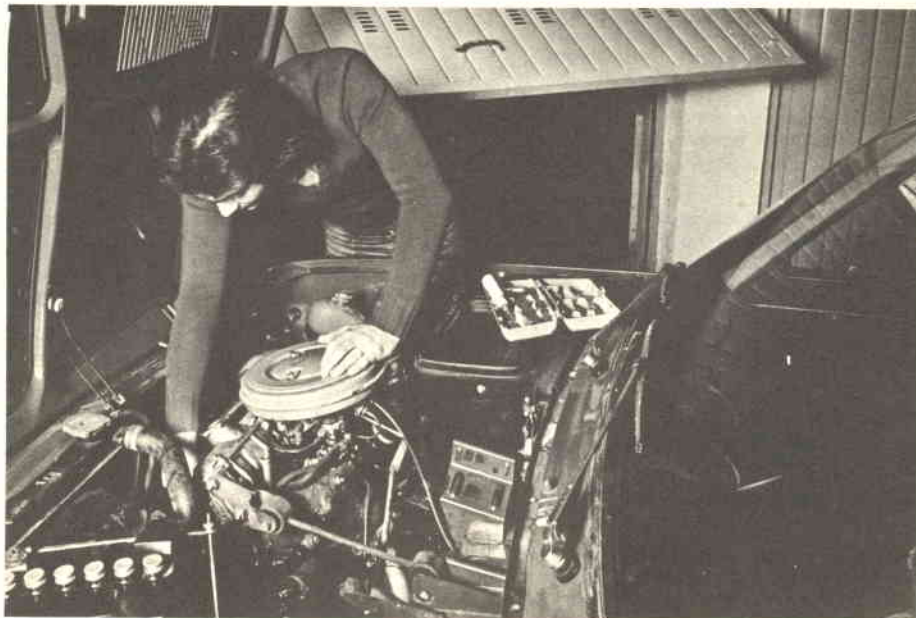
Per controllare il comportamento del proprio voltmetro per c.a. sulle frequenze della banda audio, lo si colleghi direttamente ad un oscillatore; tenendo il segnale generato da quest'ultimo ad un livello fisso, si percorra lentamente dal basso verso l'alto la banda delle audiofrequenze, prendendo nota della tensione indicata dal voltmetro alle varie frequenze. Si sarà così in grado di tracciare la curva di risposta in frequenza della portata per c.a. del proprio multimetro. Questa curva è molto comoda nelle misure di tensione su circuiti audio.

**Controllo di dispositivi a semiconduttore** - Molte persone hanno l'abitudine di controllare, mediante un multimetro, il rapporto tra la conducibilità diretta e quella inversa di un diodo a semiconduttore, per accertare se esso sia efficiente. Normalmente, con una certa sorpresa, queste persone si accorgono che il diodo, quando è misurato con diverse portate della sezione ohmmetro dell'analizzatore, presenta valori diversi di resistenza. Questo comportamento è però facilmente comprensibile se si ricorda che un diodo a semiconduttori è un dispositivo non lineare, la cui resistenza in corrente continua dipende dalla tensione ad esso applicata; poiché nelle varie portate di resistenza vengono usate tensioni diverse (o, almeno, questo avviene nella maggior parte dei multimetri), si hanno diversi valori di resistenza e quindi differenti indicazioni sulla scala. Per ottenere il rapporto tra conducibilità diretta e inversa si divida il più alto valore di resistenza trovato per il più basso. Il metodo più sicuro è comunque quello di confrontare i valori di resistenza con quelli di un diodo del medesimo tipo (al silicio o al germanio) sicuramente efficiente.

**Conclusione** - Gli esempi sopra riportati hanno lo scopo di dimostrare come anche lo strumento più comune possa essere impiegato in modo insolito, e risultare di grande utilità, anche in campi in cui normalmente non se ne prevede l'uso. Non si dimentichi inoltre che si trovano in commercio libri e pubblicazioni, anche in edizioni economiche, che spiegano le caratteristiche dei diversi strumenti di misura. Da queste pubblicazioni è possibile raccogliere una quantità di informazioni tale da raddoppiare praticamente l'utilità della strumentazione di cui si dispone; si scoprirà pure che con essa è possibile portare a termine prove che altrimenti avrebbero richiesto nuovi strumenti o alle quali non si sarebbe neppure pensato.

E' consigliabile infine procurarsi alcuni resistori di precisione (una tolleranza dell'1% può andar bene) ed una batteria completamente carica (da non impiegare per altri scopi) da usare come elementi "campione" ogni volta si sospetti danneggiato il proprio multimetro, per controllarne il corretto funzionamento con una prova che generalmente può essere effettuata in un tempo molto breve. ★

# TRA QUALCHE MESE POTRAI ESSERE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



L'Elettrauto deve essere oggi un tecnico preparato, perché le parti elettriche degli autoveicoli sono sempre più progredite e complesse e si pretendono da esse prestazioni elevate. E' necessario quindi che l'Elettrauto possieda una buona preparazione tecnica e conosca a fondo l'impiego degli strumenti e dell'attrezzatura di controllo.

## PUOI DIVENTARE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



con il nuovo Corso di Elettrauto per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

E' un Corso che parte da zero e procura non solo una formazione tecnica di base, ma anche una valida formazione professionale.

Se vuoi

- qualificarti
- iniziare una nuova attività
- risolvere i quesiti elettrici della tua auto

questa è la tua occasione !

✂

633

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

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME .....

COGNOME .....

PROFESSIONE .....

VIA ..... ETA' .....

COMUNE ..... N. ....

CAP ..... PROV. ....

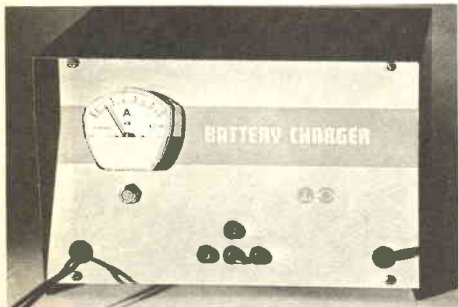
MOTIVO DELLA RICHIESTA:  PER HOBBY   
 PER PROFESSIONE O AVVENIRE

✂

## E' UN CORSO PRATICO (CON MATERIALI)

Per meglio comprendere i fenomeni che intervengono nei circuiti elettrici, il Corso prevede la fornitura di una ricca serie di materiali e di attrezzature didattiche. Riceverai, compresi nel costo del Corso, un misuratore per il controllo delle tensioni e delle correnti continue, che realizzerai tu stesso; inoltre riceverai un saldatore, diversi componenti elettrici ed elettronici, tra cui transistori per compiere svariate esercitazioni ed esperienze, che faciliteranno la tua preparazione. Inoltre, avrai modo di costruire pezzo per pezzo, con le tue mani, un moderno

## CARICABATTERIE:



interessante apparecchio, indispensabile per l'elettrauto, che può caricare qualsiasi batteria per autoveicoli a 6 V, 12 V e 24 V. Realizzato se-

condo le più recenti tecniche costruttive, esso prevede dispositivi automatici di protezione e di regolazione, ed è dotato di uno strumento per il controllo diretto della carica. Inoltre, monterai tu stesso, con i materiali ricevuti, un

## VOLTAMPEROMETRO PROFESSIONALE



strumento tipico a cui l'elettrauto ricorre ogni qualvolta si debba ricercare un guasto e controllare i circuiti elettrici di un autoveicolo.

## AMPIO SPAZIO E' DEDICATO ALLA FORMAZIONE PROFESSIONALE

Nel Corso è previsto l'invio di una serie di **Schemari e Dati auto**, contenenti ben 200 schemi di autovetture, autocarri, furgoni, trattori agricoli, motoveicoli, ecc.; una raccolta di **Servizi Elettrauto** dedicati alla descrizione, manutenzione e riparazione di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate negli autoveicoli. Completano la formazione tecnica una serie di dispense di **Motori**, di **Carburanti**, di **Tecnologia**,

## IMPORTANTE

Al termine del Corso, la Scuola Radio Elettra ti rilascerà un attestato comprovante gli studi da te seguiti.

## COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti sentirai più sicuro se fossi un tecnico specializzato? Sì, vero? E allora non perdere più tempo! Chiedici informazioni senza impegno.

Compila, ritaglia e spedisce questa cartolina. Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua una splendida, dettagliata documentazione a colori.

Scrivi indicando il tuo nome, cognome, indirizzo. Ti risponderemo personalmente.



**Scuola Radio Elettra**

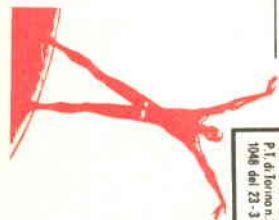
10126 Torino - Via Stellone 5 633

Tel. (011) 674432

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



**Scuola Radio Elettra**  
10100 Torino AD



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
spedire senza busta e senza francobollo

Franchitura a carico  
del destinatario da  
addebitarsi sul conto  
credito n. 729 presso  
l'Ufficio P.T. di Torino  
A.D. - Aut. Dir. Prov.  
P. I. di Torino n. 28116  
1046 del 23-3-1955



# UNA NUOVA ONDATA DI STRUMENTI DI MISURA

Ultimamente, moltissime case costruttrici di strumenti di misura si sono specializzate nella produzione di apparecchi adatti ad equipaggiare anche i piccoli laboratori di elettronica, come quelli dei dilettanti. Altre ditte, invece, hanno continuato a dedicare la propria attenzione al mercato piú strettamente "professionale": quello degli impieghi militari, della fornitura di strumenti a ditte produttrici di apparecchiature elettroniche, della strumentazione per grandi laboratori di ricerca, ecc.

Alcune di queste case che si rivolgevano solo al mercato professionale si sono però rese conto di recente che anche i dilettanti sono spesso disposti a spendere parecchio pur di avere strumenti di buona qualità, e che questi potenziali acquirenti sono numerosissimi. Di conseguenza, alcune di esse hanno modificato la loro produzione realizzando e mettendo in commercio strumenti dal prezzo ragionevole, adatti al mercato del "largo consumo".

Sul mercato americano, ad esempio, sono stati messi in commercio molti tipi di multimetri numerici (strumenti spesso indicati con la sigla DMM), ma stanno comparando anche altri strumenti, quali oscilloscopi, con-

tatori di frequenza e generatori di segnali e di forme d'onda, alcuni prodotti da case costruttrici molto note nel campo della strumentazione; nelle pagine che seguono è riportata una rassegna di ciò che attualmente viene offerto sul mercato.

**Multimetri numerici** - La *Data Precision* ha messo in commercio due modelli di multimetri numerici: il Mod. 245 ed il Mod. 134. Il primo è adatto ad impieghi di una certa serietà, sia al banco di lavoro sia per l'intervento mobile su apparecchiature; alimentato a batteria, è uno strumento molto versatile e che unisce un'ottima precisione di misura a dimensioni veramente ridotte. Il Mod. 134 a 3-1/2 cifre invece si presta per essere usato esclusivamente sul banco di lavoro.

Il Mod. 2000 Danameter, prodotto dai *Dana Laboratories*, è il multimetro numerico che, tra quelli esistenti in commercio, richiede la minor potenza di alimentazione. Questa caratteristica, ottenuta grazie all'uso di dispositivi MOSFET a simmetria complementare e di un indicatore a cristalli liquidi, consente allo strumento di funzionare per circa un anno con una sola batteria da 9 V.



Questo strumento, a 3-1/2 cifre, è meno preciso del Mod. 245 della Data Precision, ma è anche assai meno costoso; inoltre, è costruito in modo da sopportare i trattamenti non troppo delicati cui può essere sottoposto in un laboratorio per riparazioni TV o quando è trasportato nella borsa degli attrezzi.

Il Danameter può misurare: tensioni in c.a. ed in c.c. sino a 1.000 V f.s. e con risoluzione di 1 mV; correnti continue nel campo da 20  $\mu$ A e 2 A; resistenze sino a 200 M $\Omega$ .

Il multimetro numerico Mod. 3/24 della *Ballantine* è alimentato a batteria e copre i suoi tre campi di misura in ventiquattro portate, con indicazione su 3-1/2 cifre. Per le tensioni sono presenti quattro portate in c.c. e quattro portate in c.a., per le correnti cinque portate in c.c. e cinque portate in c.a.; per le misure di resistenza sono presenti sei portate. La precisione nella misura di tensioni continue è mediamente dello 0,2%  $\pm 1$  sull'ultima cifra; quella nella misura di correnti continue dello 0,5%  $\pm 1$  sull'ultima cifra.

Per l'alimentazione del Mod. 3/24 sono disponibili tre dispositivi diversi: un adattatore per sorgenti esterne di tensione continua; un adattatore per l'alimentazione dalla rete in c.a.; un alimentatore a batterie ricaricabili.

La *John Fluke* è apparsa sul mercato dei multimetri di tipo economico con il suo Mod. 8000 A. Sono pure in vendita diversi accessori che consentono di aumentare la versatilità di questo strumento, tra cui: batterie ricaricabili, sonda per radiofrequenze nel campo 100 kHz  $\div$  500 MHz, sonda per alte tensioni, uscita in codice BCD, adattatore per misure di corrente da 2 A a 200 A. Lo strumento è dotato di ventisei portate, le più basse delle quali sono capaci di indicare tensioni continue od alternate di 1  $\mu$ V, correnti continue od alternate di 100 nA, e una resistenza di 100 m $\Omega$ . L'indicatore è a 3-1/2 cifre.

La *Data Technology* offre almeno tre modelli di multimetri numerici dal prezzo accessibile. Il piccolissimo Mod. 21 (delle dimensioni di una calcolatrice tascabile) è completo di apparecchio per la ricarica delle batterie e di custodia per il trasporto. Ha un indicatore a 3-1/2 cifre e può eseguire misure di tensione in c.a. ed in c.c., di resistenza ed anche di capacità (però non è in grado di in-

dicare i valori dei condensatori elettrolitici); con esso non è invece possibile eseguire misure di corrente.

Il Mod. 20 offre le stesse prestazioni del Mod. 21 (compresa la possibilità di misurare le capacità), ma è uno strumento adatto per essere usato sul banco di lavoro ed alimentato dalla rete. Il Mod. 30, della stessa casa, ha un indicatore a quattro cifre e può anche misurare correnti continue od alternate, ma non capacità. Questo strumento è disponibile sia in versione alimentabile dalla rete sia nel tipo con alimentazione a batteria; nelle misure di tensioni e correnti continue, la selezione e l'indicazione della polarità sono automatiche (caratteristica questa comune anche ai modelli 20 e 21, nella misura delle tensioni continue).

La *United Systems Corp.* offre tre tipi di multimetri numerici: il Mod. 2110, il Mod. 2120 ed il Mod. 2180.

Il Digitec Mod. 2110 ha un indicatore a 3-1/2 cifre e può misurare tensioni continue sino a 1.000 V ed alternate sino a 500 V, nonché resistenze sino a 20 M $\Omega$ ; non permette invece misure di corrente. Può essere fornito con alimentazione a rete o per mezzo di batterie ricaricabili.

Il Digitec Mod. 2120 è in grado di misurare correnti continue od alternate. È uno strumento con indicatore a 3-1/2 cifre e con selezione automatica della polarità nella misura di tensioni o correnti continue. La sua portata di misura arriva sino a 1.000 V in c.c., sino a 750 V in c.a. e sino a 20 M $\Omega$ .

Il Digitec Mod. 2180 è l'unico tra i multimetri numerici elencati nella nostra rassegna ad indicare direttamente valori in decibel. Tranne che per quest'ultima caratteristica, esso è identico al Mod. 2120.

Il multimetro numerico miniaturizzato Mod. 970 A della *Hewlett Packard* è realizzato in un involucro dalla forma nuova; pesa circa 200 gr ed assomiglia vagamente ad una lampada a torcia, dalla cui estremità spunta la sonda di misura (per la quale sono forniti diversi puntali intercambiabili). L'indicatore a 3-1/2 cifre, di piccole dimensioni e realizzato con diodi fotoemettitori, può essere elettronicamente capovolto, così da poterlo leggere nel verso giusto qualunque sia la posizione in cui è tenuto lo strumento.

