

# SELEZIONE di tecnica RADIO-TV

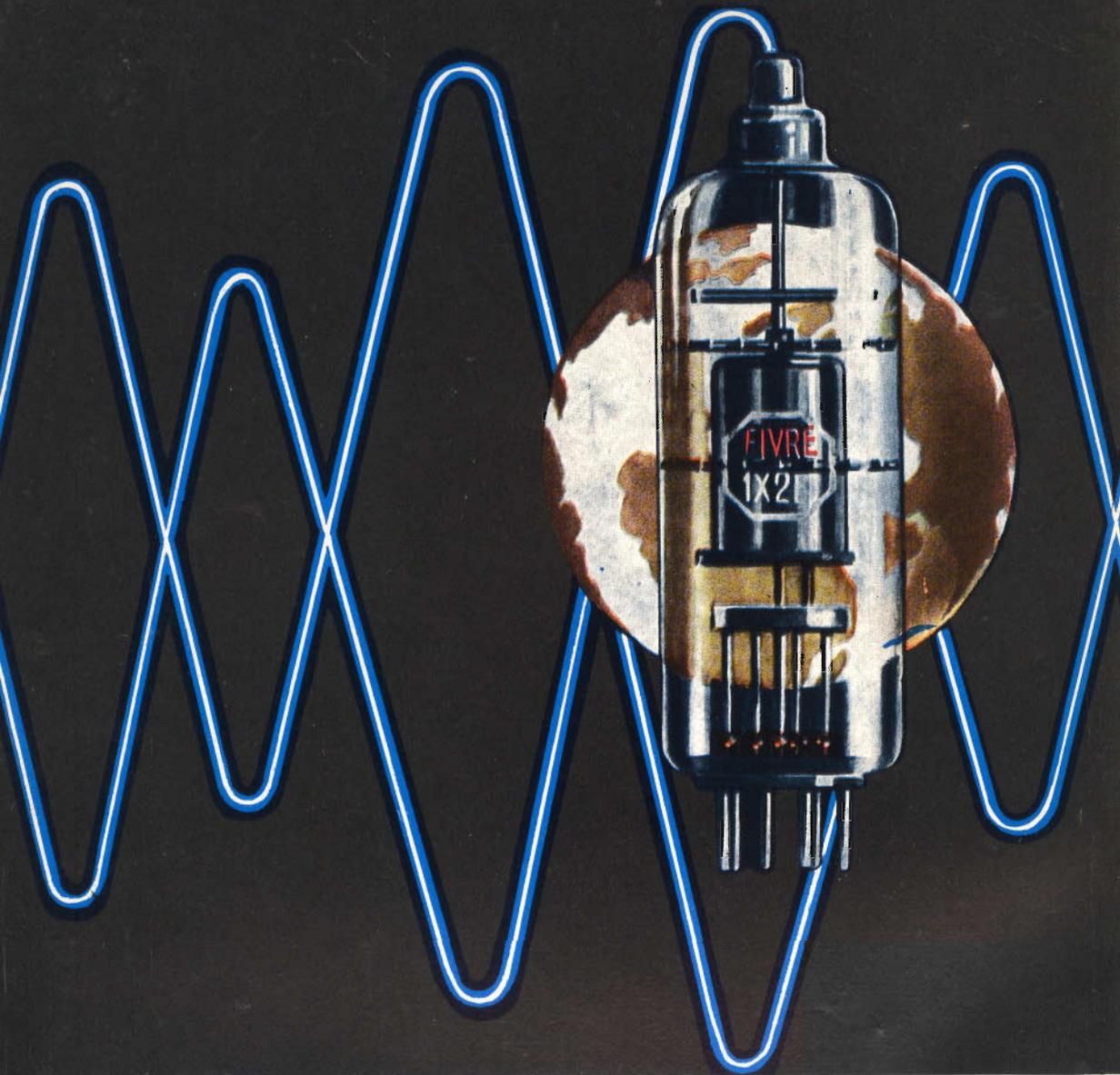


ARGENTINA .....	Pesos 133,33	FRANCIA .....	Fr. Fr. 4,72	PARAGUAY .....	Guar. 120
AUSTRALIA .....	Sh. 12,10	GERMANIA .....	D. M. 3,83	PERU' .....	Sol. 42,83
AUSTRIA .....	Sc. 24,90	GIAPPONE .....	Yen. 346,80	PORTOGALLO .....	Esc. 27,61
BELGIO .....	Fr. Bg. 48	INGHILTERRA .....	Sh. 6,11	SPAGNA .....	Pts. 57,69
CANADA .....	Crs. 1,200	ISRAELE .....	L. I. 3,31	SUD-AFRICA .....	R. 0,81
CILE .....	\$ Can. 1,21	JUGOSLAVIA .....	Dln. 723	SVIZZERA .....	Fr. S. 4,15
DANIMARCA .....	Kr. D. 6,65	LIBIA .....	L. Lib. 0,345	TURCHIA .....	L. T. 5,70
EGITTO .....	Leg. 0,420	MALTA .....	Sh. 6,11	URUGUAY .....	Pesos 10,44
ETIOPIA .....	\$ Et. 2,35	NORVEGIA .....	Kr. N. 6,90	U.S.A. ....	\$ 1,61
		OLANDA .....	Fol. 3,47	VENEZUELA .....	Bs. 0,57

**N. 9 - Settembre 1964**

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III

**LIRE 350**



- CINESCOPI
- VALVOLE RICEVENTI PER MA/MF-TV
- VALVOLE PER USO TRASMETTENTE, INDUSTRIALE ED ELETTROMEDICALE
- DIODI AL GERMANIO E AL SILICIO
- TRANSISTOR
- TUBI PER MICROONDE
- QUARZI PIEZOELETTRICI



**FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE S.p.A.**

MILANO - VIA GUASTALLA 2 - TEL. 700.335 - 535 - 440



# Supertester 680 C

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

UNA GRANDE EVOLUZIONE DELLA I.C.E. NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI!!!

La I.C.E. sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO MOD. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore.

**IL SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è: **IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETOTECNICI PIU' ESIGENTI!!**  
**IL TESTER PER I RADIOTECNICI** (mm. 126x85x28) **IL TESTER PER I RADIOTECNICI PIU' ESIGENTI** (mm. 85x65)  
 Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiriflesso che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facillissime rotture o scheggiature e della relativa fragile cornice in bachelite opaca. **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!** Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed eronoi anche mille volte superiori alla portata scelta. Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori** **SENZA COMBUSTORI** e **SENZA** **COMBUSTORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI:**

## 10 CAMPI DI MISURA E 45 PORTATE!!!

- VOLTS C. C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 - 50 - 200 - 500 e 1300 V. C.C.
- VOLTS C. A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- OHMS:** 6 portate: 4 portate: 10 x 10<sup>3</sup> - 10 x 10<sup>4</sup> - 10 x 10<sup>5</sup> - 10 x 10<sup>6</sup> con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts  
 1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per lettura fino a 100 Megaohms)  
 1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure in decimi di Ohm - Alimentaz. a mezzo stessa pila interna da 3 Volts
- REATTANZA CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 10 Megaohms  
 2 da 0 a 50.000 e da 0 a 500.000 pF. a mezzo alimentazione rete luce - 2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts.
- FREQUENZA:** 3 portate: 0 - 50 - 0 - 500 e 0 - 5000 Hz
- V. USCITA:** 6 portate: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +6 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate succennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per misure **Amperometriche in corrente alternata** con portate di 250 mA; 1 Amp.; 5 Amp.; 25 Amp.; 100 Amp.; con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980. Il nuovo **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** Vi sarà compagno nel lavoro per tutta la Vostra vita. **Ogni strumento I.C.E. è garantito.**

**PREZZO SPECIALE** propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500!!!** **franco** nostro stabilimento completo di puntali, antiriflesso ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (25) al prezzo di sole L. 6.900 - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta: **I.C.E. VIA RUTILIA 19/18 MILANO TELEF. 531.554/5/6**



## Amperometri a tenaglia J. C. E. mod. 690 - Ampertest



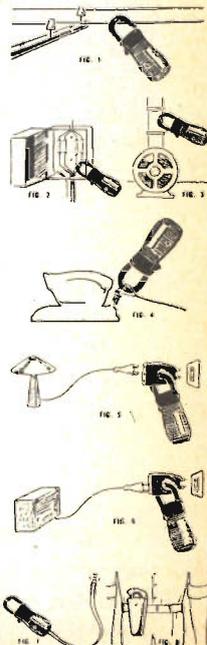
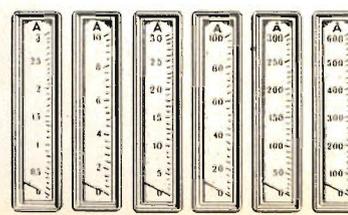
Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare.

Ruotando il commutatore delle diverse portate, automaticamente appare sul quadrante la sola scala della portata scelta. Si ha quindi maggior rapidità nelle letture ed eliminazione di errori. **Indice biococabile** onde poter effettuare la lettura con comodità anche dopo aver tolto lo strumento dal circuito in esame!

Possibilità di effettuare misure amperometriche in C.A. su conduttori nudi o isolati fino al diametro di mm. 36 o 5 barre fino a mm. 41x12 (vedi fig. 1-2-3-4). Dimensioni ridottissime e perciò perfettamente tascabile; lunghezza cm. 18,5; larghezza cm. 6,5; spessore cm. 3; minimo peso (400 grammi). Custodia e vetro antiurto e anticorrosibile. Perfetto isolamento fino a 1000 V. Strumento montato su speciali sospensioni molleggiate a perlanto può sopportare anche cadute ed urti molto forti. Precisione su tutte le portate superiore al 3% del fondo scala. Apposito riduttore (modello 29) per basse intensità (300 mA. F.S.) per il rilievo del consumo sia di lampadine come di piccoli apparecchi elettrodomestici (Radio, Televisioni, Frigoriferi, ecc.) (vedi fig. 5 e 6).

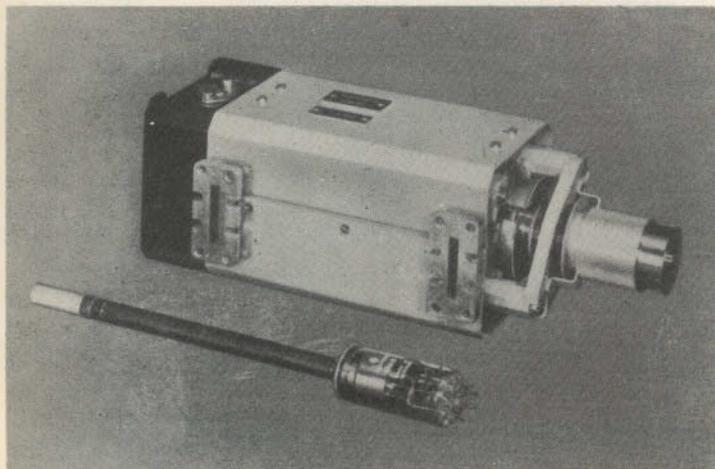
- 8 portate differenti in Corrente Alternata
- 50 - 60 Hz. (6 Amperometriche + 2 Voltmetriche).
- 1 - 10 - 30 - 100 - 300 - 600 Amp. 250 - 500 Volts
- 0-300 Milliampères con l'ausilio del riduttore modello 29-I.C.E. (ved. fig. 5 e 6)
- 1 sola scala visibile per ogni portata
- Il Modello 690 **A** ha l'ultima portata con 600 Volts anziché 500.

**PREZZO: L. 40.000.** Sconto solito ai rivenditori, alle industrie ed agli elettrotecnici. Astuccio pronto, in vinilpelle L. 500 (vedi fig. 8). Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del riduttore modello 29**



**Veramente manovrabile con una sola mano!!!**

La ruota dentellata che commuta automaticamente e contemporaneamente la portata e la relativa scala è posta all'altezza del pollice per una facilissima manovra.



## Tubi di potenza Siemens ad onde progressive

per telecomunicazioni in MA,  
MF e modulazione SSB

### Dati Tecnici

	Campo di frequenza GHz	Potenza di saturazione W	Potenza di uscita W	Amplifi- cazione dB	Tensione di elica V
RW 2	1.7 ÷ 2.3	30	20	35	2000
RW 4	3.3 ÷ 4.3	16	10	40	1750
RW 6	5.8 ÷ 7.3	18	10	38	2400

fino a 10 W non è necessario il raffreddamento forzato

YH 1020	0.45 ÷ 0.9	300	200	30	2500
YH 1040	5.9 ÷ 6.4	3000	2000	30	15000

I focalizzatori sono a campo magnetico permanente periodico nello spazio. Si contraddistinguono specialmente per le loro piccole dimensioni ed il peso ridotto.

Elevata linearità

Elevata potenza di saturazione

Basso fattore di rumore

Semplice sostituzione della valvola

Grazie al « collettore depresso » non è necessario un raffreddamento ad aria forzata fino ad una potenza di uscita di 10 W.

Flange e guide d'onda secondo le norme internazionali.

SIEMENS & HALSKE, AG - SETTORE COMPONENTI

Rappresentanza per l'Italia:

SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

# SELEZIONE di tecnica RADIO-TV

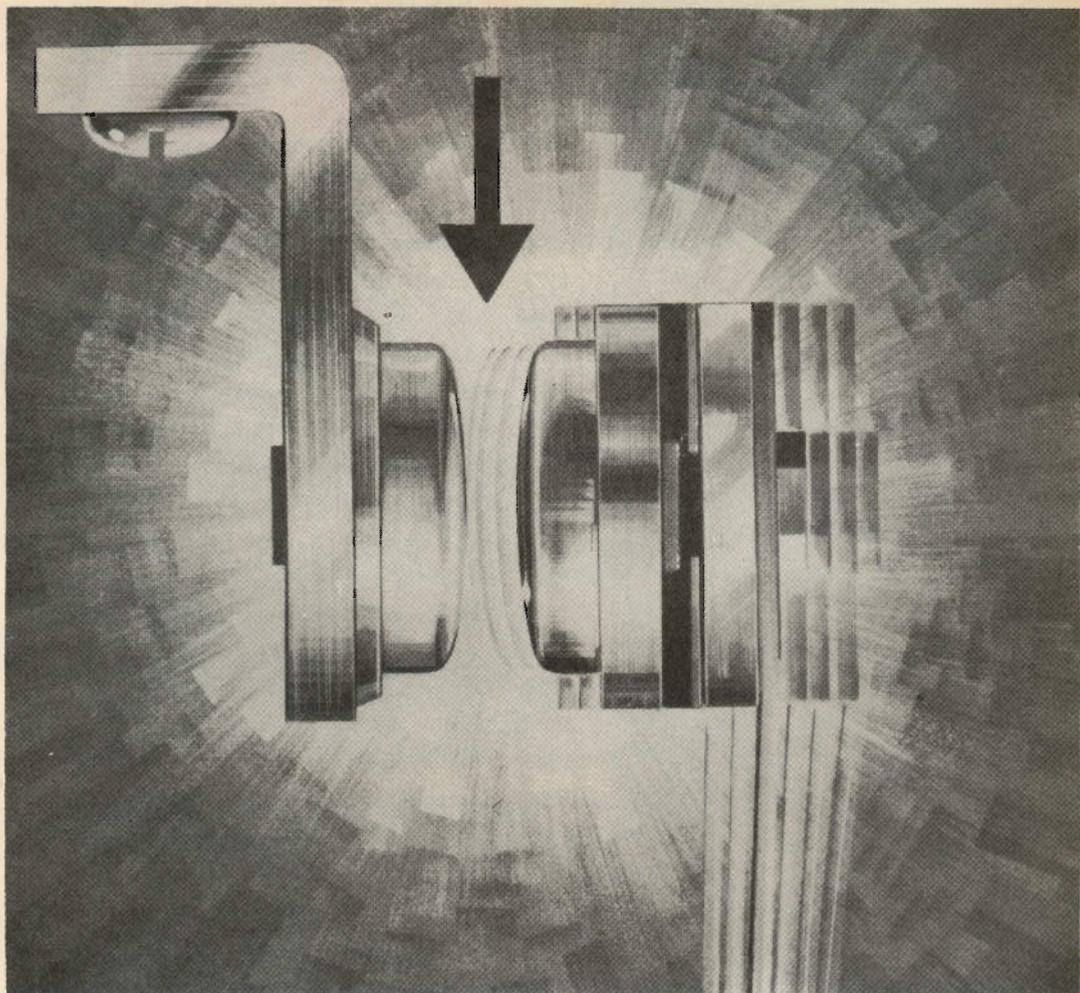
N. 9 - Settembre 1964

## COPERTINA **Televisore G.B.C. - UT/143 - « Libertas »**

- 1171 Risultati della ricerca nucleare
- 1179 Relè in azione
- 1183 Televisore economico
- 1193 Fotoresistenza al lavoro
- 1197 Elettronica e automobili - II parte
- 1205 Eliminazione del punto luminoso
- 1211 Stereo
- 1219 TV a colori - IX parte
- 1225 Le pile a gas
- 1229 Tachimetro e frequenzimetro a transistori
- 1231 Il diodo a cristallo (continuazione)
- 1235 Rassegna delle riviste estere
- 1241 Servizio Radio-TV
- 1249 I lettori ci scrivono
- 1253 Contagiri elettronico per motori a scoppio
- 1259 Termometro elettronico per autovettura
- 1267 Elettronica illustrata
- 1271 Storia della TV a colori negli U.S.A.
- 1277 Nuovo diodo quadruplo miniatura
- 1279 Tubi planari per applicazioni spaziali
- 1281 Pick-up funzionamento
- 1306 Notizie tecniche dal mondo
- 1308 Video risate
- 1309 100.000.000 di messaggi in un raggio di luce
- 1313 Bild 23" Lusso
- 1324 Analisi e previsioni del mercato americano

© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione degli articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge.

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità: Via Petrella, 6 - Milano - Telef. 20.41.051 - Direttore Responsabile: CESARE DALMASO - Autorizzazione alla pubblicazione Tribunale di Milano n. 4261 dell'1-3-1957. Stampa: Grafiche IGIESSE - Corso Sempione, 93 - Milano. Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero: MESSAGGERIE ITALIANE Via P. Lomazzo, 52 - Milano - Telef. 33.20.41 - Spedizione in abbonamento Postale - Gr. III - Prezzo della Rivista L. 350, numero arretrato L. 700 - Abbonamento annuo L. 3.300 - per l'Estero L. 6.500. I versamenti per l'abbonamento e numeri arretrati vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV - Via Petrella, 6 - Milano. C/C Postale N. 3/40678. Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 200, anche in francobolli.



Only Electrolube\* applied here, will remove tarnish ■ protect surfaces ■ prevent pitting and metal transfer ■ reduce arcing ■ prevent contact bounce ■ and only Electrolube\* will improve conductivity and give extra reliability and longer life to all electrical contacts ■

\*REGD. TRADE MARK

only  
**ELECTROLUBE**\*

ELECTROLUBE LTD OXFORD AVE SLOUGH BUCKS Tel: Slough 25574

P0104

# RISULTATI TECNICI DELLA RICERCA NUCLEARE

di W. J. Oosterkamp

Quest'articolo si basa sul discorso tenuto dal Dr. W. J. Oosterkamp in occasione della sua nomina a Professore Straordinario alla « Technische Hogeschool » di Eindhoven. Riportiamo nell'articolo alcune delle diapositive proiettate in quell'occasione e parecchie altre illustrazioni.

**L**e vaste ricerche nucleari svolte in numerosi laboratori durante gli ultimi trent'anni hanno dato molti risultati, che si sono rivelati utili ai fini di un'applicazione pratica. Ad esempio:

1) Hanno portato a una chiara comprensione del funzionamento degli acceleratori di particelle, ed hanno permesso di formarsi una buona dose di esperienze riguardo alla loro costruzione. Questi dispositivi sono in grado di impartire grandi quantità di energia cinetica agli elettroni e ad altre particelle, senza richiedere, a confronto, tensioni eccessivamente elevate. Ciò costituisce un vantaggio nello studio dei dispositivi per la generazione dei raggi X a grande potere di penetrazione, impiegati nell'esame non-distruittivo di materiali spessi e per l'irradiazione di tumori maligni. In quest'ultimo caso si usano anche elettroni ad alta energia.

2) Hanno permesso la produzione su scala industriale di parecchie sostanze arti-

ficiali radioattive, che trovano applicazione nella chimica, nella biologia, nella medicina nell'industria e nell'agricoltura.

3) Hanno aperto una nuova fonte di energia per sopperire al fabbisogno mondiale di energia elettrica che continua ad aumentare.

Noi tratteremo brevemente questi tre punti uno dopo l'altro, ma prima vorremo parlare dei rischi che si presentano nell'ingegneria nucleare.

## Rischi dell'ingegneria nucleare

I rischi sono di due specie: le radiazioni radioattive e il pericolo di esplosioni. Su quest'ultimo punto posso essere breve. Il rischio di esplosioni esiste in molte installazioni tecniche. Le centrali elettriche, ad esempio, usano oggi pressioni del vapore di 175 atm e temperature di quasi 600 °C; avere l'idrogeno a 50 atm e a 500 °C è un fatto normale nella lavorazio-



Fig. 1 - Impianto per radiografie industriali a 4 MeV, munito di un acceleratore lineare (Mullard), che serve ad esaminare le saldature di uno dei serbatoi a pressione in costruzione per la centrale elettrica nucleare di Trawsfynydd, Galles Settentrionale. (Fotografia scattata per gentile concessione dell'Atomic Power Constructions Ltd).

ne del petrolio. A me, che sono inesperto in questi campi, pressioni e temperature del genere sembrano spaventose; eppure, per quanto io sappia, il loro impiego non causa alcuna catastrofe.

Vorrei invece, spingermi in maggiori particolari circa il pericolo delle radiazioni. Quando delle particelle cariche di energia, come i raggi alfa e beta o altri raggi elettronici, passano attraverso la materia, esse ionizzano gli atomi e le molecole sul loro cammino o li portano ad uno stato di eccitazione, perdendo così mano a mano la loro energia, finché si smorzano. A seconda della sua energia iniziale, una particella può così dar vita a decine di migliaia di ioni o di atomi eccitati. I raggi di

particelle prive di carica elettrica, come i neutroni e i raggi X o i gamma fotoni, possono, nella loro azione reciproca con la materia, provocare la liberazione di particelle cariche di energia elettrica, ad esempio gli elettroni o i nuclei **recoil** che danno luogo, a loro volta, a simili ionizzazioni. La ionizzazione e l'eccitazione possono provocare una modificazione ohmica nella molecola colpita e, se quella molecola fa parte di una cellula vivente, possono produrre un effetto biologico, ad esempio danneggiare o distruggere la cellula stessa. L'esposizione alle radiazioni in forti dosi può portare serie conseguenze fisiche, ad esempio scottature da raggi X, cosa che accadeva piuttosto di frequente quando l'uso dei raggi X era soltanto agli inizi. La guarigione di una lesione somatica di tale natura è possibile solo fino a un certo limite, ed è tanto più facile quanto più bassa è la quantità di radiazioni ricevuta. Oggi, le dosi massime permesse — non usate naturalmente nelle irradiazioni terapeutiche — sono molto inferiori a quelle che possono causare lesioni somatiche gravi.

Esperimenti condotti su animali hanno dimostrato che una radiazione ionizzante praticata sulle gonadi può provocare mutazioni genetiche cumulative e permanenti. L'animale non avverte nulla in se stesso, ma le conseguenze possono manifestarsi in generazioni successive, e si presume che saranno senz'altro gravi. Ricerche condotte da Sobels a Leyden indicano un metodo effettivo di protezione dei trasmettitori dell'eredità nell'uomo. Non si sa con certezza se esiste un valore limite per queste alterazioni ereditarie, ossia una quantità al di sotto della quale non si produce alcun effetto nocivo. Molti esperti pensano che non esiste un valore limite, e che anche quantità minime possano avere un'influenza negativa sulla trasmissione dei caratteri ereditari, anche se, in proporzione, con minore probabilità.

Un essere umano può essere esposto non soltanto a radiazioni dall'esterno, ma anche a radiazioni di sostanze radioattive all'interno del suo corpo, sostanze che possono essere presenti naturalmente, che sono state inalate o ingerite con cibi o be-

vande, o entrate in altro modo. L'isotopo naturale di potassio radioattivo K-40 e l'isotopo di carbonio radioattivo C-14 sono capaci, da soli, di provocare in un corpo umano del peso di 70 kg circa 7000 disintegrazioni radioattive al secondo; in altre parole, ogni secondo vengono sparati 7000 proiettili, ciascuno dei quali causa, in media, circa 10.000 ionizzazioni. Ciò si è continuato a verificare di generazione in generazione durante mezzo milione di anni, senza peraltro portare alla distruzione della razza umana. Si aggiunga poi una quantità quasi uguale dovuta alle radiazioni cosmiche, e una quantità due volte maggiore dovuta alla radioattività dell'ambiente.

Raccomandazioni relative alle dosi massime di radiazioni e alle massime concentrazioni di sostanze radioattive nell'aria, nell'acqua potabile e nel corpo umano permesse sono state formulate da una Commissione Internazionale. Queste norme, finché si riferiscono a un effetto genetico, si basano in parte su esperimenti svolti su insetti ed altri animali, soprattutto moscerini della frutta e cavie, e in parte sul livello delle radiazioni naturali e sul fatto che esso può variare parecchio da un luogo all'altro. Nella maggior parte delle località a livello del mare, la quantità naturale è di circa 100 millirad all'anno, e ciò comporta un assorbimento di energia nel corpo umano di 30 picowatt per chilogrammo. Vi sono anche zone abbastanza densamente popolate, dove la quantità naturale è decisamente più elevata: in Bolivia, la quantità è del 30% in più data l'altitudine del paese (3000-4000 m); in una parte della Francia, che conta circa 7 milioni di abitanti, la quantità è due volte maggiore dovuta ai costituenti radioattivi delle rocce di granito; in una regione dello stato del Kerala (India), che conta 100.000 abitanti, la presenza di una quantità dieci volte maggiore è da attribuirsi all'esistenza di monazite nella sabbia locale. In quest'ultimo territorio l'Organizzazione per la Salute Mondiale (World Health Organization) ha iniziato delle ricerche sulle caratteristiche ereditarie della popolazione.

In relazione con l'aumento previsto nell'impiego delle sostanze radioattive e del-

l'energia nucleare, e la conseguente maggiore incidenza di residui radioattivi in molti paesi del mondo, una decina di anni fa vennero condotte delle ricerche sull'esposizione dell'uomo alle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti da lui stesso create. L'inaspettata conclusione fu che i metodi diagnostici a base di raggi X, impiegati in medicina, costituivano la fonte di esposizione alla radioattività. In alcuni paesi la quantità, interessante ai fini genetici, dovuta agli esami con raggi X è quasi pari alla quantità naturale, mentre tutte le altre sorgenti artificiali messe insieme, compresa la radioattività dovuta ad esperimenti atomici, generano una quantità che è solo una piccola percentuale di quella dovuta alle radiazioni naturali. Stabilito ciò, i radiologi — su iniziativa della Società Radiologica e del Comitato di Salute, nei Paesi Bassi — e i progettisti di apparecchi medici a raggi X presero in esame metodi e sistemi atti a migliorare la situazione. Il risultato fu che, oggi, membri autorevoli del corpo medico pensano che si possono notevolmente ridurre le dosi impiegate in medicina, senza peraltro sminuire in alcun modo il valore dell'esame diagnostico.

Sulla protezione contro il pericolo di radiazioni, si può dire in generale che i metodi e gli strumenti di misura attuali sono in grado di determinare se la quantità di radiazioni e le concentrazioni di materiale radioattivo rimangono nei limiti di sicurezza.

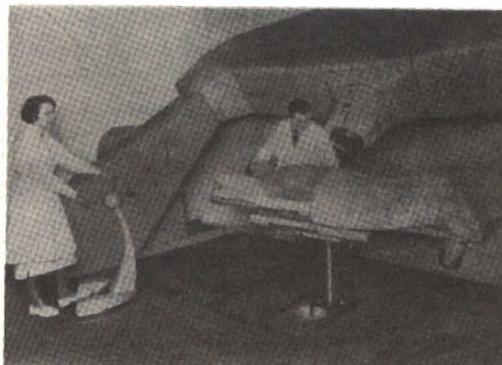


Fig. 2 - Impianto per terapia a raggi X, munito di un acceleratore lineare a 4 MeV (Mullard).

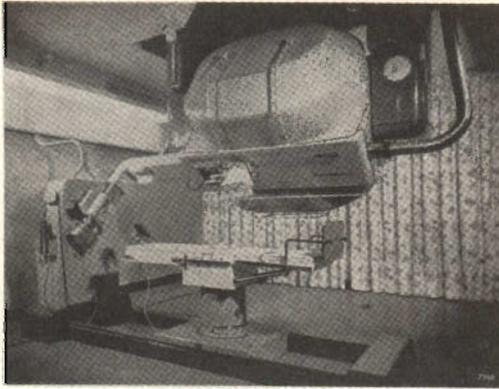


Fig. 3 - Betatrone per radioterapia a raggi X o elettroni da 5 a 35 MeV. (Fotografia scattata per gentile concessione della Brown-Boveri & Co.)

za prescritti. Si considera, inoltre, tecnicamente possibile l'attenersi alle norme di sicurezza stabilite. È necessario, comunque, che coloro che lavorano nel campo delle radiazioni, mantengano una rigorosa disciplina. Bisogna anche arrivare a quantità inferiori ai limiti fissati sul piano internazionale come limiti massimi ammissibili. Ciò comporta un notevole aumento dei costi, e fa sorgere seri problemi di amministrazione. Si devono, quindi, soppesare i benefici offerti da questi progressi tecnici e i loro costi, compresi quelli relativi alla protezione contro i pericoli. Nel far questo, bisognerebbe fare un confronto con altri pericoli ai quali l'uomo è esposto, ad esempio il traffico stradale che, nei Paesi Bassi, fa circa 2.000 vittime all'anno.

Riguardo alla situazione attuale, le statistiche sulla salute e sugli infortuni delle industrie e dei centri di ricerca nel campo dell'energia nucleare sostengono favorevolmente il confronto con quelle delle altre industrie.

Ritornero ora ad esaminare qualcuno dei risultati della ricerca nucleare, di cui ho parlato più sopra. Innanzi tutto, gli acceleratori.

### **Acceleratori di particelle per applicazione industriale e medica**

Qui tratteremo soltanto degli acceleratori di elettroni, usati fra l'altro per gene-

rare raggi X ad elevato potere di penetrazione. I raggi X sono normalmente prodotti colpendo un bersaglio con elettroni ad alta velocità. Quanto maggiore è l'energia degli elettroni, tanto più grande è il potere di penetrazione dei raggi X generati. Ciò è importante nell'irradiazione medica dei tumori situati in profondità. Già prima del 1940, era stato installato a questo scopo nell'Antoni van Leeuwenhoekhuis (ospedale per il cancro) di Amsterdam, un tubo a raggi X funzionante a 800 kV. Per impedire scariche elettriche, questo tubo era costituito da un insieme fisso di complicate strutture di vetro, isolatori ed elettrodi. Il tubo veniva alimentato da un generatore ad alta tensione.

Dopo il 1945, l'applicazione delle tecniche delle microonde, largamente sviluppate durante la guerra per i radar, portò alla costruzione di un dispositivo molto più elegante: l'acceleratore lineare. In questo apparecchio si possono, senza bisogno di tensioni elevatissime, accelerare gli elettroni fino ad energie molto grandi, le quali sono in linea di massima illimitate, sempre che sia possibile costruire l'acceleratore di lunghezza sufficiente e munirlo di sufficiente energia ad alta frequenza. Negli Stati Uniti (Stanford University) è in atto un progetto per un acceleratore lungo circa 2 miglia, con un'energia finale degli elettroni di 20.000 milioni di elettron-volt (da portarsi in definitiva a 45.000 MeV). Per le applicazioni di cui parleremo bastano energie molto inferiori, ad esempio di circa 5 MeV.

I primi acceleratori lineari costruiti in Gran Bretagna furono adoperati come fonti di neutroni per gli esperimenti nucleari. Se il bersaglio è ricoperto di berillio, l'assorbimento dei raggi X nei nuclei del berillio provoca la formazione di due particelle  $\alpha$  più un neutrone, ogni nucleo. Per energie elettroniche maggiori, si usa un bersaglio di uranio, e i neutroni vengono prodotti in seguito alla reazione fotonucleare del bersaglio stesso.

Un acceleratore lineare a 4 MeV per radiografare pezzi metallici molto spessi, ad esempio lamiere di acciaio di 10-30 cm, è un dispositivo ad ingombro ridotto, e quindi facilmente manovrabile. Un accele-

**L'AV—  
VENIRE  
DEL—  
L'UOMO  
È  
NELLE  
MANI  
DEI  
TECNICI**



Solo i tecnici sono capaci di realizzare i meravigliosi strumenti, le fantastiche macchine della nostra civiltà e del nostro progresso.

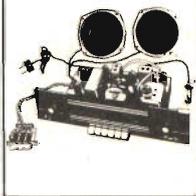
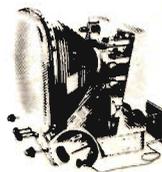
Il tecnico è un uomo moderno, un professionista di successo stimato e ricercato da tutti, retribuito più di ogni altro: perchè c'è bisogno di lui. C'è bisogno di Voi!

Non esitate. Camminate coi tempi, percorrete il domani qualificandoVi in brevissimo tempo **TECNICI SPECIALIZZATI** in:

**ELETTRONICA, RADIO **STEREO**, TV,  
ELETTROTECNICA**

con il "NUOVO METODO PROGRAMMATO 1965,, della **SCUOLA RADIO ELETTRA**.

Grazie a questo **MODERNISSIMO CORSO PER CORRISPONDENZA** - il più famoso e diffuso in Europa - potrete studiare a casa Vostra, nei momenti liberi, ricevendo moltissimo materiale di livello professionale, che resterà Vostro.



**RICHIEDETE  
SUBITO  
L'OPUSCOLO  
GRATUITO  
A COLORI  
ALLA**



**Scuola Radio Elettra**

Torino Via Stellone 5/108

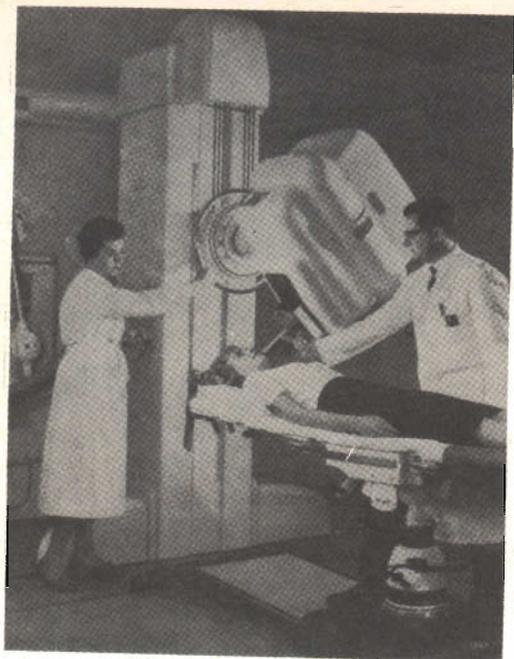


Fig. 4 - Betatrone per la terapia a raggi X o elettroni fino a 18 MeV. (Fotografia scattata per gentile concessione dello stabilimento Siemens-Reiniger).

ratore del genere è attualmente in uso per l'esame delle saldature dei serbatoi di reazione a pressione della centrale nucleare di 500 MW in costruzione a Trawsfynydd, nel Galles Settentrionale (fig. 1). Il rendimento di una centrale elettrica munita di reattori nucleari con raffreddamento a gas aumenta in relazione alla pressione del gas di raffreddamento. La pressione viene limitata dallo spessore delle pareti del serbatoio d'acciaio a pressione che dev'essere saldato in loco. Con i progressi delle tecniche di saldatura, per cui diviene possibile saldare lamine di metallo più spesse, anche l'apparecchiatura radiografica dovette essere modificata di conseguenza. Si trovò che le radiazioni di un normale apparecchio a raggi X, azionato a 300 kV — in alcuni casi a 400 kV — per i più recenti serbatoi a pressione, aventi uno spessore di circa 12 cm, si è fatto uso delle radiazioni gamma del cobalto-60 radioattivo ed anche, da circa un anno, dell'acceleratore lineare a 4 MeV, la cui intensità

di radiazione è oltre 30 volte superiore a quella di una sorgente di cobalto di un Kilocurie.

Si è trovato che né l'uno né l'altro costituiscono il metodo migliore per esaminare le saldature di lamiere così spesse, ma che migliori risultati si possono ottenere con la radiazione ultrasonica. Quest'incertezza circa l'utilità dell'acceleratore lineare non riguarda, tuttavia, l'esame di grandi pezzi fusi.

In Gran Bretagna, soprattutto, si fa grande uso dell'acceleratore lineare per la terapia a raggi X (fig. 2). Nell'annuale Congresso Radiologico Britannico del 1961, l'acceleratore lineare venne chiamato il « cavallo di battaglia del grande centro di trattamenti ». Un confronto fra un acceleratore lineare a 4 MeV e il tubo di vetro a raggi X a 800 kV rivela il seguente vantaggio: minore ingombro, aumento di cinque volte dell'energia elettronica, **dose rate** 25 volte maggiore, maggiore manovrabilità senza il pericolo dell'alta tensione.

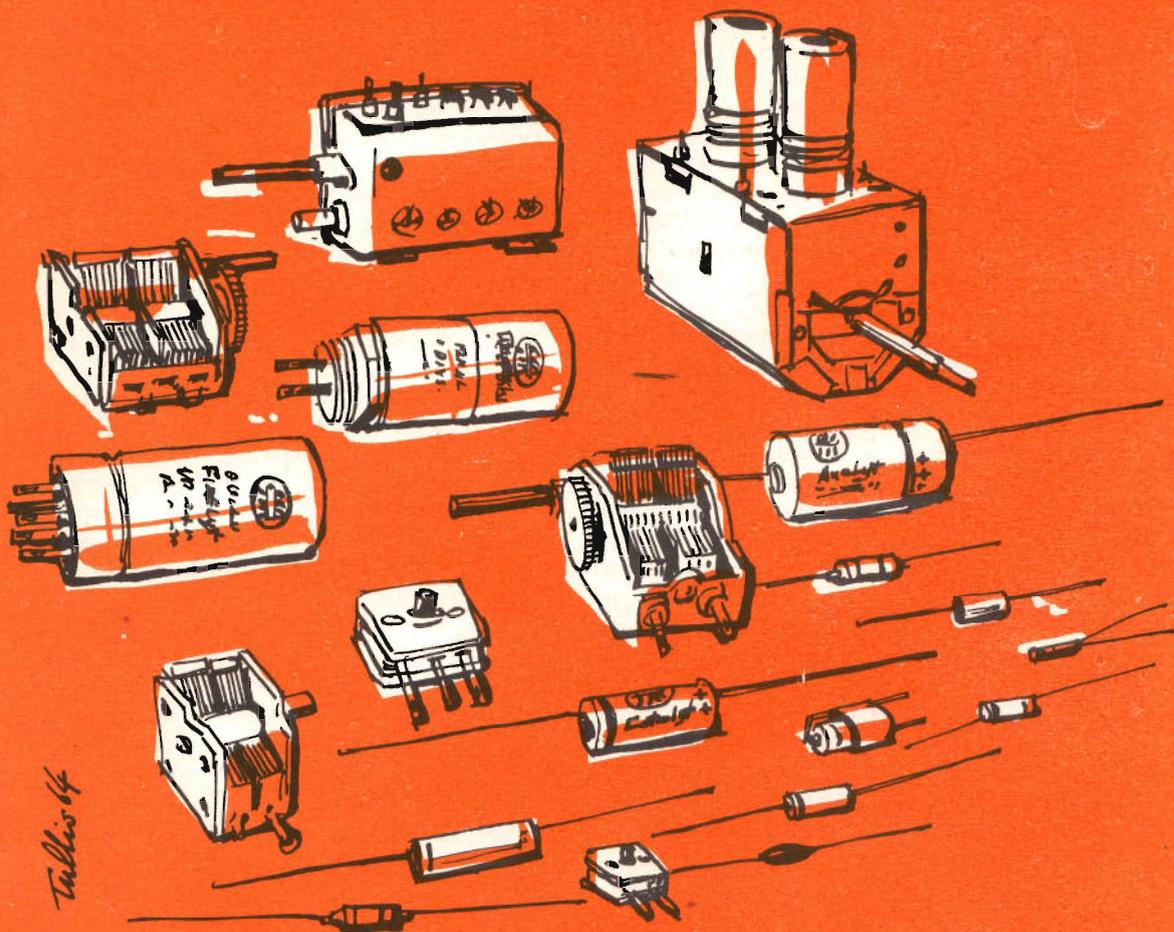
Se l'energia degli elettroni usati per generare i raggi X supera i 5 MeV, il potere di penetrazione dei raggi X non aumenta in proporzione. Questo è, invece, il caso dei raggi elettronici. La profondità della loro penetrazione è più o meno proporzionale all'energia, circa 0,3 cm/MeV. Nella terapia con radiazioni, la distribuzione delle dosi nel corpo irradiato può a volte essere più favorevole con gli elettroni che non con i raggi X. Per questo motivo, l'irradiazione elettronica ha guadagnato, terreno. Per colpire tumori situati in profondità, comunque, si richiedono energie elettroniche di 20 MeV ed oltre. Un acceleratore lineare per tali energie dovrebbe essere successivamente lungo e perciò non maneggevole (la lunghezza è all'incirca di 2 metri ogni 10 MeV).

Si prendono allora in considerazione altri apparecchi, ad esempio acceleratori in cui gli elettroni descrivono dei cammini circolari, come i betatroni. Gli elettroni vengono fatti girare in un'orbita circolare mediante un campo magnetico normale alla loro velocità. Qui non è facilmente possibile accelerare per mezzo di un'onda migrante, ma gli elettroni possono venir accelerati da un campo elettrico, indotto da

# DUCATI

## ELETTROTECNICA

**componenti per radio e televisione**



*Tullio 64*



**DUCATI ELETTROTECNICA S.p.A.**

BOLOGNA-BORGO PANIGALE - Casella Post. 588  
Telegrammi e Telescrivente: Telex 51.042 Ducati

una variazione nel campo magnetico in cui si muovono gli elettroni.

L'aumento di energia per giro è basso, essendo nell'ordine di grandezza di 10 eV, cosicchè l'elettrone, per ottenere un'energia di alcune decine di MeV, deve compiere qualche milione di orbite, coprendo così una distanza di alcune migliaia di chilometri.

Un betatrone può essere alimentato con corrente alternata di 50 c/s; ciò, fra l'altro, ne semplifica molto la costruzione. Per funzionare bene, comunque, deve soddisfare a tre condizioni, per riconoscere le quali occorsero circa vent'anni.

Le prime idee sull'accelerazione ciclica di elettroni per mezzo dell'induzione magnetica furono descritte da Slepian nel 1922, in un brevetto americano. Per quanto è noto, egli non le ha mai messe in pratica. Quasi alla stessa epoca, Wideröe, che studiava ingegneria elettrotecnica all'Istituto Tecnico di Karlsruhe, la pensava nello stesso modo. Queste sue idee portarono a studi sperimentali estesi, in base ai quali egli scrisse una tesi che gli procurò la laurea ad Aquisgrana.

Egli scoprì le condizioni che il campo magnetico deve soddisfare, per far sì che gli elettroni continuino a descrivere la stessa orbita. I suoi esperimenti, tuttavia, non portarono risultati positivi. Egli ebbe maggior successo con altri esperimenti descritti nella sua tesi, che possono considerarsi i precursori dell'acceleratore lineare e con i quali si raggiunsero energie di circa 2 MeV.

Nel 1935 circa, Steenbeck, che lavorava nei laboratori Siemens, scoprì il principio della stabilità dell'orbita elettronica di fronte a piccole perturbazioni. Ciò gli permise di ottenere risultati sperimentali fa-

vorevoli, ma il fascio elettronico prodotto fu molto debole. Anche le sue idee non andarono oltre il brevetto nel quale vennero descritte. Verso il 1940 il principio della stabilità venne formulato anche da Kerst, dell'Università dell'Illinois. I suoi calcoli dimostrarono, inoltre, che la corrente massima ottenibile è proporzionale all'energia iniziale degli elettroni e che è quindi necessario che tale energia iniziale sia grande.

Si mettevano così le basi degli attuali betatroni. Wideröe non aveva ancora abbandonato l'idea del betatrone. Egli riprese gli esperimenti nel 1944, e ne risultò un betatrone ad energia variabile, per energie da 5 fino a 35 MeV, capace di generare tanto raggi X che gli elettroni ad alta velocità (fig. 3). Nel 1942, Gund ed altri ripresero il lavoro di Steenbeck nel punto in cui egli l'aveva interrotto. Si arrivò così alla costruzione di un apparecchio mobile, ad ingombro molto ridotto, per energie fino a 18 MeV. Anche quest'ultimo può generare tanto raggi X che fasci elettronici (fig. 4).

Dato che gli elettroni restano a lungo nel tubo di accelerazione, la concentrazione della carica elettrica è molto alta e, in parte per questo motivo, la corrente media in un betatrone è relativamente bassa, dato che è meno dell'un per cento di quella di un acceleratore lineare.

Nonostante il fatto che l'acceleratore lineare e il betatrone siano già abbastanza in uso nel campo medico, è ancora discutibile fino a che punto una terapia a base di raggi elettronici ad altissima energia costituisca un progresso vero e proprio rispetto ai metodi convenzionali di terapia a radiazioni.

(continua)

L. C.

(Da « Revue Technique »)

I Russi affermano che il Lunik IV, che dicono abbia sfiorato la Luna il 6 aprile 1963 ad una distanza di 8,500 Km, sta compiendo la sua missione scientifica; tuttavia, non precisano in che consiste detta missione.

La Electronic Communication Inc. farà uno studio per conto della NASA sui circuiti riceventi supereterodina per frequenze oltre i 100 Gc.

# RELE' IN AZIONE

## Relè azionato da un fototransistore

**N**el circuito riprodotto in fig. 1, il relè chiude il contatto quando la luce colpisce il fototransistore. Applicando a questo una data tensione, e quando esso non viene illuminato, la corrente di uscita del transistor  $Tr_1$  polarizza positivamente la base del transistor  $Tr_2$ , sicchè questo ultimo è bloccato ed il relè non può scattare. Quan-

do il fototransistore viene illuminato, la caduta di tensione attraverso ad esso diminuisce e con essa la corrente d'uscita di  $Tr_1$ . Perciò diminuisce anche la caduta di tensione attraverso  $R_1$  ed  $R_2$  e ad un certo livello predeterminato di illuminazione,  $Tr_2$  incomincia a condurre.

Allora la caduta di tensione attraverso  $R_2$  aumenta; ciò provoca una rapida diminuzione della corrente attraverso  $Tr_1$ , cor-

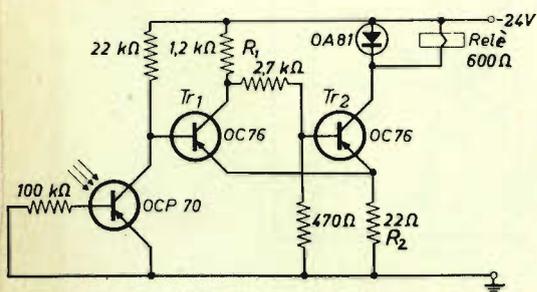


Fig. 1 - Schema elettrico di un relè azionato da un fototransistore.

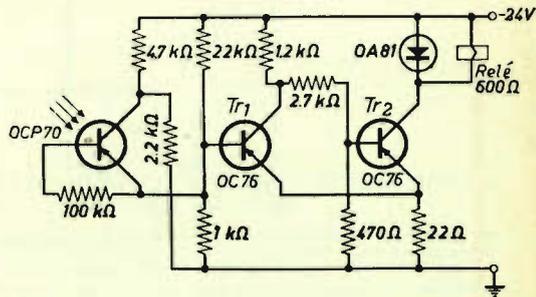


Fig. 2 - Variante del circuito di fig. 1.

rente che si porta infine a valori pressoché nulli. La corrente che passa attraverso Tr2 diviene allora sufficiente a mettere in azione il relè. Se l'illuminazione diminuisce, Tr1 diviene nuovamente conduttivo; si blocca Tr2 ed il relè si diseccita. I valori del circuito riportati in fig. 1 si basano sull'uso del fototransistore OCP70 e del transistor OC76. Nella modifica di circuito rappresentata in fig. 2 il relè si apre allorché il fototransistore è illuminato e si chiude nel caso contrario.

### Relè azionato dalla luce e facente uso di cellula fotovoltaica

In tale dispositivo, il cui circuito è rappresentato in fig. 1 una cellula fotovoltaica si trova incorporata in un ponte a diodi. Per garantire un'operazione indipendente dalla temperatura, il ponte è alimentato con una tensione alternata di 10 kHz da

0,7 V, derivata da un oscillatore equipaggiato con un transistor OC71.

Durante i semiperiodi negativi i diodi sono polarizzati in senso inverso, e nei semiperiodi positivi presentano una resistenza abbastanza piccola. Quando la fotocellula viene illuminata, pertanto, appare una tensione pulsante all'entrata dello stadio amplificatore, che è dotato di un transistor OC73. La corrente di uscita di questo amplificatore comanda il transistor OC76, ed il relè viene eccitato.

Il relè adoperato nel circuito prototipo ha un limite di chiusura di 2,6 mA ed un limite di apertura di 0,9 mA. La sua resistenza è di 3300 Ω.

Per mettere a punto il dispositivo, si equilibra dapprima il ponte mediante il potenziometro R2 quando la fotocellula si trova all'oscuro, dopo di che si regola la corrente del relè a 4 mA mediante R1 con la cellula illuminata.

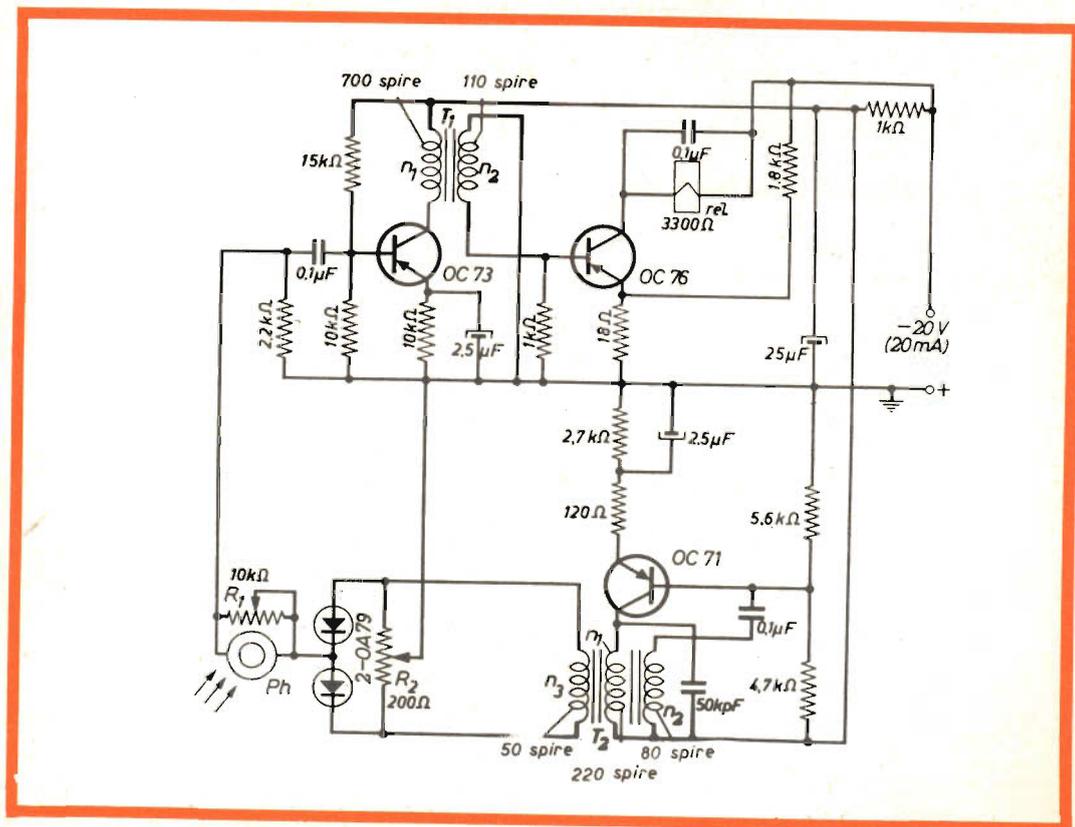


Fig. 1 - Schema elettrico di un relè azionato dalla luce e facente uso di una cellula fotovoltaica.



**ECCO LA DIFFERENZA TRA UN'IMMAGINE OSSERVATA "DIRETTAMENTE" E QUELLA VISTA ATTRAVERSO LO SCHERMO DI PROTEZIONE:**

## IL NUOVO CINESCOPIO **PHILIPS** A 59 11-W

eliminando lo schermo esistente tra lo spettatore e l'immagine, realizza la vera "Visione Diretta" dello spettacolo teletrasmesso.

**SOLTANTO ORA PER LA PRIMA VOLTA NELLA STORIA DELLA RICEZIONE TELEVISIVA, L'IMMAGINE TELETRASMESSA APPARE ALLO SPETTATORE CON LA STESSA NATURALITÀ CON CUI APPARE UN PANORAMA OSSERVATO DA UNA FINESTRA APERTA.**

**VISIONE**  
*diretta*



### **ALTRI VANTAGGI' OFFERTI DAL CINESCOPIO A "VISIONE DIRETTA" A 59 - 11 W:**

Migliore contrasto dovuto alla particolare qualità del vetro dello schermo, alla riduzione delle superfici riflettenti per la luce esterna, ed al trattamento "antireflex" della superficie esterna dello schermo.

Semplificazione del sistema di montaggio dovuta alle quattro orecchiette disposte agli angoli del cinescopio e fissate alla protezione metallica.

Peso inferiore ai tipi "bonded" e uniformemente distribuito.

Maggiore libertà nella progettazione dei mobili per televisori.

Facilità di rimozione della polvere dallo schermo del cinescopio.

Migliore focalizzazione ottenuta mediante l'impiego di un cannone elettronico "corto" con lente unipotenziale.

## Relé azionato da un fotodiodo

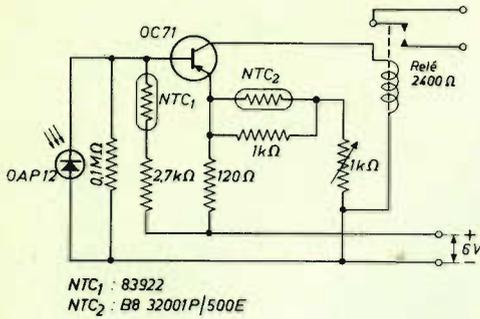


Fig. 1 - Schema elettrico di un relé azionato da un fotodiodo.

La fig. 1 mostra un tipico circuito di relé azionato da un fotodiodo. La bobina del relé costituisce il carico di collettore del transistor. Quando l'illuminazione del fotodiodo raggiunge un livello predeterminato, la corrente di collettore risulta sufficiente a chiudere il relé; quando la corrente si abbassa al disotto di un certo limite, la corrente di collettore cade anch'essa ad un valore a cui il relé si diseccita. I valori delle resistenze si riferiscono al fotodiodo OAP12 e al transistor OC71 comunemente adoperati. Quando se ne impiegano tipi diversi i valori dei componenti del circuito possono richiedere alcune modifiche.

A. Marucci

## IL GRADIENTE DI GRAVITA' SI ALLONTANA DALLA TERRA

È stato accertato, durante il mese scorso, che la « National Aeronautics and Space Administration » crede fermamente nella stabilizzazione del gradiente di gravità per i satelliti artificiali. L'Agenzia ha ordinato delle apparecchiature per la misura del gradiente di gravità, costruite dalla General Electric Co., per orientare tre veicoli spaziali nel Programma Tecnologico Avanzato sui Satelliti: un satellite da 6.500 miglia (oltre 10.000 km) da lanciare nel 1966, e due satelliti sincroni, la cui messa in orbita è prevista per il 1968.

Conformemente al contratto stipulato per 5 milioni di dollari, la General Electric effettuerà la costruzione di un primo modello da flotta, due prototipi, due modelli sperimentali, e le apparecchiature per eseguire le diverse misure. Il progetto, basato sull'impiego di lunghe e sottili aste passanti attraverso il satellite, è stato elaborato ad opera del Centro di Ricerche « Ames » della NASA. Ciascun satellite sarà provvisto di due tipi differenti di ammortizzatori, per ridurre le oscillazioni: l'ammortizzatore delle correnti di Foucault della General Electric, e l'apparecchio ad isteresi magnetica dei Laboratori Bell Telephone. La NASA spera di poter collaudare ciascuno di essi alternativamente, in orbita.

Agli effetti delle importanti e sottili astine che passano attraverso il satellite e che tengono al loro posto i suddetti ammortizzatori, la NASA ha precisato che deve essere impiegato del rame al berillio argentato, in sostituzione del Consil 995, una lega di argento che contiene un quantitativo totale di magnesio e di nichel pari allo 0,5%. Sebbene il Consil 995 si presti meglio nei confronti della diminuzione della flessione termica, è tuttavia assai difficile lavorarlo in modo da ridurlo in astine.

# TELEVISORE ECONOMICO

## A DIECI VALVOLE

In questo articolo viene descritto un televisore economico, che impiega solamente dieci valvole della serie « Decal ». Confrontato con i ricevitori normali attualmente disponibili sul mercato, si vede che il risparmio di valvole e di componenti è stato ottenuto usando un triodo quale oscillatore bloccato per la deflessione orizzontale ed applicando un solo triodo neutralizzato per la separazione dei sincronismi. Inoltre, il numero di tubi usati nel circuito di deflessione verticale è stato ridotto a due.

### I Parte

**N**el mercato dei ricevitori televisivi vi è un rapido e continuo aumento nella tendenza verso apparecchi semplici e di basso costo.

L'economia circuitale che è essenziale in questi apparecchi contribuisce ad una continua richiesta di componenti migliori e più efficienti, ed ha condotto all'introduzione di una serie di valvole con dieci piedini: **la serie Decal**.

Trascurando i miglioramenti apportati nelle prestazioni dei circuiti, queste valvole rendono possibile la progettazione di apparecchi più compatti combinando alcune funzioni circuitali, procedimento che offre economia di spazio e di costi.

Tenendo presente tutto ciò, sarebbe interessante determinare il minimo numero di valvole necessarie per un semplice ri-

cevitore televisivo. Alcune indagini hanno mostrato che con le valvole Decal e con i circuiti moderni si può costruire un semplice ricevitore televisivo a **dieci** valvole che sia ragionevolmente efficiente. Dati i circuiti di sincronismo estremamente semplici ed i circuiti del comando automatico di guadagno poco elaborati, le prestazioni non potranno però essere nelle zone marginali di ricezione, come quelli dei ricevitori di classe.

Il ricevitore a dieci valvole è equipaggiato con un cinescopio da 19" in un mobile da tavolo. La sensibilità media di questo ricevitore è di  $35 \mu V$  al centro banda per 3,5 V eff. sul rivelatore.

Il circuito del comando automatico di guadagno è formato da diodi disposti in un circuito « keyed ». Non vi è protezione contro i disturbi.

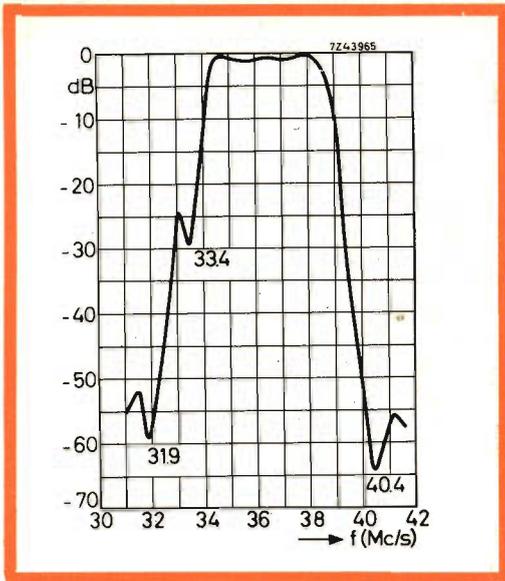


Fig. 1 - Curva di risposta complessiva di media frequenza dalla griglia controllo della mescolatrice all'uscita del rivelatore video.

Il ricevitore impiega le seguenti valvole e semiconduttori:

- A 47-11 W** cinescopio
- PC 900** amplificatore RF nel selettore
- PCF 801** convertitrice-oscillatrice nel selettore
- PCF 201** 1ª amplificatrice m.f. ed oscillatore bloccato
- PCF 200** 2ª amplificatrice m.f. e separatore sincronismi
- PFL 200** amplificatrice video/1ª amplificatrice m.f. suono e 2ª amplificatrice m.f. suono/limitatrice
- PCL 86** amplificatrice e finale bassa frequenza
- PCL 85** oscillatrice e finale verticale
- PL 500** finale di riga
- PY 88** diodo booster
- DY 87** rettificatrice E.A.T.

Semiconduttori (diodi)

- BY 100** raddrizzatore di rete
- 2x AA 119** rivelatore a rapporto audio

- OA 90** rivelatore video
- BA 100** } C.A.G. per il selettore e la media
- OA 85** }
- OA 85** }
- OA 85** } comparatore di fase
- OA 85** }
- OA 85** } sincronizzazione verticale
- OA 85** } stabilizzatore dell'oscillatore orizzontale

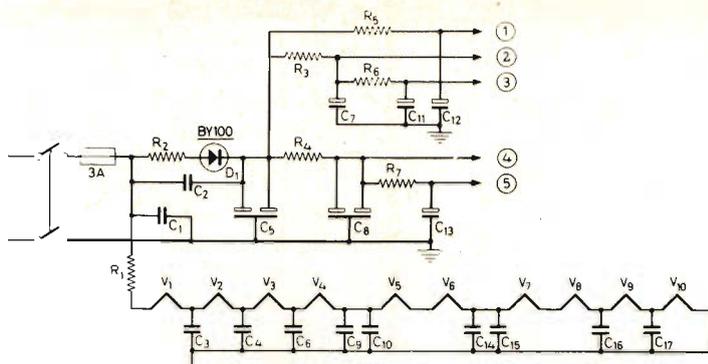
### Selettore di canali

L'apparecchio è provvisto del solo selettore V.H.F. In questo selettore la valvola PC 900 è usata in un circuito **neutrode** come amplificatrice R.F., e la PCF801 come oscillatrice-convertitrice. La costruzione della PC 900 è più semplice ed economica di quella della PCC 189, e nel contempo il circuito meno complicato richiede un numero minore di componenti. La sezione pentodo della PCF 801 ha una caratteristica con  $\mu$  variabile, cosicchè se si prevede la ricezione in U.H.F. essa può venir usata come amplificatrice di m.f. controllata. Le prestazioni ottenute con questo selettore sono equivalenti ed in alcuni casi migliori di quelle ottenute con la PCC 189 e la PCF 86. Il guadagno medio del selettore è di 40 dB, la figura di rumore media di 3 kTo, e la gamma di controllo è di almeno 64 dB. L'uscita m.f. del selettore è collegata all'amplificatore m.f. mediante un filtro di banda con accoppiamento capacitivo di corrente.

### Amplificatore m.f.

L'amplificatore m.f. usato in questo ricevitore è formato dai due pentodi ad alta pendenza delle valvole Decal PCF 201 e PCF 200, che sono accoppiati da filtri di banda ad accordo sfalsato formanti un sistema di Butterworth. Nonostante l'uso di due soli stadi, l'amplificatore fornisce un guadagno di circa 11.000 volte tra la griglia della mescolatrice ed il rivelatore video.

Il guadagno al centro banda per il primo ed il secondo stadio è rispettivamente di 27,5 e di 33 dB. La banda passante totale dell'amplificatore nei punti a 3 dB è di 4,4 MHz.



Schema elettrico della sezione filamenti e anodica

- $R_1 = 270 \Omega$   
 $1 \text{ k}\Omega$   
 $330 \Omega$  } in parallelo  
 $R_2 = 5 \Omega, 16 \text{ W}$   
 $3 \times 15 \Omega, 5,5 \text{ W in parall.}$   
 $R_3 = 330 \Omega, 1 \text{ W}$   
 $R_4 = 180 \Omega, 16 \text{ W}$   
 $R_5 = 18 \text{ k}\Omega, 1 \text{ W}$   
 $R_6 = 5,6 \text{ k}\Omega, 1 \text{ W}$   
 $R_7 = 270 \Omega, 1 \text{ W}$

- $C_1 = 100 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_2 = 4,7 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_3 = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere

- $C_4 = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_5 = 2 \times 100 \mu\text{F}/300 \text{ V}^*$  elettrolitico  
 $C_6 = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_7 = 25 \mu\text{F}/300 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_8 = 2 \times 200 \mu\text{F}/300 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_9 = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{10} = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{11} = 25 \mu\text{F}/300 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_{12} = 50 \mu\text{F}/300 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_{13} = 50 \mu\text{F}/300 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_{14} = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{15} = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{16} = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{17} = 1 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico

\* ) condensatore multiplo

L'attenuazione della portante suono è di 30 dB, e quelle delle portanti video e suono adiacenti sono di 60 dB a 39,1 ed a 40,4 MHz, rispettivamente.

Il circuito del rivelatore video deve essere montato all'interno di uno schermo per prevenire irradiazioni. Allo stesso scopo i terminali d'ingresso dell'antenna possono richiedere la schermatura, ma questa dipende dalla disposizione dei componenti. La sezione triodo della PCF 201 è usata come oscillatore bloccato di riga, e la sezione triodo della PCF 200 come separatrice dei sincronismi.

### Amplificatore video

Il doppio pentodo PFL 200 è usato come amplificatore video e primo amplificatore m.f. suono (sezione L) e come secondo

amplificatore m.f. suono e limitatore (sezione F).

L'impedenza di carico per le frequenze video nel circuito anodico dell'amplificatore video è costituita da una resistenza  $R_{51}$  in parallelo alla quale vi è un ramo che comprende il potenziometro di comando del contrasto da  $10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{55}$ . In serie a questo potenziometro vi è una resistenza  $R_{56}$  che determina il contrasto minimo. La variazione del contrasto è di circa 1 : 5,5. La resistenza  $R_{56}$  è collegata ad un punto del circuito dove è presente una tensione corrispondente al livello del nero. Questa tensione è ottenuta tramite la corrente anodica costante dell'ultimo stadio m.f. attraverso  $R_{54}$ .

Con questo sistema non vi è caduta di tensione sul potenziometro quando l'immagine sul cinescopio è nera, cosicché varian-

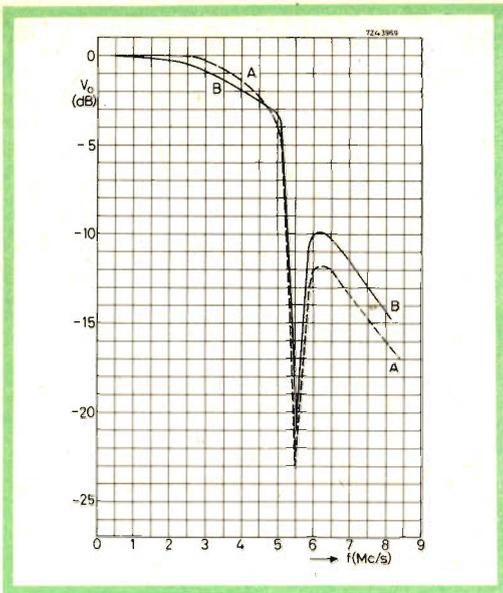


Fig. 2 - Curva di risposta video.  
**Curva A:** misurata al massimo contrasto - **Curva B:** misurata al minimo contrasto.

done la posizione non vi sono variazioni di luminosità nel sottofondo dell'immagine. Per compensare gli spostamenti del livello del nero quando varia il contenuto dell'immagine trasmessa, il comando di luminosità è collegato all'anodo dell'amplificatore video per mezzo di una bobina di compensazione che aumenta il guadagno alle frequenze alte. La resistenza di catodo è formata da due resistenze fugate a massa da condensatori. Una di esse,  $R_{46}$ , è necessaria per evitare che scorra corrente di griglia durante la trasmissione dei pic-

chi di bianco, mentre dalla seconda,  $R_{45}$ , si ottiene una tensione video negativa per il pilotaggio del circuito del C.A.G.

La massima tensione d'uscita video è di  $90 V_{pp}$  per  $5 V_{pp}$  sul rivelatore video. Questo significa che il pilotaggio del cine-scopio è di 70 V.

Il segnale intercarrier a 5,5 MHz è fornito alla griglia dell'amplificatore m.f. suono dopo esser stato filtrato dal segnale video per mezzo di un filtro di banda a doppio accordo con accoppiamento induttivo. L'amplificazione della griglia dell'amplificatore video al suo anodo è di 60 volte. È prevista la neutralizzazione della sezione F, che funziona da secondo amplificatore m.f., dall'estremo inferiore del primario del rivelatore a rapporto alla griglia schermo di questa valvola. Il guadagno dell'anodo della sezione L all'anodo dell'amplificatore/limitatore è di circa 32 volte.

Le figure 2 e 3 danno la curva di risposta in frequenza e la curva di risposta ai transitori dell'amplificatore video. La banda a 3 dB è abbastanza larga in quanto il potenziometro del comando di contrasto è disposto più vicino allo zoccolo della valvola, riducendo così la capacità totale anodica da 30 pF a 26 pF.

L'attenuazione della portante suono è maggiore di 20 dB.

### Circuito del comando automatico del guadagno

In questo ricevitore è usato un C.A.G. del tipo « keyed ». Un diodo BA 100, al silicio, viene impiegato come rivelatore per

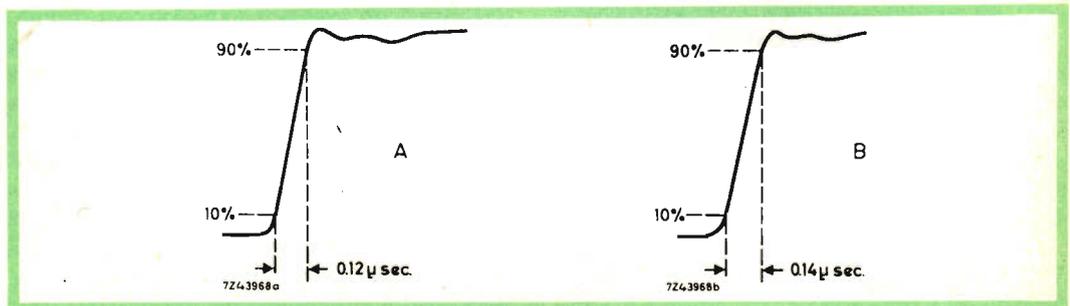
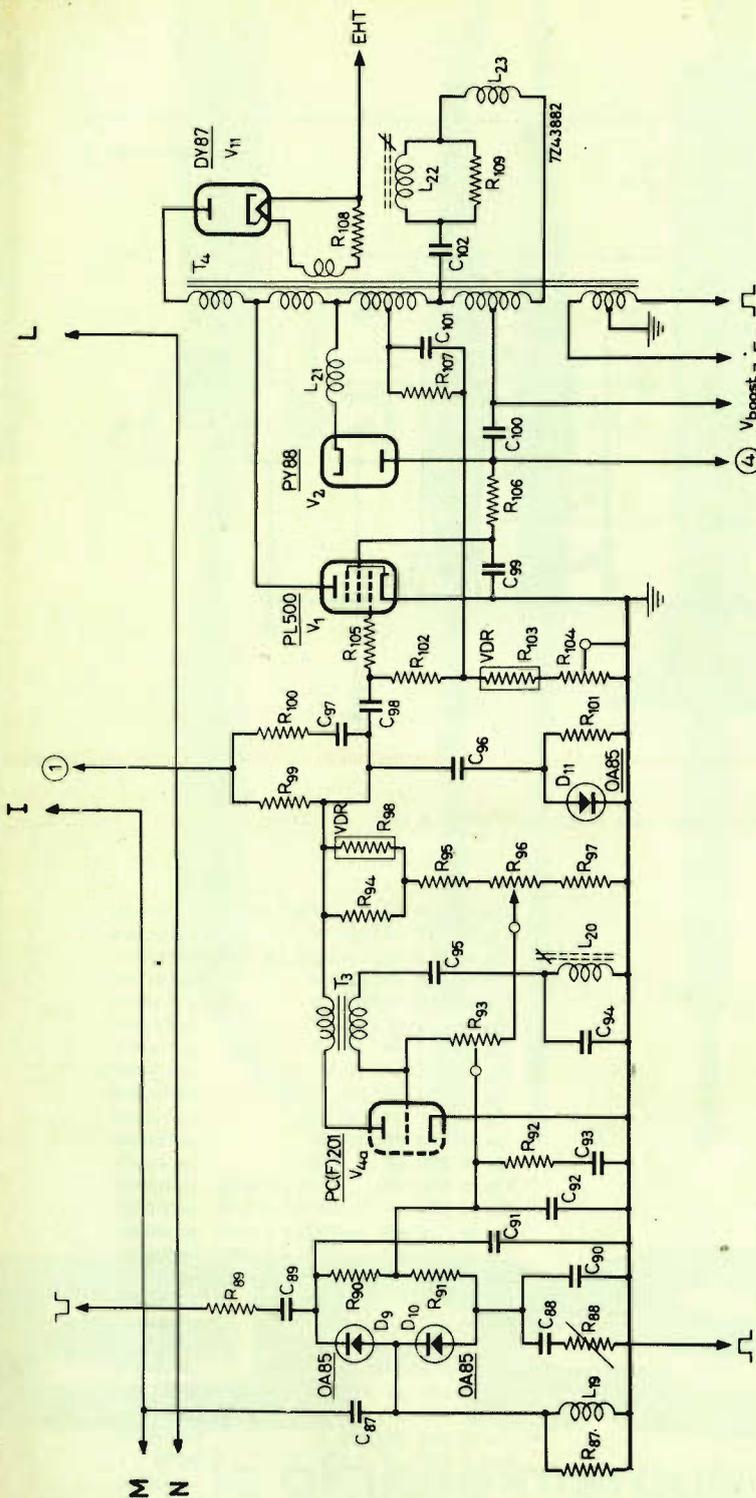


Fig. 3 - Curva di risposta ai transitori.  
**Curva A:** misurata al massimo contrasto - **Curva B:** misurata al minimo contrasto.



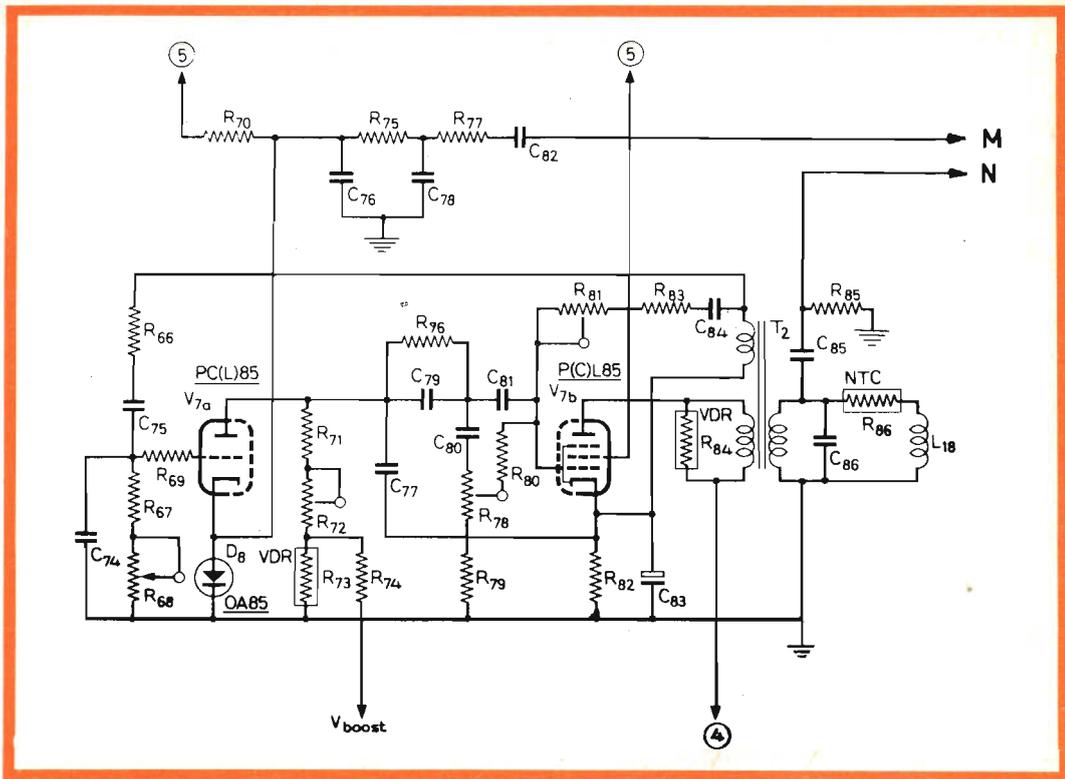
Schema elettrico delle sezioni: controllo di frequenza orizzontale, oscillatore di riga, finale di riga e E.A.T.