Il Mod. 970 A è fondamentalmente uno strumento da usarsi direttamente sulle apparecchiature, per l'esame e la ricerca dei guasti. Effettua la selezione automatica della



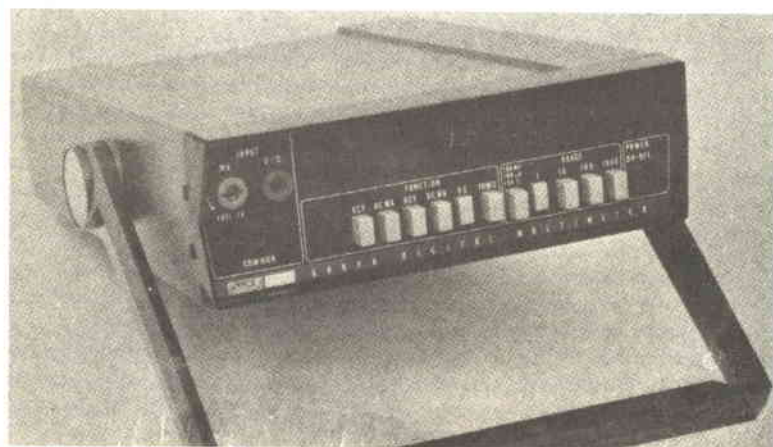
*Oscilloscopio Mod. 1221A  
della Hewlett-Packard.*



*Multimetro numerico Mod. 21  
della Data Technology.*



*Multimetro numerico Mod. 134  
della Data Precision.*



*Multimetro numerico Mod. 8000A della Fluke.*

portata e della polarità, nonché l'azzeramento automatico; può misurare resistenze e tensioni in c.c. ed in c.a. sino a 500 MHz richiedendo una versione apposita. E' in vendita anche un adattatore per le misure di corrente. Il campo di misura delle tensioni continue ed alternate si estende sino a 500 V, e quello di resistenza sino a 10 M $\Omega$ ; il posizionamento della virgola è automatico. Lo strumento è fornito completo di uno schermo per la luce, della custodia per il trasporto, dell'apparecchio per la ricarica delle batterie e del libretto di istruzioni.

Il multimetro numerico Mod. 168 della *Keithley Instruments* è uno strumento molto completo, che permette la misura, sia in c.c. sia in c.a., di tensioni, correnti e resistenze. Ha un indicatore a diodi fotoemettitori con 3-1/2 cifre, effettua la selezione automatica della portata, è dotato di spie indicanti il genere di misura selezionato, e può essere alimentato sia a rete sia a batteria. Le misure di resistenza possono essere eseguite con due diverse tensioni di prova, una alta e l'altra bassa; la tensione di prova piú alta è di 1 V, quella piú bassa di 100 mV (con una tensione di prova avente questo valore si evita la conduzione delle giunzioni p-n durante le misure di resistenza in circuiti che contengono diodi e transistori).

**Oscilloscopi** - Prima della comparsa dei circuiti logici e numerici, quasi tutti gli oscilloscopi per usi generali erano in grado di assolvere la maggior parte delle necessità di misura. I circuiti logici hanno cambiato del tutto le cose, come si saranno certamente resi conto molti lettori nel cercare di seguire la successione degli impulsi in un circuito numerico con un oscilloscopio con banda limitata a 5 MHz e tempo di salita dell'ordine dei microsecondi. Allorché comparvero i primi circuiti numerici, un oscilloscopio adatto a lavorare su essi costava moltissimo, oggi invece sono disponibili strumenti adatti a questo uso di prezzo ragionevole.

La *Tektronix*, una delle ditte piú famose nel campo degli oscilloscopi per laboratori di ricerca, ha in produzione una serie di oscilloscopi di costo relativamente basso, tra cui il Telequipment Mod. D61. La banda passante di questo strumento si estende dalla continua sino a 10 MHz (punto di taglio a -3 dB) ed il tempo di salita è di 35 nsec (nanosecondi). La sensibilità di deflessione verticale è variabile da 10 mV/cm

a 5 V/cm, in nove gamme tarate; la deflessione orizzontale può essere fatta variare da 500 nsec/cm a 500 msec/cm, in diciannove gamme tarate. L'impedenza di ingresso è rappresentata da una resistenza da 1 M $\Omega$  con 35 pF in parallelo.

Quest'oscilloscopio è a doppia traccia e singolo cannone elettronico e può funzionare con commutazione al ritmo della scansione orizzontale (alternate) od a commutazione rapida (chopped); la sincronizzazione può avvenire in modo normale o automatico; la deflessione sull'asse orizzontale può essere direttamente comandata da un segnale esterno (funzionamento X-Y, o per rappresentazione vettoriale), l'ampiezza dell'asse orizzontale può essere inoltre espansa di cinque volte.

Chi desidera una larghezza di banda ancora maggiore (dalla continua a 15 MHz) ed una piú elevata sensibilità (2 mV) potrà rivolgere la sua attenzione agli oscilloscopi Mod. 1220A e Mod. 1221A della *Hewlett-Packard*. Il Mod. 1221A è a singola traccia, mentre il Mod. 1220A è uno strumento a doppia traccia, con un solo cannone elettronico.

Selezionando l'accoppiamento in c.c., la banda passante di questi strumenti va dalla continua sino a 15 MHz, mentre selezionando l'accoppiamento in c.a., essa viene limitata inferiormente a 2 Hz. Il tempo di salita nominale è di 23 nsec e l'impedenza di ingresso può essere rappresentata come una resistenza da circa 1 M $\Omega$  con una capacità di 30 pF in parallelo. Il livello massimo del segnale accettabile all'ingresso, espresso come il livello della componente continua piú il valore di picco della componente alternata, è di  $\pm 400$  V. La velocità di scansione orizzontale va da 0,1  $\mu$ sec/cm a 0,5 sec/cm; la scala orizzontale può però essere espansa di dieci volte, consentendo cosí un dettagliato esame della forma d'onda rappresentata. Questi oscilloscopi possono venire sincronizzati dal segnale di ingresso, in un campo approssimativo da 10 Hz a 15 MHz e se l'ampiezza è tale da dare una deflessione verticale di almeno 1 cm. La sincronizzazione può anche avvenire per mezzo di un segnale esterno, sullo stesso campo di frequenza e con segnali aventi ampiezza di almeno 0,1 V da picco a picco. Questi due oscilloscopi della H-P, come pure il citato Mod. D61 della Telequipment, possono sincronizzarsi sulla frequenza di campo di un segnale





Oscilloscopio Mod. 1010A della Ballantine.

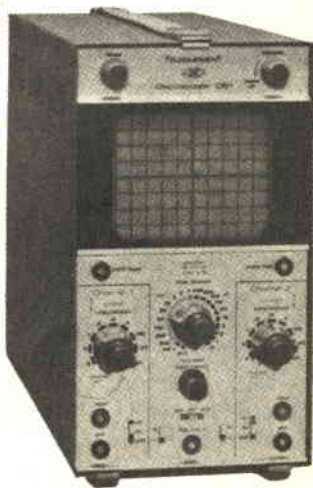


Multimetro numerico Mod. 790A della Hewlett-Packard.



Multimetro numerico Mod. 3/24 della Ballantine.

Oscilloscopio Tequipment Mod. D61 della Tektronix.



Multimetro numerico Mod. 2000 Danameter della Dana Laboratories.



televisivo, caratteristica molto importante nel campo della manutenzione e riparazione TV. In tutti i tre gli oscilloscopi, inoltre, la deflessione orizzontale può essere comandata da un segnale esterno (modo di funzionamento X-Y), il che permette di eseguire misure di fase o di livello-frequenza con sistema a spazzolamento sui sintonizzatori o sugli stadi di frequenza intermedia dei televisori.

L'ultimo oscilloscopio della nostra rassegna è il Mod. 1010A dei *Ballantine Labs*, uno strumento a doppia traccia e singolo cannone elettronico, il quale ha una banda che si estende dalla continua sino a 10 MHz (punto di taglio a -3 dB, con una sorgente di segnali avente impedenza interna di 50  $\Omega$ ). L'impedenza di ingresso può essere rappresentata come una resistenza da 1 M $\Omega$  con una capacità di 28 pF in parallelo. Altre caratteristiche di questo strumento sono la possibilità di rappresentazione dei due canali sia con commutazione alla frequenza di scansione orizzontale (alternate), sia con rapida commutazione (chopped) e la possibilità di espandere di dieci volte la scala orizzontale.

**Contatori di frequenza** - I misuratori di frequenza sono stati tra i primi strumenti ad adottare circuiti numerici; essi si dimostrano indispensabili a chiunque voglia conoscere la frequenza precisa di segnali, quali la sequenza di impulsi in un apparecchio per radiocomando, la portante a radiofrequenza di un trasmettitore, o la cadenza di un temporizzatore. Attualmente diverse grandi ditte offrono sul mercato una buona varietà di contatori con prezzi relativamente bassi.

La *Hewlett-Packard* dispone di due contatori di questo genere; uno di essi è il Mod. 5381A, che ha un campo di funzionamento da 10 Hz a 80 MHz. L'oscillatore della base tempi interna, a quarzo e funzionante sulla frequenza di 1 MHz, ha una deriva per invecchiamento minore di 0,3 parti per milione al mese, ed uno spostamento di  $\pm 10$  parti per milione con le variazioni di temperatura nel campo da 0 °C a 40 °C.

La sensibilità di ingresso è di 25 mV da 30 Hz a 20 MHz. L'impedenza di ingresso può essere rappresentata con una resistenza da 1 M $\Omega$ , con una capacità da 50 pF in parallelo.

Un commutatore a tre posizioni (x1, x10, x100) seleziona il livello del segnale di ingresso. Nella posizione x1 lo strumento può accettare, su tutto il suo campo di misura,

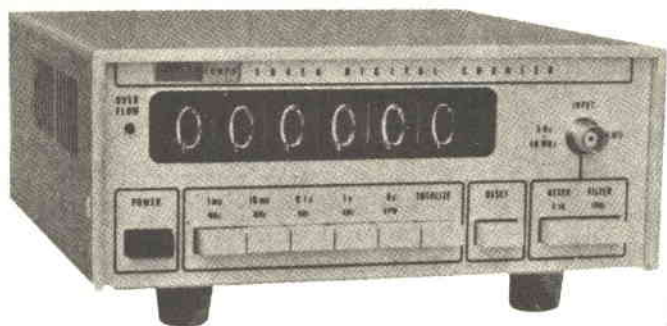
segnali di ingresso con valore efficace sino a 5 V. Dalla corrente continua sino a 40 Hz, lo strumento sopporta una tensione massima (componente continua + valore di picco dell'alternata) di 200 V, e da 40 Hz a 100 kHz la tensione che lo strumento sopporta senza subire danni è di 250 V efficaci. Il tempo di conteggio è selezionabile manualmente tra 0,1 sec, 1 sec, 10 sec; con questi tempi di conteggio si ha una risoluzione rispettivamente di 10 Hz, 1 Hz e 0,1 Hz.

Per eseguire misure ancora più precise, si può ricorrere all'altro tipo di contatore della *Hewlett-Packard*, il Mod. 5382A. Questo strumento può essere dotato, a richiesta, di un oscillatore compensato in temperatura che soddisfa i requisiti di precisione richiesti dalla FCC per le apparecchiature di telecomunicazione per uso professionale. Inoltre, esso ha un campo nominale di misura che arriva sino a 225 MHz, ed una deriva con la temperatura (nella versione normale) di  $\pm 2$  parti per milione da 0 °C a 40 °C. Entrambi questi contatori della H-P si possono far funzionare con una base-tempi esterna di grande precisione, il cui segnale deve essere collegato ad un ingresso posto sul pannello posteriore dello strumento, ad un livello tra 250 mV e 25 V. Il Mod. 5381A, quello da 80 MHz, ha un indicatore a sette cifre; il Mod. 5382A, che arriva a 220 MHz, ha invece un indicatore ad otto cifre.

Il contatore di frequenza Mod. 5725A della *Ballantine Labs* può effettuare conteggi di frequenze, conteggi del numero totale di eventi e misure di rapporti. Predisposto per il primo modo di funzionamento (count), questo strumento si comporta come un normale contatore di frequenza; predisposto invece per il conteggio totale (totalize), conta il numero totale di eventi, cioè in pratica gli impulsi applicati al suo ingresso; due pulsanti servono l'uno per fermare e far partire (o ripartire) il conteggio e l'altro per azzerare l'indicatore ed i circuiti logici.

Predisposto per la misura di rapporti (ratio), lo strumento confronta il segnale applicato all'ingresso posto sul pannello anteriore, che deve avere una frequenza nel campo da 5 Hz a 90 MHz, con il segnale applicato all'ingresso posto sul pannello posteriore, che deve avere frequenza nel campo da 10 kHz a 2 MHz. Sull'indicatore compare il rapporto tra le frequenze dei due segnali.

Il contatore di frequenza Mod. 1941A



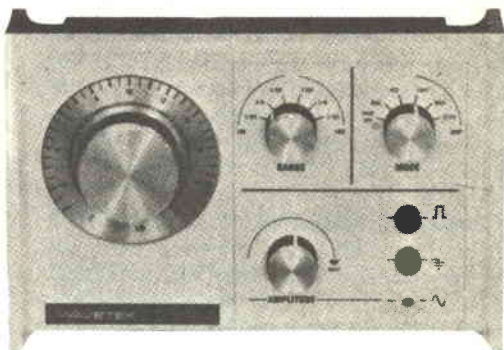
Contatore di frequenza  
Mod. 1941A della Fluke.



Generatore sweep  
Mod. 30 della Wavetek.



Contatori di frequenza  
Mod. 5381A e 5382A  
della Hewlett Packard.



Contatore di frequenza Mod. 5725A della Ballantine.



della *Fluke*, uno strumento per usi generali di laboratorio, ha un campo di misura da 5 Hz a 40 MHz, una sensibilità di 40 mV ed un tempo di conteggio variabile da 1 msec a 1 sec, a passi di una decade (ed in più un tempo di 600 msec). La risoluzione è di 1 Hz con il tempo di conteggio di 1 sec e scende a 1.000 Hz con il tempo di conteggio di 1 msec. Un diodo fotoemettitore si accende nel caso che la capacità di conteggio dell'indicatore a sei cifre venga superata.

Il contatore utilizza come base-tempi un oscillatore controllato a cristallo, di grande stabilità e con frequenza di 10 MHz; questo oscillatore può essere eventualmente sostituito da un segnale a 10 MHz esterno. L'oscillatore interno presenta una deriva con l'invecchiamento di  $6 \times 10^{-7}$  parti al giorno; la deriva con la temperatura è di  $10^{-6}$  parti per una variazione da 20 °C a 30 °C e di  $5 \times 10^{-6}$  parti per una variazione da 0 °C a 40 °C.

Il contatore Mod. 1941A può effettuare il conteggio totale di eventi; utilizzando un interruttore esterno, lo strumento è in grado di contare ed indicare il numero totale di eventi che si presentano in un prefissato periodo di tempo, ad esempio un minuto, un'ora, un giorno, una settimana od un mese. A richiesta, può essere fornito con un'uscita in codice BCD (Decimale Codificato in Binario) ed un ingresso per programmare, pure in codice BCD, un valore fisso da sottrarre ogni volta al conteggio.

**Generatori particolari** - Il generatore modulato Mod. 30 della *Wavetek* vanta un insieme esclusivo di caratteristiche. Innanzitutto è un generatore di onde sinusoidali e quadre, con un campo di frequenza che va da 2 Hz a 200 kHz, in tre gamme aventi ciascuna escursione 1.000 : 1.

Ad aumentare la versatilità dello strumento contribuisce la possibilità di volutare, con variazione nel tempo sia lineare sia logaritmica, la frequenza del segnale emesso. I tempi di spazzolamento, fissi, sono tre: 2,5 sec (utile per comandare la deviazione orizzontale di un oscilloscopio), 250 msec (per usi generali) e 25 msec (utile per pilotare un registratore X-Y). Mediante l'aggiunta di un condensatore esterno, il tempo di spazzolamento può essere ulteriormente aumentato.

La volubazione con variazione logaritmica è particolarmente utile nel lavoro sui sistemi

audio, per allineare le testine di un registratore, nei controlli di equalizzazione, ecc.

L'uscita per segnale sinusoidale ad alto livello presenta un'impedenza interna di 600  $\Omega$  ed eroga una tensione, variabile in ampiezza, che a circuito aperto arriva sino a 1  $V_{eff}$ ; la distorsione nominale è minore del 2% da 2 Hz a 20 kHz. In uscita si ha anche un'onda quadra con rapporto impulsivo del 50% e livelli compresi nel campo nominale dei circuiti TTL (0 ÷ 0,5 V e 3 ÷ 5 V).

Sul pannello posteriore del generatore Mod. 30 sono presenti: l'uscita per un'onda triangolare con tensione di 0,8 V da picco a picco, l'uscita per un'onda sinusoidale a basso livello, l'uscita per gli impulsi di sincronismo, l'uscita per un'onda a dente di sega con periodo pari a quello di spazzolamento, e l'ingresso per una tensione di comando con la quale si può far funzionare lo strumento come oscillatore comandato in tensione.