R<sub>87</sub> = 22 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>88</sub> = 10 kΩ, preset  
 R<sub>89</sub> = 5,6 kΩ, 1/2 W  
 R<sub>90</sub> = 330 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>91</sub> = 330 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>92</sub> = 10 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>93</sub> = 100 kΩ, preset  
 R<sub>94</sub> = 150 kΩ, 1/4 W

R<sub>95</sub> = 27 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>96</sub> = 50 kΩ, lin.  
 R<sub>97</sub> = 82 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>98</sub> = VDR  
 R<sub>99</sub> = 22 kΩ, 1 W  
 R<sub>100</sub> = 18 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>101</sub> = 470 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>102</sub> = 2,2 MΩ, 1/4 W

R<sub>103</sub> = VDR,  
 R<sub>104</sub> = 200 kΩ, preset  
 R<sub>105</sub> = 1 kΩ, 1/4 W  
 R<sub>106</sub> = 2,2 kΩ, 5,5 W  
 R<sub>107</sub> = 10 MΩ, 1 W  
 R<sub>108</sub> = 2x4,7 MΩ, 1 W in serie  
 R<sub>109</sub> = incorporata nel supporto  
 R<sub>110</sub> = 1,2 kΩ, 5,5 W

L<sub>19</sub> = nucleo aria 50 mH  
 L<sub>20</sub> = 12 mH  
 L<sub>21</sub> = nucleo aria 100 μH  
 L<sub>22</sub> = AT 4008  
 L<sub>23</sub> = bobine unità AT 1011



Schema elettrico delle sezioni oscillatrice e finale di quadro.

$R_{66} = 15 \text{ k}\Omega, 1 \text{ W}$   
 $R_{67} = 270 \text{ k}\Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_{68} = 200 \text{ k}\Omega, \text{ lin.}$   
 $R_{69} = 10 \text{ k}\Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_{70} = 1 \text{ M}\Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_{71} = 560 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{72} = 1 \text{ M}\Omega, \text{ preset}$   
 $R_{73} = \text{VDR},$   
 $R_{74} = 820 \text{ k}\Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_{75} = 100 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{76} = 100 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{77} = 33 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{78} = 1 \text{ M}\Omega, \text{ preset}$   
 $R_{79} = 68 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{80} = 150 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{81} = 50 \text{ k}\Omega, \text{ preset}$   
 $R_{82} = 330 \Omega, 1 \text{ W}$   
 $R_{83} = 27 \text{ k}\Omega, \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_{84} = \text{VDR},$   
 $R_{85} = 270 \text{ k}\Omega, \frac{1}{4} \text{ W}$   
 $R_{86} = \text{NTC}$

$L_{17} = \text{nucleo aria } 100 \mu\text{H}$   
 $L_{18} = \text{bobine unit\`a AT } 1011$

$C_{74} = 10 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{75} = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere

$C_{76} = 2,2 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{77} = 47 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{78} = 2,2 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{79} = 22 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{80} = 100 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{81} = 68 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{82} = 4,7 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{83} = 100 \mu\text{F}/40 \text{ V}$  elettrolitico  
 $C_{84} = 39 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{85} = 56 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{86} = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{87} = 220 \text{ pF} \pm 10\%$  ceramico  
 $C_{88} = 820 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{89} = 820 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{90} = 1,5 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{91} = 1,5 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{92} = 3,3 \text{ nF}; -20\%/+50\%$  ceramico  
 $C_{93} = 470 \text{ nF}/125 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{94} = 3,9 \text{ nF} \pm 5\%$  mica  
 $C_{95} = 680 \text{ pF} \pm 5\%$  mica  
 $C_{96} = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{97} = 150 \text{ pF} \pm 10\%$  ceramico  
 $C_{98} = 10 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{99} = 100 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere  
 $C_{100} = 100 \text{ nF} \pm 5\%$  carta  
 $C_{101} = 270 \text{ pF} \pm 10\%$  ceramico  
 $C_{102} = 220 \text{ nF}/400 \text{ V}$  poliestere



# ERSA

la grande marque internationale

Distributed by G.B.C. electronic component

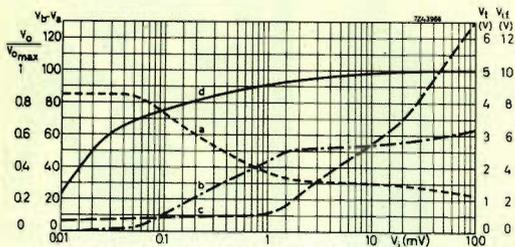


Fig. 4 - **Curva a:**  $V_b - V_a$  tensione ai capi della resistenza anodica in parallelo alla V.D.R. - **Curva b:**  $V_{iF}$  tensione di controllo alla griglia della prima amplificatrice di media frequenza. - **Curva c:**  $V_i$  tensione di controllo sul selettore. - **Curva d:**  $V_o/V_{o\max}$  rapporto  $V_o/V_{o\max}$  come funzione della tensione d'ingresso  $V_i$ .  $V_o$  indica il segnale video presente sul catodo del cinescopio.

il C.A.G.; esso è stato scelto in quanto possiede una bassa conduttanza inversa, poichè se la conduttanza inversa fosse alta, si potrebbe avere corrente di griglia nel primo stadio di media frequenza in assenza di controllo. Per evitare una riduzione del guadagno dovuta alla reazione negativa, l'uscita del rivelatore video è collegata quasi direttamente tra griglia e catodo dell'amplificatore video.

Il funzionamento del C.A.G. può essere spiegato così: il segnale video negativo applicato al diodo sul catodo, è derivato dalla resistenza catodica  $R_{45}$  dell'amplificatore video. All'anodo del diodo è invece applicato un impulso positivo di circa  $20 V_{pp}$  proveniente dal trasformatore di riga. Per segnali video di piccola ampiezza la caduta sulla resistenza catodica dell'amplificatore video durante gli impulsi di sincronismo, insieme agli impulsi positivi di ritorno applicati all'anodo del diodo, non è sufficientemente bassa per portare il diodo in conduzione.

Se il segnale video raggiunge un valore tale che la tensione ai capi della resistenza catodica, durante gli impulsi di sincronismo, diminuisce al di sotto del livello di cresta degli impulsi di ritorno, durante gli impulsi di sincronismo scorrerà attraverso il diodo un certo valore di corrente.

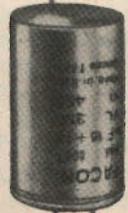
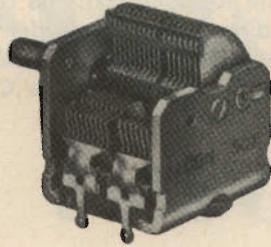
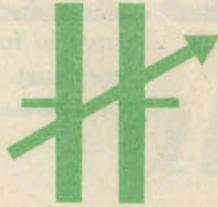
Questa corrente genera ai capi del condensatore  $C_{43}$  la tensione di controllo richiesta. La tensione di alimentazione per la griglia schermo della prima amplificatrice di media è presa attraverso un potenziometro, per prevenire che essa possa variare. Questo circuito ha il vantaggio di richiedere una tensione C.A.G. più bassa per controllare questa valvola; di conseguenza si avrà un segnale video più costante. La massima tensione negativa richiesta per controllare l'amplificatore m.f. è di circa  $-7 V$ . Per assicurarsi che il diodo possa fornire questa tensione con piccole variazioni della tensione d'uscita video, la tensione video applicata al diodo deve avere un valore superiore alla tensione di controllo richiesta, cioè circa  $40 V_{pp}$ . Questo si ottiene assegnando il valore di  $680 \Omega$  alla resistenza catodica dell'amplificatore video.

Il selettore è controllato indirettamente dalla variazione della corrente anodica della prima valvola di media, che funziona anche come amplificatrice in continua.

La tensione anodica continua porta in conduzione un diodo smorzando così gli impulsi di ritorno quando la corrente anodica dell'amplificatrice m.f. diminuisce, ed al di sotto di un certo livello della corrente anodica, il diodo non conduce più e ricompaiono gli impulsi di ritorno di riga. Questi impulsi sono rettificati da un altro diodo e producono così la tensione di controllo per il selettore. La resistenza anodica è posta in parallelo con una V.D.R.

Nelle condizioni di assenza di segnale la caduta di tensione ai capi di questo gruppo di resistenze in parallelo è determinato principalmente dalla bassa resistenza della V.D.R.; se invece la valvola è controllata e la corrente anodica diminuisce, al di sotto di un certo valore la resistenza della V.D.R. aumenta tanto che la caduta di tensione è determinata solamente dalla resistenza in parallelo, e diminuisce bruscamente.

In questo modo si può ottenere una tensione negativa sufficiente per controllare il selettore attraverso le piccole variazioni della corrente anodica della prima valvola di m.f. All'anodo di questa valvola è collegato il catodo di un diodo ( $D_5$ ) al cui ano-



**FACON**

FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI s.r.l.  
VARESE - VIA APPIANI, 14 - TELEF. 22.501

**FACON**



do sono applicati impulsi positivi di ritorno di riga, sovrapposti ad una tensione continua. Questa tensione continua costante e la caduta di tensione ai capi del gruppo parallelo cui si è accennato prima determinano il livello della tensione C.A.G. sulla prima griglia.

Il livello del segnale d'ingresso per il quale il selettore comincia ad essere controllato può essere regolato per mezzo di  $R_{27}$ . Il funzionamento del C.A.G. si può vedere in fig. 4, dove sono tracciate le curve in funzione del segnale in antenna. (continua)

L. C.

(Da « Advance Information » N. 220)

## NUOVI AMPLIFICATORI DIFFERENZIALI

L'amplificatore modello 860-400, costruito dalla Sanborn, filiale della Hewlett-Packard, presenta delle caratteristiche assai interessanti. Questo apparecchio è destinato all'amplificazione, dalla corrente continua fino ad una frequenza di 10 kHz, di segnali di ampiezza molto ridotta, come — ad esempio — quelli forniti dai trasduttori a larga banda passante. I circuiti di ingresso e di uscita sono elettricamente separati uno dall'altro, come pure nei confronti della massa. L'impedenza di ingresso di 10 Mohm è caratterizzata da un circuito di guardia, il che consente una reiezione del modo comune pari a 160 dB. Il rumore di fondo è pari a 0,35  $\mu$ volt efficaci rispetto all'ampiezza del segnale di ingresso, per un guadagno pari a 1.000 ed una larghezza della banda passante compresa tra la corrente continua e 3 Hz. Ammonta invece a 7  $\mu$ volt efficaci per una banda passante della larghezza di 30 kHz. L'ampiezza del segnale di uscita, che può essere a scelta positivo o negativo, ammonta a 10 volt su di un carico di 1.000 ohm.

Lo slittamento è inferiore allo 0,01% del campo totale in uscita, per un periodo di 40 ore. La stabilità del guadagno si mantiene entro  $\pm 5\%$  durante il medesimo periodo di tempo.

Un modello analogo, denominato 860-4300, avente una larghezza della banda passante pari a 100 Hz, è destinato ad amplificare i segnali provenienti da termocoppie, da misuratori di carico e da trasduttori a ponte resistivo. Il rumore di fondo ha un livello di 3  $\mu$ volt da picco a picco rispetto all'ampiezza del segnale di ingresso, e per un guadagno pari a 1.000. I due amplificatori sono del tipo a transistori, e non occupano che uno spazio di  $51 \times 178$  millimetri del pannello frontale.

Il circuito di ingresso isolato funziona nel modo seguente: la componente continua del segnale di ingresso viene amplificata ad opera di un amplificatore ad interdizione funzionante a 440 Hz, mentre la relativa componente alternata viene elaborata ad opera di un amplificatore alternativo separato. Queste due componenti del segnale vengono successivamente ricombinate in uno stadio integratore. Questo modo di procedere abbina la stabilità in continua di un amplificatore ad interdizione, alle caratteristiche di larga banda di un amplificatore alternativo.

L'uscita isolata, indipendente dallo stadio di ingresso, viene ottenuta nel modo seguente: il segnale modula una portante alla frequenza di 40 kHz, che viene amplificata e successivamente rivelata tramite un accoppiamento a trasformatore. Si ottiene in tal modo un segnale di uscita isolato sia rispetto al circuito di ingresso, sia rispetto alla massa.

# FOTORESISTENZE

## al lavoro

### FOTORESISTENZE

al lavoro

### FOTORESISTENZE

al lavoro

#### Rivelatore di movimento azionato per illuminazione

**Q**uesto dispositivo può venir inserito in una macchina automatica di dosatura e imballaggio, incorporante altresì un meccanismo per la stampa automatica della pesata. Lo scopo è quello di impedire al meccanismo di stampa di mettersi in moto prima che gli indici si siano fermati.

Il principio generale è indicato nello schema di fig. 1. Una sorgente di luce illumina un fototransistore. Una striscia di metallo perforata, attaccata ad uno dei bracci della macchina dosatrice passa tra la sorgente luminosa ed il fototransistore e modula pertanto il fascio di luce, finchè il meccanismo di pesatura si sta muovendo.

La componente alternata della corrente del collettore del fototransistore viene dapprima amplificata e poi convertita in una tensione ad impulsi combinando un invertitore di fase con un raddrizzatore a onda completa. Infine, un transistor che agisce da rivelatore (detector), normalmente bloc-

cato, viene portato in conduzione dagli impulsi negativi che provengono dal meccanismo di stampa. Quando gli indici sono fermi, l'illuminazione costante e stazionaria della fotocellula produce una condizio-

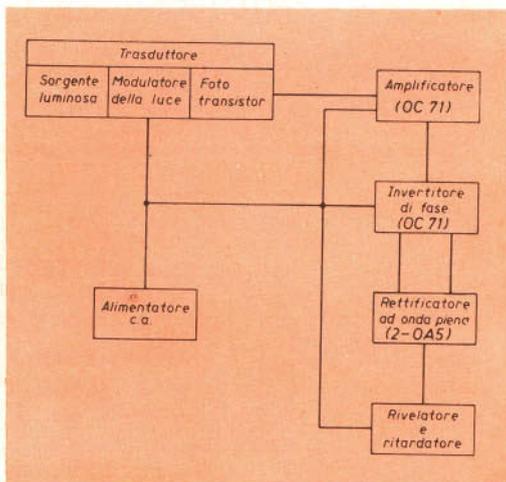


Fig. 1 - Schema di principio del rivelatore di movimenti.





**RADIOTECNICI RADIOAMATORI RADIORIPARATORI**  
**L'IMPONENTE ORGANIZZAZIONE**  
**DELLE TRE VENEZIE VI**  
**ATTENDE NEI CENTRI DI:**



**BOLZANO** - Via Orazio, 25/G  
**CONEGLIANO V.** - Via Marco Polo, 6  
**MESTRE** - Via Torino, 1  
**PADOVA** - Porte Contarine, 8  
**ROVIGO** - Via Umberto I  
**UDINE** - Via Marangoni 87/89  
**VERONA** - Vicolo Cieco del Parigino, 13  
**VICENZA** - Via Mure Porta Nuova, 8  
**PORDENONE** - P.zza Duca d'Aosta



**GARANZIA**



**QUALITÀ**



**PREZZO**



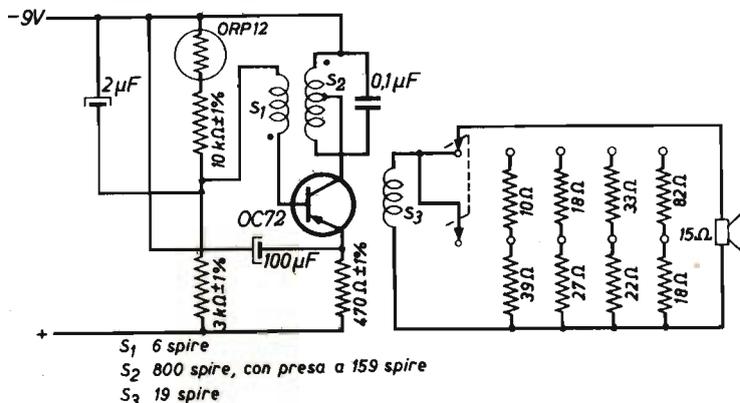


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore acustico.

vertire il segnale luminoso in un suono.

Nel circuito di fig. 1, la cellula al solforo di cadmio è esposta alla luce della lampada spia. La cellula assieme alle resistenze R1 e R2, forma un partitore di tensione, ai capi dell'alimentazione dell'oscillatore transistorizzato. Allorchè la cellula è illuminata, la sua resistenza diminuisce notevolmente, aumentando così la corrente del transistor fino ad un valore tale che stabilisce le condizioni di oscillazione.

Il circuito risponde sia all'illuminazione stazionaria, sia ad un lampeggiamento lu-

minoso della frequenza di 2,5 volte al secondo ed è dimensionato in maniera tale da produrre una frequenza di oscillazioni di 800 Hz e fornire circa 7 mW di potenza all'altoparlante. Si può inserire un attenuatore a 5 posizioni per variare il volume del suono.

Facendo uso dei componenti indicati nello schema, la sensibilità del dispositivo è tale che, con un fotodiolo schermato e l'altro illuminato da una lampada di 100 W collocata alla distanza di 30 cm, la corrente nel carico risulta all'incirca di 40 mA.

L. C.

## PECHINO SI RIVELA UN OTTIMO MERCATO DI SMERCIO

*Alcune fabbriche inglesi hanno potuto osservare i comunisti cinesi in veste di acquirenti, durante il mese scorso, in occasione di una Mostra Britannica di strumenti scientifici, tenutasi a Pechino. I Cinesi hanno acquistato per 1,4 milioni di dollari apparecchiature elettroniche esposte alla Mostra. È questa la prima occasione del genere che si verifica a partire dall'avvento del Comunismo. In un'atmosfera di austera economia, gli acquirenti hanno prelevato buona parte delle apparecchiature direttamente dalla Mostra, al fine di ottenere un risparmio sulle spese di spedizione pari all'incirca a 1.000 dollari per ordine.*

*Un certo quantitativo di contratti per strumenti costituisce l'oggetto di future consegne. Una delle fabbriche espositrici hanno fatto ritorno alla sua sede con un patrimonio di ordinazioni pari a 270.000 dollari, dopo aver venduto direttamente merce per l'importo di 15.000 dollari direttamente dal materiale esposto. Le apparecchiature acquistate dai Comunisti sono, in prevalenza, apparecchiature complementari per calcolatrici numeriche, calcolatrici, oscilloscopi, apparecchiature per saldatura, trapani ultrasonici, strumenti di misura di precisione.*



## Parte II

### Circuito di segnalazione dell'accensione dei fari

**I**l circuito che verrà descritto fornisce un segnale acustico quando i fari sono accesi e si apre la portiera della vettura. Dalla fig. 7 si vede che i soli componenti richiesti sono un diodo ed un cicalino.

Se il contatto dei fari è chiuso, e si apre la portiera, cosicchè anche il contatto della porta si chiude, passerà corrente attraverso il diodo ed il cicalino. Il diodo è necessario per evitare che possa passare corrente attraverso il cicalino, la lampadina interna e le lampade dei fari, quando si apre la portiera. Anche se questa corrente fosse insufficiente per far funzionare il cicalino, si avrebbe un assorbimento continuo di corrente dalla batteria se il diodo fosse omesso. Il circuito di fig. 7 si riferisce a vetture con polo negativo a massa; se è a massa il polo positivo è sufficiente invertire il diodo.

### Circuito d'allarme segnalante l'estinzione delle luci di posizione

Questo circuito avverte il guidatore se una od entrambe le luci di posizione posteriori si spengono. Verrà descritto per primo un circuito in cui è usata una

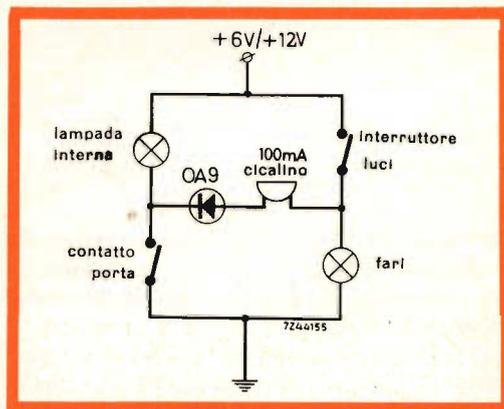


Fig. 7 - Schema del circuito di allarme "fari accesi". I componenti necessari sono solamente un diodo ed un cicalino.

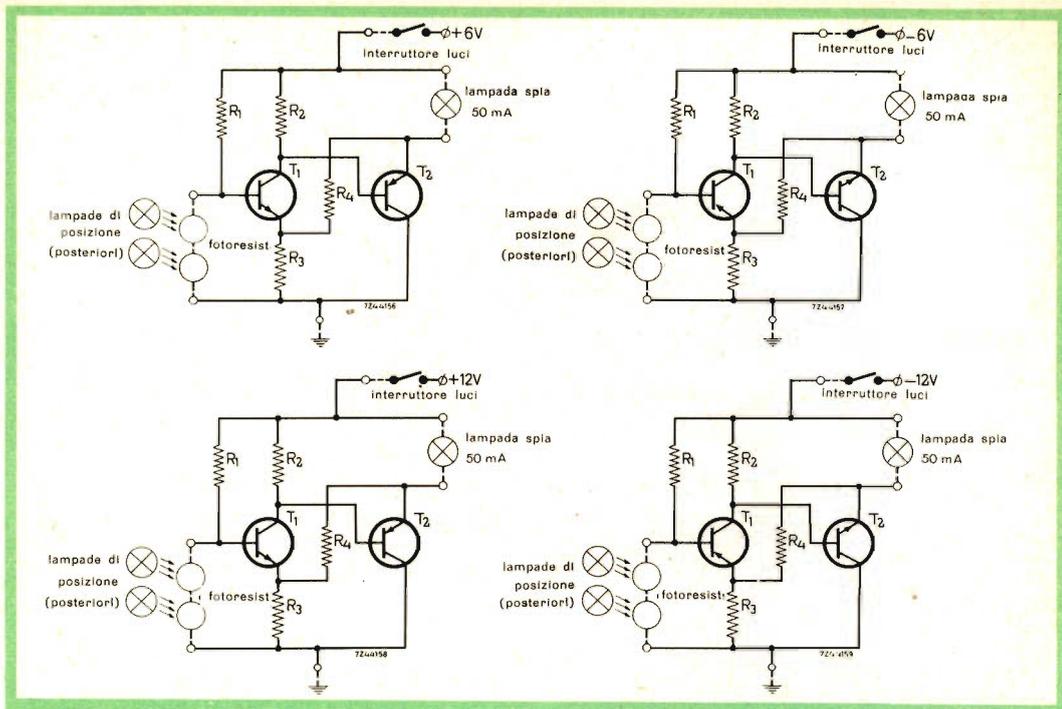


Fig. 8 - Circuito del segnalatore dell'estinzione delle luci di posizione posteriori equipaggiato con lampada spia separata.

Componenti per le figg. 8a ed 8b

- R<sub>1</sub> = vedere il testo
- R<sub>2</sub> = 1,2 kΩ ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/1K2
- R<sub>3</sub> = 270 Ω ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/270E
- R<sub>4</sub> = 820 Ω ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/820E

Componenti per le figg. 8c e 8d

- R<sub>1</sub> = vedere il testo
- R<sub>2</sub> = 4,7 kΩ ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/4K7
- R<sub>3</sub> = 1 kΩ ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/1K
- R<sub>4</sub> = 3,3 kΩ ± 10%; ¼ W - B8 305 05A/3K3
- Transistori: figg. 8a e 8b T<sub>1</sub> tipo AC 127  
T<sub>2</sub> tipo AC 125 - AC 126 - AC 128 - AC 132
- figg. 8c e 8d T<sub>1</sub> tipo AC 125 - AC 126 - AC 128 - AC 132  
T<sub>2</sub> tipo AC 127
- Fotoresistenze: tipo ORP 60 od ORP 61

lampada spia come avvisatore (figura 8).

Esso è basato sull'impiego di una fotoresistenza montata nel contenitore della stessa lampadina di coda, cosicché la sua resistenza aumenta quando quest'ultima si spegne. A seconda della costruzione meccanica del portalam-pada si può usare l'elemento fotosensibile ORP 60 che dev'essere illuminato di testa, oppure

l'ORP 61 che dev'essere illuminato di fianco. Il funzionamento del circuito è identico a quello illustrato nella fig. 3. I quattro tipi di circuiti indicati vanno scelti a seconda del tipo di impianto elettrico della vettura.

Il circuito di fig. 9 mostra un'altra soluzione, nella quale si usa come lampada spia la lampadina ripetitrice degli in-

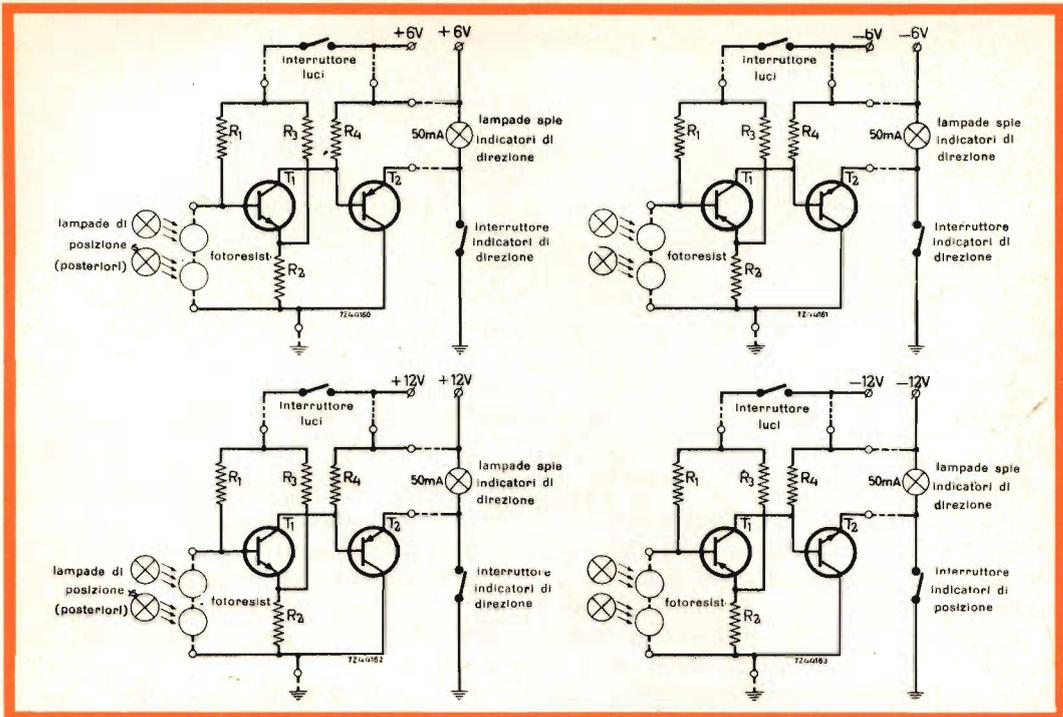


Fig. 9 - Come la fig. 8, ma con lampada ripetitrice degli indicatori di direzione usata come lampada spia.

**Componenti per le figg. 9a e 9b**

$R_1$  = vedere il testo

$R_2$  =  $4,7 \Omega \pm 5\%$ ;  $\frac{1}{4}$  W - 83510/4E7

$R_3$  =  $56 \Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{2}$  W - B8 305 06A/56E

$R_4$  =  $1,2 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4}$  W - B8 305 05A/1K2

**Componenti per le figg. 9c e 9d**

$R_1$  = vedere il testo

$R_2$  =  $15 \Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4}$  W - B8 305 05A/15E

$R_3$  =  $180 \Omega \pm 10\%$ ; 1 W - B8 305 07A/180E

$R_4$  =  $3,9 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4}$  W - B8 305 05A/3K9

dicatori di direzione. Finchè ambedue le luci di posizione sono accese i due transistori sono bloccati. Appena la resistenza di un fotoelemento, per lo spegnersi di una delle due lampadine, aumenta, i transistori passano in conduzione, facendo accendere la lampada spia. Si deve notare che la resistenza  $R_4$  deve essere connessa ad un punto in cui sia sempre

presente la tensione della batteria, indipendentemente dalla posizione dell'interruttore delle luci. Infatti, il potenziale di base del secondo transistor rimarrebbe fluttuante, nella posizione di « luci spente », cosicchè il secondo transistor potrebbe passare in conduzione. Entrambi i circuiti descritti funzionano in modo pienamente soddisfacente per temperature

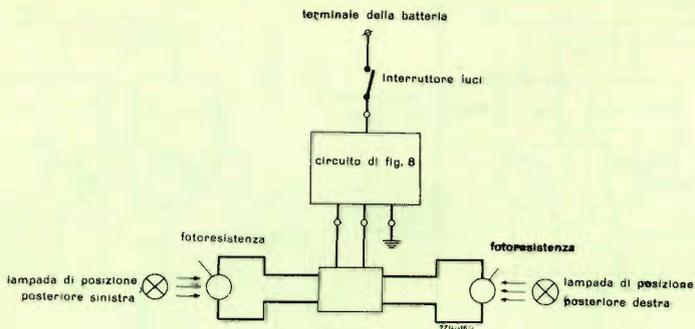


Fig. 10a - Schema delle connessioni del circuito di fig. 8.

ambiente da  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ . Il valore più appropriato della resistenza  $R_1$  delle figg. 8 e 9 dipende dalle caratteristiche dei fotoelementi usati e dal loro montaggio; si è trovato sperimentalmente che un valore corretto può essere quello di  $82\text{ k}\Omega$ . Si può anche usare al posto di  $R_1$  un trimmer potenziometrico da  $100\text{ k}\Omega$  in serie con una resistenza da  $3,3\text{ k}\Omega$ . Le figg. 10 a e 10 b mostrano come i circuiti descritti possono essere collegati all'impianto elettrico della vettura.

### Circuito combinato per l'accensione automatica delle luci di parcheggio e per la segnalazione di « fari accesi ».

Nel circuito che verrà descritto la luce di parcheggio si accende e si spegne automaticamente, e viene emesso un segna-

le acustico se il guidatore scendendo dalla vettura lascia accesi i fari.

Il funzionamento dell'apparecchio è basato sulla presenza o meno di tensione nei vari punti dell'impianto elettrico in varie condizioni, che sono raccolte nella tabella 1.

Da questa tabella segue che:

Punto 1: è al potenziale di massa (attraverso le lampade) se l'interruttore delle luci è aperto. Se le luci sono accese, questo punto è alla stessa tensione del punto 2 (tensione di batteria).

Punto 2: è sempre connesso al polo attivo della batteria.

Punto 3: è al potenziale di massa se il motore è fermo, attraverso gli avvolgimenti della dinamo (ammesso che sia usata una dinamo). Se invece il motore è in moto, la tensione di questo punto aumenta, e quando essa è uguale a quel-

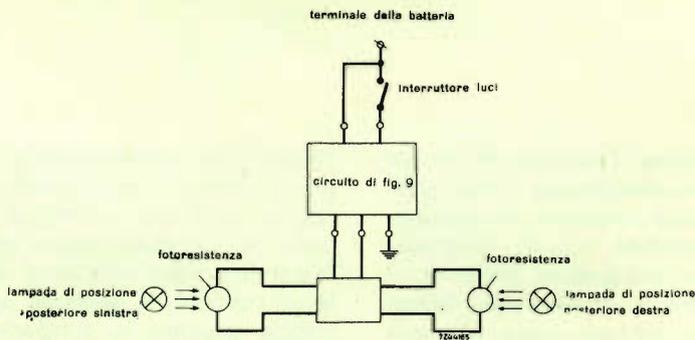


Fig. 10b - Schema delle connessioni del circuito di fig. 9.

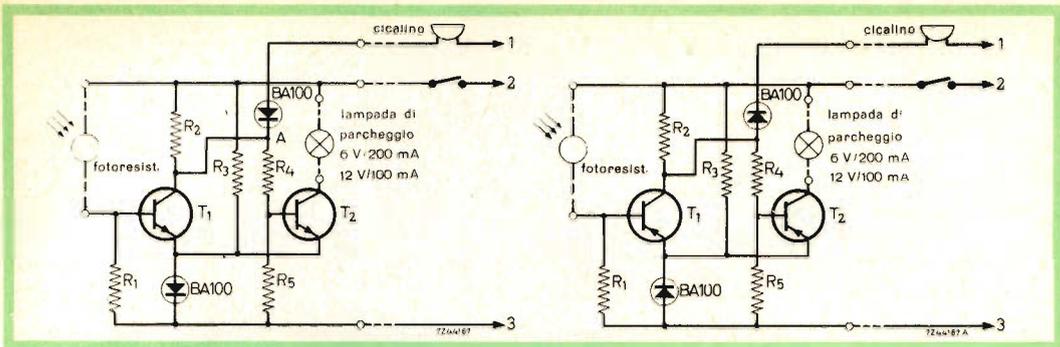


Fig. 11 - Schema di un circuito combinato per l'accensione della luce di parcheggio e per la segnalazione "fari accesi". La fig. 11a si riferisce ad un impianto a 12 V con polo negativo a massa, la fig. 11b ad un impianto a 12 V con polo positivo a massa. I terminali 1, 2 e 3 devono essere connessi ai punti corrispondenti dell'impianto illustrato in fig. 12. Con questo circuito il cicalino suona se, di giorno, il motore viene spento ma le luci sono lasciate accese. L'interruttore serve per disattivare il circuito quando la vettura viene parcheggiata in una autorimessa al coperto.

### Componenti

$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4} \text{ W}$  - B8 305 05A/2K2

$R_2 =$  vedere il testo

$R_3 = 820 \text{ }\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4} \text{ W}$  - B8 305 05A/820E

$R_4 = 10 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4} \text{ W}$  - B8 305 05A/10K

$R_5 = 2,7 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ ;  $\frac{1}{4} \text{ W}$  - B8 305 05A/2K7

Transistori: fig. 11a  $T_1 = T_2 = \text{AC 127}$

fig. 11b  $T_1 = T_2 = \text{AC 128}$  oppure AC 132

Fotoreistenza: B8 731 05 oppure RPY 14

la della batteria, il regolatore connette questo punto al polo attivo della batteria (punto 2).

Per quanto riguarda la condizione 6 (notte, motore fermo, luci accese), le opinioni possono essere diverse circa il fatto che il cicalino suoni o no. Per questo sono stati sviluppati due differenti circuiti. Nella condizione 6 il cicalino non suona col circuito di fig. 11 mentre emette un segnale con quello di fig. 13. Con entrambi i circuiti però esso suona se si spegne il motore di giorno lasciando accese le luci, errore che si commette di frequente nei giorni di nebbia, ed inoltre la luce di parcheggio si accende nella condizione 6 non appena si arresta il motore.

Tenendo presente quanto è stato detto per il circuito di fig. 12, si può facilmente comprendere il funzionamento dei cir-

cuiti di figg. 11 e 13 nelle varie condizioni.

Daremo un esempio per una condizione. Ammettiamo di trovarci nella condizione 6. Nel circuito di fig. 11 la tensione della batteria è presente nei punti 1 e 2, mentre il punto 3 è al potenziale di massa. Tuttavia il primo transistor sarà

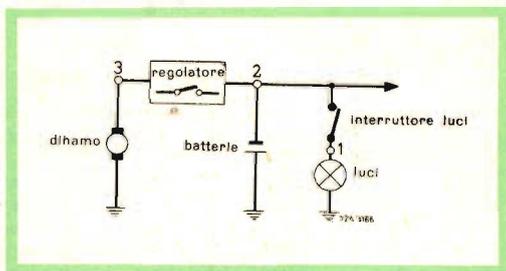


Fig. 12 - Schema di principio dell'impianto elettrico di un'automobile. Le tensioni nei vari punti variano in dipendenza delle condizioni della tabella.

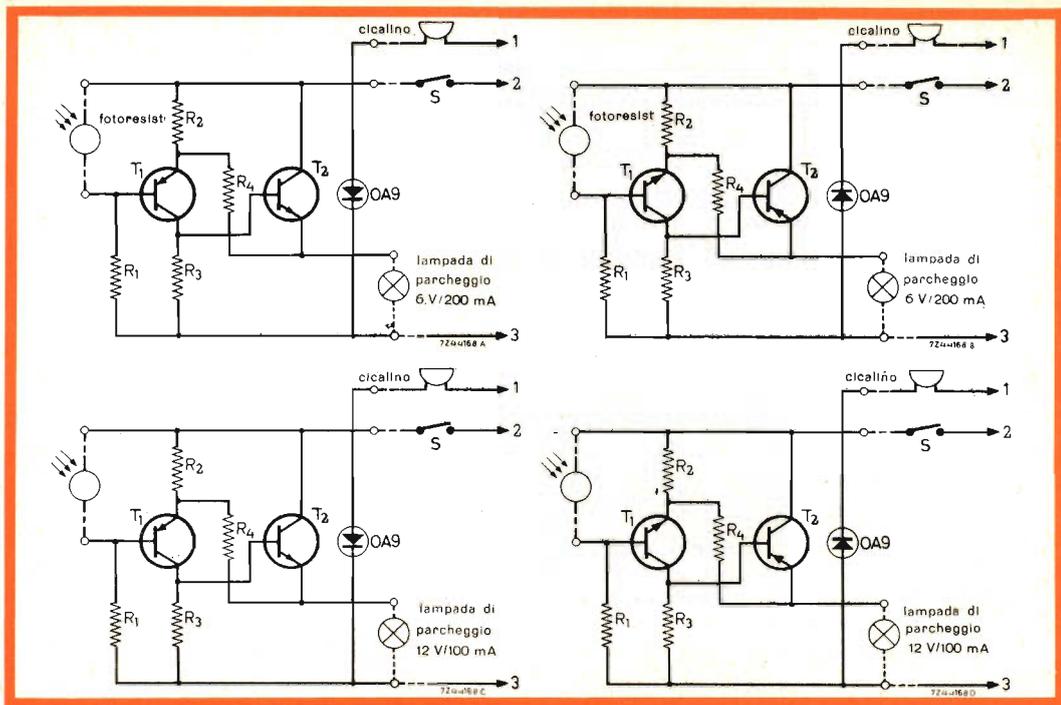


Fig. 13 - Come la fig. 11, ma in questo caso il cicalino suona anche se il motore viene arrestato di notte con i fari accesi. Per i componenti si veda l'elenco della fig. 3.

bloccato, data la grande resistenza del fotoelemento, e quindi la tensione del punto A sarà solo leggermente inferiore a quella del punto 2 (tensione di batteria). La base del secondo transistor sarà allora sufficientemente positiva per portarlo in conduzione, e quindi la lampada di parcheggio si accenderà. È vero che la tensione di batteria è presente al punto 1 a cui è connesso il cicalino, ma poiché il primo transistor è bloccato, la corrente che scorre nel circuito è limi-

tata a circa 1 mA dalle resistenze  $R_4$  ed  $R_5$ , cosicchè questo non può suonare. Il diodo BA 100 è stato inserito per evitare che  $R_2$  venga cortocircuitata dal cicalino.