Il generatore Mod. 30 usa per l'alimentazione una normale batteria da 9 V, ed è quindi completamente indipendente dalla rete.

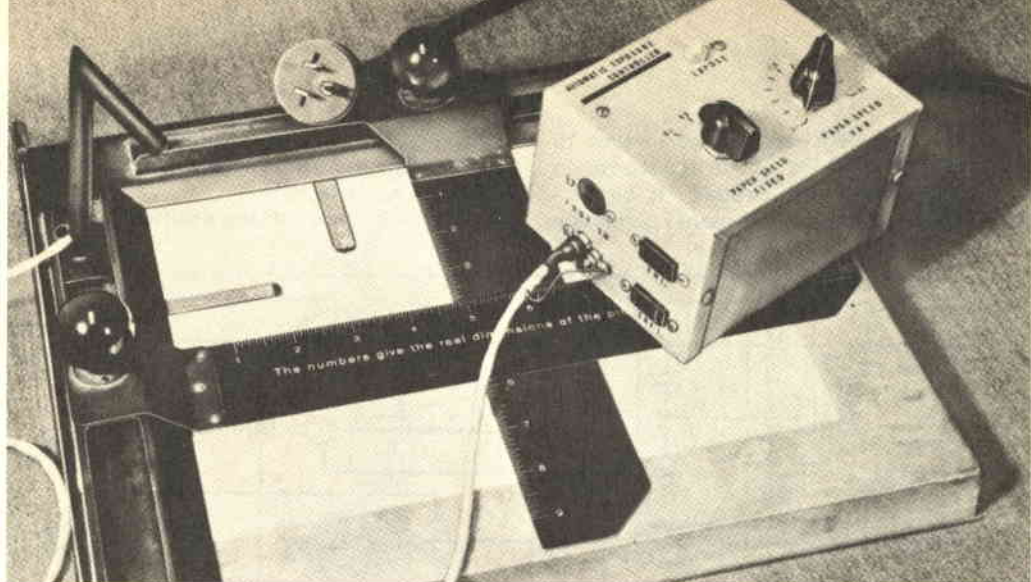
Il Mod. 304A della *United Systems Corp.* è uno strumento che unisce la funzione di contatore di frequenza a quella di generatore di forme d'onda. Questo strumento, se usato come generatore, fornisce onde sinusoidali o quadre (queste ultime anche con sovrapposto un livello di tensione continua) su un campo di frequenze che va da 10 Hz a 1 MHz. L'onda sinusoidale ha una distorsione nominale media dello 0,1%; la risoluzione di regolazione su tutto il campo di funzionamento è di 0,1 Hz; lo strumento incorpora pure un attenuatore di uscita a tre passi, ciascuno di 20 dB. Nel funzionamento come contatore di frequenza il Mod. 304A arriva sino a 15 MHz.

La *Systron-Donner* (Datapulse Division) dispone invece del generatore di forme d'onda Mod. 400, il quale fornisce onde sinusoidali, quadre e triangolari, su un campo di frequenza assai esteso: da 0,02 Hz a 2 MHz, in sei gamme di una decade ciascuna. ★

---

*NOTA - Alcune ditte citate in questo articolo hanno un'organizzazione per la vendita delle loro apparecchiature anche in Italia, mentre altre, per ora, non dispongono di punti di vendita nel nostro Paese.*





# CONTROLLO AUTOMATICO PER INGRANDITORE FOTOGRAFICO

**SCEGLIE IL GIUSTO TEMPO  
DI ESPOSIZIONE  
E RIDUCE LO SPRECO  
DI CARTA SENSIBILE**

Se per i vostri ingrandimenti fotografici usate un esposimetro, una scala dei grigi, strisce di carta sensibile di prova o simili sistemi, probabilmente sarete interessati ad un semplice apparato a pulsante che automaticamente sceglie la giusta esposizione ed espone le stampe per il tempo esatto. Il controllo automatico d'esposizione che presentiamo è un nuovo apparato per il fotografo dilettante; per la sua realizzazione occorre una spesa molto minore di quella necessaria per l'acquisto di un apparato professionale.

Nei cataloghi di articoli fotografici, il solo apparecchio che abbia una qualche somiglianza con questo apparato è il semplice esposimetro, e la somiglianza è veramente

remota. La parte principale dell'apparato è costituita da un IC Signetics NE555, (circuito integrato temporizzatore) che viene largamente usato in circuiti di temporizzazione.

**Come funziona** - L'elemento sensibile usato nel sistema di controllo, (il fotoresistore LDR1 nella *fig. 1*), è sensibile a tutto lo spettro visibile e rende il sistema adatto per la stampa su carte di qualsiasi gradazione e sensibilità; montato su una squadra del marginatore e orientato verso il piano di stampa, riceve la luce riflessa dall'immagine proiettata nel momento in cui si preme il pulsante S2. A questo punto LDR1 stabilisce un certo valore di resistenza per un dato livello luminoso. Questa resistenza, unitamente a C3, determina il tempo di accensione della lampada dell'ingranditore che è direttamente collegata all'apparato tramite la presa SO1.

Il transistoro ad effetto di campo Q1 aumenta la resistenza d'entrata sul piedino 6 di IC1, consentendo maggiori escursioni di



resistenza per LDR1 con minori valori di capacità per C3, C4 e C5; in questo modo non è necessario, nel circuito di taratura della sensibilità della carta, usare i condensa-

tori elettrolitici che, per loro natura, sono in perdita, ma sono sufficienti condensatori Mylar a basse perdite.

Quando l'interruttore a pulsante S2 viene

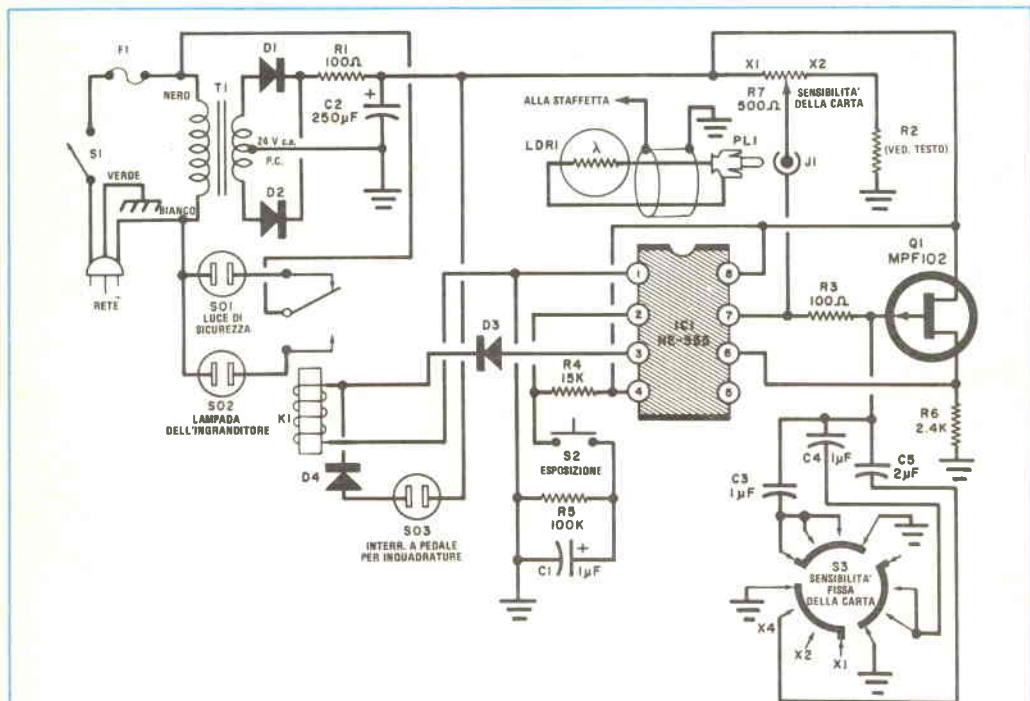


Fig. 1 - L'elemento sensibile è una fotoresistenza che varia i valori circuitali per controllare l'ingranditore.

### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 1  $\mu$ F, 25 V
- C2 = condensatore elettrolitico da 250  $\mu$ F, 25 V
- C3-C4 = condensatori Mylar da 1  $\mu$ F, 25 V
- C5 = condensatore Mylar da 2  $\mu$ F, 25 V
- D1-D2-D3-D4 = diodi 1N458 oppure 1N4001 \*
- F1 = fusibile da 0,5 A
- IC1 = circuito integrato temporizzatore Signetics NE555 \*
- J1 = jack fono isolato dalla scatola
- K1 = relé con bobina di eccitazione da 12 V, 1,640  $\Omega$  e contatti da 220 V  $\cdot$  2 A
- LDR1 = fotoresistore Clairex CL605 od equivalente \*
- PL1 = spinotto fono
- Q1 = transistoro ad effetto di campo a canale p Motorola MPF102 \*
- R1-R3 = resistori da 100  $\Omega$ , 1/2 W
- R2 = ved. testo
- R4 = resistore da 15 k $\Omega$ , 1/2 W
- R5 = resistore da 100 k $\Omega$ , 1/2 W
- R6 = resistore da 2,4 k $\Omega$ , 1/2 W
- R7 = potenziometro lineare da 500  $\Omega$

- S1 = interruttore semplice
  - S2 = interruttore a pulsante normalmente aperto
  - S3 = commutatore rotante a 3 vie e 3 posizioni
  - S01-S02-S03 = prese rete da telaio
  - T1 = trasformatore d'alimentazione. Secondario: 24 V con presa centrale
- Scatola metallica da 12,5 x 10 x 7,5 cm, capicorda, circuito stampato o basetta perforata, cordone di rete tripolare con spina, gommino passacavo, cavetto schermato a due conduttori, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie.

\* Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M. - via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.

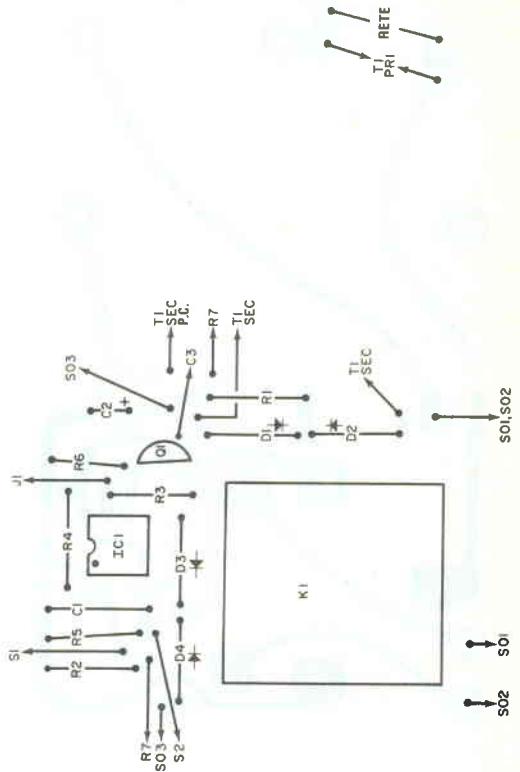
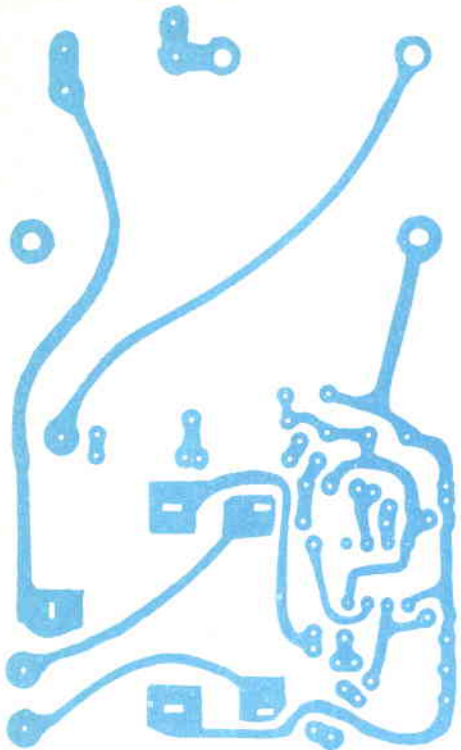


Fig. 2 - Circuito stampato e disposizione dei componenti.

premo, un impulso d'eccitazione negativo viene applicato al piedino 2 di IC1, per cui l'uscita sul piedino 3 va in stato alto. Ciò determina, a sua volta, l'azionamento di K1 e l'accensione della lampadina dell'ingranditore inserita in SO2. L'inizio dell'impulso d'eccitazione per l'esposizione apre anche il circuito di scarica di IC sul piedino 7, consentendo alla tensione di C3, C4 o C5 (a seconda del condensatore commutato in circuito attraverso S3) di salire attraverso LDR1 in funzione del livello luminoso riflesso "visto" da LDR1.

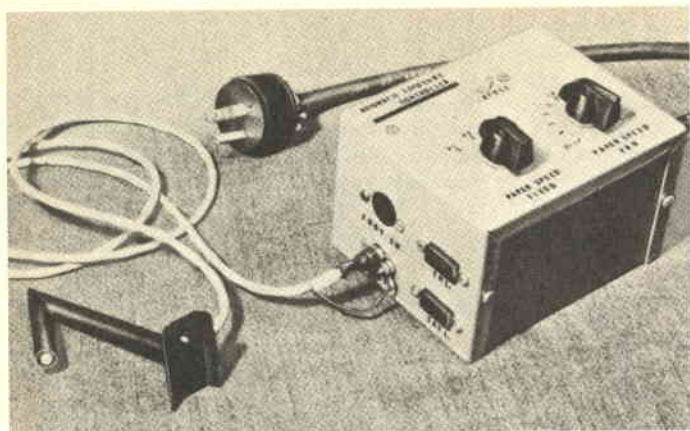
La tensione continua a salire sul piedino 6 dove viene confrontata con una intrinseca tensione di controllo, quella che appare sul piedino 5 di IC1 (pari a 0,667 volte la tensione di alimentazione). Quando la tensione che sale sul piedino 6 diventa uguale alla tensione fissa di controllo sul piedino 5, il flip-flop in IC1 cambia stato, scarica il condensatore di sensibilità fissa della carta attraverso R3 e K1 non riceve più corrente. Ne consegue che la lampada dell'ingranditore in-

serita in SO2 si spegne e la luce di sicurezza inserita in SO1 si accende.

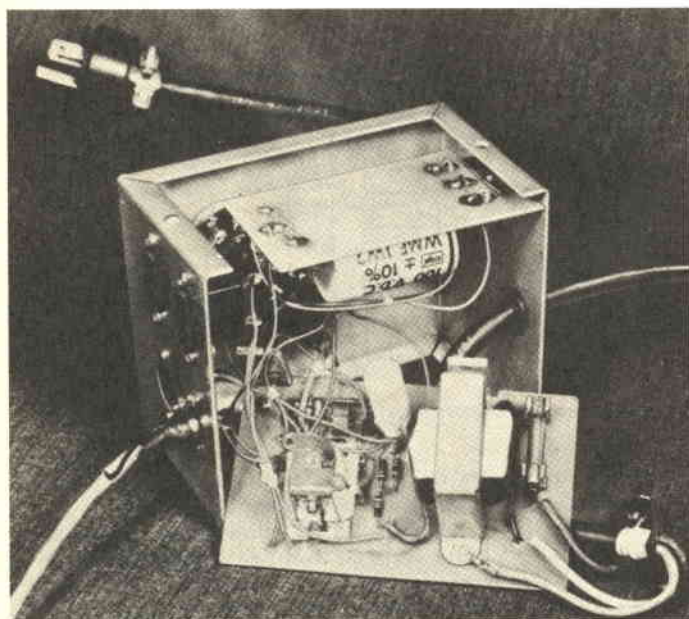
Il controllo R7 relativo alla carta a sensibilità variabile fornisce piccole variazioni di tempo invece delle grandi variazioni fornite da C3, C4 e C5 selezionati da S3. Il controllo R7 moltiplica i valori fissi introdotti da questi condensatori per un fattore di 2 o più. Questo controllo è specialmente utile quando si devono effettuare correzioni del tempo di esposizione attraverso filtri come nel caso della stampa a colori. Il potenziometro deve essere di tipo lineare per consentire una facile calibratura (vedere la foto sopra il titolo) dopo che il circuito è montato.

E' stato previsto un semplice circuito OR (D3 e D4) per consentire l'uso di un interruttore a pedale inserito in SO3 allo scopo di accendere la lampada dell'ingranditore attraverso K1. In questo modo è possibile avere libere le mani per la messa a fuoco e per l'inquadratura dell'immagine proiettata.

Nelle sue prestazioni, il controllo auto-



*Fig. 3 - Rappresentazione dell'intero sistema di controllo. La staffetta che regge l'elemento sensibile LDR1 è visibile in basso a sinistra.*



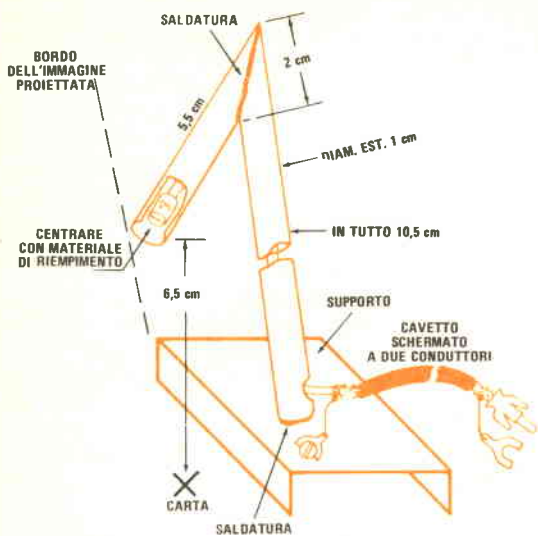
*Fig. 4 - Questa fotografia mostra l'interno della scatola del prototipo privo del pannello inferiore e con il circuito stampato staccato.*

matico d'esposizione è estremamente lineare. Con i componenti specificati, la gamma di temporizzazione è compresa tra 1 sec e 2 min, gamma che copre tutte le sensibilità delle carte fotografiche reperibili in commercio. Inoltre, il sistema è insensibile alle variazioni della tensione di rete.

**Costruzione** - E' consigliabile montare il sistema di controllo su un circuito stampato come quello il cui disegno, insieme alla disposizione dei componenti, è riportato nella fig. 2. Il prototipo è stato montato con due circuiti stampati: uno per il circuito principale e l'altro per i condensatori C3, C4 e C5, che sono piuttosto ingombranti. Tuttavia,

si può fare a meno di una basetta apposta per i condensatori collegando insieme uno dei terminali dei condensatori stessi, ricorrendo i tre fili con tubetto isolante e saldandoli al foro contrassegnato C3 nella basetta principale. I tre terminali liberi di C3, C4 e C5 potranno poi essere saldati direttamente ai rispettivi terminali di S3.

A parte le normali precauzioni che si devono adottare con qualsiasi circuito a stato solido, il montaggio ed i collegamenti del circuito stampato sono semplici. Se si usa invece una basetta fenolica perforata, si consiglia l'impiego di uno zoccolo per IC1; non si effettuino saldature direttamente sui piedini di IC1.



*Fig. 5 - Particolari per la realizzazione della staffetta che regge LDR1. Il tubo può essere di ottone o di rame verniciato in nero.*

Si montino J1, R7, SO1, SO2, SO3, S1, S2 e S3 nella parte superiore della scatola e si faccia passare il cordone rete attraverso un foro guarnito con un gommino passacavo, come si vede nella *fig. 3* e nella *fig. 4*.

Si colleghi il filo di terra della rete (filo verde) ad una delle linguette di montaggio di T1 e alla scatola. Nel prototipo non è stato impiegato un interruttore generale, ma è consigliabile l'uso di S1 montato nella parte superiore della scatola e collegato in serie con il filo nero di rete e con F1.

Nella *fig. 5* si vedono i particolari per la costruzione della staffetta di supporto per LDR1. Si usino solo tubi di ottone o di rame saldati. Il supporto si può fare, com'è illustrato, tagliando e saldando i pezzi; si può anche riempire il tubo con sabbia asciutta o inserire in esso una molla per piegare tubi e quindi riscaldare il tubo in modo che si possa piegare senza che si accartocci. Con entrambi i sistemi, si deve ottenere sempre lo stesso orientamento dell'elemento sensibile sulla carta fotografica quando la staffetta è montata sul marginatore.

Dopo aver praticato e sbavato il foro d'uscita del cavo e dopo aver saldato il tubo alla staffetta, si spruzzi tutto l'insieme con vernice nera opaca. Quando la vernice è

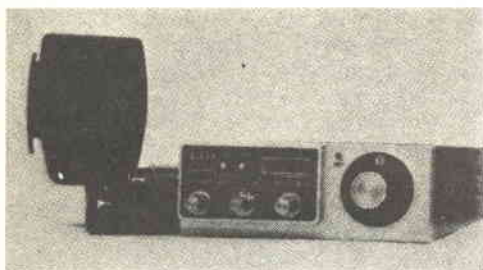
asciutta, si infilino i due conduttori del cavo schermato nel tubo e si saldino i due conduttori ai terminali di LDR1, che dovrà poi essere infilato nel tubo, con sufficiente materiale di riempimento perché stia fermo al suo posto. Si saldino due capicorda alle due estremità della calza metallica del cavetto schermato e si saldi uno spinotto fono ai conduttori isolati nell'estremità che va alla scatola di controllo.

A questo punto tutto il sistema dovrebbe essere montato salvo R2. Si saldi provvisoriamente un resistore da 10 M $\Omega$  ai terminali di J1 e un potenziometro da 10 k $\Omega$  ai punti marcati R2 sul circuito stampato. Si porti il potenziometro a metà corsa e si inserisca il cordone di rete in una presa rete e la lampada dell'ingranditore in SO2. Si porti R7 in posizione di minima resistenza, si chiuda S1 e si prema per un momento S2. Si cronometri il ciclo; si porti poi R7 in posizione di massima resistenza e si cronometri di nuovo il ciclo. Se non c'è un rapporto di 2 : 1 tra questa e la prima posizione di R7, si regoli il potenziometro provvisorio fino a che non si ottiene questo rapporto. Dopo aver spento l'apparato, si stacchino il cordone di rete e la lampada dell'ingranditore dalle prese e si dissaldino il resistore da 10 M $\Omega$  e il potenziometro da 10 k $\Omega$  senza alterarne la posizione. Si usi un ohmmetro per misurare la resistenza del potenziometro e si scelga un resistore fisso di pari valore, saldandolo poi al suo giusto posto nel circuito stampato. Si chiuda infine la scatola e il sistema di controllo sarà pronto per l'uso in camera oscura.

**Effettuando una stampa** - A questo punto è solo necessario determinare le posizioni dei controlli "Sensibilità variabile della carta" e "Sensibilità fissa della carta" in base ai tipi di carte sensibili usate. Si sistemi la staffetta di LDR1 in modo che "veda" un'area interessante, e si effettuino piccoli ingrandimenti con varie posizioni dei controlli. Si usino i controlli posti sui numeri di scala più bassi per aree più luminose e numeri alti per aree più scure. Si annoti la posizione migliore dei controlli sul pacco di carta sensibile, posizione che verrà sempre usata poi per quella carta, qualunque sia l'ingrandimento e la densità del negativo. Una nuova posizione sarà ovviamente necessaria per altri tipi di carta con sensibilità diversa. ★



## RICETRASMETTITORE BROWNING PER CB IN MA/SSB



Il ricetrasmittitore per uso su mezzi mobili Mod. LTD della Browning Labs è predisposto per funzionare, sia in MA sia in SSB, su tutti i canali della banda CB. Questo apparecchio presenta le solite caratteristiche di: regolazione del guadagno a radiofrequenza ed audiofrequenza; selezione del modo di funzionamento tra MA e SSB, quest'ultimo con banda laterale superiore (USB) oppure inferiore (LSB); regolazione fine della sintonia; squelch regolabile; soppressione del rumore a radiofrequenza, escludibile a comando; regolazione automatica di livello nel funzionamento in SSB e compressione automatica della dinamica di modulazione in MA; controllo automatico di guadagno; uscita su un altoparlante esterno per la diffusione sonora al pubblico e nella ricezione CB; indicatore di trasmissione. Esso è dotato inoltre di alimentazione in corrente continua a 13,8 V con positivo o negativo a massa e protezioni contro l'inversione di polarità; filtro d'alimentazione; stabilizzatore di tensione. Il selettore di canali ha il quadrante illuminato; lo strumento, di tipo piatto, indicante l'intensità del segnale ricevuto e il valore relativo della potenza trasmessa, è di lettura più facile che non in molti altri ricetrasmittitori.

**Funzionamento in SSB** - La configurazione circuitale del Mod. LTD è fondamentalmente simile a quella di altri ricetrasmittitori apparsi recentemente sul mercato. Il sintetizzatore di frequenza, che fa uso di quattordici cristalli, fornisce i vari segnali (quelli richiesti dai diversi canali) nella ban-

da intorno ai 22 MHz. Combinando questi segnali con una frequenza di 12,8 MHz generata da un oscillatore a cristallo, si ottiene un segnale (avente frequenza nominale di 34,8 MHz) che viene usato come segnale di conversione per ottenere la frequenza intermedia di 7,8 MHz. Nel funzionamento in SSB si ricorre cioè ad una sola conversione, alla frequenza intermedia di 7,8 MHz; su questa frequenza lavora il filtro per la selezione della singola banda laterale, a cristallo e con struttura a traliccio.

Questo insieme consente una soppressione di 60 dB, a 1.000 Hz, della banda laterale indesiderata. La risposta in frequenza globale, compresi cioè anche il demodulatore a prodotto e l'amplificatore ad audiofrequenza, risulta avere frequenze di taglio a 6 dB sui 300 Hz e sui 2.700 Hz. La selezione della banda laterale desiderata avviene sia cambiando di circa 3 kHz la frequenza dell'oscillatore di battimento (che a tale scopo è munito di due cristalli) sia facendo variare la frequenza generata dall'oscillatore a 12,8 MHz, in modo da mantenere l'apparecchio sulla stessa frequenza di canale per entrambe le bande laterali.

L'amplificatore a radiofrequenza usa un transistoro ad effetto di campo e, insieme con lo stadio mescolatore impiegante un transistoro bipolare a basso rumore, dà all'apparecchio l'eccellente sensibilità in SSB di 0,1  $\mu$ V per 10 dB del rapporto (S + R)/R.

In trasmissione, il segnale SSB è generato nel modo tradizionale, attraverso il filtro di selezione della banda laterale e diversi stadi a radiofrequenza, e giunge poi all'amplificatore finale di potenza, che è a larga banda. Incorporata nello stadio finale di potenza, vi è una rete di adattamento e filtraggio, grazie alla quale si ottiene una forte attenuazione dei segnali spuri.

La potenza di picco nel funzionamento in SSB è regolata, nella versione originale, a 15 W PEP sull'alimentazione dello stadio finale, ed a 8 W PEP in uscita. L'apparecchio usato per le prove era però stato regolato in fabbrica in modo da dare una potenza di uscita di 12 W PEP (limite che negli Stati Uniti è stato di recente ammesso dalla FCC) con una tensione di alimentazione di 13,8 V. Con questa potenza, ed alla soglia della regolazione automatica di livello, i prodotti di intermodulazione del terzo ordine sono risultati di almeno 26 dB sotto la potenza massima; i prodotti di ordine superiore era-

no invece di almeno 40 dB sotto. La risposta in frequenza scende di 6 dB per frequenze corrispondenti a 500 Hz a 2.750 Hz, e la soppressione della portante è risultata di 50 dB.

**Funzionamento in MA** - Nel funzionamento in MA, il modello LTD impiega una doppia conversione, con una prima frequenza intermedia di 7,8 MHz che si combina con un segnale a 7,345 MHz fornito da un cristallo, così da dare la seconda frequenza intermedia a 455 kHz; su quest'ultima frequenza lavorano i due filtri ceramici che determinano la selettività dell'apparecchio. La risposta globale in frequenza ottenuta con questo sistema presenta punti di taglio a 6 dB a 200 Hz e 2.200 Hz, e la soppressione del canale adiacente varia da 45 dB a 50 dB. Nella ricezione in MA è permanentemente inserito un limitatore del rumore ad audiofrequenza; la sensibilità in MA è risultata di 0,3  $\mu$ V per 10 dB del rapporto (S + R)/R e con modulazione del 30 % a 1.000 Hz.

La portante per il trasmettitore in MA è ottenuta dallo stadio sintetizzatore; il pre-amplificatore e l'amplificatore finale a radiofrequenza sono, come in quasi tutti gli apparecchi simili, modulati sul circuito di collettore dal segnale proveniente dall'amplificatore audio di potenza della sezione ricevitore (che realizza anche la compressione automatica della dinamica di modulazione). I parametri dell'amplificatore di potenza vengono modificati per ottimizzare il funzionamento in MA.

Con una tensione di alimentazione continua di 13,8 V si è misurata, per la portante, una potenza di uscita di 4 W. La piena modulazione è stata raggiunta con una buona forma d'onda; la distorsione è arrivata infatti solo al 5 % con il massimo livello di modulazione. Il sistema di compressione automatica della modulazione funziona correttamente nel senso che, al crescere del livello vocale, i picchi positivi sono tenuti entro il 100 % di modulazione, ma i picchi negativi danno però sovramodulazioni e interruzioni della portante; questo inconveniente è comune a molti altri apparecchi per CB. Con un segnale di prova che determinava una compressione di 10 dB, il disturbo causato sui canali adiacenti dalla sovramodulazione è apparso comunque sotto i -40 dB (nelle normali condizioni di modulazione vocale esso sarà ancora minore); la risposta

in frequenza è risultata di 550 ÷ 3.600 Hz.

**Risultati di altre prove** - In entrambi i tipi di funzionamento, la soglia dello squelch si è rivelata regolabile da 0,3  $\mu$ V a 1.000  $\mu$ V. L'indicatore dell'intensità del segnale ricevuto ha indicato S9 con un segnale di circa 100  $\mu$ V. La rielezione di immagine è risultata di 68 dB, e la rielezione del segnale a frequenza intermedia di 80 dB. Nelle prove effettuate, la regolazione automatica di guadagno ha mantenuto il livello dell'uscita audio entro un campo di 2 dB in SSB, e di 4 dB in MA, per una variazione di 60 dB nel segnale di ingresso a radiofrequenza (10 ÷ 10.000  $\mu$ V).

Il dispositivo per la cancellazione del rumore è del tipo in derivazione e può essere usato sia in MA sia in SSB. La sua efficienza dipende dal tipo di rumore che deve essere soppresso, cioè dalla larghezza e dal tempo di salita degli impulsi che lo costituiscono, nonché dalla loro ampiezza e cadenza di ripetizione. Il dispositivo di cancellazione riesce ad attenuare certi impulsi di rumore di 20 dB, o anche di 40 dB, ma può mostrarsi poco efficace con altri generi di rumore. Esso inoltre è più efficiente nella ricezione in SSB che in quella in MA.

Predisposto l'apparecchio per la diffusione sonora (PA), si è misurata sul suo amplificatore, in classe B, una distorsione del 6 % con potenza d'uscita di 4,5 W, limite della zona di linearità, e del 7,5 % con potenza di uscita di 5 W; con tale potenza, la cresta della sinusoide cominciava ad essere leggermente tagliata. Queste misure sono state fatte con un carico di 8  $\Omega$  ed a 1.000 Hz. Usando l'apparecchio come ricevitore, la distorsione è risultata leggermente maggiore.

La regolazione fine di sintonia fa variare la frequenza di trasmissione, sia in MA sia in SSB, di  $\pm$  800 Hz; con deviazione massima, la frequenza resta entro il limite dello 0,0035 %. In ricezione, la frequenza di sintonia viene variata di  $\pm$  800 Hz in SSB e di  $\pm$  1.500 Hz in MA.

Come è noto, la regolazione del guadagno a radiofrequenza è utile per ridurre il sovraccarico del ricevitore, ma è interessante notare che una riduzione di questo guadagno può anche minimizzare l'interferenza da parte dei canali adiacenti ed aumentare la soppressione della banda laterale non desiderata.

★

# l'angolo dei

# Club

Il 18 Maggio 1975 con una fastosa ed allegra cerimonia è stata inaugurata la sede del Club Amici della Scuola Radio Elettra di Fondi (Latina). Il Club di Fondi è l'ultimo nato dei Club, dopo quelli di Roma, Foggia, Novara, Genova, Palermo, ma l'entusiasmo degli Allievi ed il simpatico dinamismo del signor Tenderini, funzionario di zona della Scuola Radio Elettra e dell'ex-Allievo signor Macaro, fondatore ed animatore, faranno sì che il Club di Fondi raggiunga presto la stessa funzionalità e le grandi soddisfazioni che hanno gli altri Club.