Anche nel circuito di fig. 13 la tensione di batteria è presente ai terminali 1 e 2 mentre il terminale 3 è al potenziale di massa. Qui però il primo transistor è in conduzione, in modo che la caduta di tensione ai capi di  $R_3$  porta in conduzione anche il secondo transistor,

TABELLA 1

N°	Condizione			Tensione nei punti 1, 2 e 3 di fig. 12			Stato richiesto	
	Tempo	Motore	Luci	1	2	3	Cicalino	Lamp. parc.
1	giorno	acc.	acc.	+	+	+	no	no
2	giorno	fermo	acc.	+	+	0	sì	no
3	giorno	acc.	spente	0	+	+	no	no
4	giorno	fermo	spente	0	+	0	no	no
5	notte	acc.	acc.	+	+	+	no	no
6	notte	fermo	acc.	+	+	0	vedere il testo	
7	notte	acc.	spente	0	+	+	no	no
8	notte	fermo	spente	0	+	0	no	sì



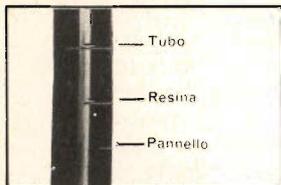
## **TWIN PANELS RAYTHEON-ELSI**

*Migliaia di cinescopi prodotti ogni giorno dalla RAYTHEON-ELSI contribuiscono alla affermazione della "linea italiana" nei televisori*

**Il vero bonded è TUTTO VETRO  
Non accontentatevi delle imitazioni**



**MONTAGGIO** rapido e sicuro. Le orecchiette sono strutturate per sopportare il peso del cinescopio.



**IMMAGINE DIRETTA** perché l'incollaggio del pannello al tubo è eseguito con la stessa tecnica usata per le lenti ottiche.



**SICUREZZA** per l'incolumità delle persone. Il Twin Panel è garantito contro l'implosione e ottempera alle norme CNR/CEI/AEI per la sicurezza dei ricevitori per televisione.

**RAYTHEON**

**RAYTHEON-ELSI S.P.A.**

PALERMO

FILIALE ITALIA PIAZZA CAVOUR, 1 - MILANO - TELEX 31353 - TEL. 654661  
INDIRIZZO TELEGRAFICO: RAYTHEONELSI MILANO

accendendo anche in questo caso la luce di parcheggio. Il funzionamento è simile a quello del circuito di fig. 3.

Il cicalino suona in quanto il diodo OA 9 è connesso in senso diretto (il diodo è stato inserito per evitare che scorra corrente nel cicalino nelle condizioni 3 e 7).

Il circuito può venir regolato con una scelta opportuna di  $R_1$  come si era visto nei circuiti precedenti. L'interruttore nella linea di alimentazione 2 serve per mettere fuori servizio l'apparecchio quando la vettura viene parcheggiata in una autorimessa al coperto.

(da "Advance Information" N. 603)

L. C.

## ULTRASUONI PER SCANDAGLIARE GLI ORGANI INTERNI

*WASHINGTON - Due strumenti ad ultrasuoni sono stati realizzati negli Stati Uniti per scandagliare il corpo umano, invece dei raggi X che hanno diverse controindicazioni in ragione della pericolosità in determinati stati fisiologici, come la gravidanza.*

*Uno dei due strumenti, denominato «Biosonar 200», invia deboli impulsi di energia ultrasonica entro il corpo e ne analizza gli echi riflessi dalle strutture interne. Questi echi sono riportati sotto forma di grafici su uno schermo catodico o registrati automaticamente su carta. L'emissione del suono, oltre la frequenza avvertibile dall'orecchio umano, viene controllata in maniera da operare la messa a fuoco a qualsiasi profondità e da permettere indifferentemente l'esame di un intero organo o di un'ara non più spessa di due millimetri.*

*Lo strumento non presenta i pericoli comuni ai raggi X.*

*Si richiede così poca energia che il paziente non prova alcuna sensazione e la possibilità di una qualsiasi lesione viene assolutamente esclusa.*

*Apparecchi ultrasonici vengono impiegati da anni da medici e biologi, ma si tratta di dispositivi derivati in gran parte da applicazioni industriali e quindi di limitata utilità nello studio del corpo umano. Il «Biosonar 200» pesa 31 chili e mezzo ed è circa due volte più grande di un normale apparecchio radio da tavolo. L'emissione dei segnali sonori viene effettuata tramite una sonda a forma di sigaro collocata sulla pelle in prossimità della parte interna da studiare. L'apparecchio consente di determinare eventuali cambiamenti nella grandezza o nella disposizione di organi interni per effetto di lesioni o di malattie. In sede di ricerca, lo strumento può essere usato anche per studiare i sistemi muscolari in funzione, come ad esempio nella deglutizione normale od anormale.*

*Un'importante applicazione potrà essere trovata nell'individuazione della doppia membrana tra gli emisferi del cervello. Lo spostamento di quella struttura può segnalare la presenza di anomalie, sul genere di un tumore, che premono sul cranio. Per rilevare questa condizione, si dispone la sonda su una tempia e poi sull'altra in maniera da avere due serie di echi, il cui raffronto è decisivo per ottenere un referto preciso.*

*L'esame del cervello può essere anche fatto in maniera analoga con un altro strumento che è stato realizzato recentemente, il cosiddetto «Sonic Brain Gauge» indicatore sonico del cervello, che manda impulsi ultrasonici da un lato della testa all'altro, dove è piazzato il ricevitore.*

*Questo misuratore consente di misurare indirettamente persino la temperatura del cervello. Dato che la velocità del suono dipende dalla temperatura, il tempo richiesto da un impulso per attraversare il cervello può essere tradotto in temperatura grazie ad un contatore elettronico inserito sull'apparecchio.*

*La temperatura del cervello può essere accertata sino ad una piccola frazione di grado. Le modifiche nella consistenza del cervello che possono intervenire per effetto dell'età avanzata sono individuabili con lo stesso sistema.*

*Il «Biosonar» e il «Sonic Brain Gauge» sono stati realizzati dalla Sonomedic di Westwood, nel New Jersey.*

# ELIMINAZIONE DEL PUNTO LUMINOSO

## QUANDO SI SPEGNE IL TELEVISORE

**A**lorchè viene tolta l'alimentazione ad un televisore può apparire al centro dello schermo un punto fortemente luminoso della durata di qualche secondo il quale può causare la bruciatura dello strato di fosforo del cinescopio.

La presenza del punto luminoso, che si verifica al distacco del televisore dalla rete, dipende da due fattori. Il primo è la permanenza dell'E.A.T. la quale è mantenuta dalla carica del condensatore formato dagli strati conduttori esterno ed interno del cinescopio. Il secondo è l'emissione elettronica del catodo che rimane caldo per un certo tempo dopo che il televisore non è più alimentato. Questi elettroni, che continuano ad essere emessi dal catodo, sono accelerati dal forte campo anodico ed in mancanza delle correnti di deflessione orizzontale e verticale, che si annullano in un breve tempo, colpiscono costantemente lo schermo in un punto provocandone la bruciatura.

I vari circuiti che possono essere adottati per risolvere questo problema si raggruppano in due categorie:

1) Quelli che permettono di scaricare il cinescopio mediante una forte corrente

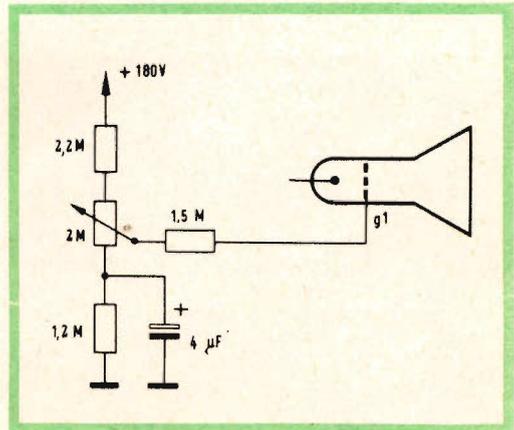


Fig. 1a - Schema del circuito per l'eliminazione dello « spot » luminoso sullo schermo del cinescopio.

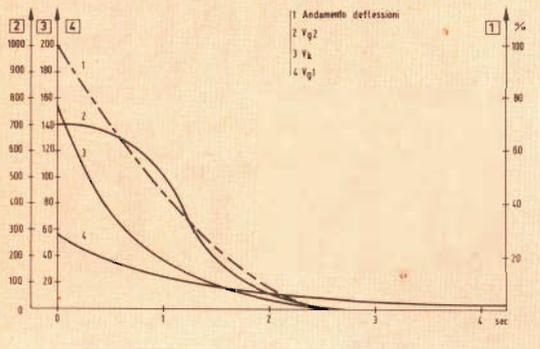


Fig. 1b - Andamento delle tensioni ai vari elettrodi del cinescopio (circuito 1); la  $V_{g1}$  viene mantenuta più a lungo positiva dal condensatore di  $4 \mu F$ .

di fascio elettronico prima che si annullino le correnti di deflessione.

2) Quelli che, al distacco del televisore dalla rete, permettono di sopprimere il fascio elettronico mediante un opportuno potenziale applicato al catodo od alla griglia fino a che il catodo non si è sufficientemente raffreddato.

Tuttavia è piuttosto difficile far sì che il catodo sia mantenuto positivo rispetto alla griglia o la griglia negativa rispetto al catodo per tutto il tempo necessario affinché il catodo si raffreddi. Non verificandosi questa condizione, all'atto di una nuova accensione del televisore può apparire di nuovo il punto luminoso. Inoltre annullando il fascetto elettronico nel momento del distacco del televisore dalla rete,

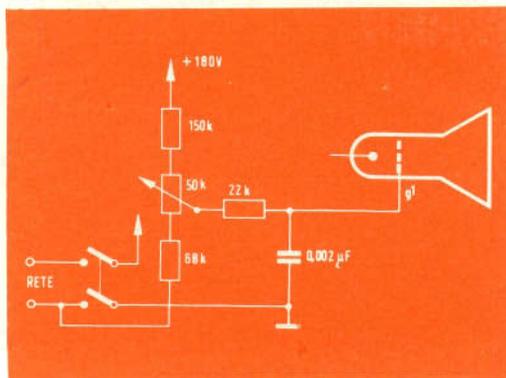


Fig. 2a - Schema del circuito per l'eliminazione del raggio elettronico sullo schermo del cinescopio (circuit 2).

te, il cinescopio rimane carico e ciò può essere fonte di pericolo.

È perciò evidente la maggior praticità che presentano i circuiti del primo gruppo alcuni dei quali saranno illustrati qui di seguito. È da tener presente che questi circuiti, pur eliminando il punto luminoso nel caso di distacco del televisore dalla rete, non forniscono in generale alcuna protezione contro la bruciatura dello schermo provocata da guasti che si possono verificare nei circuiti di deflessione orizzontale e verticale. Inoltre essi sono validi solamente nel caso in cui il catodo del cinescopio è connesso direttamente alla placca della finale video e la griglia  $g_1$  è connessa attraverso un opportuno partitore alla tensione di booster.

### Circuito 1

La polarizzazione della griglia è ottenuta mediante un partitore resistivo connesso alla tensione di 180 V dell'alimentatore. All'atto del distacco del televisore dalla rete, mentre le correnti di deflessione, la  $V_{g2}$  e la  $V_k$ , come mostrato in fig. 1b, hanno un andamento rapidamente decrescente, la  $V_{g1}$  viene mantenuta più a lungo positiva per mezzo del condensatore di  $4 \mu F$  che si scarica con una determinata costante di tempo. Come risultato si ha, al distacco del televisore dalla rete, una tensione  $V_{gk}$  che permette il fluire di una corrente di fascio tale da scaricare il cinescopio prima che si annullino le deflessioni.

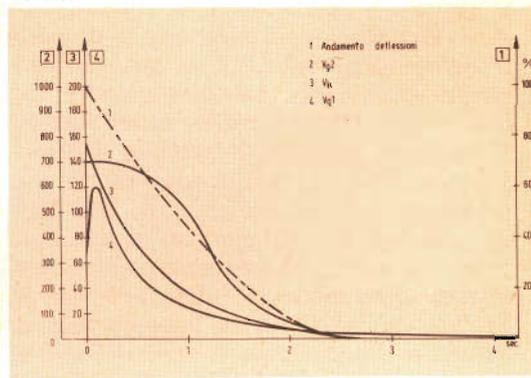


Fig. 2b - Andamento delle tensioni ai vari elettrodi del cinescopio (circuit 2).

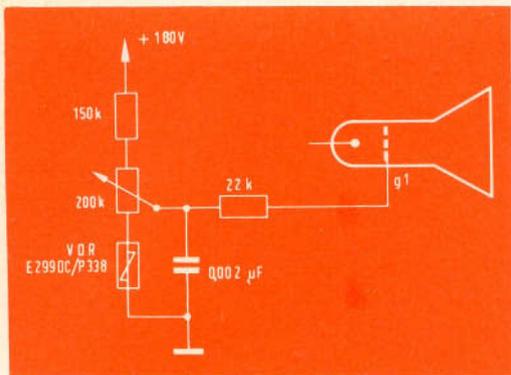


Fig. 3a - Schema elettrico del circuito di spegnimento 3.

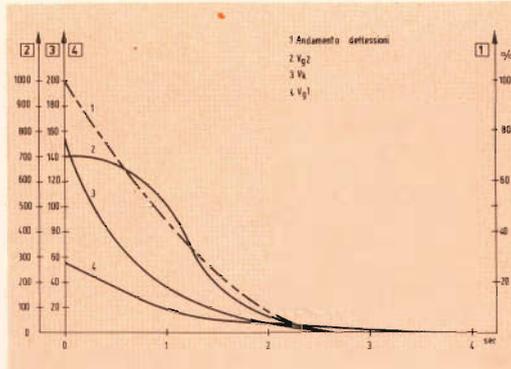


Fig. 3b - Andamento delle tensioni agli elettrodi del cinescopio con il circuito di spegnimento 3.

## Circuito 2

Se nel momento in cui si toglie l'alimentazione al televisore si connette la griglia di controllo ad un forte potenziale positivo, questo permetterà il flusso di una notevole corrente di fascio che potrà scaricare rapidamente il cinescopio. Ciò è effettuato nel circuito di fig. 2a. Lo stesso interruttore di rete ha il compito di isolare da terra l'estremo inferiore del partitore resistivo che provvede alla polarizzazione della griglia. Quindi il potenziale di quest'ultima raggiunge all'atto del distacco un valore di circa 120 V. Dopo di che la tensione di  $g_1$  diminuisce con un andamento analogo a quello delle altre tensioni collegate all'alimentatore. Uno svantaggio di questo sistema è che non si ha

alcuna protezione se viene spento il televisore sfilando la spina od in generale non usando l'interruttore del televisore stesso.

## Circuito 3

Le V.D.R. sono delle resistenze che presentano la proprietà di aumentare di valore allorché diminuisce la tensione applicata ai loro capi e viceversa, cioè esse posseggono una proprietà stabilizzatrice nei confronti delle variazioni di tensione. Esse trovano applicazione nel circuito di figura 3a. All'atto del distacco del televisore dalla rete la tensione catodica diminuisce rapidamente mentre quella di griglia è frenata dalla presenza della V.D.R. Ciò permette quindi il fluire di una corrente di fascio che scarica il cinescopio.

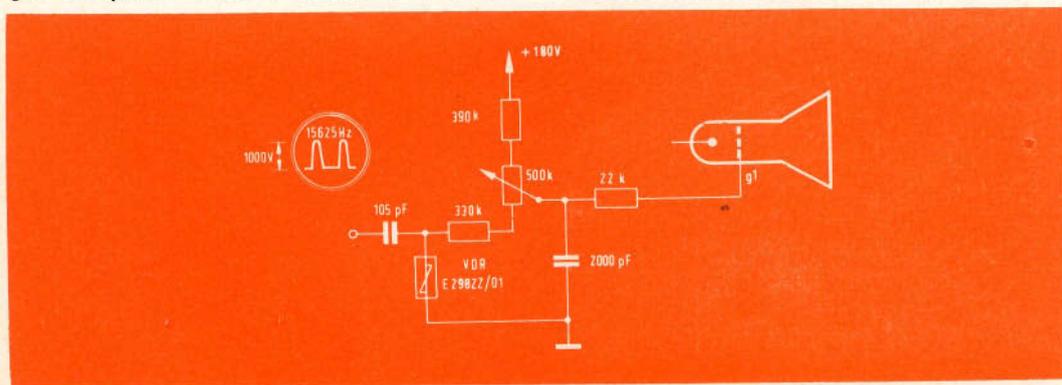


Fig. 4a - Schema elettrico del circuito di spegnimento 4.

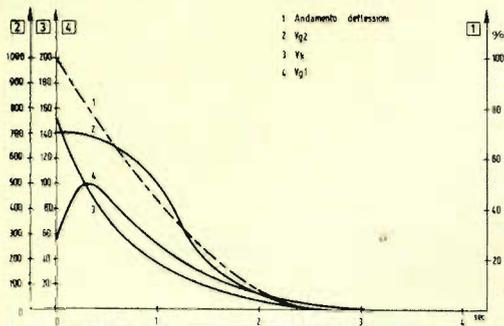


Fig. 4b - Andamento delle tensioni agli elettrodi del cinescopio con il circuito di spegnimento 4.

#### Circuito 4

Nel circuito di fig. 4a è usata una V.D.R. con funzione rettificatrice. Gli impulsi positivi di circa un 1 kV provenienti dallo stadio di riga provocano ai capi della V.D.R. una tensione negativa che è applicata ad una estremità della serie di resistenze per la polarizzazione di griglia. L'altra estremità è connessa alla tensione di 180 V dell'alimentatore. Il condensato-

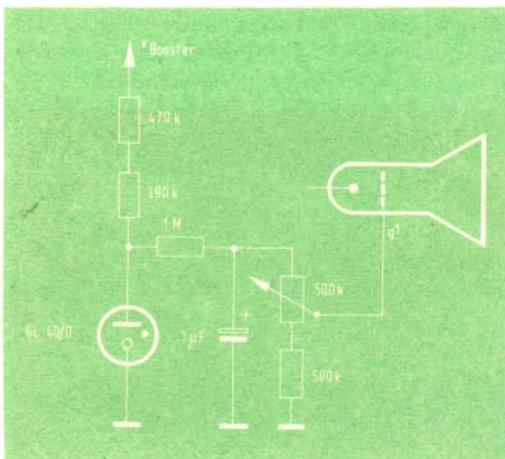


Fig. 5a - Schema elettrico del circuito di spegnimento 5.

re di 2200 pF ha la funzione di filtro per le componenti alternative presenti dopo la rettificazione. Al distacco del televisore dalla rete il potenziale negativo diminuisce rapidamente aumentando di conseguenza la tensione di  $g_1$  che è anche ulteriormente sostenuta dall'effetto stabilizzante della VDR. Come conseguenza si avrà una rapida scarica del cinescopio sempre per mezzo della corrente di fascio.

#### Circuito 5

Nel circuito di fig. 5a la tensione per la polarizzazione della griglia viene ottenuta mediante un partitore collegato alla tensione di booster che è dell'ordine dei 1000 V.

Allorchè viene distaccato il televisore dalla rete la tensione ai capi del tubo a gas, che ha effetto stabilizzante, diminuisce fino a che questo raggiunge la tensione di interdizione dopo di che la tensione di  $g_1$  è determinata esclusivamente dalla scarica del condensatore di 1  $\mu$ F.

Nella fig. 5b si è indicato come variano le tensioni  $V_{g1}$ ,  $V_{g2}$  e  $V_k$  allorchè viene messo fuori uso lo stadio di uscita di riga. Come si vede, mentre la tensione di  $k$ , dopo un breve sbalzo, si mantiene costante in-

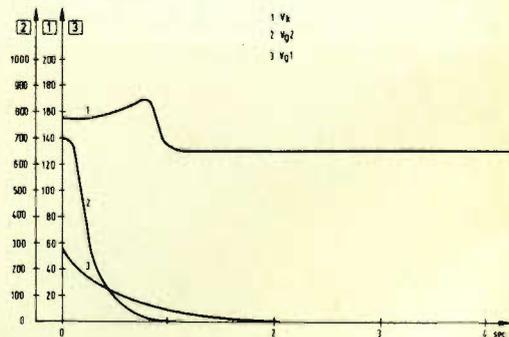


Fig. 5b - Andamento delle tensioni agli elettrodi del cinescopio.



# condensatori per radio e televisione



s.p.a.

# MICROFARAD

MILANO

Via Derganino, 18/20 - Tel. 3760401-2-3-4

Telegr. Microfaradfono - Telex 31536 Microfar

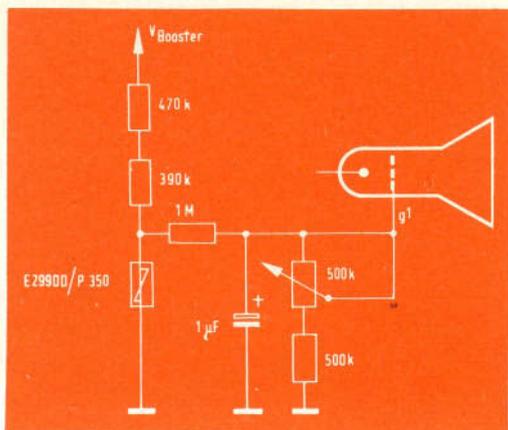


Fig. 6a - Schema elettrico del circuito di spegnimento 6.

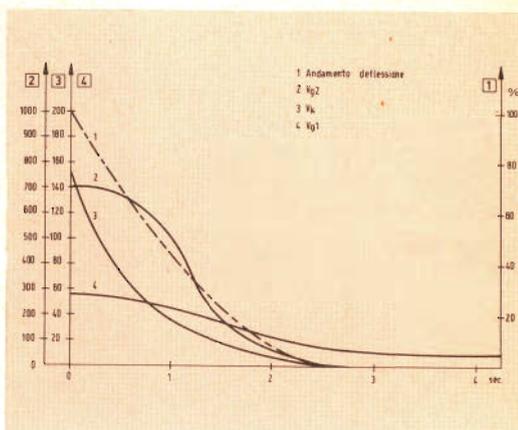


Fig. 6b - Andamento delle tensioni agli elettrodi del cinescopio.

torno ai 130 V, le tensioni di  $g_1$  e di  $g_2$  cadono rapidamente.

Questo dimostra che in caso di un guasto ai circuiti di deflessione di riga il tubo catodico viene portato all'interdizione data la notevole differenza di potenziale tra la griglia e il catodo. Quindi questo circuito presenta rispetto a quelli descritti precedentemente un maggiore grado di protezione contro le bruciature dello schermo.

### Circuito 6

Il circuito mostrato in figura 6a è analogo al precedente con la variante della VDR al posto del tubo a gas.

Anche questo circuito elimina la formazione del punto luminoso allorché si guasta il circuito di riga. L'andamento delle tensioni è mostrato nella fig. 6b.

L. C.

## L'ELETTRONICA COLMA DUE LACUNE NEL CAMPO DELLA DIFESA

Le Forze Aeree Americane stanno proseguendo lo studio per la realizzazione di un nuovo sistema di controllo, per rilevare la presenza di missili balistici lanciati dal mare. Le diverse industrie sono state invitate ad offrire la loro collaborazione. L'apposito Ministero necessita di un corredo di dati relativi ai calcoli, all'elaborazione dei segnali, all'analisi delle traiettorie, al lavoro di ricerca e di analisi del bersaglio, alla separazione dei dati ed alla loro disposizione utile. Lo scopo del programma consiste nel colmare una delle lacune nel campo delle attrezzature semi-automatiche per le stazioni terrestri, negli impianti destinati a proteggere l'America del Nord contro attacchi aerei. La medesima situazione sussiste nella rete di stazioni installate in Alaska, che sta per essere automatizzata. La Philco Corp. sta per effettuare la consegna del suo impianto AN/FY0-9 per l'elaborazione dei dati e per la loro disposizione utile, che farà funzionare la rete secondo un sistema automatico, a partire da una segnalazione proveniente da un impianto radar nel punto di controllo, alla sede del centro di controllo. L'intero impianto dovrebbe entrare in funzione nel volgere di un anno. I dati forniti dal nuovo impianto verranno trasmessi automaticamente al Comando di Difesa Antiaerea dell'America del Nord, in località Colorado Springs.



## Parte I

**I**l problema della stereofonia sorse quando si volle ricreare la stessa sensazione che si provava ascoltando un'orchestra.

Ascoltando la musica suonata da un'orchestra, i suoni provengono da un fronte esteso in larghezza e profondità, ed i singoli suoni prodotti dai diversi strumenti provengono da direzioni determinate che è possibile riconoscere.

L'estensione, la profondità e la direzionalità sono caratteristiche della musica originale, che si perdono con la musica riprodotta con il sistema monofonico.

Con la registrazione stereofonica e la riproduzione del disco o del nastro con mezzi adatti, si ha la possibilità di ottenere estensione, profondità e direzionalità del suono dei singoli strumenti, portando la musica riprodotta sempre più vicino a quella originale suonata dall'orchestra.

I primi esperimenti effettuati per ottenere l'effetto stereofonico risalgono all'an-

no 1881, quando per la prima volta vennero installati due microfoni sul palcoscenico del Teatro dell'Opera di Parigi, opportunamente collegati a due auricolari che avrebbero dovuto risceare l'effetto stereofonico.

Solo molti anni dopo e precisamente nel 1930, un tecnico inglese ideò il primo fonorivelatore stereofonico e negli anni seguenti nei laboratori di ricerca della Philips si costruì il primo grammofono stereofonico sperimentale.

Dopo il 1945 si iniziarono i primi esperimenti di registrazione stereofonica su nastro magnetico, ma fu solo nel 1958 che apparve sul mercato il primo grammofono stereofonico e con esso il relativo equipaggiamento per la riproduzione dei dischi.

La tecnica di registrazione dei dischi stereofonici non ha subito grandi variazioni da quella adottata nel 1932.

I progressi che via via si raggiunsero

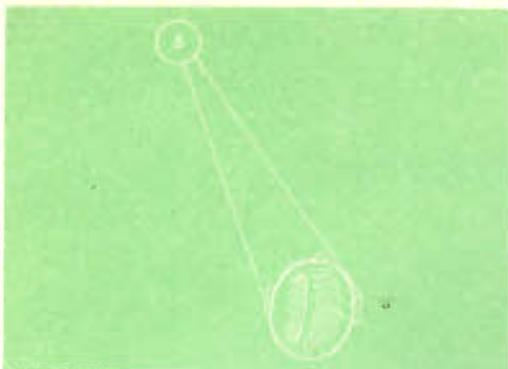


Fig. 1 - Esempio di ascolto direzionale: il suono emesso dalla sorgente sonora non giunge alle orecchie nello stesso istante.

furono il frutto della cooperazione mondiale delle industrie interessate, per il perfezionamento dei sistemi usati. Le industrie giunsero in breve tempo alla standardizzazione del sistema di incisione dei dischi per permettere una più facile riproduzione degli stessi su qualsiasi tipo di complesso stereofonico.

### Ascolto direzionale

La facoltà che ha l'uomo di localizzare la direzione di un suono è fondamentale per poter valutare l'effetto stereofonico; senza detta facoltà parte dell'efficacia della stereofonia andrebbe perduta.

L'ascolto direzionale è possibile perchè il suono emesso da una sorgente — quale può essere la voce, uno strumento musicale o un'altoparlante — non giunge alle orecchie contemporaneamente, o meglio la pressione dell'onda sonora che colpisce le orecchie in un dato istante è differente. Questo fenomeno è illustrato in fig. 1.

Il suono emesso dalla sorgente arriverà all'orecchio destro una frazione di secondo più tardi che all'orecchio sinistro; la pressione del suono sarà minore all'orecchio destro che al sinistro, perchè le onde devono percorrere una distanza maggiore e inoltre la testa agisce da ostacolo per il suono.

Questo effetto dipende dal diverso angolo in cui è situata la sorgente rispetto all'ascoltatore.

La differenza di tempo che intercorre tra l'arrivo del suono alle due orecchie è al massimo di  $3/4$  di millisecondo e nel caso di parlato, la differenza di livello di potenza fra le due orecchie non supera i 7 dB. Essendo così piccole le differenze di tempo e di potenza è possibile determinare esattamente la direzione della sorgente sonora.

Dal grafico di fig. 2 si può vedere che la sensazione della direzione del suono si ottiene quando il suono che arriva all'orecchio destro è in ritardo di 2 millisecondi o quando è di 10 dB più debole del suono percepito dall'orecchio sinistro.

Nel caso che il suono giunga all'orecchio destro 2 millisecondi più tardi, ma sia di 10 dB più forte, si avrà l'impressione che la sorgente sonora sia posta a destra dell'ascoltatore.

La determinazione della direzione delle frequenze basse, dell'ordine dei 400 Hz, è più difficile, in quanto per i suoni della lunghezza d'onda del metro, la testa costituisce un ostacolo troppo piccolo per causare un'attenuazione sensibile dell'onda sonora, anche la differenza di tempo è troppo piccola in confronto con la durata di un ciclo della vibrazione dell'aria, per causare un effetto direzionale di effetto pratico.

L'onda musicale è formata da un tono fondamentale e da armoniche. L'ascolto direzionale è reso possibile, anche nel caso di toni musicali bassi, dal fatto che anche se la frequenza fondamentale è troppo bassa per la determinazione della direzione, le armoniche possono essere di una frequenza abbastanza alta da permettere all'ascoltatore l'esatta determinazione della direzione di provenienza del suono.

Nel caso del suono emesso da un'orchestra, i vari strumenti hanno una posizione diversa rispetto all'ascoltatore e saranno perciò percepiti da angoli differenti.

L'effetto prodotto dalla diversa angolazione delle sorgenti rispetto all'ascoltatore è di grande importanza per l'effetto stereofonico.

Un esempio pratico è dato dalla confusione di suoni che si viene a creare quando due persone vicine parlano contemporaneamente, mentre se le stesse persone,

pur parlando insieme, si allontanano tra loro, le loro parole potranno essere udite chiaramente.

Caratteristica principale dell'ascolto direzionale è appunto la facoltà di separare la direzione di ogni singolo suono.

Un'orchestra composta di circa ottanta strumenti si può teoricamente dividere in dodici differenti gruppi di strumenti, che suonino contemporaneamente.

Se gli strumenti fossero situati tutti nello stesso punto, ne risulterebbe una combinazione di suoni e in determinati istanti si potrebbero sentire alcuni strumenti dominanti sugli altri per la loro potenza di suono.

Naturalmente, nel caso di un'orchestra reale è impossibile concentrare tutti gli strumenti in un solo punto, ma quando la musica viene riprodotta da un singolo altoparlante, tutti i suoni emessi da un solo punto danno come risultato una certa confusione di suoni.

I tecnici addetti alla registrazione, per eliminare questi effetti, dispongono i microfoni e regolano i vari controlli di tono e di volume in modo tale da rendere minima la mescolazione dei suoni emessi dagli strumenti.

Durante i « pieni » orchestrali, quando cioè tutti gli strumenti suonano contemporaneamente, alcuni strumenti emergono, per la loro potenza, su altri che sono attenuati e mascherati dall'insieme degli altri suoni.

La proprietà del nostro udito di distinguere la direzione del suono ci consente di distinguere distintamente il suono di un violino, relativamente debole, che accompagna un'orchestra.

Questo effetto si perde quando la registrazione della stessa esecuzione viene da un singolo altoparlante.

È compito del tecnico addetto alla registrazione di dare maggior risalto al suono del solo violino, in modo che possa essere sentito dall'ascoltatore.

L'ascolto direzionale, di conseguenza, non solo ci permette di determinare la direzione del suono ma ci dà anche la possibilità di distinguere dei suoni specifici in una moltitudine di altri suoni, che al-

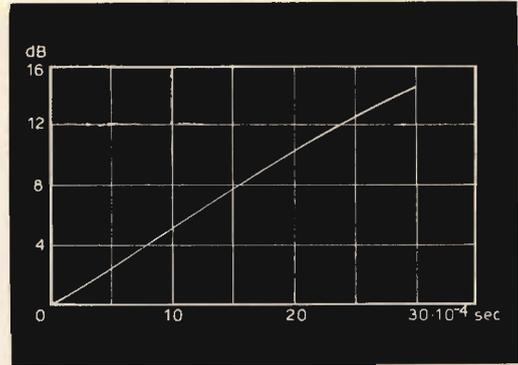


Fig. 2 - Grafico dell'intensità e della differenza di tempo che danno l'impressione di non avere alcun effetto direzionale.

trimenti si confonderebbero in una unica confusione di suoni.

L'ascolto direzionale non consente di capire con precisione se la sorgente sonora è situata di fronte o dietro l'ascoltatore.

La fig. 3 mostra come una sorgente sonora posta dietro all'ascoltatore produca lo stesso livello di suono e la stessa differenza di tempo fra l'orecchio sinistro e quello destro, come nel caso in cui la sor-

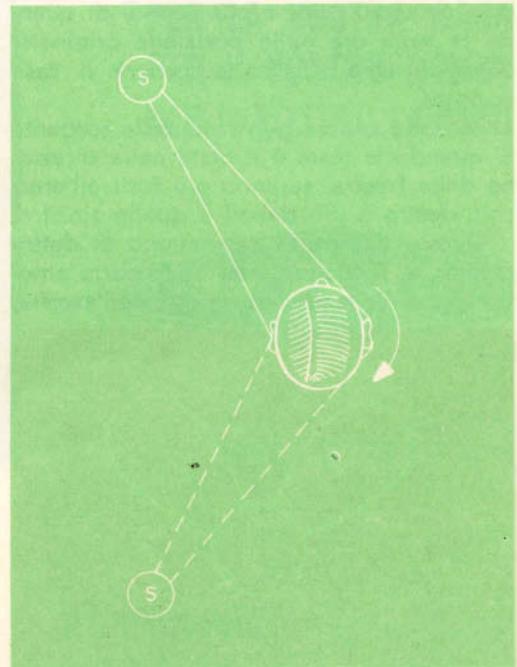


Fig. 3 - Il senso della direzione del suono è determinato dal movimento della testa.

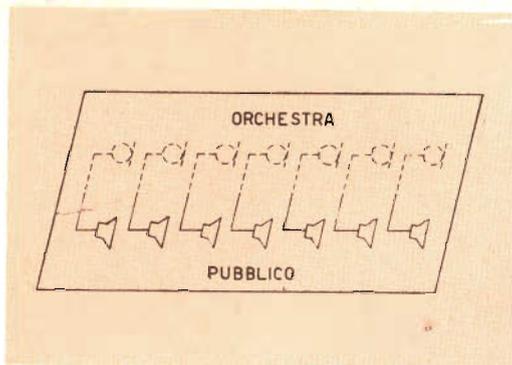


Fig. 4 - Esempio di effetto stereofonico ottenuto per mezzo di microfoni disposti a una certa distanza gli uni dagli altri.  $M_1 - M_7$  microfoni;  $A_1 - A_7$  altoparlanti.

gente sonora sia posta di fronte all'ascoltatore.

Sembra che mentre si sta ascoltando un brano musicale, si facciano inconsciamente dei piccoli movimenti con la testa, avendo così la possibilità di accertare la posizione reale della sorgente sonora.

Quando la testa è ruotata nella direzione della freccia, il suono emesso dalla sorgente  $S$  arriverà all'orecchio destro leggermente più tardi e più debole di quando la testa era nella posizione originale, per l'orecchio sinistro succederà il caso opposto.

Le onde sonore generate dalla sorgente  $S'$  quando la testa è ruotata nella direzione della freccia, saranno più forti all'orecchio destro e più deboli a quello sinistro.

Queste differenze permettono di determinare se il suono viene dalla parte anteriore o dalla parte posteriore dell'ascoltatore.

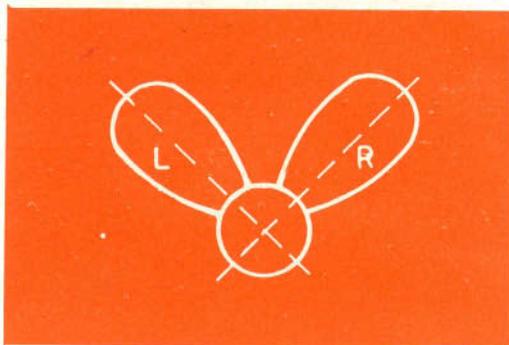


Fig. 5 - Diagramma polare di due microfoni direzionali usati per la registrazione stereofonica.

tore. Dallo stesso effetto dipende la nostra abilità nel determinare l'altezza di una sorgente sonora.

Quando la sorgente è posta a una certa altezza sopra la testa dell'ascoltatore e la testa è ruotata verso l'alto di un certo angolo, la pressione del suono alle due orecchie varierà, ma in minor misura di quando la sorgente sonora è alla stessa altezza della testa dell'ascoltatore.

Questo effetto ha una notevole influenza sulla riproduzione stereofonica attuata per mezzo di altoparlanti.

L'impressione della distanza si ottiene dalla potenza e dal timbro del suono.

Un suono debole sembra venire da più lontano di un suono che sia accompagnato da un forte effetto di eco e di riverbero o che abbia le frequenze alte attenuate.

## La stereofonia

Fin dai primi esperimenti di trasmissione della musica, i tecnici tentarono di riprodurre la musica in modo tale da mantenere l'effetto direzionale originale.