La sede, in via XXIV Maggio 11, è dotata di attrezzature tecniche ed è a disposizione di quanti (Allievi, ex-Allievi ed Amici) desiderino scambiare impressioni, notizie tecniche, confrontare i propri risultati con quelli di altri colleghi animati dalla stessa passione e dallo stesso desiderio di conoscere ed imparare.

Auguriamo al Club, ai suoi dirigenti ed ai Soci le più grandi fortune ed attendiamo notizie e programmi per pubblicarli su Radiorama.



*Un gruppo di Soci di fronte alla sede del Club Amici della Scuola Radio Elettra di Fondi il giorno dell'inaugurazione: sono presenti il signor Tenderini funzionario di zona (il secondo da destra in piedi) e l'ex-Allievo signor Macaro animatore del Club (in centro in ginocchio).*



*Il signor Macaro con alcuni Soci ed Amici nella sede del Club.*



## DIODI INFRAROSSI PER CUFFIE

L'ascoltatore che per sentire la radio od il giradischi utilizza una cuffia non sarà più vincolato agli apparecchi dallo scomodo cordone, grazie ad un nuovo sistema di trasmissione senza cavo, nel quale il collegamento tra apparecchio ed auricolare avviene con luce infrarossa invisibile, emessa e captata da diodi. La parte essenziale di questa optoelettronica "musicale" è un nuovo fotodiodo (BPW 34), realizzato di recente dalla Siemens.

La luce infrarossa gode di proprietà fisiche che la rendono particolarmente adatta alla diffusione elettronica in ambienti. Anche se le superfici sono scure o ruvide, non assorbono i raggi e non possono distorcere i segnali informativi impressi. La qualità Hi-Fi della riproduzione rimane inalterata, pur se ci sono ostacoli costituiti da mobili e simili. La luce infrarossa è diffusa in tutto l'ambiente senza un preciso criterio e l'auricolare non è tenuto a rispettare un determinato settore di ascolto.

Nella progettazione del fotodiodo al silicio BPW 34, si è mirato soprattutto ad ottenere una piccola capacità propria e quindi un'elevata frequenza limite nonostante la superficie di ricezione relativamente grande di  $9 \text{ mm}^2$ . Con una modulazione a media frequenza il componente potrebbe funzionare, ad esempio, con una frequenza portan-



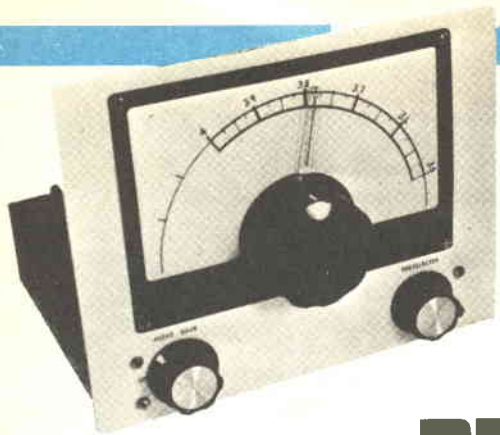
*Esemplari del nuovo fotodiodo a raggi infrarossi BPW34, realizzato di recente dalla Siemens.*

te di 100 kHz ed una larghezza di banda di 50 kHz. Uno strato funge da filtro per gli altri tipi di luce, affinché il diodo riceva solamente luce infrarossa, e converte le radiazioni in impulsi elettrici. La struttura meccanica presenta una custodia di plastica trasparente con terminali a saldare per il sistema di montaggio più semplice. Oltre a questa versione più economica, ne è disponibile una per esigenze professionali (il BPX 61), con custodia metallica a tenuta ermetica.

Quale elemento trasmettitore, la Siemens impiega diodi a luminescenza LD 241. In un primo momento era stato previsto un unico elemento; in seguito però si è constatato che con un insieme di piccoli diodi era più facile adattare l'impedenza. Con quattro LD 241 si ottiene una potenza massima di 60 mW per locali di media grandezza, per cui 120 mW prodotti da otto fotodiodi di questo tipo dovrebbero essere sufficienti per alimentare una piccola sala.

La trasmissione con luce infrarossa per la ricezione di programmi radio e TV oppure di dischi mediante auricolare non è limitata all'uso civile. Con mezzi ottici piuttosto semplici si potrebbero raggiungere distanze di alcune decine di metri. Con la luce infrarossa quale mezzo di trasmissione, si possono realizzare anche telecomandi a più canali, cioè a funzionamento senza cavo. ★





# UN RICEVITORE PROFESSIONALE A CONVERSIONE DIRETTA

Un accessorio essenziale per il radioamatore principiante è un buon ricevitore, abbastanza sensibile per captare segnali deboli, prossimi al livello di rumore, e abbastanza selettivo per separare segnali adiacenti e fornire una chiara audizione. Senza un ricevitore del genere ci si può aspettare solo CQ senza risposta e molte delusioni. Un buon ricevitore professionale però costa parecchio e non tutti se lo possono permettere. Come alternativa, si può provare il ricevitore a conversione diretta che presentiamo, il quale funziona bene sulla gamma 3,5 MHz - 4,3 MHz in MA, SSB e CW e può essere costruito con poca spesa.

La conversione diretta è un tipo di progetto molto trascurato, che può essere meglio descritto confrontandolo con il sistema più comune, la supereterodina. Nel sistema supereterodina (*fig. 1-a*) il primo stadio è un amplificatore RF, il quale è seguito da un mescolatore dove il segnale viene combinato con l'uscita di un oscillatore locale. La frequenza di quest'ultimo è di un certo valore al di sopra od al di sotto della RF e la differenza viene denominata "frequenza intermedia". L'uscita del mescolatore contiene una componente di alta frequenza ed una com-

ponente a bassa frequenza.

Questi due segnali vengono prodotti "supereterodinando", cioè combinando due segnali per produrne uno di frequenza pari alla somma delle frequenze originali ed uno di frequenza pari alla loro differenza. A questo punto, si filtra via la componente di alta frequenza e si amplifica la più bassa in uno stadio, il quale ha un alto guadagno ed una stretta banda passante che assicura la selettività. L'uscita dell'amplificatore FI viene inviata ad un rivelatore, che può essere di due tipi: un rivelatore di involuppo (un diodo seguito da un filtro passa-basso) per la ricezione MA, oppure, per la SSB e per la CW, un rivelatore a prodotto, che in realtà è un secondo mescolatore, in cui viene immesso il segnale di un oscillatore di battimento (BFO). La componente differenza di questo procedimento di eterodina è un segnale audio che viene poi amplificato in uno o più stadi e trasferito ad una cuffia o ad un altoparlante.

Come si può rilevare, vi sono in genere quattro o più stadi, che devono essere opportunamente accordati tra loro, per ottenere il giusto segnale in un ricevitore supereterodina. La maggior parte dei ricevitori

professionali ha due o tre stadi FI, con mescolatori distinti ed amplificatori accordati per ogni stadio, particolari questi che influiscono notevolmente sul prezzo di detti apparecchi.

La tecnica di conversione diretta è un procedimento molto più semplice. Lo schema a blocchi di questo sistema è riportato nella *fig. 1-b*. L'amplificatore RF immette nel mescolatore una versione amplificata del segnale ricevuto dall'antenna. Nel mescolatore viene anche immesso un segnale RF, della stessa frequenza del segnale portante in entrata, proveniente da un oscillatore locale, la cui frequenza viene regolata mediante il comando di sintonia. L'uscita del mescolatore contiene quindi un segnale ad audio-frequenza ed un segnale RF, la cui frequenza è doppia di quella originale. Il segnale RF viene poi filtrato mediante un filtro passabasso per cui resta un segnale audio, il quale viene amplificato da uno o più stadi di alto guadagno e l'uscita viene inviata ad un altoparlante o ad una cuffia. E' evidente che questi apparecchi non sono complessi come i ricevitori supereterodina a doppia o tripla conversione; ciononostante hanno una buona sensibilità e, usando un filtro audio di alta qualità e stretta banda passante, presentano una selettività paragonabile a quella di una supereterodina di prezzo da dieci a venti volte superiore.

**Come funziona** - Un confronto tra lo schema a blocchi (*fig. 1*) e lo schema elettrico (*fig. 2*) metterà in evidenza alcune differenze. Per motivi di economia, è stato ommesso l'amplificatore RF; tuttavia, il ricevitore è ancora abbastanza sensibile per ricevere molti segnali che non si potrebbero captare con un modello supereterodina "professionale" di basso costo. I segnali dall'antenna vengono trasferiti al mescolatore MOSFET (Q1) attraverso il circuito accordato LC, composto da L1, C1 e C2. Il transistor Q4 è l'oscillatore locale e la sua uscita viene immessa, attraverso un piccolo condensatore a mica argentata, C28, alla seconda porta di Q1. La bobina d'antenna, L1, e la bobina oscillatrice, L2, sono avvolte su piccoli nuclei toroidali, mezzo efficace per ottenere circuiti ad alto Q e quindi la selettività del circuito d'entrata dell'apparecchio.

In un ricevitore a conversione diretta, alla selettività contribuisce anche il filtro audio, il quale svolge due funzioni: elimina la com-

ponente ad alta frequenza dell'uscita del mescolatore, facendo passare il segnale audio, ed assicura una gran parte della selettività del ricevitore grazie alle sue caratteristiche passabanda audio. In questo circuito, L3, C5, C7 e C8 formano il filtro passabasso; L3 è una bobina di larghezza TV variabile ed i condensatori sono di tipo Mylar.

I transistori Q2 e Q3 sono amplificatori audio convenzionali, funzione che qualsiasi tipo di transistor n-p-n al silicio può svolgere bene in questo circuito. Il resistore variabile R10 serve da controllo di volume e IC1 da amplificatore audio d'uscita ad alto guadagno. A questo scopo può essere usato un comune modulo audio che fornisca da 0,5 W a 1 W d'uscita. Volendo, si monti un jack per cuffia, come si vede nella *fig. 2*.

Per l'alimentatore, che non è stato incorporato nel ricevitore, si deve usare un tipo adatto che possa fornire 500 mA a 9 V. Se si desidera rendere il ricevitore portatile ed evitare di costruire un alimentatore, si possono usare sei pile di tipo D in serie inserendole in un economico supporto in plastica. E' importante rispettare le polarità quando si collega l'alimentazione.

Il diodo D2 è stato aggiunto per proteggere i semiconduttori, per cui, se al ricevitore viene collegato l'alimentatore con le polarità al rovescio, D2 sarà polarizzato inversamente e non condurrà ed il ricevitore non funzionerà. Senza questo diodo, invece, i transistori ed il circuito integrato verrebbero distrutti.

**Particolari costruttivi** - Il ricevitore è stato costruito in un telaio di alluminio da 18 x 23 x 5 cm. Per facilitare sia la costruzione sia le riparazioni, sono stati usati due circuiti stampati distinti, uno per gli stadi RF (*fig. 3*) e l'altro per lo stadio audio (*fig. 4*); le due aperture per inserire i circuiti stampati sul telaio devono essere fatte seguendo la *fig. 3* e la *fig. 4*, ma la disposizione non è critica.

Si montino dapprima i componenti sul circuito stampato audio, quindi si sistemi tale circuito nell'apposita apertura e lo si fissi al telaio. Si colleghi il positivo dell'alimentatore alla presa centrale del trasformatore ed il negativo a massa, quindi si colleghi un altoparlante al secondario del trasformatore T1. Se il montaggio di questo circuito stampato è stato eseguito correttamente, si udrà un ronzio toccando il terminale di base di Q3. A questo punto, si può montare l'al-

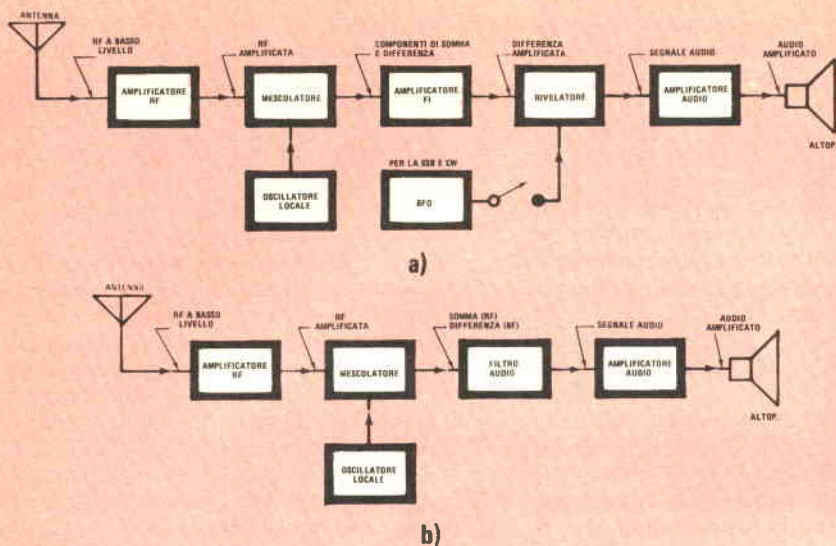


Fig. 1 - In una supereterodina (a) vengono accordati contemporaneamente parecchi stadi. Un ricevitore a conversione diretta (b) è invece molto più semplice da usare.

tro circuito stampato e fissarlo sul telaio. I collegamenti è bene siano corti il più possibile.

Dopo aver sistemato al loro posto i circuiti stampati, si spruzzi con vernice d'alluminio un pezzo di masonite spessa 6 mm e delle dimensioni di 18 x 25 cm. Quando la vernice si sarà essiccata, si monti la manopola di sintonia sul pannello e si fissi il pannello al telaio. Si monti il condensatore d'accordo dell'oscillatore su una piccola staffetta e si inserisca il suo albero nel meccanismo di trasporto della manopola. Dopo essersi assicurati che l'allineamento meccanico dell'albero sia giusto, si fissi la staffetta al telaio.

Usando una pinza, si ruoti l'albero del condensatore d'accordo fino a chiuderlo completamente; quindi si ruoti la manopola nella posizione delle ore 9 e si stringa la vite di fissaggio per l'albero del condensatore d'accordo. Si possono poi marcare le frequenze sulla scala usando un calibratore a cristallo od un preciso VFO. Il controllo di guadagno audio, R10, ed il condensatore preselettore, C2, si montano entro fori da 10 mm, praticati sul pannello frontale. Nel pannello posteriore devono essere eseguiti tre fori, rispettivamente per l'antenna, per il jack dell'altoparlante e per le connessioni

dell'alimentatore. Volendo aggiungere un jack per cuffia, questo si può montare sia sul pannello frontale sia su quello posteriore.

**Altre frequenze** - Il ricevitore può anche essere usato per altre bande di frequenze, modificando semplicemente il circuito LC all'entrata del mescolatore ed il circuito accordato dell'oscillatore locale.

Per il funzionamento sui 40 m si elimini C1 e si sostituisca L2 con quindici spire di filo smaltato da 0,65 mm avvolte spaziate uniformemente su un toroide T50-2 e con presa a sette spire da massa. Inoltre, si colleghi un condensatore a mica argentata da 225 pF - 500 V in parallelo con C25.

Per i 20 m, si tolga C1 e si prepari una nuova bobina oscillatrice, avvolgendo su un nucleo toroide T50-2 sette spire e mezza di filo smaltato da 0,65 mm uniformemente spaziate e con presa a due spire e mezza da massa. Si elimini infine il condensatore da 225 pF in parallelo con C25, se questo era stato montato per il funzionamento sui 40 metri.

Per i 10 m ed i 15 m, la bobina d'antenna L1 deve essere sostituita con otto spire di filo smaltato da 0,65 mm avvolte su un nucleo toroide T50-2. Quindi, si deve sostit-

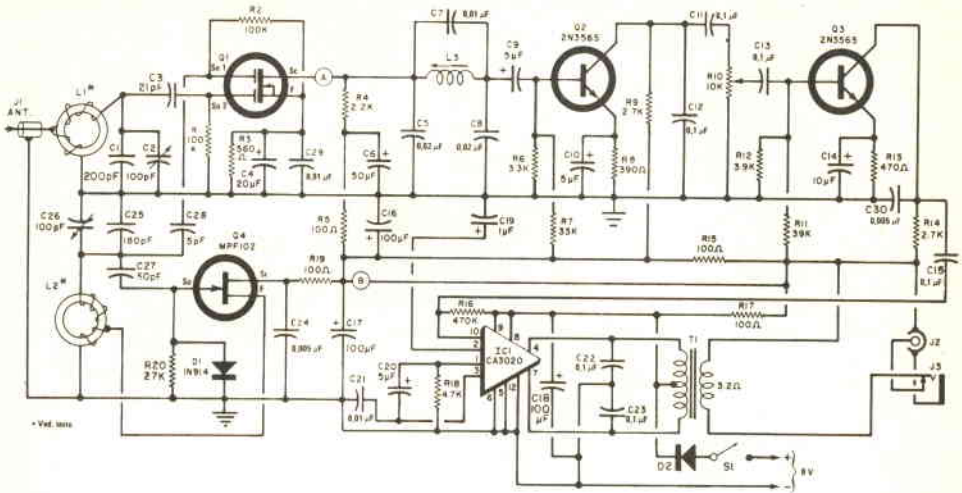


Fig. 2 - Nel ricevitore, di cui è riportato qui sopra lo schema elettrico, vengono usate bobine toroidali per L1 e L2. Q1 è un MOSFET a doppia porta.