Dapprima si pensò che la soluzione migliore per l'ascolto del suono stereofonico fosse di sistemare un auricolare per ogni orecchio, ma con questo sistema non si ebbero risultati soddisfacenti, fino a quando non si introdusse l'uso dei due microfoni durante la registrazione.

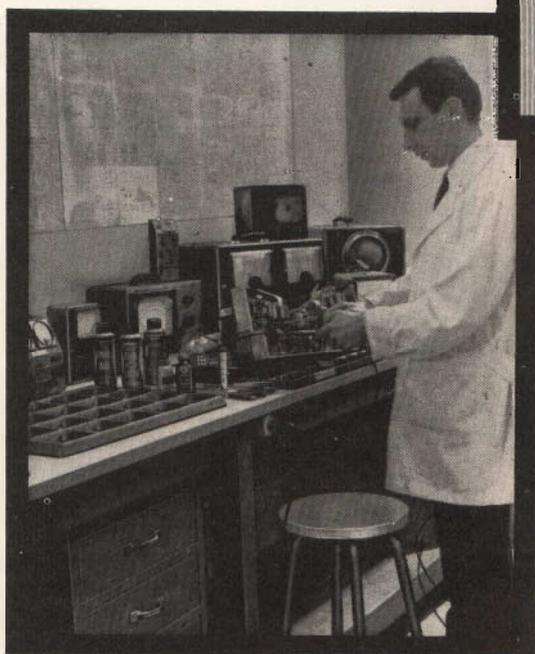
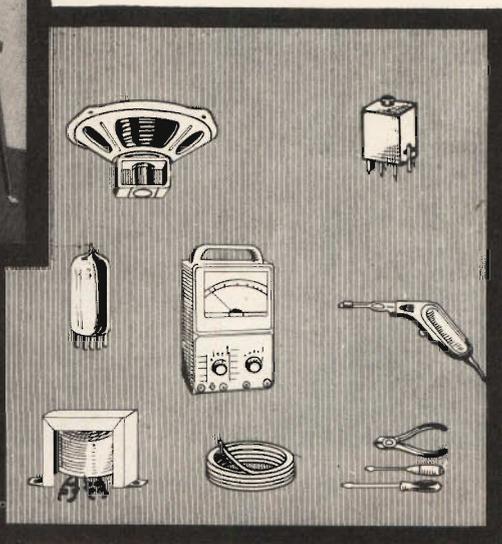
Il metodo di stereofonia americano è mostrato in fig. 4. Fra l'orchestra e gli ascoltatori è posto uno schermo attraverso il quale non può passare il suono.

Sullo schermo, dalla parte dell'orchestra, si pongono diversi microfoni (nel nostro esempio se ne sono impiegati 7,  $M_1 - M_7$ ) ognuno dei quali è collegato, attraverso un amplificatore, a un altoparlante ( $A_1 - A_7$ ) posto dalla parte opposta dello schermo.

Regolando correttamente i livelli sonori di ogni altoparlante, gli ascoltatori presenti nell'uditorio non noteranno la presenza dello schermo.

Ora si devono registrare i segnali emessi dal microfono su un nastro a sette piste e poi riprodurre la registrazione multipla attraverso gli altoparlanti.

Il suono nella sala, in assenza di distor-



**PER LA VOSTRA CASA  
PER IL VOSTRO HOBBY  
PER IL VOSTRO LAVORO**



**NELLE SEDI DI:**

**ANCONA** via Marconi, 143  
**ASCOLI P.** corso Repubblica, 41  
**CIVITANOVA M.** via Leopardi, 12

**PESCARA** via Genova, 18  
**PERUGIA** via del Sole, 5  
**TERNI** via Angeloni, 57/a



Fig. 6 - Manichino usato nelle prove di registrazione stereofonica con i microfoni vicini, in questo caso erano situati al posto delle orecchie.

sione, dovrebbe risultare esattamente uguale a quello dell'orchestra che stesse suonando senza l'interposizione dello schermo.

La registrazione con sette tracce e la relativa riproduzione risultava molto complicata e costosa, in seguito venne dimostrato che la registrazione effettuata su tre canali ( $M_2-A_2$ ,  $M_4-A_4$ ,  $M_6-A_6$ ) dava gli stessi

soddisfacenti risultati in una sala di grandi dimensioni. In un salotto, infine, per avere buoni risultati, sono sufficienti due soli canali ( $M_2-A_2$  e  $M_6-A_6$ ).

Caratteristica tipica del sistema di registrazione stereofonica è, che viene attuata con i microfoni (solitamente due) situati a una distanza di 1,5-4,5 metri tra di loro.

Il metodo di registrazione europeo impiega due microfoni che vengono montati alla sommità di un manichino nella posizione che normalmente hanno le orecchie sul capo (fig. 6).

Se questi microfoni sono collegati attraverso opportuni amplificatori ai corrispondenti auricolari, l'ascoltatore sentirà il suono distribuito nello stesso modo come se si trovasse nella posizione della testa del manichino.

Naturalmente è necessario registrare i segnali emessi da entrambi i microfoni e riprodurre poi con mezzi adeguati la registrazione stessa.

L'ascolto effettuato attraverso gli auricolari portava notevoli inconvenienti e ben presto furono rimpiazzati da due altoparlanti opportunamente situati a destra e a sinistra dell'ascoltatore.

Il sistema di registrazione si avvicina a quello descritto per il sistema americano, sebbene la posizione dei microfoni sia del tutto differente, essendo lo spazio fra di essi di 25 cm.

L'effetto stereofonico in questo caso è dato dalla differenza di intensità dei suoni che arrivano ai due microfoni, contrariamente a quanto avveniva col metodo precedente (microfoni lontani), dove la differenza di tempo era il fattore più importante per causare l'effetto stereofonico.

Recentemente la testa del manichino è stata sostituita da una combinazione di due microfoni direzionali, spesso situati sullo stesso cavalletto ma con le direzioni di massima sensibilità, formanti fra loro un angolo di  $90^\circ$  (fig. 5).

I diagrammi polari dei due microfoni si avvicinano molto a quelli di irradiazione degli altoparlanti a cono singolo adatti a riprodurre le frequenze alte (fig. 7).

In questo modo il microfono  $M_1$  capterà

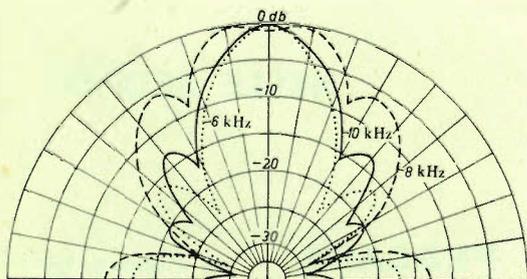
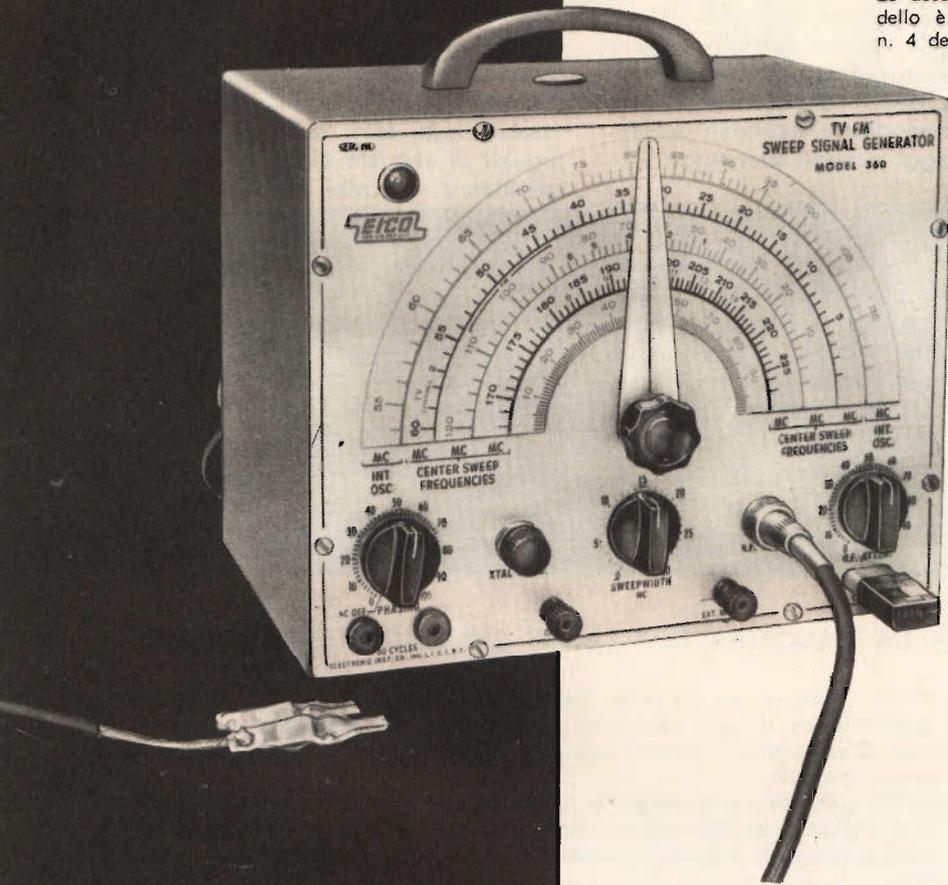


Fig. 7 - Diagramma d'irradiazione di un altoparlante.

**SM/134.**

La descrizione di questo modello è stata pubblicata sul n. 4 del 1963.



## GENERATORE SWEEP "EICO,, mod. 360

E' REPERIBILE PRESSO  
TUTTE LE SEDI G.B.C.

MONTATO AL PREZZO  
NETTO DI LIRE 70.000

COME SCATOLA DI  
MONTAGGIO AL PREZZO  
NETTO DI LIRE 51.200

DETTI PREZZI SI INTENDONO  
NETTI FRANCO MILANO

**EICO**

**G B C**  
electronica

MILAN - LONDON - NEW YORK

principalmente i suoni prodotti dalla metà di sinistra dell'orchestra e il microfono  $M_2$  quelli emessi dalla metà di destra.

Il suono della sezione centrale sarà ricevuto da entrambi i microfoni e sarà diviso nella stessa misura su entrambi i canali.

Entrambi i metodi ora accennati presentano dei vantaggi e degli svantaggi:

1) Con i microfoni lontani i suoni che giungono dalla parte centrale dell'orchestra sono naturalmente più deboli, perché la distanza dei microfoni dal centro dell'orchestra è maggiore. Di conseguenza, in riproduzione, gli strumenti che si trovano al centro dell'orchestra risulteranno attenuati.

2) Con i microfoni vicini può accadere l'opposto. In entrambi i casi, questi inconvenienti si possono ridurre modificando la posizione di qualche strumento che compone l'orchestra. Per migliorare questa tecnica, si usa un terzo microfono, situato in mezzo agli altri due, applicando parti uguali di segnale di uscita del microfono centrale a entrambi i canali.

Risultati molto soddisfacenti si sono ottenuti con entrambi i metodi; comunque è difficile affermare quale dei due sistemi entrerà nell'uso comune, sebbene il metodo di registrazione con i microfoni lontani sembra il più favorito.

(continua)

F. Toselli

## IN PROVA LA MACCHINA CHE LEGGE L'INDIRIZZO SU UNA BUSTA

*WASHINGTON - Il dipartimento delle Poste degli Stati Uniti sta sperimentando il modello preliminare di una macchina elettronica che «legge» e smista la corrispondenza. L'apparato è stato realizzato allo scopo di automatizzare una parte dei servizi postali.*

*Il dispositivo in questione «riconosce» le maiuscole e le minuscole dei caratteri stampati o scritti a macchina, nonché le virgole, il punto ed altri simboli d'interpunzione e comuni, ma non è ancora in grado di «leggere» gli indirizzi scritti a mano.*

*Il modello di macchina per lo smistamento della posta rappresenta il frutto di sette anni di studi ed esperienze svolte dal Dipartimento delle Poste in collaborazione con la Philco Corporation. Il prototipo riconosce i nomi di tutti i 50 Stati degli Stati Uniti e di 25 delle città maggiori e passa ad un meccanismo apposito gli «ordini» elettronici per smistare la corrispondenza in base alla destinazione che «legge» sulle buste.*

*Le lettere da esaminare vengono afferrate con un dispositivo pneumatico di aspirazione ed avviate alla velocità di tre buste al secondo su un nastro-transportatore ultraveloce sino alla zona di «lettura». Durante la «lettura» la busta viene tenuta chiusa sotto il dispositivo ottico esplorante.*

*Le informazioni raccolte dal «lettore» sulle buste, vengono passate al «complesso per il riconoscimento dei caratteri», allo scopo di ottenere la conferma di determinate combinazioni di lettere e numeri prima di passare la corrispondenza alle caselle delle diverse destinazioni.*

*La Philco Corporation sta perfezionando un modello più completo in base al quale si potrà probabilmente impostare il prototipo di una macchina in grado di riconoscere 500 indirizzi alla velocità di 36.000 buste all'ora. La macchina, che dovrebbe entrare in funzione nel 1965, sarà perfezionata in modo da funzionare secondo cifre corrispondenti a gruppi di indirizzi contigui ed a leggere l'intestazione delle buste e smistare la posta per tutti i 552 distretti postali degli Stati Uniti.*

# TV A COLORI



## Parte IX

**C**oncludiamo con questo articolo la prima serie di articoli riguardanti la televisione a colori, i problemi ad essa connessi e come essa funzioni. Ci auguriamo che gli organi internazionali ai quali è devoluto l'incarico di scegliere uno standard di televisione possibilmente unico per tutta l'Europa, possano trarre le loro conclusioni al più presto di modo che ci sia possibile trattare specificatamente lo standard prescelto e il ricevitore relativo.

Ciò non di meno, specialmente se una decisione dovesse tardare molto, continueremo a tener aggiornati i nostri lettori in questo nuovo e affascinante capitolo della tecnica elettronica, ritornando sull'argomento con trattazioni più specifiche e dettagliate.

### Tutti i sistemi compatibili

Ci auguriamo ancora che l'andare per le lunghe nelle prove e nelle discussioni non spinga qualche Nazione a scegliere

subito uno dei tre sistemi in discussione, NTSC, SECAM, PAL; con il rischio di non scegliere il sistema che verrà poi adottato dalle altre Nazioni, e con le complicazioni relative per quello che riguarda lo scambio di programmi. Un inconveniente del genere sorse per l'Inghilterra e la Francia, quando si decise per il resto dell'Europa di adottare lo standard a 625 linee per cui oggi vediamo che in ambedue questi paesi sta entrando in funzione una seconda rete televisiva a 625 righe.

Naturalmente il sistema televisivo a colori dovrà essere compatibile benchè esistono sostenitori del contrario che basano le loro asserzioni sul fatto che un sistema solo a colori è meno complicato di uno compatibile e permette una riproduzione dei colori migliore. Inoltre in un futuro più o meno prossimo, essi dicono, si produrranno solo televisori a colori per cui arrivati a questo punto il problema della compatibilità dovrà essere rivisto sotto altri aspetti.

Abbandoniamo per ora queste discussioni accademiche che ci porterebbero troppo lontano e tenendo presente che la televisione allo stato attuale si può considerare appena fuori della fase embrionale, possiamo concludere che il futuro non potrà mancare di fornirci in questo campo novità e perfezionamenti sempre più interessanti.

### Purezza del colore

Ritorniamo quindi alla realtà. Dal punto di vista dell'utente il televisore a colori dovrebbe essere considerato come un normale apparecchio in bianco e nero capace di dare anche immagini a colori. Considerando il televisore sotto questo punto di vista risultano anche facilitate le regolazioni.

All'inizio certamente molti programmi saranno in bianco e nero e pochi a colori, e chi possiederà un apparecchio a colori, se questo è stato regolato, per dare delle buone immagini in bianco e nero, darà anche una buona immagine a colori passando su un canale che trasmette a colori.

Questa tecnica di regolazione si è dimostrata la più soddisfacente nei paesi

dove già esistono trasmissioni a colori, perchè permette di eseguire una regolazione più sicura di quella ottenibile regolando l'apparecchio su di una trasmissione a colori.

Questo probabilmente è il principale vantaggio del sistema compatibile.

Se durante la ricezione di una trasmissione monocromatica esistono macchie, aloni o sfumature colorate vorrà dire che le regolazioni di purezza del tubo devono essere riaggustate.

Quando si riceve una trasmissione monocromatica, il tubo tricromatico riceve solitamente il segnale di luminanza  $Y'$  ai suoi tre catodi. Le griglie che normalmente ricevono i segnali di crominanza, in questo momento non ricevono alcun segnale, ma solo, una polarizzazione che permetta di bilanciare le correnti di tre cannoni dei colori in modo da ottenere una immagine in bianco e nero.

### Il soppressore del colore

Negli attuali televisori esiste un comando denominato « Color Killer » (soppressore del colore). Il compito di questo circuito è quello di escludere i circuiti di crominanza quando si riceve una trasmissione in bianco e nero, in quanto anche se durante la ricezione di un segnale monocromatico non dovrebbe esser presente alcun segnale cromatico sulle griglie del tubo tricromatico, in pratica pur essendo l'apparecchio regolato per dare una buona immagine in bianco e nero, segnali disturbanti possono comparire sull'immagine sotto forma di punti colorati sparsi a caso sull'immagine.

Il « soppressore di colore » è comandato dal circuito del comparatore di fase che viene impiegato per mantenere fissa la fase dell'oscillatore, che genera nel ricevitore la sottoportante rispetto alla sottoportante che è stata impiegata nel trasmettitore. Ricordiamo che il comparatore di fase per ottenere questa azione di controllo utilizza i « burst » della sottoportante di colore che sono inseriti sul piedistallo posteriore dell'impulso di sincronismo orizzontale.

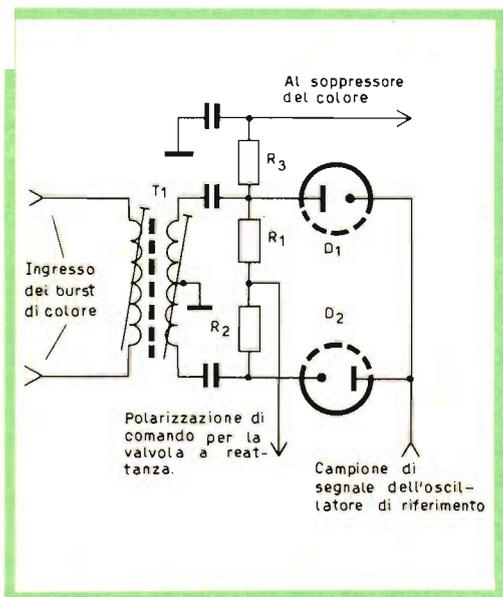


Fig. 33 - Circuito fondamentale del discriminatore di fase.

Il circuito base di un discriminatore di fase è indicato in fig. 33. Esso consiste essenzialmente in una coppia di diodi e in un trasformatore con la presa centrale.

Il rivelatore riceve due segnali, ossia i burst della sottoportante del colore e un campione delle oscillazioni dell'oscillatore di riferimento che genera l'oscillazione che deve sostituire la sottoportante eliminata in trasmissione.

Quando le fasi relative ai due segnali introdotti nel rivelatore sono uguali i due diodi conducono nello stesso modo. Ciò significa che correnti dello stesso valore scorrono attraverso alle resistenze di carico  $R_1$  e  $R_2$  e dato che le due resistenze hanno lo stesso valore, la tensione che si sviluppa sulle resistenze è uguale. Essendo però i due diodi collegati il catodo di uno coll'anodo dell'altro, le tensioni sviluppate sulle resistenze di carico sono di polarità opposta, il che significa che la tensione nel punto corrispondente all'unione delle due resistenze  $R_1$  e  $R_2$  è zero.

Se la fase dell'oscillatore di riferimento tendesse a variare rispetto a quella dei burst del segnale di colore, l'equilibrio del rivelatore risulterebbe alterato, per cui nel punto di unione delle resistenze  $R_1$  e  $R_2$  sarà presente una tensione positiva o negativa a seconda del senso dello sfasamento. L'ampiezza di questa tensione dipenderà dall'errore di fase mentre, come abbiamo visto, la polarità dipenderà dal tipo di sfasamento ossia si tratterà di un anticipo o di un ritardo.

### Valvola a reattanza

Questa tensione di correzione viene applicata alla griglia della valvola a reattanza, nella quale la corrispondente reattanza capacitiva o induttiva dipende dalla tensione di griglia.

La valvola a reattanza è collegata al circuito oscillante dell'oscillatore di riferimento, cosicché la frequenza di riferimento (e quindi la fase) varia anticipando o ritardando rispetto ai burst, comandata dalla tensione in uscita dal comparatore di fase.

L'oscillatore di riferimento viene quindi riportato automaticamente in fase allorché esso tende a variare la sua fase o la sua frequenza.

Notare che quando sono presenti i segnali di burst, le tensioni rivelate dai due diodi sono tali che sull'anodo di  $D_1$  è presente una tensione negativa mentre sul catodo di  $D_2$  è presente una tensione di polarità positiva e dello stesso valore di quella presente su  $D_1$  se la fase dei due segnali è la stessa.

Vedremo presto come possa venir utilizzata la tensione negativa presente sull'anodo del diodo  $D_1$ .

Il segnale di crominanza viene portato all'amplificatore di crominanza mediante una bobina di prelievo che lo ricava dal rivelatore video. Il circuito di prelievo è simile a quello col quale si preleva il suono nei normali televisori in bianco e nero.

L'amplificatore di crominanza ha le caratteristiche di un circuito passa-alto, dato che esso consente il passaggio e l'amplificazione della sottoportante di colore a 4,43 MHz e delle sue bande laterali, comprese fra i 3,5 e 5,5 MHz, che si riferiscono all'informazione di colore.

Ciò vuol dire che l'amplificatore di crominanza respinge le più basse frequenze video relative al canale di luminanza, ma lascia passare assieme alle bande laterali della sottoportante dei segnali di crominanza, anche i segnali relativi alle frequenze alte del segnale di luminanza. Questo fatto può provocare un certo grado di interferenza nei colori.

D'altra parte non è possibile eliminare completamente i segnali di luminanza dall'amplificatore di crominanza in un sistema televisivo a colori compatibile, ma fortunatamente l'interferenza che si produce è piccola.

### « Incrocio » dei colori

Questo effetto deriva da una interferenza denominata « incrocio » o mescolazione dei colori (cross colour), e si può osservare sull'immagine quando una parte di essa consiste in sottili righe vertica-

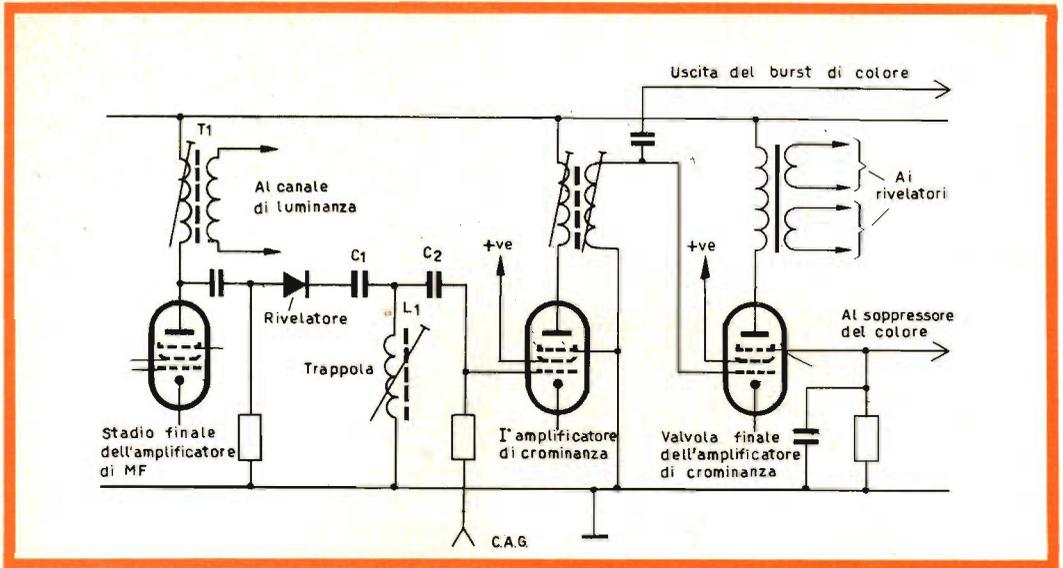


Fig. 34 - I circuiti del segnale di cromaticanza in un televisore a colori.

li bianche e nere la cui frequenza corrisponde a quella della sottoportante. La riproduzione di questa parte dell'immagine risulta alterata da colori spuri.

La fig. 34 mostra l'amplificatore dei segnali di cromaticanza. L'ultima valvola amplificatrice di media frequenza comanda il rivelatore dal quale viene prelevato il segnale di cromaticanza che viene portato ad un amplificatore a due stadi.

Il segnale di burst di colore viene ricavato dopo il primo amplificatore di cromaticanza e solitamente viene ulteriormente amplificato prima di essere applicato al comparatore di fase (fig. 33). L'anodo dell'ultimo amplificatore di cromaticanza ha come carico due rivelatori sincroni. Questi, è bene ricordarlo, reinseriscono la portante soppressa nelle bande laterali dei segnali di cromaticanza, dopo di che rivelano l'informazione di colore contenuta nei segnali di cromaticanza, ricavandone i segnali  $R'-Y'$  e  $B'-Y'$ , mentre il terzo segnale di colore  $G'-Y'$  viene ricavato tramite la matrice. A questo punto si hanno a disposizione tutti e tre i segnali occorrenti per comandare il cinescopio tricromatico.

Il segnale di luminanza, che occupa

la banda che va da quasi la continua a 5,5 MHz, può essere ricavato tramite il trasformatore  $T_1$  presente sull'anodo dell'ultima valvola di media frequenza. Questo segnale viene portato ad un rivelatore del segnale di luminanza e quindi ad un amplificatore simile a quelli impiegati nella televisione monocromatica.

Quando si varia la posizione del comando di contrasto, vengono alterati i livelli sia nel segnale di luminanza che in quello di cromaticanza. Ciò significa che la saturazione di colori rimane costante mentre il solito circuito automatico di guadagno mantiene costante il segnale presente sul rivelatore.

### Comando di saturazione

Tuttavia la saturazione dei colori può essere alterata variando il guadagno dell'amplificatore di cromaticanza. Perciò l'amplificatore di cromaticanza ha sempre incorporato un « comando di saturazione » sia sotto forma di un potenziometro dal quale si possa prelevare un segnale più o meno grande sia di un potenziometro inserito nel circuito del controllo automa-

# MORGANITE INSULATED RESISTORS

Le resistenze isolate « Morganite » tipo « S » e « Y » sono costituite da un composto di carbone solido e di materiale isolante esterno completamente integrati. Si evitano così qualsiasi cavità tra nucleo ed isolamento in modo da consentire il più razionale passaggio del calore.

I terminali in rame sono ricoperti con uno speciale preparato che consente una saldatura rapida e sicura, anche se automatizzata.

Queste resistenze sono conformi allo standard contemplato nelle Norme RCSC e IEC e vengono prodotte nei valori da 10  $\Omega$  a 10 M $\Omega$  con le tolleranze normali:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  e  $\pm 20\%$ .

Tipo	Volt max	Watt nominali		Prove di durata a 70°C per 2000 ore
		a 40°C	a 70°C	
« S »	500	1/2	1/4	1/2 W
« Y »	750	1	1/2	3/4 W

**Coefficiente di temperatura:** meno di 0,12 % per grado C.

**Coefficiente di tensione:** valori inf. a 1 M $\Omega$ , non superiore a  $\pm 0,25\%$  p. Vcc. Valori da 1 a 10 M $\Omega$ , non superiori a  $\pm 0,025\%$  p. Vcc.

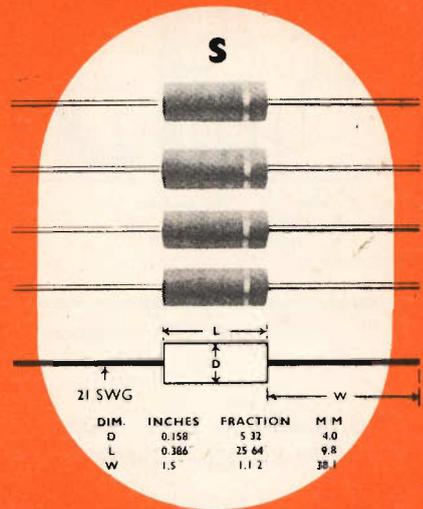
**Tensione di prova:** 1500 Vcc tra i terminali ed il corpo.

**Isolamento:** non meno di 1000 M $\Omega$  a 500 Vcc.

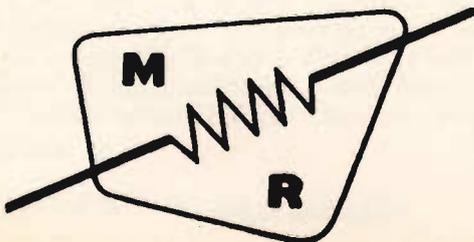
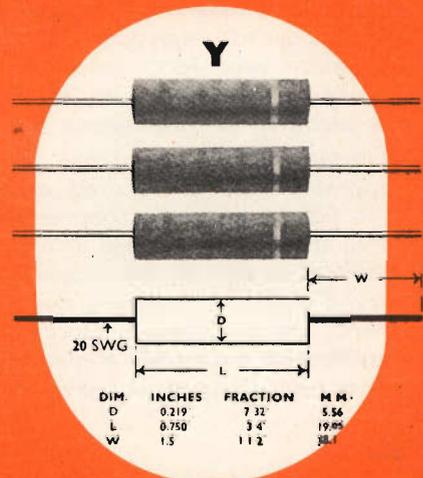
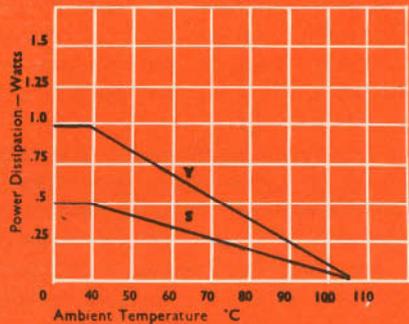
**Rumorosità:** inferiore a

$$2 + \log_{10} \frac{R}{1000} \mu\text{V p. Vcc applicato.}$$

## TYPES S and Y



## DERATING CURVES



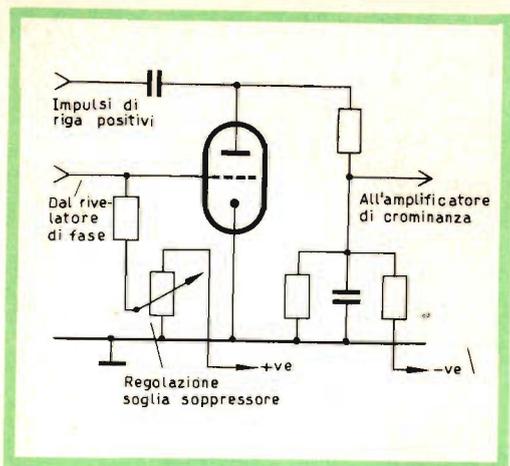


Fig. 35 - Circuito base del « soppressore del colore ».

tico di guadagno (CAG) mediante il quale si possa variare il guadagno dell'amplificatore.

Il CAG dell'amplificatore di cromaticanza viene ricavato riferendosi all'ampiezza dei segnali di burst, così come in un normale televisore viene ricavato riferendosi all'ampiezza degli impulsi di sincronismo. In ambedue i casi si ottiene una tensione negativa che viene riportata agli stadi da controllare.

Il CAG nell'amplificatore di cromaticanza è desiderabile in quanto mantiene costante la saturazione anche ricevendo diversi canali. Senza questo circuito sarebbe necessario ritoccare il comando di saturazione ogni qual volta si cambia canale.

Il comando di saturazione varia quindi semplicemente la quantità di colore nell'immagine, e quando il guadagno dell'amplificatore di cromaticanza è zero, non si ha alcun segnale di colore e l'immagine viene riprodotta solo in bianco e nero anche se la trasmissione è a colori.

Ritorniamo quindi indietro al nostro « soppressore di colore » ed osserviamo che in fig. 34 la griglia soppressore della valvola d'uscita del canale di cromaticanza è riportata al circuito del soppressore del colore. È appunto mediante questo collegamento che si ottiene il bloccaggio dell'amplificatore del croma e quindi dei segnali di colore quando si riceve un segna-

le monocromatico per cui il televisore rimane comandato dal solo segnale di luminanza che produrrà un'immagine in bianco e nero se il televisore è perfettamente regolato.

Il circuito del soppressore del colore nella sua forma base è indicato in fig. 35. La griglia del triodo è riportata al circuito del comparatore di fase com'è indicato in fig. 33. Quando l'apparecchio riceve un segnale a colori l'anodo del diodo  $D_1$  risulta fortemente negativo. Questo negativo viene portato attraverso la resistenza  $R_3$  (fig. 33) alla griglia del triodo di fig. 35 per cui questa valvola risulta interdetta ed il circuito relativo inattivo.

Quando invece si riceve una trasmissione monocromatica, la mancanza di informazione cromatica (cioè del burst del segnale di colore) fa sì che il discriminatore di fase non funzioni e quindi anche l'anodo del diodo  $D_1$  non diventa negativo, per cui entra allora in funzione il circuito del soppressore del colore di fig. 35.

L'impulso positivo applicato all'anodo del triodo e prelevato dal trasformatore di riga, porta in conduzione la valvola e carica il condensatore di accoppiamento.

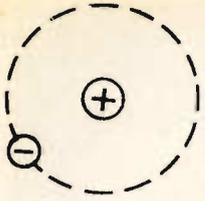
Le cariche accumulate sul condensatore rendono l'anodo della valvola negativo e questa tensione viene portata al soppressore della valvola finale dell'amplificatore di cromaticanza, dopo che l'impulso è stato eliminato mediante una rete RC. L'amplificatore di cromaticanza risulta così bloccato.

La sensibilità di questo circuito di bloccaggio è regolabile mediante il comando di soglia del circuito del soppressore del colore, che cambia il punto di lavoro del triodo variandone la polarizzazione.

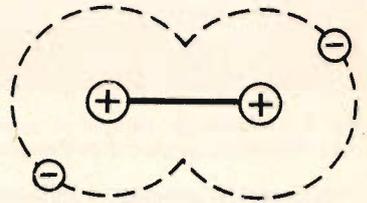
I circuiti dei quali abbiamo dato qualche cenno, sono alcuni dei più importanti in un ricevitore a colori. Naturalmente ve ne sono degli altri altrettanto interessanti e su tutti torneremo non appena ce ne sarà data l'occasione.

Ci auguriamo che questa serie di articoli abbia permesso al lettore di dare un primo sguardo a questo nuovo campo della televisione e ne abbia suscitato l'interesse che esso indubbiamente merita.

G. Abussi



# LE PILE A GAS



**U**na caratteristica dei nostri tempi è rappresentata dalla corsa alla ricerca di nuove fonti di energia.

L'esigenza dell'uomo è senza limiti: richiede ogni giorno nuovi progressi e questi non possono ottenersi se non spendendo energie; quindi continue ricerche di nuove energie per nuovi progressi.

Fra le varie forme di energia (che del resto l'uomo ha reso fra loro convertibili) l'elettricità è, oltre che la più ambita, certamente la più comoda. Infatti l'energia elettrica è di facile trasporto e il suo impiego pratico presenta un rendimento di piena soddisfazione.

I mezzi moderni messi in opera dai tecnici per sottrarre alla natura le sue ricchezze energetiche, sono più o meno diretti tutti allo scopo di eliminare gli intermediari dalle catene di produzione, quali caldaie e turbine sulle centrali termiche e idrauliche, intermediari il cui rendimento proprio, benchè alto, avviene sempre con una sottrazione di energia dalla fonte originaria.

Il generatore ideale sarebbe quello in grado di trasformare direttamente in elettricità il calore liberato dalla combustione d'un gas naturale. Serie speranze possono essere fondate sui generatori M.N.D. (magnetoidrodinamici), che in un prossimo avvenire contribuiranno a far ribassare il prezzo dell'energia elettrica, sempre più necessaria alla nostra maniera di vivere.

Nel presente articolo tratteremo dun-

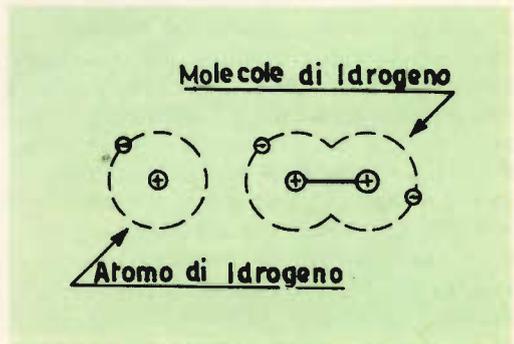


Fig. 1 - La molecola d'idrogeno è una combinazione di due atomi.

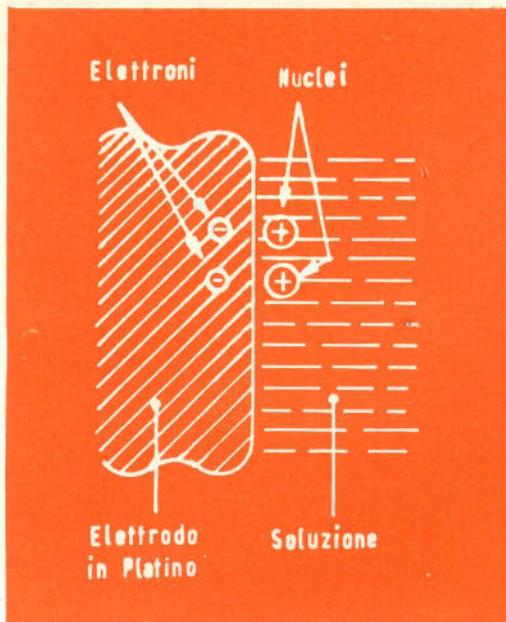


Fig. 2 - Soltanto gli elettroni di valenza delle molecole d'idrogeno penetrano nell'elettrodo di platino.

che il principio dei convertitori diretti di energia elettrodinamica (pile a gas) che, data la loro importanza, meritano qualche istante della nostra attenzione.

### Principio di funzionamento della pila a gas

Il principio di funzionamento della pila a gas si basa su fenomeni di elettronica e di elettrochimica.

Esaminiamo i fenomeni che hanno luogo quando una lastra di platino viene immersa in acqua contenente una soluzione di idrogeno e di potassio. Le molecole di idrogeno vengono formate dall'unione di due atomi di idrogeno, i quali comportano ciascuno un protone (+) nel loro nucleo, associato ad un elettrone (—) periferico (fig. 1) diffondendosi nell'acqua, le molecole d'idrogeno giungono a contatto con la lastra di platino che accoglie, per conducibilità elettrica, gli elettroni aventi la valenza dei rispettivi atomi. Soltanto i loro elettroni penetrano all'interno della placca di platino, senza tuttavia oltrepassare un certo limite: infatti essi sono trattenuti dall'azione esercitata dai protoni che non

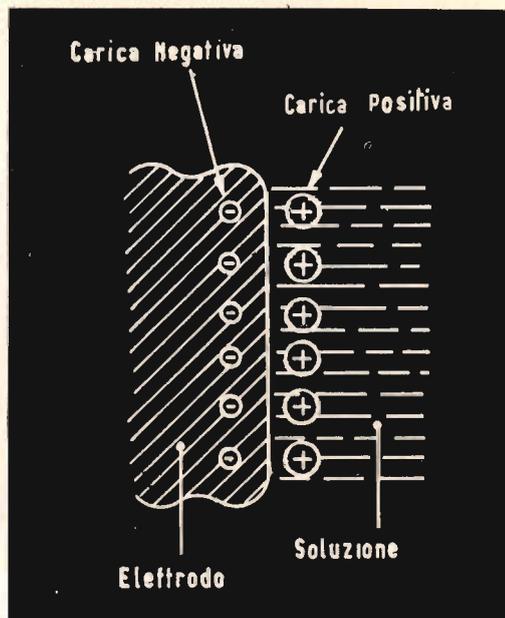


Fig. 3 - Lo strato negativo di elettroni polarizza negativamente l'elettrodo.

possono penetrare nell'elettrodo metallico e restano perciò nell'elettrolita (fig. 2).

Lungo le superfici dell'elettrodo di platino si addensano delle quantità elementari di elettricità che in un certo senso costituiscono delle cariche analoghe alle cariche spaziali, nuvole di elettroni che si riscontrano in vicinanza del catodo di una valvola termoionica.

Vicino alle pareti dell'elettrodo di platino, esiste nella soluzione uno strato positivo formato dai protoni, mentre al di là della superficie dell'elettrodo, quindi nel suo interno, è presente uno strato negativo formato dagli elettroni (fig. 3).

Quando una carica elettrica positiva, diffondendosi nella soluzione, si avvicina all'elettrodo, si può prevedere che una certa combinazione elettronica viene a determinarsi nel nostro esperimento.

Supponiamo che uno ione negativo di idrossido ( $\text{OH}^-$ ) pervenga alle pareti della placca di platino. Questo ione si associa con un protone d'idrogeno (positivo) e ne risulta la formazione di una molecola d'acqua ( $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ ), che si diffonde nella soluzione (fig. 6).

Il legame esistente fra il protone d'idrogeno (che entra in combinazione con l'ione di idrossido) e il suo elettrone, entrato nell'elettrodo, è rotto: l'elettrone appartiene ora alla placca di platino e si muove nel senso dell'elettrodo per portarsi verso il punto più positivo della placca di metallo.

È evidente che, una volta avvenuto il fenomeno descritto per un certo numero di volte, l'elettrodo di platino, essendosi arricchito di altrettanti elettroni, è diventato un elettrodo negativo. Non meno evidente è il fatto che delle cariche positive diffondendosi nella soluzione, sono respinte dallo strato positivo delle pareti dell'elettrodo in contatto con la soluzione.

Supponiamo ora che la soluzione contenga non più idrogeno, ma ossigeno. Gli atomi di ossigeno, costituiti da 6 elettroni periferici, sul loro strato esterno (il cui numero limite è 8), presentano due lacune (positive), che penetrano nell'elettrodo di platino. Lo strato interno dell'elettrodo è

allora positivo, mentre lo strato esterno, immerso nella soluzione, è negativo.

Quando un ione positivo diffuso nella soluzione si avvicina alle pareti della placca, un fenomeno identico a quello che abbiamo osservato con l'idrogeno, si verifica, con questa differenza: questa volta l'elettrodo di platino si arricchisce di lacune e quindi diventa positivo.

### Costituzione delle pile a gas

Uniamo due elettrodi di platino in uno stesso recipiente contenente la soluzione potassica. Se riusciremo a sciogliere convenientemente dell'idrogeno al livello di un elettrodo e dell'ossigeno al livello dell'altro, noi caricheremo elettricamente le placche: la prima negativamente e la seconda positivamente. E se colleghiamo le due placche ad un qualsiasi carico, attraverso questo si stabilirà una corrente continua (fig. 4).

A contatto con l'elettrodo positivo scom-

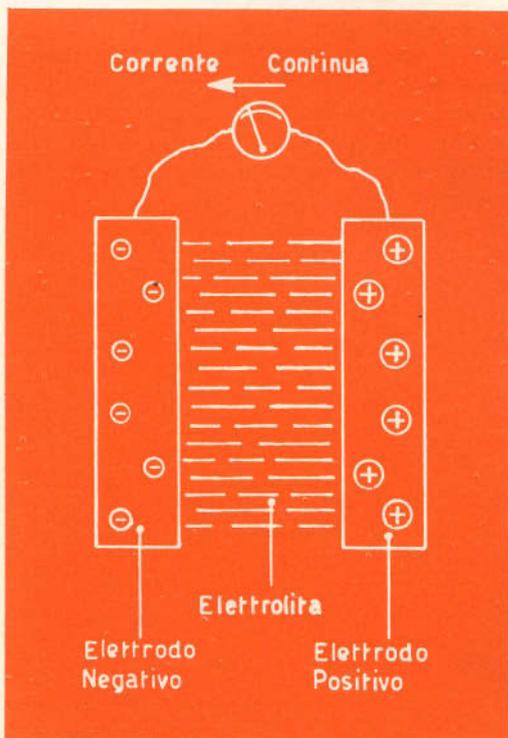


Fig. 4 - Dalla polarità opposta degli elettrodi ha luogo la corrente continua circolante nello strumento.

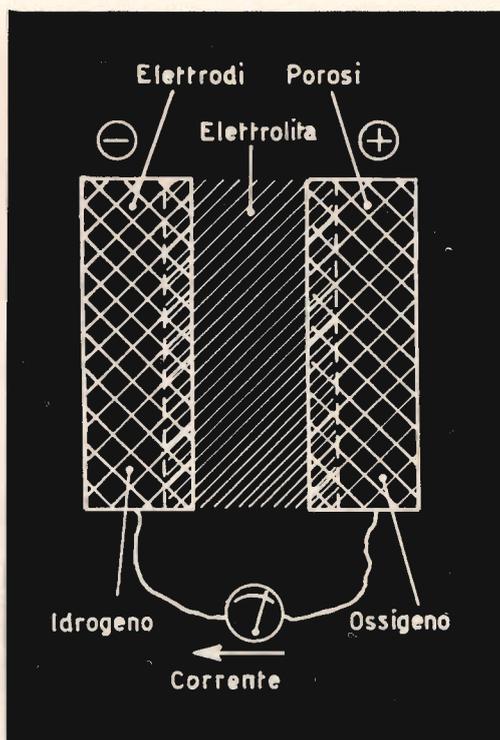


Fig. 5 - Il problema principale è costituito dalla scelta del materiale per gli elettrodi, dalla natura dell'elettrolita e dai gas utilizzabili.

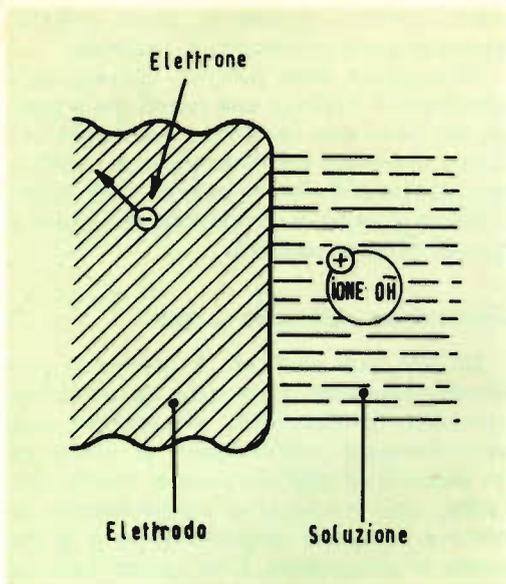


Fig. 6 - Quando un idrossido  $\text{OH}^-$  si associa ad un protone  $\text{H}^+$ , si forma una molecola d'acqua  $\text{H}_2\text{O}$ , ma un elettrone (—) viene captato dall'elettrodo.

pare l'ossigeno e a contatto con l'elettrodo negativo scompare l'idrogeno; nel contempo l'elettrolita si diluisce, esattamente come se i due gas si combinassero direttamente fra loro per formare acqua.

Lo scioglimento dei gas a contatto degli elettrodi non è una cosa facile da realizzarsi: vi è sempre il pericolo che uno dei gas venga a contatto con l'elettrodo opposto, quello cioè al quale non era destinato. Per evitare questo rischio si impiegano degli elettrodi formati da fogli metallici porosi. L'emissione dei gas si effet-

tua con una pressione sufficiente, ma tale da impedire il riflusso verso l'esterno dell'elettrolita imprigionato fra gli elettrodi e da non provocare scambi indesiderati di gas fra gli elettrodi opposti (fig. 5).

È nel punto di contatto dei tre elementi (elettrodi-elettrolita-gas) che hanno luogo dei fenomeni simili a quelli che sono stati descritti più sopra. Va detto che l'elettrolita non è obbligatoriamente formato da una soluzione potassica acquosa. È possibile usare altri elettroliti, purché adatti a favorire la diffusione delle molecole e degli atomi, a condizione tuttavia che l'elettrolita sia isolante dal punto di vista elettronico.

Certi sali, convenientemente disciolti, convengono altrettanto bene, specialmente se consentono il funzionamento a temperatura elevata, a tutto profitto del rendimento. Questi sali sono però corrosivi e comportano quindi il problema della scelta dei materiali con cui formare gli elettrodi.

Numerosi ricercatori si orientano verso l'impiego di gas di alimentazione diversi dall'idrogeno e dall'ossigeno. Si studiano delle pile ad ossido di carbonio ed a miscele provenienti dal trattamento in fase vapore del gas naturale, funzionanti ad altissima temperatura. I risultati, benché soddisfacenti, sono ancora lontani da costituire la base di realizzazioni pratiche. Ma il progresso non si arresta alle difficoltà iniziali ed è logico supporre che, prima o poi, anche in questo campo si possono registrare importanti successi.

(Da « Electronique Industrielle ») I. Andreini

## RADIOTECNICI - NEGOZIANI - RADIORIPARATORI

LA



DI BRESCIA

VIA G. CHIASSI 12/C  
TELEFONO 304980

È A VOSTRA COMPLETA DISPOSIZIONE PER **VISITATELA!**  
QUALSIASI OCCORRENZA DI MATERIALE ELETTRONICO

# TACHIMETRO FREQUENZIMETRO TRANSISTORI

**I** due apparecchi qui descritti, studiati per funzionare a frequenze basse, hanno una caratteristica in comune: sono stati entrambi realizzati partendo da un circuito monostabile. Aggiungiamo che questi due apparecchi posseggono la particolarità di indicare direttamente i risultati (in giri per secondo il tachimetro e in Hz il frequenzimetro) su di un quadrante a scala lineare.

Esaminiamo intanto il tachimetro di figura 1, con il quale è possibile misurare la velocità di assi rotanti fra 10 e 100 giri al secondo.

Il segnale destinato allo sganciamento del monostabile, di cui è equipaggiato il circuito, è fornito da una sorgente luminosa modulata a mezzo di un disco, recante un intaglio radiale, reso solidale con l'asse di cui si vuole conoscere la velocità. Con la sua rotazione il disco provoca una serie di lampeggiamenti che investono il fototransistore OCP71 e che vengono da questo convertiti in impulsi

elettrici, utilizzati per sganciare il monostabile costituito da VT2 e VT3. Nello stato stabile VT2 è conduttore e VT3 è bloccato (Out-off).

Il circuito viene sganciato ogni volta che la finestra del disco mobile lascia passare il raggio luminoso. In questo momento VT2 è bloccato mentre VT3 diviene conduttore.

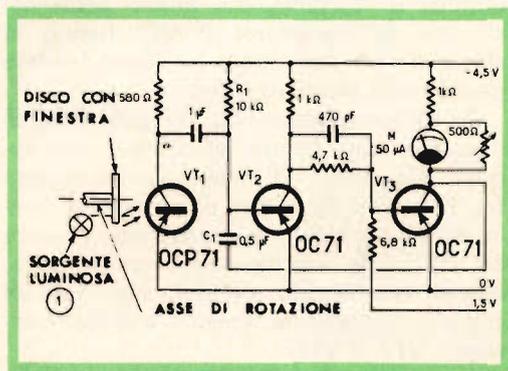


Fig. 1 - Schema elettrico del tachimetro a transistori.

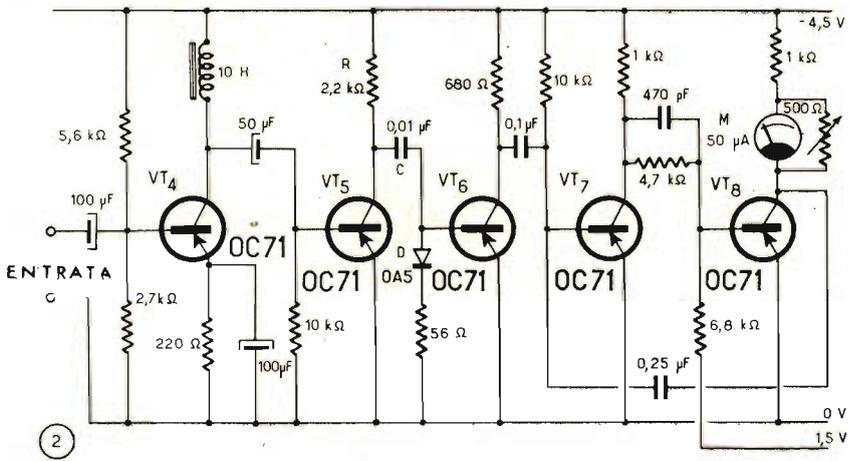


Fig. 2 - Schema elettrico del frequenzimetro a transistori.

Facciamo osservare che C1 ed R1 devono essere scelti in modo che il periodo durante il quale il circuito è allo stato instabile sia più breve della frequenza di ricorrenza degli impulsi di sganciamento.

La corrente media del collettore di VT3, messa in evidenza dal microamperometro M, è proporzionale alla velocità di rotazione del disco. Per conseguenza, è possibile graduare direttamente il quadrante dello strumento in giri per secondo (gli impulsi di corrente che hanno sede nel circuito del collettore di VT3 hanno la stessa durata del raggio luminoso lasciato passare dal disco rotante).

Il frequenzimetro (fig. 2) permette di misurare, con buona precisione, dei segnali sinusoidali di frequenza compresa fra 20 e 200 Hz (15 V eff. massimi), prelevati ai capi di una impedenza di circa 600 Ω. Come il tachimetro descritto sopra, questo apparecchio mette in funzione un circuito monostabile, facente uso dei transistori VT7 e VT8.

Il segnale sinusoidale, applicato all'entrata del circuito, viene amplificato, quin-

di ne viene tagliata la cresta e, infine, differenziato prima dello sganciamento del monostabile. Lo stadio amplificatore è costituito da VT4; si osservi che il carico disposto in serie nella connessione dell'emettitore è costituito da una bobina da 10 H. Dopo una conveniente amplificazione i segnali vengono iniettati sulla base del transistor VT5, il cui compito è quello di trasformarsi in onde quadre.

Durante i periodi negativi di cresta il condensatore C si carica attraverso la resistenza R ed il tratto base-emettitore di VT6. In presenza di un impulso di polarità positiva, il diodo D diviene conduttore, e per conseguenza scarica il condensatore C; ne risulta un impulso di polarità positiva sul collettore di VT6.

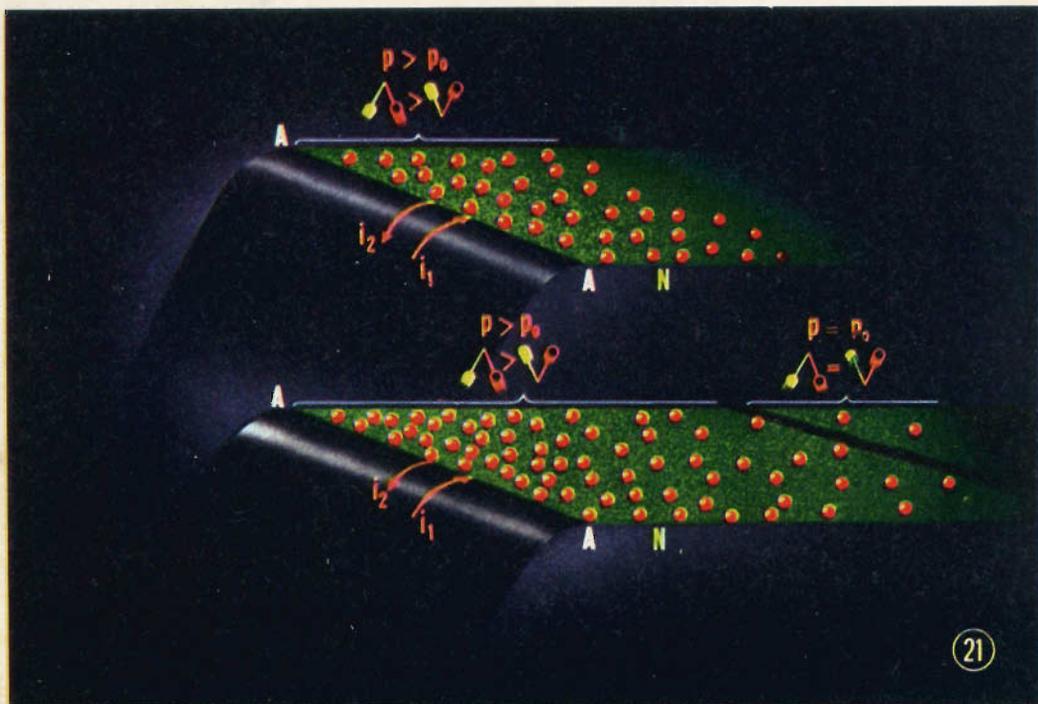
Questo impulso ha luogo ad ogni periodo del segnale sinusoidale applicato all'entrata del circuito. L'impulso è utilizzato per sganciare il monostabile, esattamente come nel caso del tachimetro descritto più sopra.

I. Andreini

(Da « Electronique Industrielle » Novembre 1963)

# IL DIODO A CRISTALLO

dalla serie di diapositive  
a colori "PHILIPS"



## 21 FLUSSO DI CORRENTE DETERMINATO DALLE GENERAZIONI E RICOMBINAZIONI

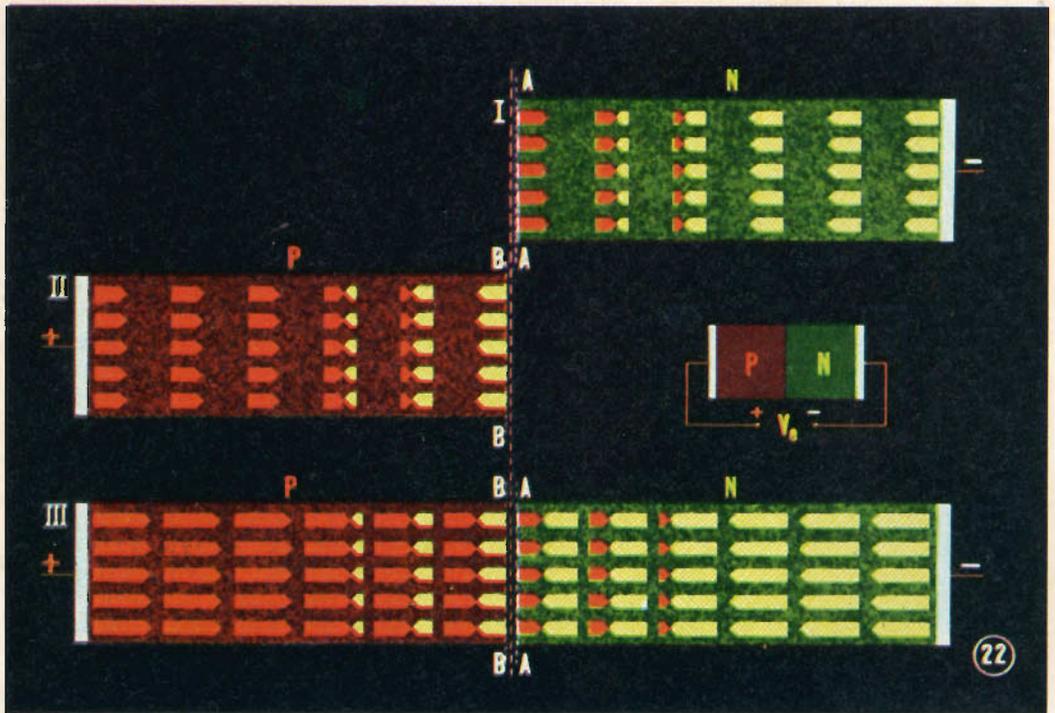
Abbiamo visto nella fig. precedente (in cui  $i_2 = i_1$ ) che la concentrazione di buchi ( $p$ ) ha il medesimo valore in tutta la zona  $N$ . Tale valore è superiore a quello di  $p_0$  relativo all'equilibrio tra generazioni e ricombinazioni (vedi fig. 8, fig. III).

Supponiamo che improvvisamente riprenda il fenomeno di generazioni e ricombinazioni al fine di ristabilire la concentrazione di equilibrio  $p_0$ . Nella zona  $N$  le ricombinazioni supereranno allora le generazioni (figura in alto). Si verificherà perciò una generale diminuzione dei buchi in  $A-A$  che, riducendosi di conseguenza  $i_2$ , disturberà la situazione di equilibrio esistente alla barriera. Ed ancora una volta inizierà a fluire attraverso la barriera una corrente di buchi che cercherà di interrompere la diminuzione degli stessi nella sezione  $A-A$ .

Si raggiunge una condizione finale in cui la concentrazione di buchi procedendo dalla sezione  $A-A$  verso la zona  $N$ , diminuisce gradualmente sino al valore  $p_0$ . Di conseguenza questi continueranno a diffondersi, in modo che la loro concentrazione nella zona  $N$  sia esattamente eguale a quella stabilitasi in  $A-A$ . In definitiva si può affermare che questa diffusione compensa esattamente la perdita di buchi avvenuta nella zona a destra di  $A-A$  in cui  $p > p_0$ , ovvero sia la zona in cui i buchi che spariscono per ricombinazione sono più numerosi di quelli che vengono generati (vedi figura in basso). Anche in corrispondenza di  $A-A$  la concentrazione di buchi diminuisce, ma solo nella misura necessaria a far sì che la corrente di buchi attraverso la barriera bilanci esattamente il movimento verso destra dovuto alla diffusione.

Nelle giunzioni  $P-N$  del germanio e del silicio la diminuzione di buchi in  $A-A$  è sempre trascurabile. Il fatto che alcuni buchi si diffondono in avanti ha scarsa influenza sulle intense correnti  $i_1$  ed  $i_2$  che si stabiliscono alla giunzione in condizioni di equilibrio di barriera.

Come si è visto per la concentrazione di buchi in  $A-A$ , si può ritenere che si sia stabilito un nuovo equilibrio corrispondente ad una minore altezza della barriera. I buchi che si diffondono in avanti



nella regione  $N$  ( $i_1-i_2$ ) possono tuttavia dar luogo a una corrente di intensità apprezzabile. Come vedremo più avanti è questo il contributo dato dai buchi alla corrente diretta.

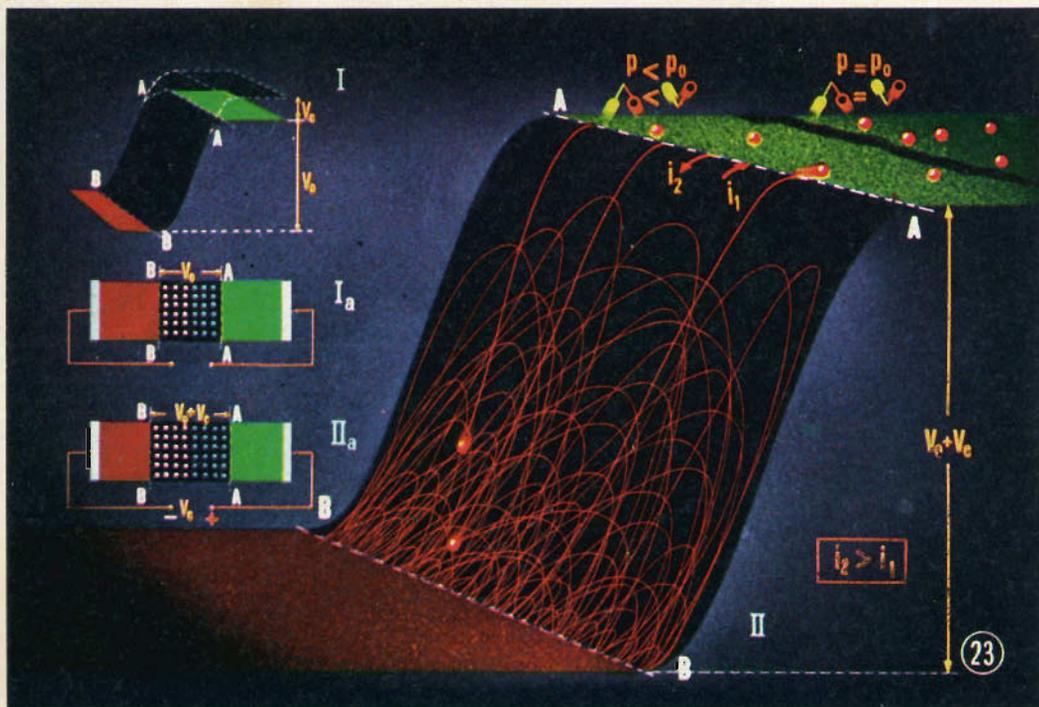
\* Molto addentro la zona  $N$ , le generazioni eguagliano le ricombinazioni per cui la concentrazione di buchi avrà il valore  $p_0$ . I buchi che si diffondono da  $A-A$  verso destra si sono già ricombinati con gli elettroni molto prima di raggiungere l'estremità della zona  $N$ .

## 22 CORRENTE DIRETTA

A destra di  $A-A$ , nella zona  $N$ , gli elettroni spariscono simultaneamente ai buchi. A causa della diffusione vi è un flusso continuo di buchi (portatori minoritari) proveniente da  $A-A$ , cioè da sinistra: perciò affinché si mantenga la situazione esistente occorre un eguale afflusso di elettroni (portatori maggioritari) dalla zona  $N$ , a destra. In tale zona esiste infatti un debole campo elettrico che provvede appunto a generare tale flusso. Il campo regola automaticamente la sua azione in modo che nel caso non si raggiunga il risultato desiderato si crei una carica spaziale che ne corregga l'intensità.

I buchi e gli elettroni confluiscono nella zona adiacente alla barriera dove si ricombinano (confrontare con quanto detto alla fig. 12 a proposito del meccanismo della rettificazione). Tale processo è illustrato in fig. I (in alto). Ma la fig. II indica che ciò non è vero e che in realtà tutte le frecce verdi di fig. I debbono essere accresciute di una lunghezza pari a quella delle frecce verdi visibili nelle vicinanze della barriera in fig. II. Ciò è dovuto al fatto che il campo nella zona  $N$  non solo deve fornire gli elettroni richiesti dalle ricombinazioni che avvengono nella zona stessa ma anche quegli elettroni che attraversano la barriera (a causa di un leggero squilibrio) e che si diffondono nella zona  $P$  dove si ricombinano. Ugualmente le frecce rosse di fig. II devono essere incrementate di una lunghezza pari a quella delle frecce rosse di fig. I. Solo così facendo si potrà ottenere la fig. III che fornisce un quadro esatto della situazione. Da notare che la corrente all'estremità destra è formata esclusivamente di elettroni.

Unendo le due figure I e II ne otteniamo una terza che indica come le precedenti non fossero perfettamente esatte. Dalla fig. I infatti, si dovrebbe desumere che la corrente di elettroni si annulli alla barriera. Ma la fig. II indica che ciò non è vero e che in realtà tutte le frecce verdi di fig. I debbono essere accresciute di una lunghezza pari a quella delle frecce verdi visibili nelle vicinanze della barriera in fig. II. Ciò è dovuto al fatto che il campo nella zona  $N$  non solo deve fornire gli elettroni richiesti dalle ricombinazioni che avvengono nella zona stessa ma anche quegli elettroni che attraversano la barriera (a causa di un leggero squilibrio) e che si diffondono nella zona  $P$  dove si ricombinano. Ugualmente le frecce rosse di fig. II devono essere incrementate di una lunghezza pari a quella delle frecce rosse di fig. I. Solo così facendo si potrà ottenere la fig. III che fornisce un quadro esatto della situazione. Da notare che la corrente all'estremità destra è formata esclusivamente di elettroni.



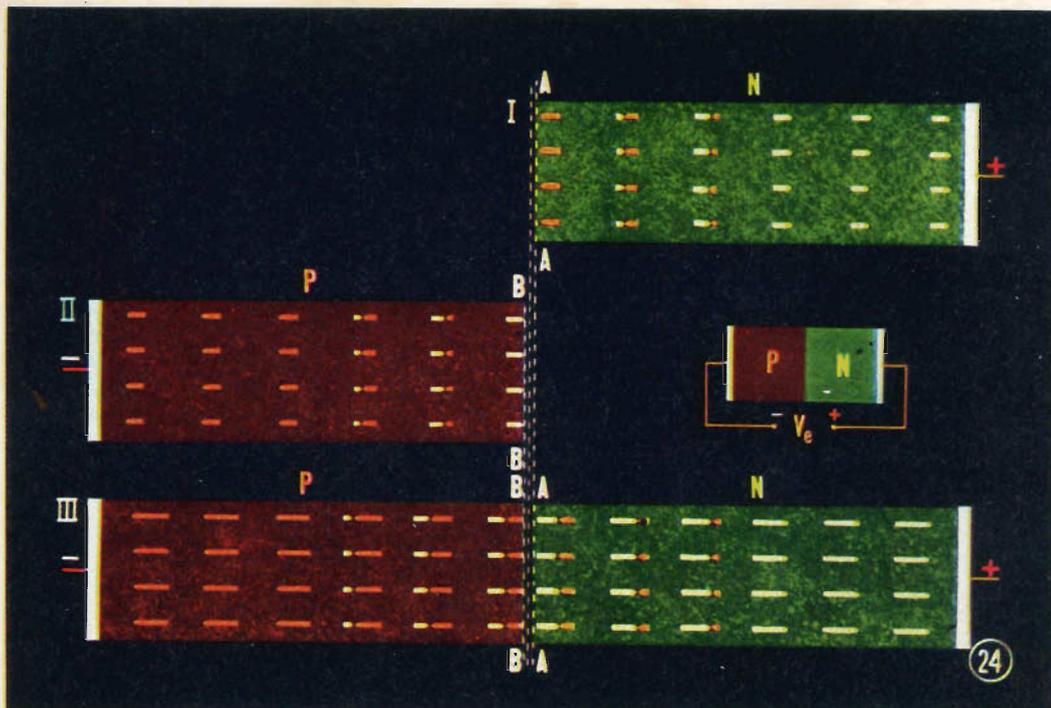
## 23 CORRENTE NEL SENSO INVERSO: CORRENTE DI SATURAZIONE

Abbiamo visto che una diminuzione del dislivello tra i due piani (fig. 17-22) determina un flusso di corrente: la corrente diretta.

Ammettiamo che tale dislivello *aumenti* rapidamente (fig. I). Ciò si ottiene applicando ai capi del cristallo una tensione avente segno opposto a quello che determina la conduzione (la fig. II è relativa alla fig. I). Ne risulta che a causa della maggiore altezza un minor numero di buchi raggiunge la sommità della barriera; ciò si traduce in una diminuzione di  $i_1$ . Immediatamente si stabilisce una corrente di buchi  $i_2 - i_1$  (non essendo più eguali tali valori) dall'alto verso il basso. Di conseguenza sarà maggiore il numero di buchi che discendono la barriera rispetto a quelli che la risalgono cosicchè la loro concentrazione nella sezione A-A ( $p_{A-A}$ ) diminuisce. Si hanno così due conseguenze: I) la corrente  $i_2$  essendo proporzionale a  $p_{A-A}$  diminuisce (confrontare con quanto detto alla fig. 19);  $i_2$  tende a diventare eguale a  $i_1$  (nuovo equilibrio di barriera). II) i buchi si diffondono dalla zona N (in cui sono portatori minoritari) verso la sezione A-A. Anche in questo caso la diffusione può avvenire liberamente perchè il movimento dei portatori maggioritari (elettroni) è tale che il campo risultante non ha un valore sufficientemente elevato da influenzare i portatori minoritari. Si raggiunge infine una situazione in cui la concentrazione di buchi in A-A è così ridotta che la loro diffusione dalla zona N è pari alla migrazione degli stessi attraverso la barriera, verso la zona P. Per essere esatti non si raggiunge un nuovo equilibrio; la differenza, tuttavia, è talmente minima che la concentrazione di buchi nella sezione A-A può essere considerata pari al valore di equilibrio.

Anche nell'ipotesi di un aumento considerevole dell'altezza della barriera, la concentrazione  $p_{A-A}$  non potrà mai essere inferiore a 0. La diffusione di buchi dalla zona N non potrà perciò mai superare il valore relativo a  $p_{A-A} = 0$ . Analogamente nella zona p la corrente di diffusione degli elettroni verso il piano B-B non potrà mai superare il valore relativo a  $n_{B-B} = 0$ . Perciò aumentando l'altezza della barriera le correnti di diffusione (elettroni e buchi) si avvicineranno al loro « valore di saturazione ».

I buchi che continuano a diffondersi verso A-A provengono da un eccesso di generazioni avvenute nella zona a destra di A-A, dove la concentrazione di buchi è minore del valore di equilibrio  $p_0$ . Al di là di tale zona la concentrazione di buchi ha valore  $p_0$ .



## 24 LA CORRENTE TOTALE È LA SOMMA DELLE CORRENTI DI DIFFUSIONE DEI PORTATORI MINORITARI CHE ATTRAVERSANO LA BARRIERA

L'eccesso di elettroni nella zona *N* che si manifesta allorchè viene applicata una tensione inversa, non solo fornisce buchi (portatori minoritari) che si diffondono verso la barriera (cioè verso sinistra), ma anche elettroni (portatori maggioritari) che vengono sospinti verso destra da un debole campo elettrico che si autoregola in modo da evitare lo stabilirsi di una scarica spaziale (fig. I). Analogamente nella zona *P*, i portatori minoritari (elettroni) si diffondono in direzione della barriera, mentre i portatori maggioritari (buchi) sono spinti in direzione opposta sotto l'azione di un debole campo elettrico (fig. II).

Unendo le figg. I e II risulta evidente l'erroneità della situazione rappresentata in quanto è impossibile che la corrente di elettroni in fig. I si annulli in corrispondenza della giunzione quando nella fig. II, dall'altra parte della giunzione cioè, rileviamo invece una considerevole corrente elettronica. Per correggere tale imprecisione si aggiunge alle frecce rosse e verdi una porzione pari alla lunghezza dei simboli visibili in prossimità della giunzione.

La fig. III (vedi anche fig. 22) indica chiaramente come la barriera sia così sottile che la corrente elettronica (verde) ha lo stesso valore sia in corrispondenza della sez. *A-A* che della sez. *B-B*. La corrente totale è eguale perciò alla somma delle correnti di elettroni e di buchi misurate in una qualsiasi delle due sezioni. Nel caso si faccia il rilievo nella sezione *A-A* si può osservare come la corrente totale sia la somma della corrente di buchi in *A-A* e di quella di elettroni in *B-B*; in altre parole è uguale alla somma delle due correnti minoritarie alla giunzione.

Sappiamo che tali correnti sono dovute a fenomeni di diffusione (vedi fig. 20). La corrente di buchi in *A-A* per esempio inizia a fluire quando la concentrazione degli stessi ( $p_{A-A}$ ) si sposta dal suo valore di equilibrio  $p_0$  determinando una corrente di diffusione proporzionale alla variazione  $p_{A-A} - p_0$ .

(continua)



## RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

### COMANDO A DISTANZA DEL VOLUME TV

(Da « Radio Electronics » settembre 1963)

**N**onostante lo spinto automatismo introdotto nei moderni televisori, c'è una regolazione che tutt'oggi richiede l'intervento del telespettatore: il controllo del volume.

Questo comando, a seconda dell'ora, dei rumori ambientali e dei segnali sonori che accompagnano le trasmissioni, richiede notevoli variazioni e frequenti ritocchi.

Il dispositivo, suggerito da A. Badmaieff, non da luogo a ronzio, non attenua le frequenze elevate e non comporta l'impiego di cavi schermati. Lo schema riportato in fig. 1 mostra che sono impiegate due cellule fotoresistive (del tipo LDR03) inserite nei bracci di un attenuatore a resistenze. Le due fotoresistenze si trovano fra lo stadio preamplificatore e il primo stadio amplificatore a bassa frequenza. Esse vengono più o meno illuminate, attraverso un filtro ottico, mediante una lampadina, il cui filamento riceve una corrente regolabile a distanza da una resistenza variabile R2.

Il funzionamento è intuitivo: quando la lampada è molto accesa, la resistenza delle fotocellule è bassa e la bassa frequenza

non subisce attenuazione; ma, facendo diminuire la luminosità della lampada, la resistenza delle fotocellule aumenta e si ha una conseguente attenuazione a bassa frequenza.

I valori di R1, R2 e di R3 devono essere trovati sperimentalmente in funzione della batteria e della luminosità della lampadina. Il filtro ottico dello schema (infrarosso) non è indispensabile; è invece necessario racchiudere il tutto in una scatola, affinché non venga influenzato dalla luce ambiente.