### MATERIALE OCCORRENTE

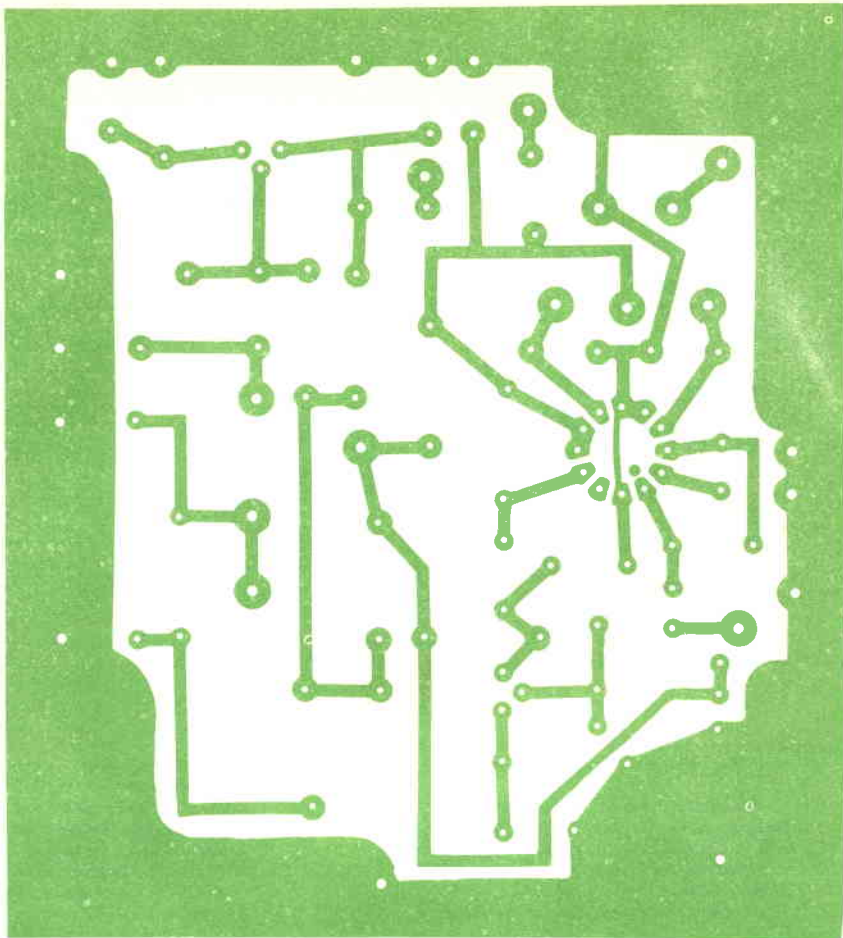
- C1 = condensatore a mica argentata da 200 pF - 500 V
- C2-C26 = condensatori variabili da 100 pF
- C3 = condensatore ceramico a disco da 21 pF - 50 V
- C4 = condensatore elettrolitico da 20  $\mu$ F - 15 V
- C5-C8 = condensatori Mylar da 0,02  $\mu$ F - 100 V
- C6 = condensatore elettrolitico da 50  $\mu$ F - 15 V
- C7 = condensatore elettrolitico da 0,01  $\mu$ F - 100 V
- C9-C10-C20 = condensatori elettrolitici da 5  $\mu$ F - 15 V
- C11-C12-C13-C15-C22-C23 = condensatori ceramici a disco da 0,1  $\mu$ F - 50 V
- C14 = condensatore elettrolitico da 10  $\mu$ F - 15 V
- C16-C17-C18 = condensatori elettrolitici da 100  $\mu$ F - 15 V
- C19 = condensatore elettrolitico da 1  $\mu$ F - 15 V
- C21-C29 = condensatori a disco da 0,01  $\mu$ F
- C24-C30 = condensatori a disco da 0,005  $\mu$ F
- C25 = condensatore a mica argentata da 180 pF - 500 V
- C27 = condensatore a mica argentata da 50 pF - 500 V
- C28 = condensatore a mica argentata da 5 pF - 500 V
- D1 = diodo 1N914
- D2 = diodo di potenza al silicio (100 Vpi, 750 mA), tipo 1N4002 - 1N4004 \*
- IC1 = circuito integrato RCA CA3020 \*\*
- J1 = connettore per cavo coassiale
- J2 = jack fono

- J3 = jack fono a due circuiti (facoltativo)
- L1 = 34 spire di filo da 0,65 mm, con presa a 11 spire da massa
- L2 = 34 spire di filo da 0,65 mm, con presa a 5 spire da massa
- L3 = bobina di larghezza TV da 10-50 mHz
- Q1 = MOSFET a doppia porta Motorola MPF 121 \*
- Q2-Q3 = transistori 2N3565, oppure BC317 \*
- Q4 = JFET Motorola MPF102 \*
- R1-R2 = resistori da 100 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R3 = resistore da 560  $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R4 = resistore da 2,2 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R5-R15-R17-R19 = resistori da 100  $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R6 = resistore da 3,3 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R7 = resistore da 33 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R8 = resistore da 390  $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R9-R14 = resistori da 2,7 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R11 = resistore da 39 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R12 = resistore da 3,9 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R13 = resistore da 470  $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R16 = resistore da 470 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R18 = resistore da 4,7 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R20 = resistore da 27 k $\Omega$  - 0,5 W, 10%
- R10 = potenziometro da 10 k $\Omega$
- S1 = interruttore semplice (parte di R10)
- T1 = trasformatore; primario: 200  $\Omega$  con presa centrale; secondario: 3,2  $\Omega$  \*

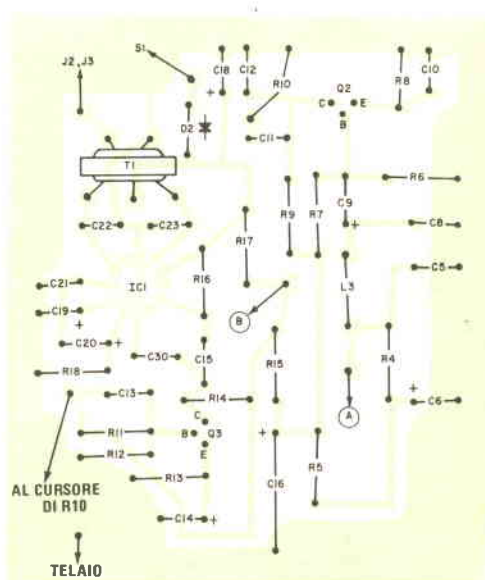
\* Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M. - via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.

\*\* Reperibile presso la SILVERSTAR - via dei Gracchi 20 - 20146 Milano





*Fig. 3 - Illustrazione del circuito stampato per gli stadi RF e disposizione dei componenti.*



Nota: C7 è montato sui terminali di L3.

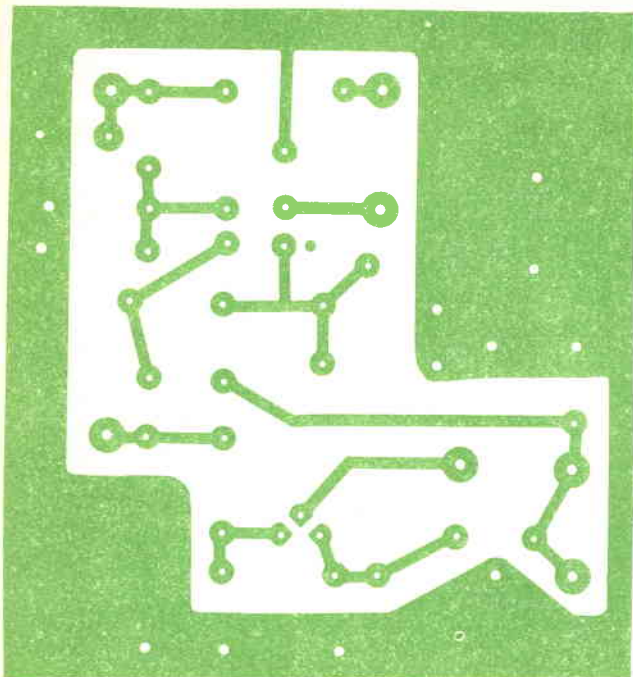
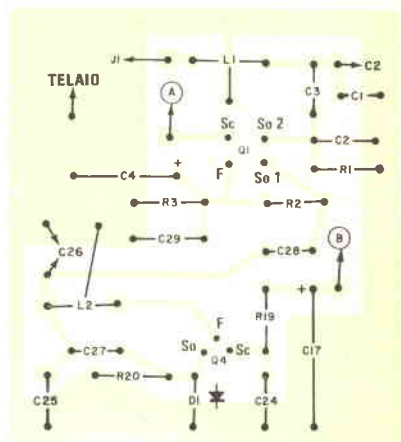


Fig. 4 - Illustrazione del circuito stampato per lo stadio audio e disposizione dei componenti.



tuire L2 con cinque spire di filo smaltato da 0,65 mm, con presa a due spire da massa. Nell'avvolgere le due bobine si distanzino uniformemente le spire sui nuclei.

**Allineamento** - Si colleghi al ricevitore l'alimentazione di 9 V, facendo attenzione a rispettare le polarità, quindi si colleghino un altoparlante e l'antenna alle rispettive prese. Si ruoti il controllo di guadagno audio finché non si avverte un clic e poi lo si avanzi ancora fino a sentire il fruscio dei rumori atmosferici. Si ruoti lentamente il condensatore preselettore C2. Ad un certo punto si noterà un notevole aumento del suono proveniente dall'altoparlante: si regoli allora con cura C2 per questo picco. Occorre solo una regolazione per l'allineamento del ricevitore: quella del valore dell'induttanza di L3. Ciò impedisce il passaggio delle componenti RF dell'oscillatore locale e del processo di eterodina negli stadi audio del ricevitore. Il procedimento è molto semplice: si regoli L3 fino a che il nucleo d'accordo sia a circa metà strada entro la bobina.

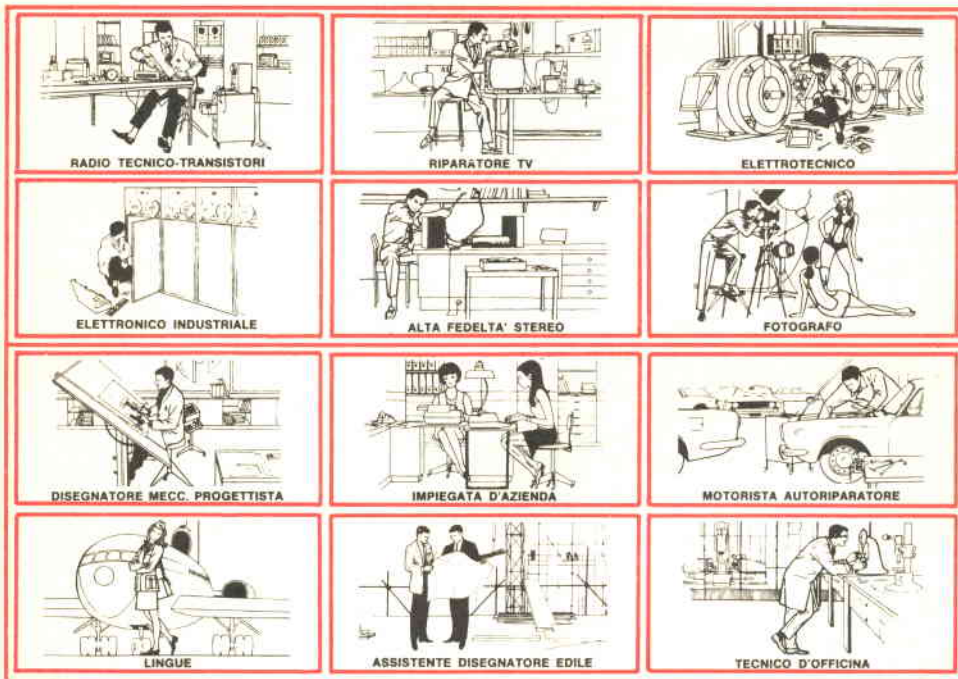
**Uso del ricevitore** - Sintonizzando attraverso la banda, si mantenga la parte RF del ricevitore in risonanza, regolando il condensatore preselettore. Si noterà una differenza essenziale tra il funzionamento del ricevitore a conversione diretta ed una supereterodina. Nel ricevitore convenzionale c'è un commutatore di modo che deve essere regolato per il tipo di segnale che si vuol ricevere; quando questo commutatore è nella posizione SSB/CW, aziona il BFO ed il rivelatore a prodotto. Non è possibile demodulare tali segnali quando il commutatore è in posizione MA, posizione che invia il segnale ad un semplice rivelatore d'involuppo. Con il ricevitore a conversione diretta, invece, nessuna commutazione del genere è necessaria e qualsiasi segnale (CW, MA, SSB o MF) viene opportunamente rivelato regolando semplicemente la frequenza dell'oscillatore locale, il che si ottiene con la manopola di sintonia.

In conclusione, il ricevitore a conversione diretta offre molti vantaggi rispetto al tipo supereterodina: è più economico, più facile da costruire e più semplice da usare. ★

# 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 2 settimane i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

**CORSO NOVITA'**  
**ELETTROAUTO**

**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



# panoramica



## NOVITA' NEL CAMPO DELL'ALTA FEDELTA'

La "June Consumer Electronics Show", la fiera dedicata all'elettronica che si tiene ogni anno negli Stati Uniti, è senz'altro la principale mostra in campo mondiale sull'alta fedeltà. Essa è riservata esclusivamente ai commercianti, ed ha soprattutto lo scopo di permettere a costoro di scegliere la merce da mettere in vendita nella stagione successiva; alla manifestazione vengono però invitati anche i rappresentanti della stampa, che vi partecipano in massa sia per vedere le ultime novità, a volte esposte anche solo come prototipi, sia per intervistare gli esponenti più ragguardevoli di questo settore dell'industria, che, per l'occasione, sono normalmente ben disposti a parlare dei programmi futuri.

In questo articolo, tracciamo una rassegna delle novità, esposte all'ultima fiera, che, a nostro parere, possono interessare i lettori.

**Sistemi a logica** - L'anno scorso, quando furono presentati da un gran numero di ditte ricevitori a quattro canali muniti dei circuiti per la riproduzione con i sistemi CD-4, SQ e QS (spesso indicato anche con la sigla RM), venne molto criticata la mancanza di perfezionati circuiti di decodifica per i sistemi SQ e QS, decodifica che era in genere affidata a matrici alquanto rudimentali. E' stato interessante quest'anno vedere quali passi si sono compiuti verso il miglioramento delle prestazioni dei decodificatori a matrice.

Le notizie in questo senso sono piuttosto buone: circuiti integrati per la decodifica SQ a logica vengono ormai prodotti da diverse ditte; grazie a ciò la Fischer e la Kenwood hanno entrambe presentato alla mostra ricevitori con decodificatore SQ a logica completa e demodulatore CD-4. Anche la Lafayette, la Pilot e la Sherwood offrono modelli con decodificatore SQ a logica completa, ma senza il demodulatore CD-4. La Marantz continua invece a predisporre nella parte inferiore dei ricevitori un vano dove può essere inserito un modulo decodificatore; attualmente sono già disponibili il modulo SQ a logica completa e quello QS con



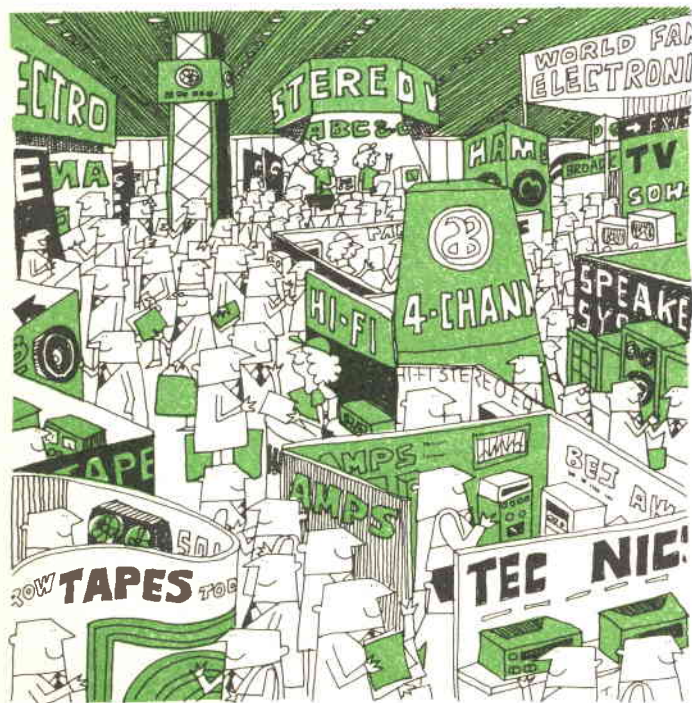
sistema Vario-Matrix.