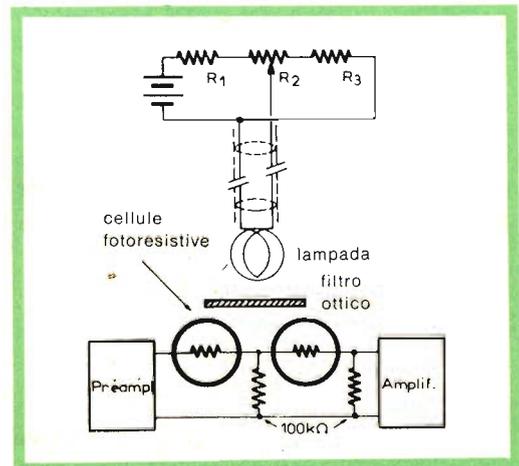


Fig. 1 - Schema di principio del dispositivo per il comando a distanza del volume.

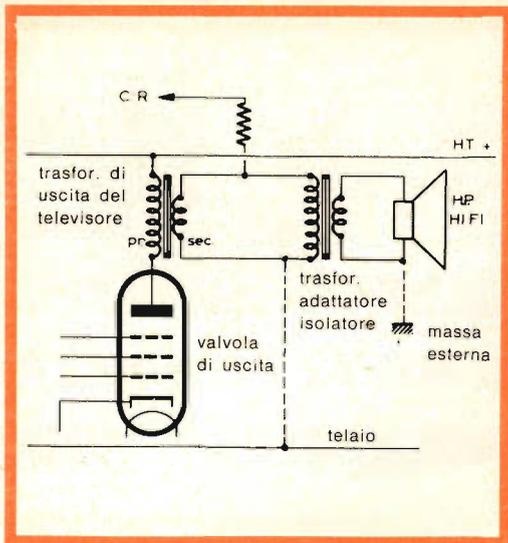


Fig. 1 - Sistema di isolamento ottenuto mediante un trasformatore intermedio fra il secondario del trasformatore d'uscita e la bobina mobile dell'altoparlante esterno.

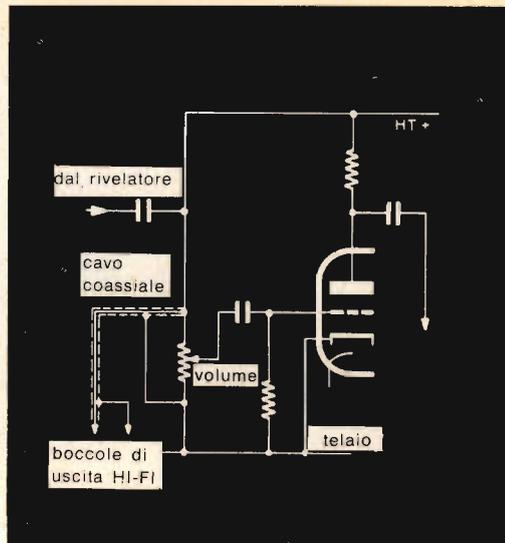


Fig. 3 - Schema elettrico dello stadio finale ad alta fedeltà.

## PER MIGLIORARE IL SUONO DEL TELEVISORE

(Da « Practical Television » maggio 1963)

Non sempre nei ricevitori la parte suono è altrettanto curata quanto la ricezione delle immagini, con poco profitto delle qualità reali offerte dai segnali della portante suono.

Esistono tuttavia dei mezzi assai semplici che permettono di rimediare con successo a tali deficienze. Uno di questi non richiede altro che la sostituzione del piccolo altoparlante interno, inadatto ad una buona resa dei bassi, con un buon altoparlante esterno di diametro maggiore,

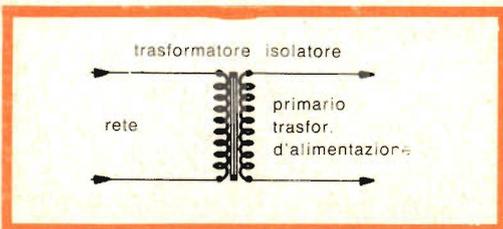


Fig. 2 - Sistema di isolamento ottenuto inserendo un trasformatore con rapporto 1/1 fra la rete e il primario del trasformatore d'alimentazione.

montato entro una cassa di legno di adatte dimensioni.

Ma per trasferire con successo l'altoparlante è necessario prendere qualche precauzione. Infatti, in molti televisori i filamenti delle valvole sono accesi in serie ed usano autotrasformatori con circuiti duplicatori di tensione per l'alta tensione, con un polo della rete a massa.

In tali condizioni è importante risolvere il problema dell'isolamento, il secondario del trasformatore d'uscita trovandosi a massa per permettere il collegamento della controeazione ai primi stadi dell'amplificatore di BF. Si è quindi obbligati ad isolare l'altoparlante esterno dal telaio metallico del televisore. L'isolamento può essere ottenuto con due differenti sistemi; il primo adottando un trasformatore intermedio fra il secondario del trasformatore d'uscita e la bobina mobile dell'altoparlante esterno (fig. 1), ottenendosi così anche l'adattamento di un eventuale differenza di impedenza della bobina mobile; col secondo sistema l'isolamento della rete viene ottenuto inserendo un trasformatore con rapporto 1/1 fra la rete stessa e il primario del trasformatore di ali-

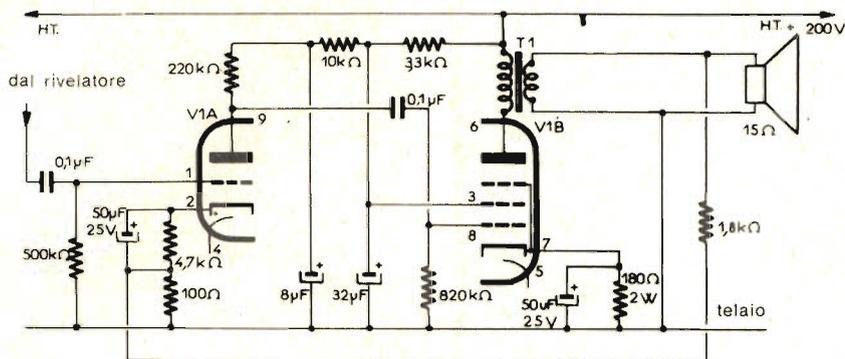


Fig. 4 - Schema elettrico di un amplificatore in cui è stato aumentato l'effetto di controreazione e la banda passante.

mentazione. Questo secondo sistema consente anche di modificare l'uscita includendo un circuito ad alta fedeltà come indica lo schema di fig. 3.

Volendo spingere oltre il perfezionamento, senza badare al tempo e alla spesa nulla impedisce di riprendere la parte BF del televisore sostituendola con un amplificatore come quello dello schema di fig. 4. La modifica non comporta problemi di ingombro in quanto la valvola qui usata (PCL86) è destinata a rimpiazzare quella di cui è normalmente equipaggiato il televisore, vale a dire la ECL80.

Data la maggior sensibilità della PCL86, è stato possibile aumentare l'effetto di controreazione, con una notevole estensione della banda passante.

## UN SEMPLICE MISCELATORE

(Da « Tape recording » aprile 1963)

A dispetto dei molti perfezionamenti apportati agli odierni magnetofoni, c'è sempre chi lamenta la mancanza di prese supplementari per microfono o pick-up.

Lo schema assai semplice riportato in fig. 1 risolve nel modo migliore la maggior parte di tali esigenze.

Due valvole 12AX7, funzionanti come amplificatrici, costituiscono il miscelatore. Il condensatore C6 è evidentemente destinato a bloccare un'eventuale corrente con-

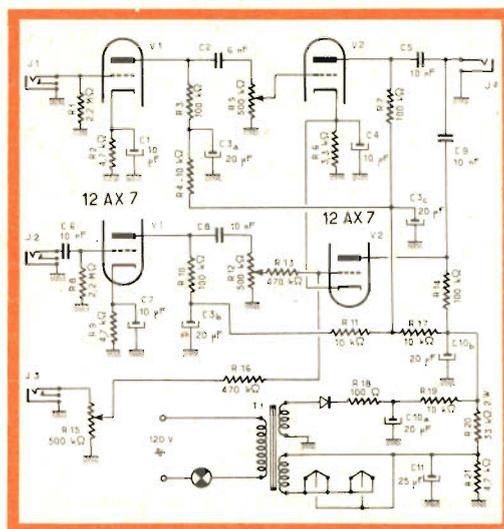


Fig. 1 - Schema elettrico del miscelatore. (Tutte le resistenze sono da 1 W).





**SOLTANTO ORA PER LA PRIMA VOLTA NELLA STORIA DELLA RICEZIONE TELEVISIVA, L'IMMAGINE TELETRASMESSA APPARE ALLO SPETTATORE CON LA STESSA NATURALIZZAZIONE CON CUI APPARE UN PANORAMA OSSERVATO DA UNA FINESTRA APERTA.**

## **I NUOVI CINESCOPI PHILIPS A 47-11 W (19") e A 59-11 W (23")**

eliminando lo schermo esistente tra lo spettatore e l'immagine, realizzano la vera "Visione Diretta" dello spettacolo teletrasmesso.

Nessun tipo di cinescopio finora impiegato offre un tale vantaggio poiché tutti devono impiegare uno schermo di protezione

### **ALTRI VANTAGGI OFFERTI DAI CINESCOPI A "VISIONE DIRETTA" A 47-11 W e A 59-11 W:**

Migliore contrasto dovuto alla particolare qualità del vetro dello schermo, alla riduzione delle superfici riflettenti per la luce esterna, ed al trattamento «antireflex» della superficie esterna dello schermo.

Semplificazione del sistema di montaggio dovuta alle quattro orecchiette disposte agli angoli del cinescopio e fissate alla protezione metallica.

Peso inferiore ai tipi «bonded» e uniformemente distribuito.

Maggiore libertà nella progettazione dei mobili per televisori.

Facilità di rimozione della polvere dallo schermo del cinescopio.

Migliore focalizzazione ottenuta mediante l'impiego di un cannone elettronico «corto» con lente unipotenziale.

**VISIONE  
diretta** ONE



I raddrizzatori R3 ed R4 devono poter sopportare una tensione di cresta di 300 V, erogare una corrente di qualche microampere ed avere una capacità di 2 pF.

Tutto l'apparecchio può essere contenuto entro una scatola di 18 x 6 x 3 cm.

## MISURA DELLE DIFFERENZE DI TEMPERATURA NEI LIQUIDI IN MOVIMENTO

(Da « Electronics » gennaio 1963)

Studiato dalla Casa americana DELTA-T Co, che ha sede in California, questo trasduttore può essere impiegato per misurare la differenza effettiva della temperatura fra due liquidi in movimento. La sua sensibilità è di 0,223 mV per ogni grado Fahrenheit, corrispondente a circa 0,4 mV per 1° C. La massima temperatura di lavoro è di 120° C e il tempo di risposta è inferiore a 1/2 secondo.

Il trasduttore è costituito da 20 termocoppie in serie (10 calde e 10 fredde) e la tensione d'uscita è presa da un cavo a tre direzioni. L'uscita può essere collegata sia ad un indicatore come ad un registratore con entrata a bassa impedenza (circa 80 Ω).

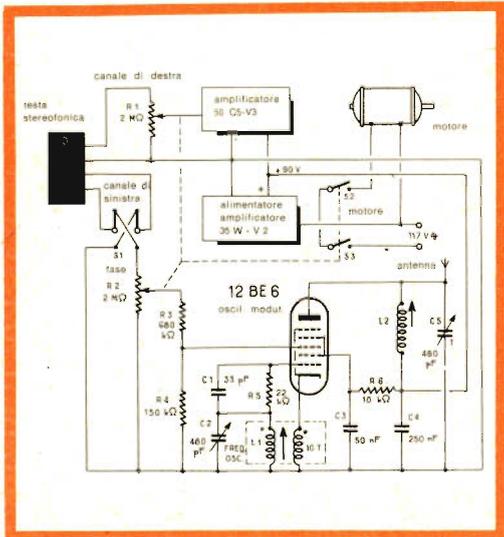


Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillatore modulato a R.F..

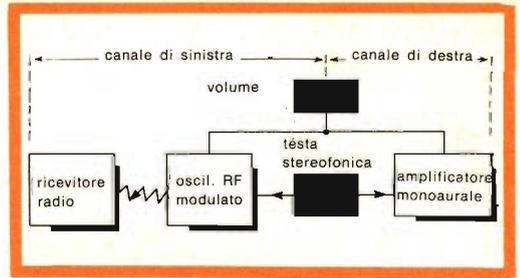


Fig. 2 - Schema di principio del convertitore stereofonico.

## CONVERTITORE STEREOFONICO MEDIANTE OSCILLATORE AD R.F.

(Da « Electronic World » gennaio 1963)

Se si osserva lo schema sinottico di fig. 2 si osserverà che la testa stereofonica di lettura è connessa da una parte con l'entrata di un amplificatore monoaurale di bassa frequenza e dall'altra con un oscillatore modulato ad alta frequenza.

L'emissione dei segnali di quest'ultimo è captata da un normale radiorecettore. Con una certa eleganza, si è dunque trasformato un semplice elettrofono in un doppio canale stereofonico, anche se qui non si è guardato troppo per il sottile per quanto riguarda la fedeltà.

La fig. 1 rappresenta lo schema dell'oscillatore usato in cui funziona come oscillatrice modulatrice la valvola 12BE6. La prima sezione della valvola funziona come oscillatrice di alta frequenza, modulata in bassa frequenza per accoppiamento elettronico, dalla terza griglia. Quest'ultima riceve il segnale di modulazione attraverso un divisore a ponte costituito da R3, R4.

L'emissione ha luogo su onde corte, quindi le bobine di accordo saranno avvolte su anello di ferrite. I piccoli condensatori variabili consentono la regolazione della frequenza dell'oscillatore (C2) e il carico di placca della valvola oscillatrice (C5).

Nel circuito catodico è inserita la bobina di reazione formata da 10 spire di filo smaltato da 0,25 mm. L1 è schermata per evitare accoppiamenti reattivi indesiderabili con L2. L'antenna è costituita da un filo di 80 cm di lunghezza non critica.



## NOTE TECNICHE RELATIVE AI TELEVISORI SIEMENS ELETTRA TV 2342, TV 1942, TV 2342 A, TV 2352.

### Caratteristiche

**A**limentazione 120-240 V, 50 Hz. Consumo 150 W. Antenna simmetrica 300  $\Omega$ . Focalizzazione elettrostatica. Ricezione VHF in 8 canali piú 4 di riserva e banda completa UHF. Media frequenza video 45,75 MHz, audio 40,25 MHz (5,5 MHz). Potenza audio in uscita 2 W. 1 altoparlante magnetodinamico. Cinescopio tipo 23CMP4 (AW 59-90) formato immagine 385 x 489 mm con schermo sferico da 23" - 110° (solo per 2342, 2342A e 2352), per TV 1942 cinescopio 19" AW47-91 immagine 385 mm per 305 mm.

### Funzioni delle valvole

EC97 V104 - triodo, amplificatore a griglia guidata (TV2342); 6CG8 V105 V106 - pentodo-triodo, convertitore oscillatore (TV2342) PCC189 - doppio triodo, amplificatore supercascade; PCF86 - pentodo-trio-

do, convertitore oscillatore; PC88 V4 - triodo, amplificatore UHF; PC86 V5 - triodo, convertitore autooscillante UHF; EF184 V215 - pentodo, amplificatore FI video, ritardo CAG; EF184 (V236) pentodo, amplificatore FI video; EF80 V246 - pentodo, amplificatore FI video; RL41g (V262) diodo rivelatore video; ECL84 V302, V318 - pentodo, amplificatore finale video, triodo, CAG. PL83 V302 - pentodo, amplificatore finale video (TV2352); ECH84 V500, V501 pentodo, separatore sincronismi e cancell. triodo, amplificatore sincronismo; ECC81 V616, V628 doppio triodo, multi-vibratore; 2 x RL247g, V605, V606, diodi CAF; PL36 V641, pentodo, amplificatore di riga. PY88 V653 diodo smorzatore incrementatore damper; DY86, DY87 V660, diodo raddrizzatore EAT; ECL85 V730, V708 triodo pentodo, oscillatore amplificatore finale di quadro; V321 cinescopio; OY241 (811) raddrizzatore di potenza al silicio di alimentazione; EF184 V400 pentodo-limitatore FI audio; EF184 V401 pentodo-amplificatore finale audio (TV2352). PCF80 V318, V418 pentodo, limitatore FI audio triodo CAG (TV2352); 2 x RL232

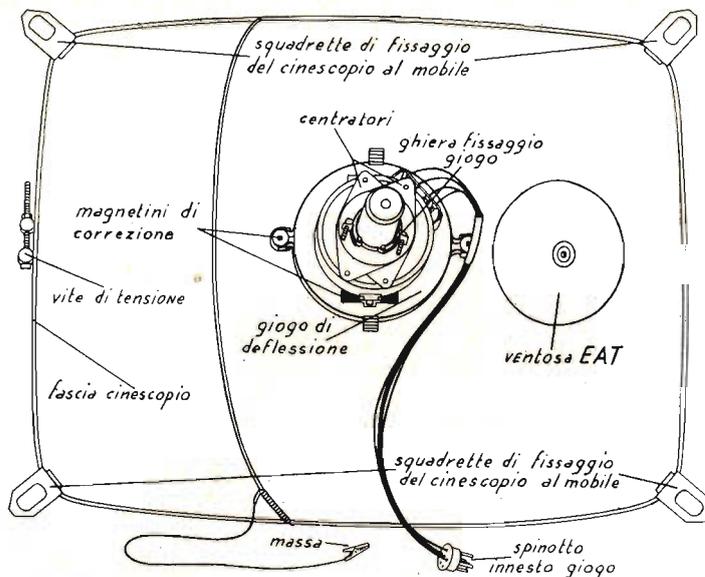


Fig. 1 - Cinescopio tipo 23 CMP4/AW59-90/19-AW47-91

V419, V420 diodi rivelatore a rapporto, EABC80 V432, V440, diodi rivelatore a rapporto, triodo preamplificatore audio (TV2352). ECL86 V442, V436 triodo pentodo preamplificatore amplificatore finale audio. EL84 V455 pentodo amplificatore finale audio (TV2352).

### Operazioni di messa a punto o tarature

**CAG** - Il trimmer P224 di ritardo CAG al tuner, deve essere regolato per 1,5 V ai capi di F 0,1  $\mu$ F con segnale in antenna di circa 1.000  $\mu$ V (fig. 3).

### Messa a punto dell'oscillatore orizzontale

a) mettere in corto circuito L635 (fig. 2) del circuito volano. b) ruotare a metà corsa il potenziometro di sincronismo orizzontale P623. c) regolare il correttore P621 fino a comporre l'immagine. d) togliere il corto circuito per rendere efficiente la bobina-volano. e) inserire l'oscilloscopio sulla paglietta di ancoraggio tra la resistenza Ra 22 k $\Omega$  e la bobina volano e agire sul nucleo della bobina in modo da ottenere una forma d'onda sinusoidale e la massi-

ma ampiezza. f) il trimmer P630 deve essere regolato in modo da ottenere la massima stabilità dell'oscillatore, che corrisponde ad un tempo di andata di 50  $\mu$ s e di ritorno di 12  $\mu$ s.

### Misure di tensione

Per misurare le tensioni di accensione e quelle anodiche è sufficiente usare uno strumento ad alta resistenza interna (20.000  $\Omega$ /V), per altre misure occorre un voltmetro a valvola con resistenza di ingresso di 10 M $\Omega$ .

La misura della EAT deve essere effettuata con un voltmetro a valvola munito di sonda adatta fino a 30.000 V. **La misura dovrà essere fatta tra la ventosa del trasformatore di riga e la massa e con i comandi della luminosità e di contrasto al minimo.** Il voltmetro dovrà segnare circa 16.000 V.

### Misure di corrente

La corrente di alimentazione è di 750 mA a 220 V, misurata in serie all'ingresso del primario del trasformatore. La

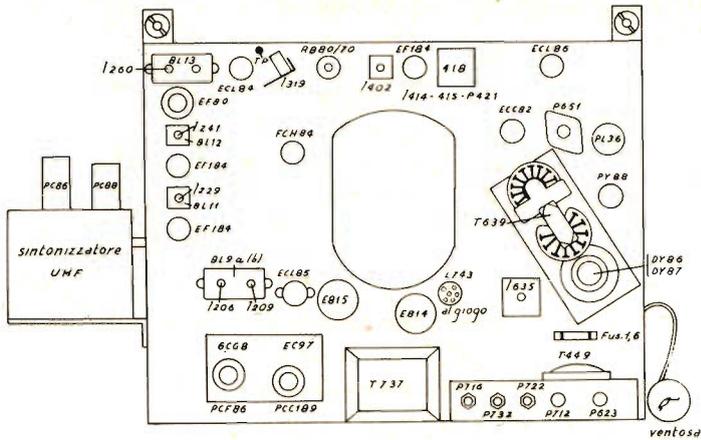


Fig. 2 - Posizione delle valvole e degli altri componenti sullo chassis.

corrente anodica totale è di 350/360 mA, misurata sul fusibile 808. Le correnti misurabili sui vari punti segnati sullo schema sono le seguenti: A = 55 mA, 180 V; B = 45 mA, 250 V; C = 20 mA, 250 V; D = 45 mA, 235 V; E = 180 mA, 245 V.

Corrente al cinescopio: luminosità e contrasto massimi 500  $\mu$ A, luminosità e contrasto minimi 0  $\mu$ A. La corrente deve essere misurata in serie al catodo del cinescopio.

### Misure degli impulsi

Il controllo degli oscillogrammi deve essere eseguito con un oscilloscopio che abbia una resistenza di ingresso maggiore di 10 M $\Omega$  (con sonda) e una capacità di ingresso minore di 20 pF. Per misurare le tensioni degli impulsi occorre che l'oscilloscopio sia tarato in Volt/pp (picco a picco) oppure che il voltmetro a valvola permetta la misura in Volt/pp.

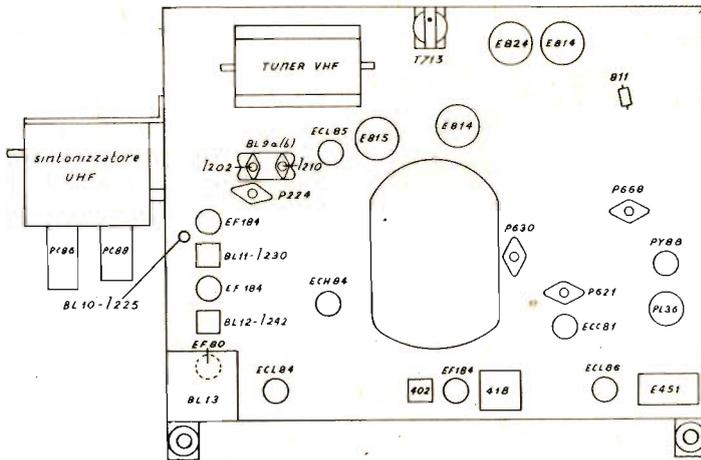


Fig. 3 - Posizione delle valvole sullo chassis.

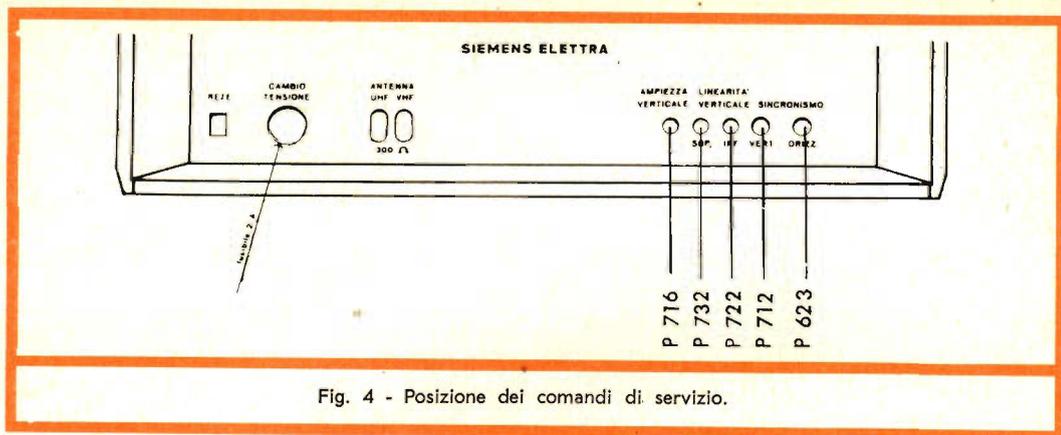


Fig. 4 - Posizione dei comandi di servizio.

### Controllo delle valvole

La prova statica eseguita con i normali provavalvole, specialmente quando queste interessano i circuiti di sincronismo, non dà garanzie sufficienti per il regolare funzionamento della valvola. È perciò consigliabile la prova pratica tramite sostituzione della valvola.

### Controllo curva di risposta AF-MF

Occorre: un vobbulatore per tutti i canali TV, un oscilloscopio, un marker. Se il

vobbulatore ha una sola uscita a 60 Ω occorre un adattatore simile a quello di figura 5.

### Spazzolamento e taratura FI

Vobbulatore 38-48 MHz; Marker con possibilità di controllo delle frequenze segnate in fig. 6 accoppiato al vobbulatore; oscilloscopio; cilindretto di accoppiamento alla valvola PCF86; pila da —3,5 V nel TV 2342. Commutare il selettore di canali VHF sul canale H. Staccare il collegamen-

TABELLA 1

Per la taratura dei circuiti di FI, onde ottenere — col metodo dello spazzolamento — la curva di risposta FI (fig. 6)

Stadio FI	Nucleo da regolare	Accessibili sul telaio	Osservazioni
Traslatore tuner	—	di sopra	Regola la larghezza della curva lato video.
BL 9a	{ L 206 L 209 L 202 L 210-211	di sopra	Trappola stabilisce la posizione port. suono 40,25 MHz.
		di sopra	Trappola stabilisce la posizione port. suono 40,25 MHz.
		di sotto	Trappola canale adiacente superiore 47,25 MHz.
		di sotto	Regola la larghezza della curva lato suono.
BI 11	{ L 229 L 230	di sopra	Regola curva lato video circa 45 MHz.
		di sotto	Regola curva lato suono circa 41,25 MHz.
BI 10	L 225	di sopra	Trappola canale adiacente superiore.
BI 12	{ L 241 L 242	di sopra	Regola curva lato video circa 45 MHz.
		di sotto	Regola curva lato suono circa 41,25 MHz.
BI 13	L 260-261	di sopra	Bilanciamento tratto rettilineo della curva.
Traslatore	—		
Convertitore UHF	—	di sopra	Regola lato video.
Iniezione FI-UHF tuner VHF	—	di sotto	Regola lato suono.

to di iniezione del segnale FI-UHF nel tuner UHF. Nei TV2342A, TV1942 e TV2352 inserire il tasto VHF e commutare su canale libero. In ambedue i tipi di televisori il —3,5 della pila deve essere connesso ai capi del condensatore elettrolitico E253, collegando l'oscillatore al punto TP. I nuclei devono essere regolati come descritto nella tabella 1.

### Taratura FI-UHF

Iniettare il segnale FI del vobbulatore per mezzo del cilindretto di accoppiamento sulla valvola PC86, commutando in UHF. Nel TV2342 si collegherà l'ingresso FI-UHF sul tuner VHF, qualora sia stato staccato. L'oscilloscopio e la pila, dovranno essere collegati come indicato nel paragrafo precedente. Regolare i due nuclei di uscita del sintonizzatore VHF e di iniezione tuner UHF fino a riportare la curva di risposta il più uguale possibile a quella ottenuta nella taratura FI di cui al capitolo precedente.

### Taratura della sezione a radio frequenza VHF

Le curve di risposta RF devono essere controllate soltanto se la curva complessiva RF-FI è deformata in uno dei canali. Qualora essa presenti le stesse deformazioni in tutti i canali, probabilmente il difetto è da ricercare nelle sezioni di media frequenza, sempre che si tratti effettivamente di staratura.

Collegare il vobbulatore tramite adattatore alla presa di antenna. Collegare l'oscilloscopio al punto PC (vedere figure 9 e 10). Iniettare i segnali di marcatura, corrispondenti alle portanti audio e video, in modo da non deformare la curva.

L'alta frequenza di spazzolamento viene raddrizzata dalla valvola mescolatrice, per corrente di griglia. Da osservare che elevate tensioni dell'oscillatore, oltre i limiti normali, possono causare delle deformazioni alle curve di risposta le quali devono essere contenute nei limiti di tolleranza (tratteggiata) di fig. 7.

Nel caso ideale le portanti video ed audio si trovano in corrispondenza dei due massimi della curva. È ammessa una tol-

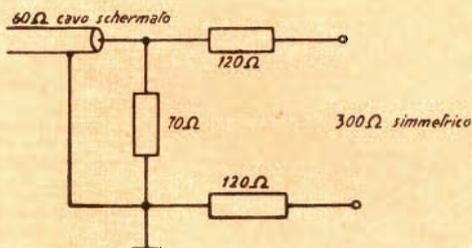


Fig. 5 - Adattatore 60  $\Omega$   $\div$  300  $\Omega$

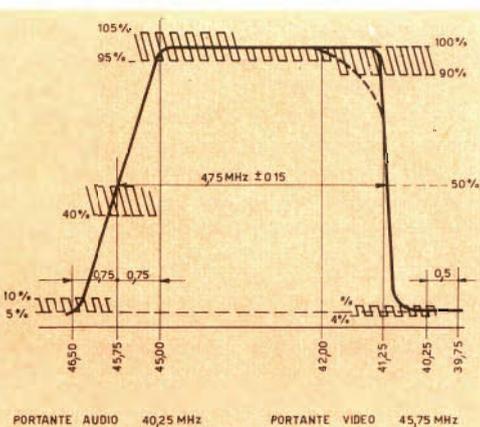


Fig. 6 - Curva per la taratura FI

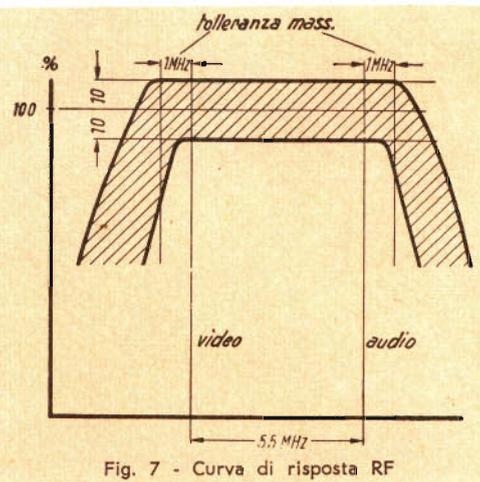


Fig. 7 - Curva di risposta RF

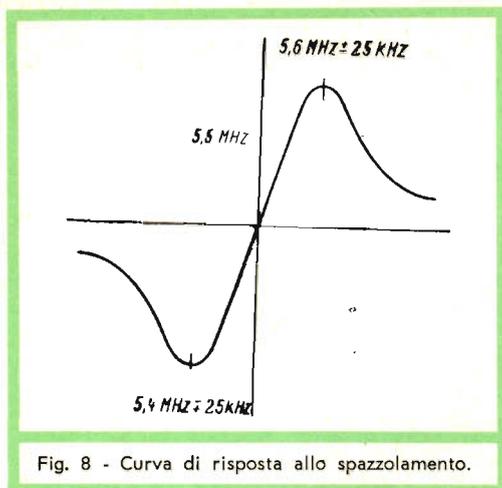


Fig. 8 - Curva di risposta allo spazzolamento.

leranza massima di 1 MHz da ambedue i lati. Superando tali valori del 10% occorre controllare il prestadio oppure il filtro di banda a RF.

Per controllare il prestadio occorre togliere il coperchio di schermo dalla sezione RF. Premere lateralmente sulle relative mollette togliendo dal tamburo le bobine o i settori di uno dei canali. Smorzare la bobina del prestadio saldando ai

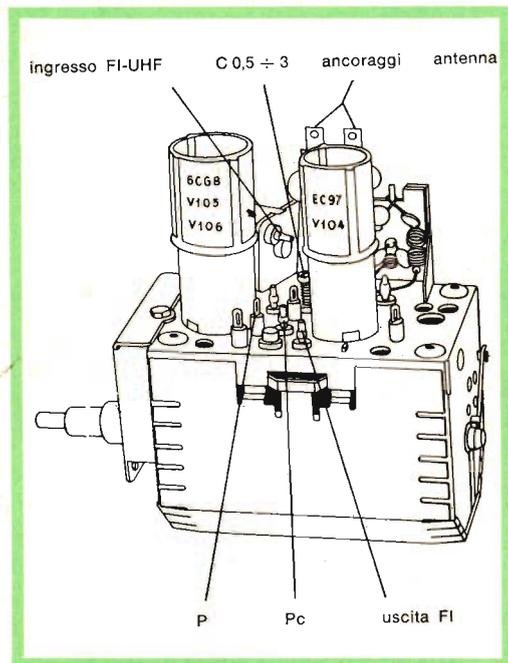


Fig. 9 - Gruppo AF (tuner) per 2342

suoi terminali una resistenza antiinduttiva da 200 Ω. Reinserire il tamburo commutando sul canale corrispondente e controllare la curva. Naturalmente si dovrà aumentare l'uscita del vobbulatore dato che il prestadio è reso inefficiente dalla resistenza.

Se la forma della curva di risposta migliora, ciò significa che è starato il prestadio. Si dissalda la resistenza di smorzamento e si corregge il compensatore relativo. Qualora non si noti alcun miglioramento occorre ritarare il filtro di banda a RF.

### Ritaratura del filtro di banda RF

Dopo aver effettuato il controllo di cui sopra si ritoccheranno alternativamente i compensatori di placca e di griglia fino ad ottenere la curva di fig. 7 tenendo presente che i due trimmer agiscono sulle gobbe laterali, rispettivamente sulla portante audio e video.

**Difficilmente potrà verificarsi il caso in cui sia necessario ritoccare la taratura RF del gruppo UHF. È consigliabile perciò astenersi da qualsiasi tentativo di taratura del predetto convertitore essendo necessario, allo scopo, il possesso di strumenti di notevole precisione.**

### Taratura oscillatore

L'oscillatore è accordato esattamente quando la migliore immagine corrisponde alla posizione centrale della manopola di sintonia fine. Se in un canale tale manopola giunge a fine corsa, esso dovrà essere allineato variando l'induttanza per mezzo del nucleo accessibile dall'esterno, togliendo le manopole di sintonia e del selettore di canali. Tale ritocco è opportuno effettuarlo durante la trasmissione del monoscopio.

### Spazzolamento e ritaratura della FI audio

Collegare il vobbulatore 5,5 MHz, deviazione 300 kHz, al punto TP e l'oscilloscopio ai capi C5n, facente capo al potenziometro di volume, commutato su un canale libero. La curva spazzolata deve avere la forma di fig. 8.

Il punto **0** della curva del discriminatore e la frequenza della portante audio a 5,5 MHz devono corrispondere con una tolleranza massima  $\pm 25$  kHz. I ritocchi di poco valore possono essere effettuati agendo sul secondario del discriminatore audio.

La banda passante fra le due punte deve essere simmetrica rispetto alla portante audio ed avere una larghezza minima di 150 kHz e massima di 250 kHz. Regolare P421 e P465 per il TV 2352 per la migliore sintonia tra le due punte. Quando questi dati di tolleranza non siano rispettabili occorre ritardare come segue:

Dato che la frequenza intermedia ottenuta per battimento fra le portanti audio e video è indipendente dalla frequenza di accordo dell'apparecchio occorre usare un generatore a quarzo per la frequenza di 5,5 MHz.

Collegare il suddetto generatore a quarzo, non modulato, con tensione di ingresso di circa 2 mV al punto TP. Collegare un voltmetro a valvola al punto suono e commutare su un canale libero. Tarare per il massimo i circuiti accordati di 402 e

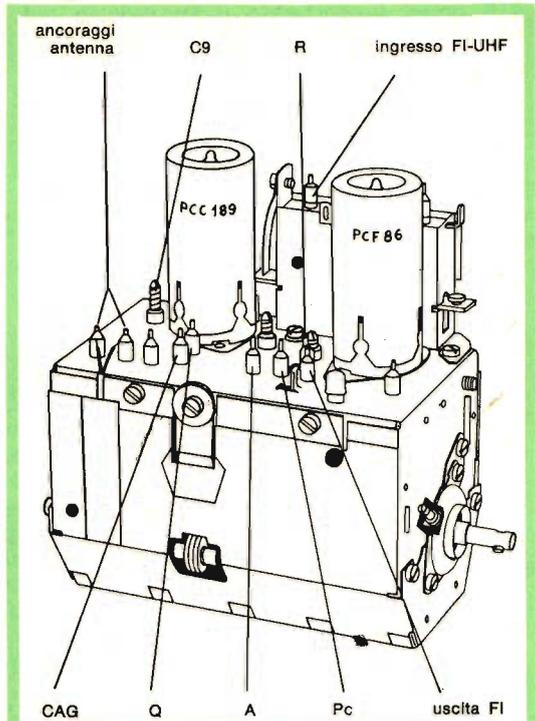


Fig. 10 - Gruppo AF (tuner) per 1942 - 2342B - 2352

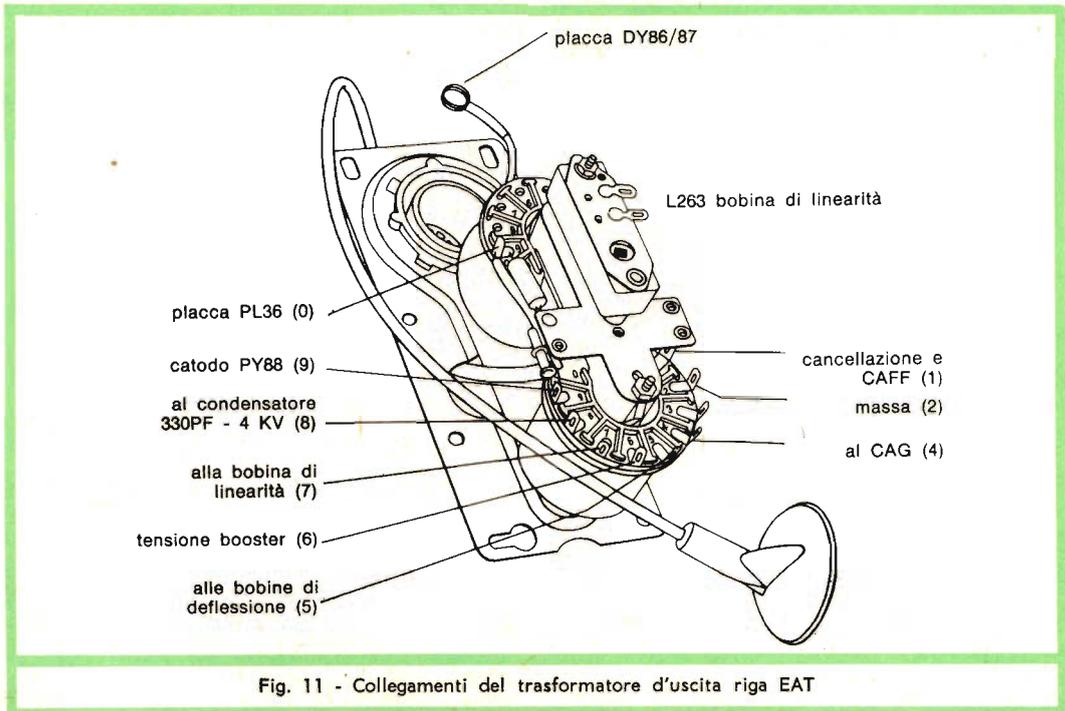


Fig. 11 - Collegamenti del trasformatore d'uscita riga EAT

418 dopo aver starato il secondario del discriminatore (TV2352 circuiti B16, B13 e B14).