Il sistema SQ a logica completa esiste essenzialmente in due versioni: quella ad accoppiamento variabile e logica avanti-retro, e quella ad accoppiamento variabile e mescolazione variabile. L'accoppiamento variabile e la logica avanti-retro sono entrambi sistemi di comando automatico dei guadagni: i canali su cui si trova soprattutto informazione spuria (che non portano cioè in quel momento una quantità essenziale di informazione propria) sono momentaneamente attenuati per azione del sistema logico. Invece, il sistema a mescolazione variabile agisce per mezzo di un missaggio dei canali, comandato dal sistema logico; in questa mescolazione i segnali spuri vengono a combinarsi in opposizione di fase e subiscono così una cancellazione elettrica (l'informazione utile dei canali, non essendo fuori fase, non viene invece ridotta).

Vi è poi un'altra particolarità molto interessante: nei circuiti integrati per la decodifica SQ sono compresi anche amplificatori comandati in tensione. Ciò significa che un solo potenziometro è sufficiente per realizzare il comando principale di volume per

tutti i quattro canali; poiché il potenziometro non è interessato da segnali audio, questo sistema è l'ideale per realizzare comandi a distanza, caratteristica questa già sfruttata dalla Fisher.

**Sintesi di frequenza** - Da qualche anno sul mercato esisteva un solo sintonizzatore per MF equipaggiato con sintetizzatore di frequenza, il Mod. 1510 della Heath. I fautori di questo principio di funzionamento (che permette un'estrema precisione di sintonia) saranno lieti di sapere che sono ora disponibili due nuovi modelli: il Kenwood 700-T e lo Scott T33S. Quest'ultimo è un rifacimento di un modello già presentato alcuni anni or sono, e conserva il sistema numerico di lettura e la memoria a cartoline adottati anche dalla Heath. La Kenwood, invece, ha ritenuto che l'utente preferisse un quadrante di sintonia di aspetto tradizionale, che però in questo apparecchio è perfettamente tarato e di lunghezza doppia di quella apparente: infatti, azionando un commutatore, sul quadrante appaiono alternativamente le frequenze della parte superiore o di quella inferiore della banda MF.



Infine diamo notizia che la Yamaha ha introdotto quello che viene definito il sintonizzatore per MF con minore distorsione esistente al mondo. Nella ricezione in stereo, la distorsione media nominale è molto al di sotto dello 0,1%; si tenga presente che è quasi impossibile trovare un generatore di segnali modulati in frequenza con distorsione così bassa.

**Elaboratori di segnali** - Il termine "pre-amplificatore" sta diventando inadeguato per descrivere l'ultima generazione di apparecchi di questo genere, le cui funzioni vanno spesso al di là della semplice regolazione di guadagno con un circuito a basso rumore e minima distorsione. Il nuovo preamplificatore della Infinity, ancora nella fase di prototipo, fa attualmente uso di un sistema di riduzione del rumore del tipo a correlatore (si tratta di uno di quei sistemi che intervengono esclusivamente nella fase di riproduzione); esso sarà probabilmente messo in commercio equipaggiato con un soppressore del rumore dei dischi (scrosci, ecc.) di tipo esclusivo e comprendente una linea di ritardo acustica.

Allo stadio di prototipo è anche l'equalizzatore presentato dalla Technics, il quale lavora su dodici bande; il "Q" (in pratica la larghezza di banda) e la frequenza centrale di ciascuna banda possono essere variati con continuità. Pure il preamplificatore Mark 1XB della SAE incorpora un equalizzatore a sette bande. Molte case, poi, hanno installato sui loro preamplificatori qualche nuovo interessante comando, come ad esempio una serie di commutatori sul pannello frontale, che permettono di modificare le caratteristiche dell'ingresso fono per testine magnetiche.

L'uscita di un nuovo prodotto della Dynaco costituisce sempre un avvenimento importante; il preamplificatore PAT-5, oltre ad essere rinnovato nello stadio di ingresso di giradischi e nei comandi di tono, è stato progettato per l'uso con amplificatori di grande potenza, per cui su esso sono montati un interruttore di alimentazione e alcuni commutatori per gli altoparlanti, capaci di portare carichi elevati. I preamplificatori a quattro canali sono ancora alquanto rari; la Bose però ha presentato di recente il Mod. 4401, che incorpora un decodificatore SQ a logica completa, mentre la BGW presenterà fra non molto un'unità a quattro canali do-

tata di dispositivi di equalizzazione e dei vari commutatori necessari. Il Mod. 3800 della Marantz è un preamplificatore stereo, in cui sono incorporati i circuiti Dolby B per la riduzione del rumore.

**Amplificatori di potenza** - Stanno ormai diventando abbastanza comuni gli amplificatori con potenza superiore a 100 W per canale. L'attenzione dei visitatori si è concentrata soprattutto sui nuovi amplificatori con transistori ad effetto di campo (FET) presentati dalla Sony e dalla Yamaha, case che puntano molto sullo sviluppo di questa tecnica. I FET hanno caratteristiche intrinseche di distorsione che, sotto certi aspetti, sono migliori di quelle dei transistori bipolari; inoltre, i nuovi FET di potenza sembrano offrire vantaggi anche in termini di affidabilità.

Le ditte interessate sostengono inoltre che la superiorità del segnale emesso dagli amplificatori a FET è persino avvertibile all'ascolto; sarà pertanto interessante constatare se tale superiorità è effettivamente sensibile. La potenza d'uscita nominale è di 80 W per canale per l'unità della Sony (l'amplificatore stereo Mod. TA-8650 di tipo integrato) ed è di 150 W per canale per l'amplificatore di potenza CM-5000X della Yamaha.

La Infinity sta per immettere sul mercato un amplificatore di potenza "a commutazione", o in classe D. I principali vantaggi del funzionamento in classe D (facente uso di tecniche numeriche, con commutazioni cicliche, che in questo caso avvengono ad un ritmo di 500 kHz) sono la minor dissipazione termica e la possibilità di far uso di un alimentatore a frequenza elevata, molto al di sopra dei normali 50 Hz della rete. Il risultato è un amplificatore molto compatto, di 43 x 28 x 8 cm, e con potenza di 250 W per canale.

**Sistemi di altoparlanti** - Poiché il numero dei sistemi di altoparlanti disponibili sul mercato è rilevante, ci limitiamo a trattare, in questa sede, solo i tipi più interessanti, come il Mod. DQ-10 della Dahlquist, che ha fatto la sua prima apparizione in occasione dell'ultima Fiera. Tale modello è molto simile all'altoparlante elettrostatico della Quad, il che dimostra una sincera ammirazione nei confronti di quest'ultimo. Sebbene il Mod. DQ-10 impieghi esclusivamente tra-

sduttori di tipo elettrodinamico, il suo modello acustico è l'altoparlante elettrostatico; in fase di progettazione si sono tenute presenti soprattutto la riduzione degli effetti di diffrazione, dipendenti dalla lunghezza d'onda, prodotti dalle superfici e dai bordi della cassa, e l'eliminazione degli effetti di ritardo che si producono tra i cinque trasduttori usati.

La Rectilinear ha progettato due nuovi modelli, il Mod. 5 e il Mod. 7, i quali sono stati presentati come sistemi aventi efficienza assai elevata. Un'ottima impressione hanno suscitato pure i quattro modelli della Technics.

Altri sistemi di altoparlanti dei quali si è sentito parlare molto bene sono: il Mod. L65 "Jubal" della JBL, con un nuovo tweeter a compressione con larga dispersione; il Mod. III, l'ultimo della serie Stonehenge prodotta dalla Altec, che fa uso di un solo altoparlante di tipo coassiale; il Modello DVX-580 della Leslie, un sistema con caratteristica di irradiazione simile a quella di un dipolo, che può venire orientato verso un qualsiasi punto dell'ambiente di ascolto; infine, gli altoparlanti con sistema "Motional-Feedback" della Philips. Questo sistema, il cui funzionamento interessa solo il woofer, fa uso di un trasduttore sensibile al movimento, posto accanto alla bobina mobile del woofer; il segnale in uscita dal trasduttore è riportato all'ingresso dell'amplificatore di potenza (montato nella cassa acustica che contiene l'altoparlante), dove viene sfruttato come un normale segnale di controreazione per il segnale audio in base alle caratteristiche del woofer.

Per il woofer della Heil, un altoparlante dalle caratteristiche del tutto particolari, è stata annunciata la messa a punto definitiva. Può darsi che esso sia ancora più piccolo di quanto previsto e certamente, se otterrà il successo sperato, influenzerà notevolmente gli sviluppi futuri nel campo del progetto degli altoparlanti.

I tecnici della Acoustic Research hanno messo a punto nuove versioni dei loro classici altoparlanti a cupola per toni medi e tweeter, che sembra abbiano ora una potenza acustica d'uscita decisamente superiore. Il primo disponibile sarà il Mod. AR $\pi$ /one, provvisto di comandi di livello tarati e aventi lo scopo di adattare perfettamente l'apparecchio alle diverse dislocazioni nell'ambiente d'ascolto.

**Giradischi** - La BIC (sigla della British Industries Corp.) ha presentato una serie di giradischi automatici con cambiadischi di fabbricazione americana, gli unici apparecchi con cambiadischi che siano dotati di trasmissione a cinghia.

L'interesse maggiore però è stato riscosso dagli apparecchi senza cambiadischi, che stanno diventando sempre più diffusi. La Dual ha immesso sul mercato il Mod. 601, un apparecchio simile al Mod. 701 ma con trasmissione a cinghia invece che diretta. La Technics ha presentato diversi nuovi modelli, tutti con trazione diretta, mentre la Pioneer ha presentato tre nuovi modelli, il più perfezionato dei quali è il Modello PL-71 a trazione diretta.

I giradischi che impiegano sospensioni magnetiche sono stati sino ad ora ben pochi e di scarso successo; quest'anno anche la Stanton e la Teac si sono cimentate in questo tipo di apparecchi: quello della Teac è a trazione diretta, mentre quello della Stanton ha la trasmissione a cinghia. Si pensa che gli inconvenienti che affliggevano i primi apparecchi con sospensione magnetica siano stati superati in questi modelli più recenti.

Da parte delle case europee si è manifestata una tendenza alla completa automazione, come dimostrano il Mod. GA-209 della Philips ed il Mod. 4002 della B. & O. Entrambi questi apparecchi, senza cambiadischi, sono altamente automatici ed il loro comando avviene quasi esclusivamente con il tocco di un unico pulsante. Il giradischi della Philips ha tre motori: uno per alzare ed abbassare il braccio, uno per farlo ruotare, ed il terzo per far girare il piatto. Il Mod. 4002 della B. & O., che ha un braccio con movimento rettilineo e le cui caratteristiche di sicurezza ed automaticità sono troppe per poter essere elencate in questo articolo, può essere senz'altro considerato attualmente il giradischi più perfezionato tra quelli reperibili sul mercato.

**Registratori magnetici** - Le piastre di registrazione a quattro piste con velocità di 38 cm/sec, bobine da 28 cm, sincronizzazione delle piste e comandi elettromagnetici dall'azione impeccabile, sono ormai abbastanza diffuse; il Mod. A-7340 della Teac presenta però caratteristiche completamente nuove. Su questo apparecchio i comandi dei movimenti e la parte elettronica sono completamente separati; quest'ultima com-  
pletamente separati; quest'ultima com-



de un miscelatore avente otto canali in entrata e quattro in uscita, ingressi microfonici bilanciati, connessioni per l'elaborazione esterna dei segnali, nonché indicatori di picco a diodi fotoemettitori sulle basse, medie ed alte frequenze, che si aggiungono ai quattro volumetri.

Il Mod. 1140 della Dokorder non è altrettanto elastico nelle prestazioni, ma è dotato di un sistema per la regolazione della premagnetizzazione molto facile da usare. Il Mod. 10X della Tandberg ha tre diverse velocità di scorrimento del nastro, e forse è il primo apparecchio con velocità di 38 cm/sec e bobine da 28 cm ad essere equipaggiato anche con il sistema di riduzione del rumore Dolby B.

Come al solito, molte sono state le novità nel campo degli apparecchi a cassette; la più sensazionale è stata l'apparizione dei nastri a doppio strato della 3M (Scotch) e della Sony. Denominati "Ferri-Chrome" (due strati di ossido: quello inferiore di ossido ferrico e quello superiore di biossido di cromo), questi nastri sembrano garantire sensibili vantaggi per quanto concerne la sensibilità ed il margine di sovraccarico. Contemporaneamente stanno uscendo anche registratori con caratteristiche ottimizzate per l'uso di questi nastri, ma dato che la compatibilità con i nastri FeCr è solamente una questione di premagnetizzazione ed equalizzazione, ciò non richiede alcun cambiamento nella struttura degli apparecchi a cassette.

Per quanto riguarda gli apparecchi, sembra che le difficoltà tecnologiche che avevano ostacolato sino ad ora la realizzazione di piastre a cassette con tre testine (cioè con testine separate per la cancellazione, la registrazione e la lettura, in modo da permettere l'ascolto del nastro durante la registrazione) siano state superate; ciò almeno sembrano dimostrare la Sony con il suo Modello TC-177 SD molto promettente, e la Dokorder con il Mod. MK-60.

La Nakamichi Research, che si può considerare una pioniera nel campo delle piastre a tre testine per cassette, ha invece presentato un apparecchio a due testine, il Mod. 500, il quale viene prodotto anche nella versione portatile con il nome di Mod. 550. Questi due apparecchi della Nakamichi hanno due caratteristiche molto importanti: un ampio margine sulla saturazione del nastro dovuta alle alte frequenze (dichiarato ap-

rossimativamente 4 dB più alto che negli altri apparecchi a 10.000 Hz), nonché misuratori del livello di registrazione (che segnano il valore di picco) con un campo di indicazione di 45 dB. Ciò permette, nella maggior parte dei casi, anche un'effettiva valutazione del livello di rumore di fondo presente sul segnale che si sta registrando.

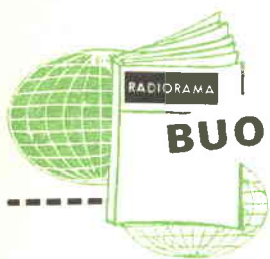
Sempre più comuni stanno diventando gli apparecchi nei quali l'inserimento della cassetta avviene sul pannello frontale; questa tendenza è dovuta sia a fattori estetici sia a ragioni di comodità. Oltre al modello CT-F7171 della Pioneer, esteticamente perfetto, si sono visti altri apparecchi molto simili, prodotti dalla Concord, dalla Sony e dalla Technics. Diversi apparecchi di questo genere impiegano per l'arresto e l'avanzamento servocomandi elettromagnetici; quelli che non si avvalgono di questi dispositivi hanno meccanismi di comando assai ben congegnati e che possono essere azionati con un tocco molto leggero. In genere, il pannello frontale di questi apparecchi ha dimensioni che si accoppiano perfettamente a quelle di altri componenti per impianti ad alta fedeltà prodotti dalla stessa ditta; il fatto che l'accesso avvenga esclusivamente dalla parte frontale permette infatti di sovrapporre a tali apparecchi amplificatori o sintonizzatori, o di montarli su telai "a cassette".

Non manchiamo di menzionare, almeno brevemente, i non pochi sviluppi registratisi nel campo delle cartucce ad otto piste; a tale proposito citiamo le ultime novità, cioè gli apparecchi della AKAI e della 3M (Wolensak) dotati del sistema Dolby, ed un modello della JVC equipaggiato con il sistema di riduzione del rumore ANRS. Nel campo della registrazione quadrifonica l'ultimo ritrovato è invece il Mod. ARS-858 della Technics. La novità più importante è però la sempre maggiore reperibilità di nuovi nastri su cartuccia ad otto piste, primo fra i quali il "Classic" della Scotch.

Se il nastro ad otto piste è destinato a raggiungere il grado di popolarità delle cassette, è probabile che nei prossimi anni nastri di nuovo tipo e sempre più perfezionati verranno ad aggiungersi a quelli attuali.

Prima di concludere, ricordiamo ai lettori che gli apparecchi ed i prodotti presentati in questo articolo, sono per ora difficilmente reperibili sul mercato nazionale, in quanto la maggior parte di essi non sono stati ancora importati in Italia. ★





## BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIODIETNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIOGRAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

**EX-ALLIEVO** della Scuola Radio Elettra, avendo seguito con esito positivo il Corso Radio Stereo TV, pratico del montaggio di componenti elettronici, eseguirebbe montaggi elettronici presso il proprio domicilio per seria ditta. Angelo Moschetti, via Madonnella n. 8, 01027 Montefiascone (Viterbo).



**CERCO** apparati Surplus tipo BC603, BC604, BC683, BC312, o simili per attività SWL. Disponibilità limitate. Tratto solo di persona con zona Abano, Padova e dintorni. Scrivere a Ernesto Bignotti, via Monte Cinto n. 17, 35031 Abano Terme (PD).



**CEDO** radiomicrofono MF (88 - 108 MHz) portata 300-2.000 m, alimentazione 9 V su circuito stampato 22 x 55 mm, alta sensibilità e stabilità-antenna filiforme a Lire 12.800. Cedo inoltre flip-flop elettronico per luci intermittenti per uso fermodellistico e aeromodellistico a L. 4.700. Roberto Lancini, via Lagorio 15, 25036 Palazzolo sull'Oglio (Brescia).



**CAUSA** urgente bisogno di denaro vendo amplificatore per strumenti musicali Corland 50 W (2 piste, 4 entrate e pedale vibrato) veramente nuovo e tenuto benissimo. In omaggio pre-amplificatore Farfisa BP25. Il tutto a L. 65.000. Bruno Scagliarini, corso Unione Sovietica 256, 10134 Torino (tel. 364.914)

**CAMBIO** strumenti (oscillatore, provavalevole, box, tester) con ingranditore 75 mm. Giovanni Pasero, via Collodi 6, 10024 Moncalieri (Torino).



**ABILE** radiotecnico eseguirebbe a domicilio lavori di montaggio per ditta seria. Scrivere a Paolo Mazzaferro, via Emilia 7, 65100 Pescara.

## ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

Curzio Hengartner, Wasgenring 60, 4002 Basilea (Suisse).



**CONTROLLA LA DISPERSIONE  
VERSO MASSA  
DELLE APPARECCHIATURE  
ELETTRONICHE**

## **MISURATORE DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE RCA WT-540A**

Il cordone di alimentazione a tre conduttori, presente su molte apparecchiature elettriche, ha già salvato la vita a numerose persone, anche se gli interessati non si sono neppure accorti del pericolo corso.

Quando negli impianti elettrici viene usato il sistema a tre fili, il terzo filo del cordone di alimentazione viene collegato da una parte alla massa o al telaio metallico delle varie apparecchiature, e dall'altra al contatto di terra esistente sulla presa di corrente. Nel caso che uno dei fili che porta la corrente elettrica risulti scoperto e faccia contatto con il telaio metallico, la presenza del terzo filo provoca lo scatto degli interruttori automatici o l'interruzione dei fusibili posti sulla linea di alimentazione, eliminando così la situazione di pericolo.

Per la verità, vi è ancora un numero considerevole di apparecchiature elettriche alimentate con cordoni a due fili: elettrodomestici, utensili elettrici, ricevitori radio o TV, e anche qualche apparecchiatura industriale. Gli apparecchi con "doppio isolamento" possono essere considerati sicuri, mentre quelli che non hanno questa caratteristica e sono dotati di cordone a due fili

sono da considerarsi potenzialmente pericolosi.

Per proteggere gli utenti delle apparecchiature elettriche da folgorazioni accidentali, l'Istituto Nazionale Americano di Normalizzazione (ANSI) e gli Underwrites Laboratories hanno stabilito la massima corrente di dispersione permessa tra un'apparecchiatura elettrica e terra.

La massima corrente di dispersione ammessa, misurata attraverso un circuito costituito da una resistenza non induttiva di  $1500 \Omega$  avente in parallelo un condensatore da  $0,14 \mu F$ , è di  $0,5 \text{ mA}$  ( $0,75 \text{ mA}$  solo in casi particolari).

Il misuratore della corrente alternata di dispersione Mod. WT 540 della RCA è un dispositivo progettato appositamente per controllare questo importante parametro. Lo strumento è molto facile da usare, non è dotato di batterie, commutatori, od altre regolazioni e, per usarlo, basta connettere i suoi conduttori di prova tra il telaio dell'apparecchio elettrico in esame ed una presa di terra. Uno dei due puntali con cui terminano i suddetti conduttori è dotato di una punta acuminata e permette perciò di realizzare un

buon contatto elettrico con il telaio anche attraverso uno strato di grasso, di ossido, di vernice, o di altre sostanze scarsamente conduttrici.

Lo strumento di misura ha una sola scala, con settori colorati che permettono di controllare con un semplice sguardo se la corrente di dispersione presente raggiunge il livello di pericolosità. Le massime correnti di dispersione ammesse sono infatti chiaramente indicate sulla scala.

Uno speciale puntale di prova, fornito con l'apparecchio, serve a controllare, con un'unica e semplice operazione, il buon funzionamento del misuratore; lo stesso puntale può anche essere usato per determinare quale tra due fili sia a massa, e quale sia il filo "caldo".

Per maggior sicurezza, il misuratore è anche dotato di un fusibile che protegge lo strumento dai danni che potrebbero derivare dalla prova su un apparecchio che avesse una elevatissima dispersione di corrente.

Quando il fusibile si interrompe, sul pannello frontale del misuratore si illumina una lampadina, che segnala all'utilizzatore lo stato di pericolo.

**Impressioni d'uso** - Dopo aver controllato, con esito positivo, il corretto funzionamento del misuratore, si è innanzitutto osservata la dispersione verso terra di una lavatrice e di un asciugabiancheria (entrambi con impianto a tre fili), installati in un seminterato: la dispersione è risultata nulla.

Si è successivamente controllata la dispersione di tutti gli strumenti e gli utensili esistenti sul banco di lavoro e nel garage, specialmente quelli con manopole o viti di regolazione in metallo. Quindi, si è passati alla verifica degli apparecchi elettrici esistenti in casa: televisore, giradischi, frullatore, ecc.: tutto è risultato regolare.

Come prova finale, si è deliberatamente provocato un cortocircuito in un vecchio radiocivitore: lo strumento ha subito segnalato il pericolo.

Si può quindi affermare che, tra i molti strumenti di misura comparsi recentemente sul mercato, questo misuratore di dispersione è uno dei più importanti. E' perciò consigliabile, a chiunque si occupi della manutenzione di apparecchiature elettriche, aggiungere alla propria dotazione di strumenti anche questo utilissimo apparecchio.

# RADIORAMA

## DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

## DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

## REDAZIONE

Guido Bruno  
Gianfranco Flecchia  
Cesare Fornaro  
Francesco Peretto  
Sergio Serminato  
Antonio Vespa

## IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

## AIUTO IMPAGINAZIONE

Giorgio Bonis

## SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

## SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

## SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico  
EIBIS - Engineering in Britain  
IBM  
IRCI - International Rectifier  
ITT - Standard Corporation  
Philips  
S.G.S. - Società Generale Semiconduttori  
Siemens

## HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo  
Claudio Capetto  
Romano Fiore  
Renata Pentore  
Ezio Fubini  
Gaetano Azzaro  
Adriana Bobba

Valentino Dosso  
Gabriella Pretoto  
Armando Vais  
Riccardo Midali  
Ida Verrastro  
Carlo Bertero  
Pier Antonio Dagosta

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1975 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 interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● 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: 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 ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000 (+ tasse).



Rivista mensile di informazione tecnica ed elettronica

L'affascinante e favoloso mondo della elettronica non ha segreti per chi legge RADIORAMA



Si prega di scrivere in stampatello

REPUBBLICA ITALIANA

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni

### Servizio dei Conti Correnti Postali

#### Certificato di allibramento

Versamento di L. ....

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. 2/12930 intestato a :

**RADIORAMA "S.R.E." - Torino**

Addì (1) .....

19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ....

del bollettario ch-9

Mod. ch. 8

REPUBBLICA ITALIANA

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni

### Servizio dei Conti Correnti Postali

#### Bollettino per un versamento di L. ....

Lire .....

(in cifre)

(in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. 2/12930 intestato a :

**RADIORAMA "S.R.E." - Via Stellone, 5 - TORINO**  
nell'Ufficio dei conti correnti di TORINO

Addì (1) .....

19 .....

Firma del versante

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Spazio riservato all'ufficio dei conti

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

REPUBBLICA ITALIANA

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni

### Servizio dei Conti Correnti Postali

#### Ricevuta di un versamento di L. ....

Lire .....

(in cifre)

(in lettere)

eseguito da .....

sul c/c N. 2/12930 intestato a :

**RADIORAMA "S.R.E." - Torino**

Addì (1) .....

19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numero di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante



Indicare a tergo la causale del versamento

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

il lettore,  
oltre agli articoli  
d'informazione,  
troverà  
un gran numero  
di articoli  
a carattere  
costruttivo,  
corredati  
di schemi,  
elenchi materiali  
ed istruzioni  
per realizzare  
sempre nuovi  
ed originali  
strumenti  
elettronici.

**Chi è  
già abbonato  
conosce i meriti  
di questa rivista  
e può  
essere sicuro  
di non sbagliare  
rinnovando  
l'abbonamento.**

**Se Lei non è  
ancora abbonato  
non perda  
questa  
occasione.**

### CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

abbonamenti  
Italia: 8.000 annuale  
4.500 semestrale  
Estero: 16.000

**RADIORAMA** è una  
**EDIZIONE RADIO ELETTRA**  
via Stellone 5  
10126 Torino

## AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio Postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio Postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abruzioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti, ma possono anche essere forniti dagli Uffici Postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio Postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo debitamente completata e firmata.

Spazio per la causale del versamento  
(La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

## **RADIORAMA**

Abbonamento annuale L. 8.000   
Abbonamento semestrale L. 4.500   
decorrente dal Mese di .....

(Pregasi scrivere in stampato!o)

Matricola n° .....

Nome .....

Via .....

Città .....

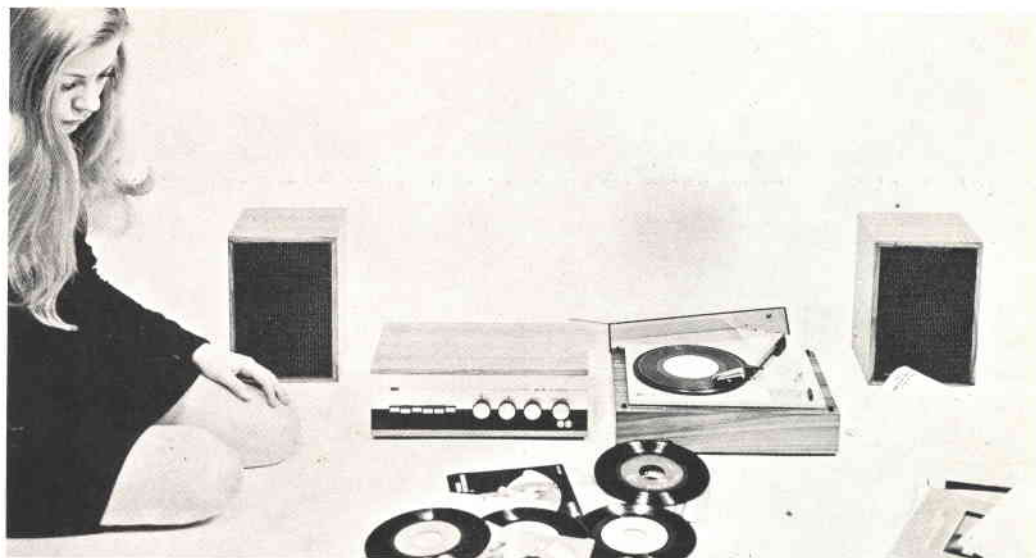
Provincia .....

Quartiere postale n° .....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... dell'operazione.  
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore



# CORSO KIT HI-FI STEREO

**Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi!** Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori**: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

**L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.**

**Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!**

**SE VOLETE REALIZZARE UN  
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE  
RICHIEDETE INFORMAZIONI  
GRATUITE ALLA**

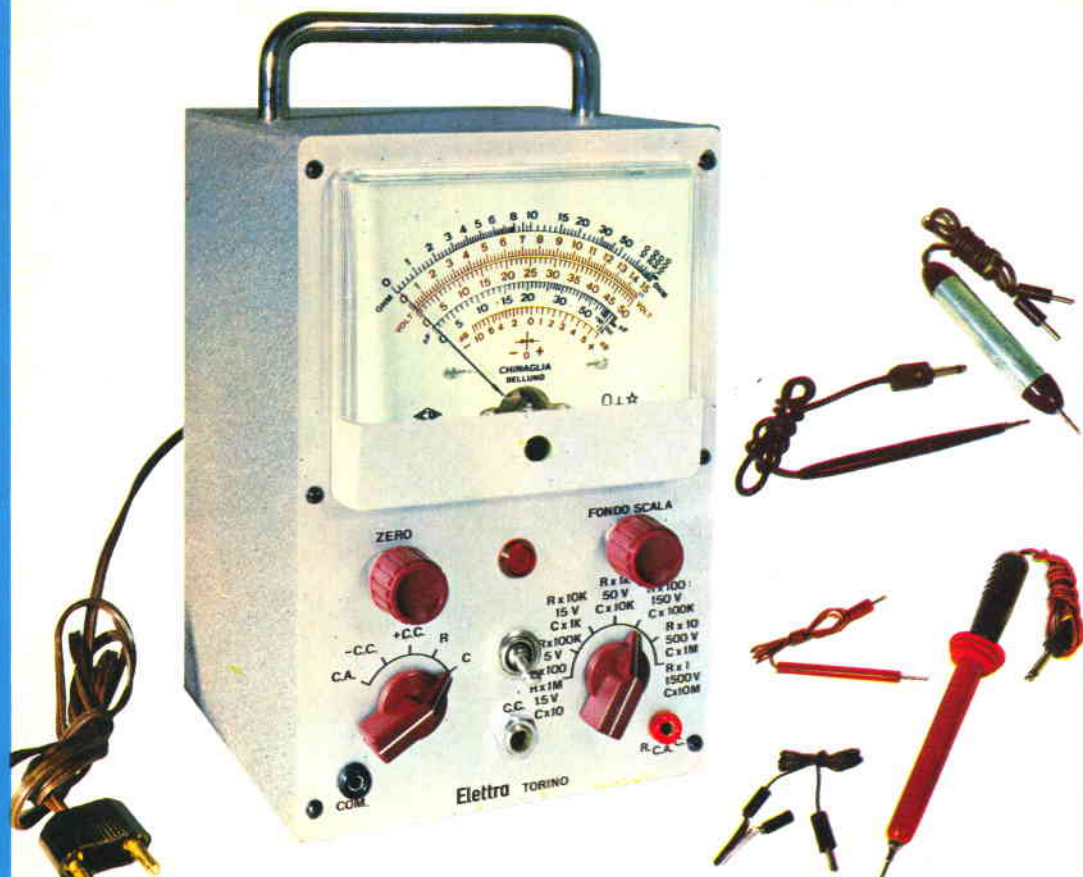


**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino Via Stellone 5 633

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





LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

## ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

### CARATTERISTICHE

**Tensioni continue:** 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 M $\Omega$ ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alterate:** 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V<sub>eff</sub> f.s. per una tensione di forma sinusoidale. - **Campo di frequenza:** da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze:** da 0,1  $\Omega$  a 1.000 M $\Omega$  in sette portate. - **Tubi:** 12AU7 (ECC82) 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione:** da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni:** 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in ferro verniciato satinato. - **Accessori:** puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore; a richiesta contenitore uso pelle.

STRUMENTI

PER L'ACQUISTO RICHIEDERE  
INFORMAZIONI ALLA

  
**Scuola Radio Elettro**

10126 Torino - Via Stellone 5/633