Tarare quindi per lo zero dello strumento il secondario del circuito accordato 418 (B14 per TV2352). Fare attenzione che oltrepassando lo zero la tensione si inverte di segno. Regolare P421 (P465 per TV2352) per il minor ronzio.

### Trappola 5,5 MHz

Si collega il generatore a quarzo al punto TP ed il voltmetro a valvola, munito di sonda rivelatrice RF al catodo del cinescopio. Immettere il segnale ad una tensione qualsiasi e tarare la trappola L319 in modo da individuare sul voltmetro il punto di tensione minima.

## UNITA' DI IMMAGAZZINAMENTO A NASTRO MAGNETICO

*Mano a mano che l'automazione prende piede, si verifica contemporaneamente un aumento progressivo della necessità di disporre di mezzi automatici di controllo della produzione. Tuttavia, più le stazioni di lavorazione per la produzione di macchine, o per il trattamento o la manipolazione di prodotti lavorati, sono collegate tra loro tramite un impianto comune di convogliamento, maggiormente complesso diventa l'impianto di controllo necessario. Nel caso di produzione in serie, ad esempio, nel quale viene maneggiato contemporaneamente diversi tipi di controllo lavorati, è necessario che ogni singolo pezzo venga accompagnato in ogni fase di lavorazione da un codice-tipo. Le parti di piccole dimensioni vengono sovente controllate attraverso apparecchiature automatiche a giogo. In genere, diverse stazioni di controllo di questo genere vengono sistemate una in coda all'altra, e collegate tra loro tramite un dispositivo comune di trasferimento dei prodotti.*

Alla ottava mostra europea di macchine e utensili, tenutasi nel 1963, la Siemens Schuckertwerke ha esposto una unità di immagazzinamento delle informazioni, a nastro magnetico, che è stata presentata come il «cuore» di un impianto di controllo della produzione di passaggio, basato interamente sull'impiego di componenti statici non soggetti ad alcun logorio o ad alcuna lacerazione, come ad esempio i generatori Hall ed i magneti.

La caratteristica peculiare dell'unità di immagazzinamento a nastro magnetico consiste nel fatto che la traccia totale effettiva, ossia l'intero spazio di immagazzinamento che sussiste tra la prima stazione di registrazione e l'ultima stazione di scansione, è disposto intorno alla circonferenza di un tamburo di forma cilindrica. Il suddetto tamburo è collegato elettricamente o meccanicamente con l'impianto comune di convogliamento, per cui i segnali immagazzinati quali informazioni si spostano con un movimento sincronizzato rispetto al movimento dei pezzi lavorati. I portatori di informazione sono costituiti da nastri metallici magnetizzabili, montati in modo permanente sulla circonferenza del tamburo cilindrico. I segnali vengono registrati sul nastro ad opera di piccoli elettromagneti eccitati mediante corrente continua. Lo stato di magnetizzazione del nastro viene successivamente valutato man mano che il nastro stesso si sposta, senza che si verifichi alcun contatto fisico oltre le testine fisse di lettura, mediante dei generatori Hall, ed i segnali così ottenuti vengono amplificati fino a raggiungere una energia sufficiente per controllare gli impulsi ottenuti con componenti elettromagnetici.

Il segnale di uscita è indipendente dalla velocità del tamburo, e non subisce alcuna variazione neppure quando l'impianto viene lasciato fermo. Il metodo di funzionamento interamente statico e basato sull'assenza totale di contatti, ed esente pertanto sia da logorio che dal pericolo di lacerazioni, presenta perciò una elevata sicurezza di funzionamento, e non comporta alcuna manutenzione. La robustezza della realizzazione si rivela dunque particolarmente adatta per l'intenso lavoro che spesso si riscontra nelle installazioni a carattere industriale.

# i lettori ci scrivono ....

In questa rubrica verranno pubblicate solo risposte che a suo insindacabile giudizio, la Redazione della Rivista riterrà d'interesse generale.

Ai quesiti avanzati dai Lettori sarà comunque data pronta evasione per lettera.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di L. 500, anche in francobolli, a copertura delle spese postali e di ricerca.

a cura di P. Soati

Sig. **TONINCELLI G.** - Brescia

## Ricevitore SM/3368

Il ricevitore SM/3368 è stato descritto sul n° 1/2-1962 della rivista. La numerazione dei singoli capicorda, riportata sullo schema elettrico di pagina 74, corrisponde alla numerazione presente nello schema di cablaggio a pagina 78, di conseguenza seguendo tali due schemi risulta molto semplice effettuare il cambio delle due medie frequenze. Naturalmente tale affermazione è valida esclusivamente qualora si siano seguite le disposizioni relative al montaggio che sono allegate a ciascuna scatola.

Sig. **TELESCO A.** - Napoli

## Generatore SWEEP mod. 368

Su SELEZIONE TECNICA si è provveduto a pubblicare la traduzione dello SWEEP mod. 360 mentre quella relativa allo strumento in suo possesso non è stata ancora pubblicata. Si spera che essa possa venire effettuata durante l'anno in corso.

Sig. **DORIA P.** - Genova

## Alimentatore di tensione stabilizzato

In figura 1 è rappresentato lo schema di un ottimo alimentatore il quale consente di ottenere una tensione di 560 V, una tensione regolata di 150 V, 15 mA, una tensione di 250 V, 100 mA ed una tensione negativa fra 0 e 130 V. Gli otto diodi raddrizzatori possono essere del tipo 1N1695 oppure OA210 o 4-BY100. Il diodo Ret 9 dovrà essere un 1N1694 oppure un OA210.

Il trasformatore di alimentazione T1 del tipo usato per i televisori potrà avere il primario adatto per la tensione di 220 V oppure 125 V od essere anche del tipo universale. Il secondario dovrà fornire 540 V, 200 mA; 6,3 V, 8,5 A, ed eventualmente 5 V, 3 A.

Il trasformatore di alimentazione T2 avrà il primario come il primo e il secondario 125 V, 15 A, e 6,3 V, 0,6 A per l'accensione di L1. Le caratteristiche degli altri componenti dovranno essere le seguenti:

C1 = C2 = C4 = 40  $\mu$ F 450 V elettrolitico; C3 = 4  $\mu$ F, 500 V elettrolitico; C5 = 40  $\mu$ F 250 V elettrolitico. Rettificatori come detto nel testo.

R1 = R2 = R4 = 100.000  $\Omega$ , 20 W a filo; R3 = 8.000  $\Omega$ , 5 W a filo; R5 = 33  $\Omega$ , 2 W; R6 = 50.000  $\Omega$ , 1 W potenziometro.

S1 = interruttore semplice, F1 fusibile da 3 A.

L1 = impedenza di filtro 2,3 H, 150 mA; L2 = impedenza di filtro 8 H, 100 mA.

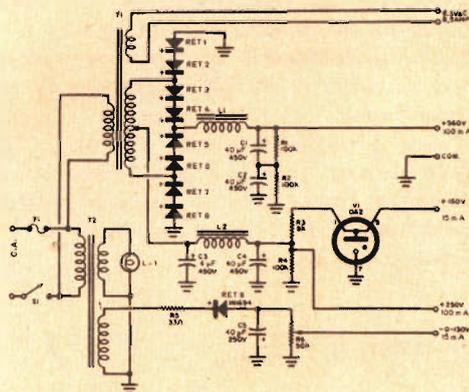


Fig. 1 - Schema elettrico di un alimentatore stabilizzato.

### **Tensione EAT in uno stadio convertitore AM (!)**

*Pensiamo che nella lettera che ci ha inviato vi sia un errore dato che non riusciamo a spiegarci come in alcuni apparecchi riceventi a modulazione di ampiezza, naturalmente di vecchio tipo, e che si suppongono alimentati normalmente, dato che l'anomalia si verifica nel solo stadio convertitore, la tensione di placca della valvola oscillatrice (6A8) possa salire a qualche migliaio di volt. Se la sua lettera è esatta, saremmo curiosi di controllare uno degli apparecchi nei quali si verifica il suddetto fenomeno, nel nostro laboratorio.*

Sig. CROSILLA G. - Roma

### **Collegamento apparecchio radio-registratore**

*Ammesso che tanto il registratore Philips EL 3520 quanto il giradischi in suo possesso funzionino regolarmente, il relativo collegamento con l'apparecchio GRUNDIG stereofonico, non dovrebbe presentare alcuna difficoltà.*

*Non sappiamo cosa intenda per "risultati poco soddisfacenti", cioè se vi è mancanza totale del segnale, distorsione o intensità debole dello stesso, però riteniamo che la causa dell'insuccesso sia da attribuire esclusivamente ad un errato collegamento fra i vari apparecchi. Evidentemente, dato che posteriormente all'apparecchio radio esistono cinque prese destinate a tale scopo, per tentativi non dovrebbe essere difficile trovare la soluzione buona.*

*D'altra parte non essendo noi in possesso dello schema elettrico, per ulteriori schiarimenti le consigliamo di rivolgersi direttamente alla GRUNDIG Via Malpighi, 4 - Milano.*

Sig. CLERICI C. - Varese

### **Cercamefalli a transistori**

*L'accoppiamento fra i transistori ai quali fa riferimento è esatto. Un buon apparecchio cercamefalli a transistori, il quale è stato rea-*

*lizzato da molti nostri lettori con ottimo successo, è quello descritto nel n° 11/12-1962 di SELEZIONE RADIO TV a pagina 957. Esso consente di individuare oggetti metallici fino a qualche metro di profondità, qualora essi siano di notevoli dimensioni mentre ha permesso l'individuazione di un ferro di cavallo interrato a 50 centimetri di profondità. Esso è anche indicato per usi veterinari per la ricerca di eventuali oggetti metallici ingeriti dagli animali in genere e dai bovini in modo particolare.*

Sig. MORONI M. - Roma

### **Radiotelefono RAYSTAR**

*Il radiotelefono RAYSTAR la cui descrizione è stata effettuata sul n° 9/1962 di SELEZIONE RADIO TV, ha una portata di circa 300 metri in città e di molto superiore in campagna o in condizioni di trasmissione ideali.*

*Non ci è possibile suggerire modifiche atte ad aumentare la sua portata, dato che tale apparecchio è stato autorizzato dal competente Ministero per essere usato senza licenza. Eventuali modifiche, che comportino un aumento della portata e quindi della potenza erogata, sono possibili esclusivamente dietro autorizzazione ministeriale.*

Sig. RONCELLI Geom. F. - Pavia

### **Bobine oscillatrici per registratori**

*Lo schema del registratore al quale fa riferimento e pubblicato a suo tempo su SELEZIONE TECNICA, come è stato precisato, si riferisce ad una recensione di un articolo della rivista RADIO MENTOR. Per tale ragione non ci è possibile indicarle un nominativo presso il quale le sia possibile rintracciare la bobina oscillatrice che le occorre e che riteniamo non facilmente reperibile in Italia.*

*Probabilmente informazioni più precise potrà ottenerle rivolgendosi alla filiale italiana della GRUNDIG in Via Malpighi 4, Milano. Le bobine disponibili presso la ditta GBC sono elencate nel CATALOGO GENERALE da pagina 720 a pagina 728.*

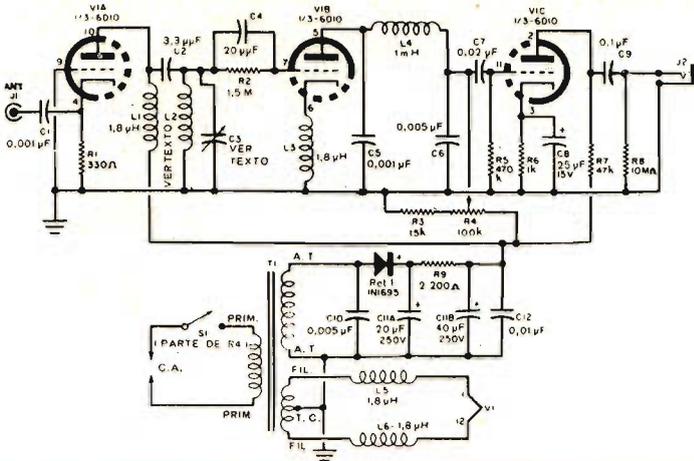


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore per la ricezione della gamma VHF

Sig. CHIAPPINI F. - La Spezia

### Ricevitore per le VHF

In figura 1 riportiamo lo schema di un semplicissimo ricevitore che consente la ricezione della gamma di frequenze compresa fra i 108 e i 180 MHz. In esso si fa uso di una valvola multipla del tipo 6D10 (disponibile presso le sedi della GBC) la quale assolve alle funzioni di amplificatrice a radio frequenza, rivelatrice super-rigeneratrice ed amplificatrice di bassa frequenza. La frequenza ultrasonica, propria di un tale circuito, è determinata dalla resistenza R2 e dal condensatore C4. L'uscita può essere inviata sia ad una normale cuffia quanto ad un amplificatore.

Il valore dei vari componenti è indicato direttamente nello schema. Per evitare malintesi forniamo a tale riguardo ulteriori particolari.

C1 = C5 = 0,001  $\mu$ F a disco; C2 = 3,3  $\mu$ F ceramico; C3 = condensatore di sintonia, nel modello originale è stato usato un Hammarlund HF50 (oppure HF35) dal quale sono state tolte tre lamine allo statore e tre al rotore; C4 = 20  $\mu$ F ceramico; C6 = C10 = 0,005  $\mu$ F disco; C7 = 0,02  $\mu$ F disco; C8 = 25  $\mu$ F, 15 V elettrolitico; C9 = 0,1  $\mu$ F carta 500 V; C11 (ab) = 20 + 40  $\mu$ F elettrolitici 250 V; C12 = 0,01  $\mu$ F disco. R1 = 330  $\Omega$ , 1/2 W; R2 = 1,5 M $\Omega$ , 1/2 W;

R3 = 15.000  $\Omega$ , 1/2 W; R4 = 100.000  $\Omega$  potenziometro lineare; R5 = 470.000  $\Omega$ , 1/2 W; R6 = 1.000  $\Omega$ , 1/2 W; R7 = 47.000  $\Omega$ , 1/2 W; R8 = 10 M $\Omega$ , 1/2 W; R9 = 2.200  $\Omega$ , 1/2 W. T1 = trasformatore di alimentazione primario universale, secondario 150 V, 25 mA e 6,3 V, 0,5 A. S1 interruttore unito al potenziometro R4.

L1 = L3 = L5 = L6 = impedenze a radiofrequenza da 1,8  $\mu$ H (originamente Obmite Z144).

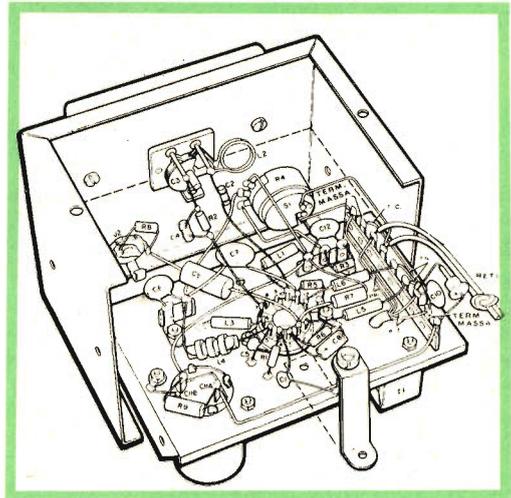


Fig. 2 - Schema di cablaggio del ricevitore.

L2 = due spire di filo stagnato avvolte con un diametro di 12,5 mm in aria su una lunghezza di 6,5 mm saldata direttamente sul variabile come da figura 2.

La figura 2 indica chiaramente come deve essere eseguito il montaggio. Il condensatore C3 naturalmente può essere sostituito con altro che consenta di ottenere le frequenze previste.

Sig. BUTTI L. - Pistoia

### Cercametallo a transistori

Ci congratuliamo con lei per aver realizzato con ottimo successo il cercametallo descritto sul n° 11/12-1962 della rivista. Per quanto concerne l'altro cercametallo, sempre a transistori, descritto sul n° 5/1963 precisiamo che la bobina L2 può essere una qualsiasi antenna a ferrite dalla quale devono essere asportate un certo numero di spire, come precisato nell'articolo (ad esempio il tipo 0/187-5 della GBC). Il trasduttore è costituito da una cuffia adatta per transistori. Lo strumento potrà essere inserito prima su J1 e successivamente su R15 o C17.

Le prestazioni di un tale tipo di apparecchio non saranno superiori a quelle fornite dall'apparecchio da lei realizzato.

Non appena rintracceremo uno schema più valido dei suddetti non mancheremo di pubblicarlo sulla rivista.

Sig. ANIONE P. - Torino

### Trasmittitore OC in funzione di antifurto

La costruzione e l'applicazione di apparecchiature del genere da lei richieste non sono consentite dalla legislazione italiana, dato che esse comportano l'uso di un trasmettitore vero e proprio.

Potrebbe aggirare l'ostacolo facendo uso di un radiotelefono del tipo RAYSTAR, regolarmente autorizzato dal competente Ministero, naturalmente senza apportare allo stesso alcuna modifica e agendo in modo che l'interruttore di accensione sia comandato dall'apertura della portiera o delle portiere.

In tal caso potrebbe fare anche a meno della nota modulata dato che il microfono contenuto nell'apparecchio in questione è sufficiente per captare i rumori provocati dalle persone che si introducono nell'auto.

Purché la distanza dall'auto dal posto di ascolto non sia troppo elevata, dovrebbe cercare di ottenere le migliori condizioni di funzionamento del complesso ricorrendo all'uso di un'antenna mascherata, dato che quelle normali per auto, se estratte, oltre ad essere visibili, sono soggette a subire i normali danneggiamenti ad opera degli immancabili vandali.

Sig. CERIA L. - Vercelli

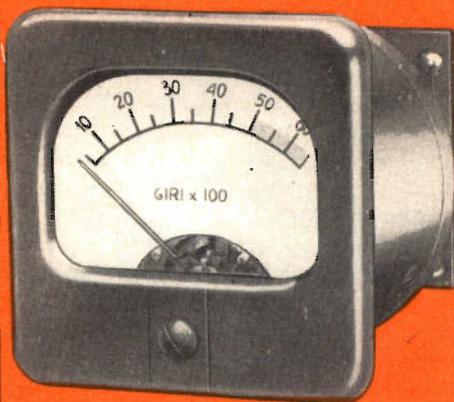
### Ricezione del secondo programma

Per aggiornare il televisore di vecchio tipo in modo da ricevere il 2° programma, senza intervenire internamente allo stesso è indispensabile l'uso di un convertitore. Ambedue i convertitori della GBC da lei segnalati sono adatti allo scopo e consentono la ricezione del canale B come richiesto. La differenza fra il convertitore UHF M/360 e il convertitore M/363 consiste nel fatto che nel primo la commutazione dei due programmi avviene tramite tastiera mentre nel secondo è automatica.

Evidentemente per ricevere il secondo canale sarà indispensabile l'uso di un'antenna esterna. In tal caso è consigliabile l'installazione di due antenne distinte, una per la VHF e l'altra per la UHF, fissate allo stesso palo e facenti capo ad un miscelatore atto a convogliare i due segnali provenienti dalle antenne stesse in un unico cavo di discesa. In prossimità del televisore è fissato un demiscelatore seguito dal convertitore inserito sulla linea UHF.

Tutto il materiale in questione, compreso lo schema di montaggio del suddetto impianto di antenna, potrà trovarlo anche presso la filiale di Biella della GBC in Via Elvo, 16. La filiale in questione è a completa disposizione di tutti i clienti e quindi riteniamo dovuta a qualche malinteso l'interpretazione data dal suo conoscente ai chiarimenti forniti dalla stesso circa la prassi normalmente seguita per la vendita dei prodotti GBC.

# contagiri elettronico



**PER MOTORI A SCOPPIO**

**A** dottando la consueta tecnica del circuito stampato e del limitato numero di componenti, presentiamo ai lettori di Selezione Tecnica Radio TV uno strumento veramente interessante e che pensiamo sarà accolto con entusiasmo.

Serve a determinare con precisione la velocità di rotazione di qualsiasi tipo di motore a scoppio con accensione a spinterogeno.

Impiega un milliamperometro da 1 mA fondo scala, due transistori, un diodo « zener », e pochi altri componenti di costo limitato.

L'impiego preferenziale è come contagiri per autovetture, in sostituzione dei costosi e difficilmente installabili contagiri meccanici; ciò non esclude però che il nostro strumento, essendo in sostanza un frequenzimetro, possa essere utilizzato per altri scopi.

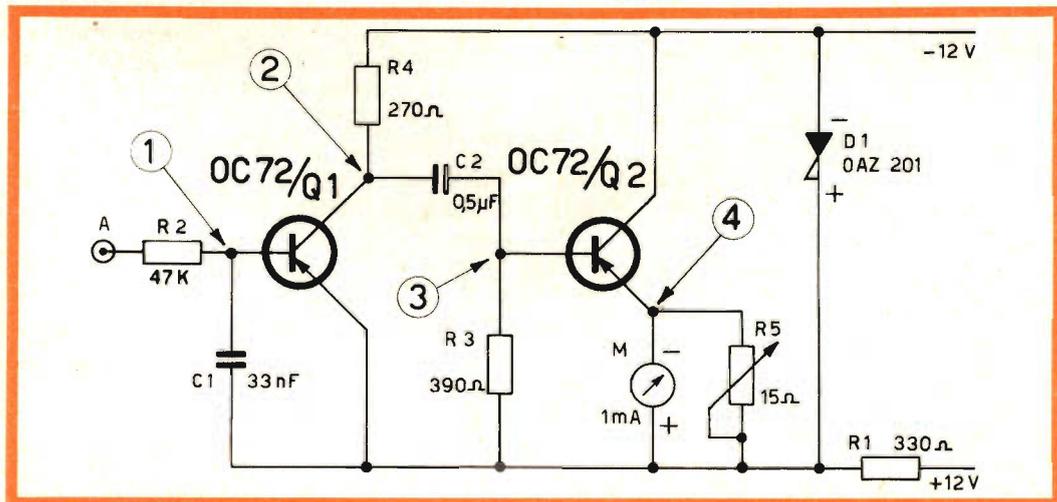


Fig. 1 - Schema elettrico del contagiri.

L'alimentazione infatti è indifferentemente a 6 o 12 V, e derivata sia dall'accumulatore auto, che da una normale pila a secco del tipo per ricevitori a transistori.

L'eventuale installazione su autovetture è semplicissima, essendo i collegamenti limitati ad un unico filo derivato dalla bobina di accensione, oltre naturalmente all'alimentazione + 12 e - 12 V.

Lo schema di fig. 1 illustra il funzionamento del complesso: il punto A è collegato alla bobina di accensione, sullo stesso morsetto dove sono collegate le puntine dello spinterogeno.

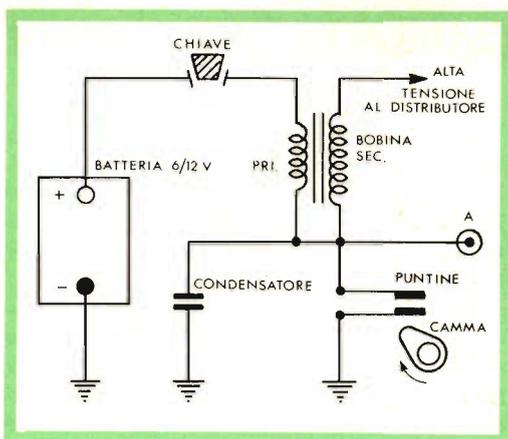


Fig. 2 - Schema generico del circuito d'accensione in una autovettura.

In fig. 2 riportiamo parzialmente, per maggiore chiarezza, il circuito d'accensione comune a tutte le autovetture; ripetiamo che l'impianto elettrico può essere a 6 o a 12 V: il nostro contagiri funziona comunque, e senza alcuna modifica.

Ai capi del primario della bobina d'accensione, ad ogni apertura delle puntine,

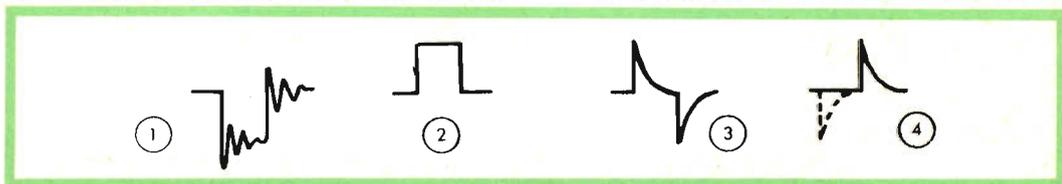


Fig. 4 - Forma d'onda del segnale in corrispondenza di quattro punti individuabili sullo schema elettrico.

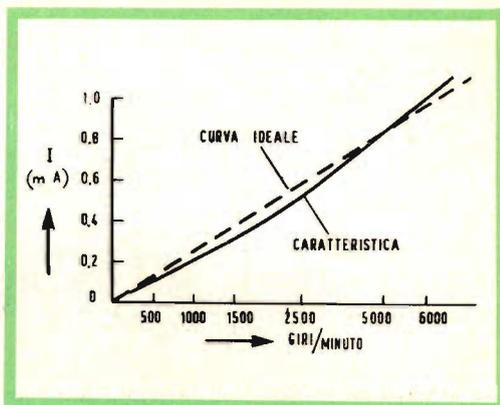


Fig. 3 - Curva della variazione della corrente in funzione dei giri del motore.

si genera un picco di extratensione che può raggiungere il valore massimo di circa 200 V.

Nei motori a 4 tempi e 4 cilindri, vengono generati due picchi di tensione ad ogni giro: per l'elevato rapporto di trasformazione della bobina, sul secondario della stessa si ritrova una tensione compresa fra 15 e 20 kV.

Tornando al primario, abbiamo visto come ai capi dell'avvolgimento sia presente un treno di onde smorzate di frequenza corrispondente al numero di giri del motore moltiplicato 2; questi segnali attenuati dalla resistenza  $R_2$  da 47 k $\Omega$  (fig. 1) e integrati dal filtro  $R_2/C_1$ , giungono alla base del transistor  $Q_1$ ; sul collettore sono presenti gli stessi segnali con forma impulsiva quadra.

Sulla base del secondo transistor  $Q_2$  giungono differenziati da  $C_2/R_3$ ; questo transistor lavora all'interdizione, quindi amplifica ma nel contempo elimina la semionda positiva dei segnali.

Lo strumento di misura è collegato tra

emettitore e massa, e segna direttamente la corrente che scorre nel transistor ad ogni impulso negativo. Il carico del transistor è costituito dalla resistenza della bobina mobile del milliamperometro con in parallelo la resistenza shunt  $R_5$  da  $15 \Omega$ .

Per l'inerzia meccanica dell'equipaggio mobile, sullo strumento si potrà leggere la somma dei vari picchi di corrente, che sarà tanto maggiore quanto più sarà alta la frequenza dei segnali generati dalla bobina.

Il diagramma di fig. 3 mostra l'andamento della corrente in funzione del numero dei giri del motore; logicamente dovendo applicare il contagiri su motori a differente numero di cilindri o tempi, sarà necessario interpretare in modo esatto la lettura del-



Fig. 5 - Circuito stampato del contagiri riportato in grandezza naturale.

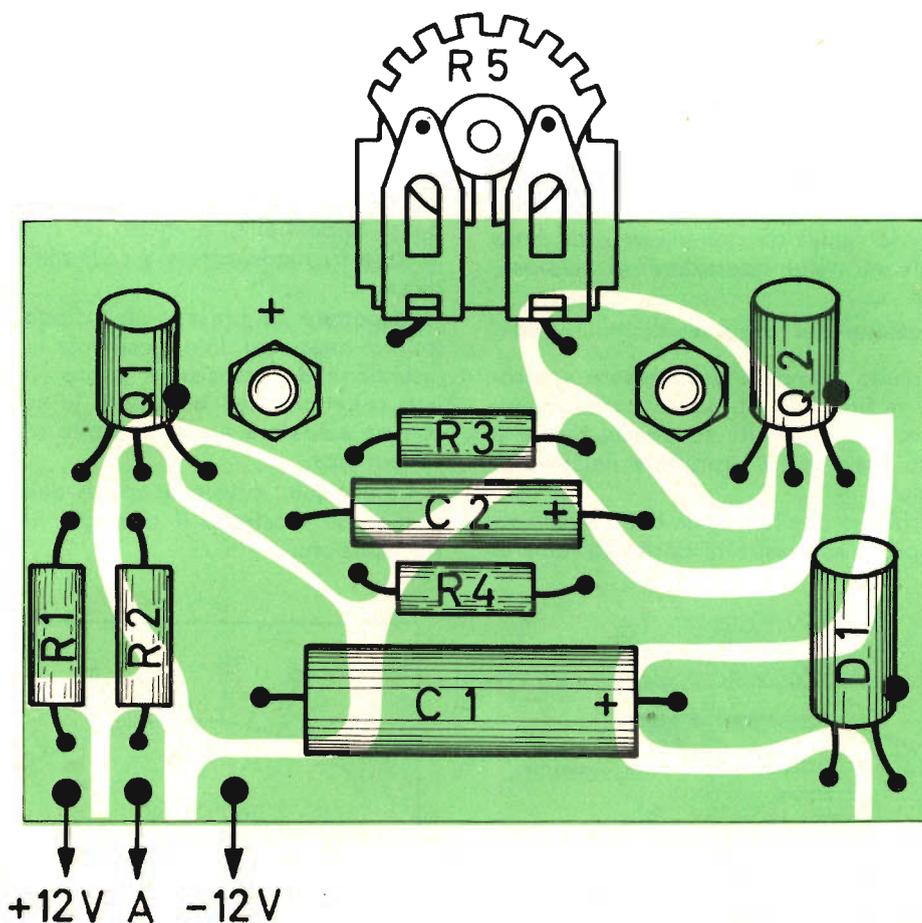


Fig. 6 - Disposizione dei vari componenti sul circuito stampato.

lo strumento, ricavando i numeri di giri esatti per calcolo numerico o, meglio ancora, per tentativi. La fig. 4 mostra la forma d'onda del segnale nei diversi punti di prelievo sul circuito elettrico di fig. 1.

Abbiamo parlato di alimentazione a 6 o 12 V: infatti il contagiri comprende un circuito di stabilizzazione della tensione impiegante un diodo « zener ». Questo diodo ha una tensione di « rottura » di 5,6 V, quindi per qualsiasi tensione presente ai morsetti dell'accumulatore, 5,6 V sarà il potenziale di riferimento.

Oltre alla possibilità di alimentare il complesso con tensioni diverse, la stabilizzazione con il diodo « zener » consente una lettura lineare e senza sbalzi dovuti alla variazione del potenziale di alimentazione. Ciò si verifica agli alti numeri di giri, quando la dinamo subentra alla batteria nel circuito elettrico della vettura.

I transistori impiegati sono due OC72, fra i più comuni della classe P.N.P.; è senz'altro possibile usare altri tipi al momento disponibili, senza variare le caratteristiche degli altri componenti. Al massimo potranno leggersi valori di corrente diversi da quelli da noi rilevati, ma tutto si risolverà nelle operazioni di taratura.

### Preparazione dei componenti

Il circuito stampato deve essere autocostituito: la fig. 5 lo riproduce nelle dimensioni reali, e più volte su questa rivista è stato spiegato come procedere nelle varie operazioni.

Ricordiamo che la pagina della rivista va sovrapposta alla lastra di bachelite ramata,

contenuta nella trousse « Print-Kit » reperibile presso qualsiasi magazzino G.B.C.

Terminato di segnare le forature, tracciare con l'apposito inchiostro il circuito vero e proprio; seguire quindi le illustrazioni allegate alla scatola per tutte le altre operazioni.

Non escludiamo che il montaggio possa essere realizzato nel modo tradizionale, cioè saldando i vari componenti su un telaio metallico con le varie basette e pagliette di collegamento.

La soluzione da noi adottata però consente di realizzare un montaggio molto più compatto e, a nostro parere, più semplice. Il circuito stampato con i vari componenti viene fissato direttamente allo strumento, sfruttando i due collegamenti della bobina mobile, con ranelle e dadi di fissaggio.

### Montaggio

È illustrato dalla fig. 6, che mostra in trasparenza il circuito stampato e la giusta disposizione dei vari pezzi. Sbagliare è quasi impossibile, a meno di non interpretare in modo errato i collegamenti indicati.

Rispettare la polarità del diodo Zener (punto rosso dal lato positivo), la giusta inserzione dei transistori (punto rosso dal lato collettore), ed effettuare le saldature con un saldatore a punta sottile e di bassa potenza.

Comunque, avvalersi anche delle fotografie che mostrano il contagiri nelle varie posizioni.

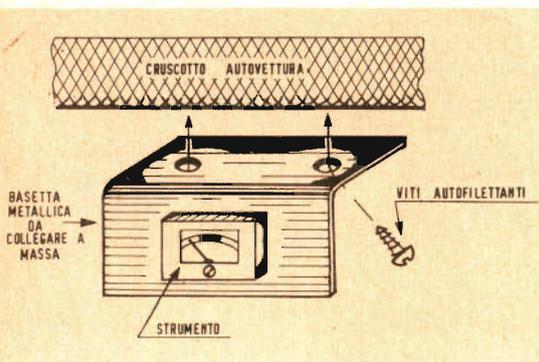


Fig. 7 Sistema di fissaggio del contagiri al cruscotto.

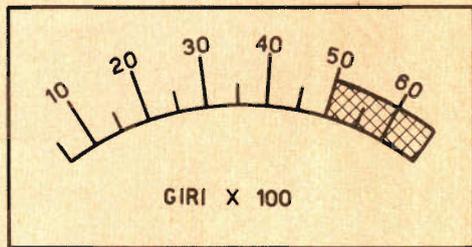


Fig. 8 - Esempio di scala per il contagiri elettronico.

## Operazioni finali e taratura

Montare lo strumento su di una basetta metallica in modo che risulti ben visibile e rigidamente fissato al cruscotto dell'autovettura; effettuare il collegamento di massa ( $-12$  Volt), l'allacciamento all'alimentazione (un punto qualsiasi dove sia presente  $+12$  Volt o, meglio ancora, dopo l'interruttore d'accensione del motore); per finire, il collegamento alla bobina di accensione, sul morsetto dove arriva il filo dello spinterogeno.

La fig. 7 mostra una possibile soluzione per il fissaggio dello strumento: non è escluso comunque di poterlo anche incassare direttamente nel cruscotto o trovargli un'altra sistemazione di miglior effetto o praticità.

Chi avesse realizzato anche il termometro acqua/olio, descritto in questo stesso numero di Selezione di Tecnica Radio TV, potrà benissimo montare i due strumenti su un unico angolare di alluminio, ottenendo così un complesso molto utile e interessante.

Per quanto riguarda la taratura, le varie operazioni sono agevolate dal fatto che la scala dello strumento è tarata direttamente in giri minuto.

Quindi, a patto di conoscere il numero

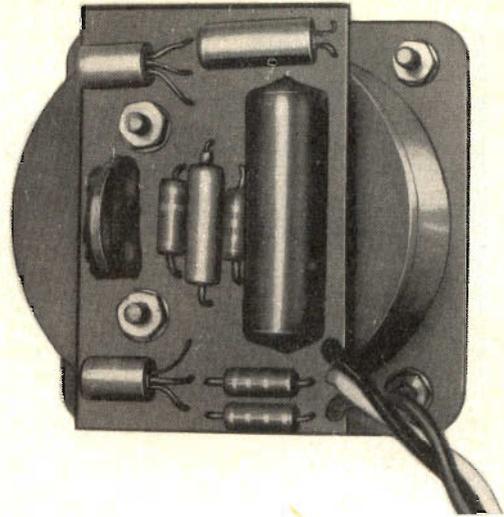


Fig. 9 - Vista posteriore del contagiri.

di giri massimo che il motore della propria autovettura può raggiungere, regolare il potenziometro  $R_5$  da  $15 \Omega$  sino a portare la lancetta dello strumento sull'indicazione corrispondente. La zona rossa dello strumento sta ad indicare la posizione di « fuori giri » che normalmente i motori di serie raggiungono oltre i 5000 giri/minuto.

### ELENCO COMPONENTI

Sigla	Materiale tipo	N/G.B.C.	Prezzo Listino
DI	Diodo Zener 5,6 V . . . . .	OAZ201	2.150
Q1 - Q2	Transistore P.N.P. . . . .	OC72	1.120
R1	Resistenza $350 \Omega$ $\frac{1}{2}$ W 10% . . . . .	D/32	18
R2	Resistenza $47 \text{ k}\Omega$ $\frac{1}{2}$ W 10% . . . . .	D/32	18
R3	Resistenza $390 \Omega$ $\frac{1}{2}$ W 10% . . . . .	D/32	18
R4	Resistenza $270 \Omega$ $\frac{1}{2}$ W 10% . . . . .	D/32	18
R5	Potenziometro semifisso $15 \Omega$ . . . . .	D/192-5	86
C1	Condensatore 33 $\mu$ F 400 V . . . . .	B/199-9	58
C2	Condensatore 0,5 $\mu$ F 12 V E . . . . .	B/350	110
M	Milliamperometro 1 mA fondo scala . . . . .	T/607	9.800
	Circuito stampato (vedi testo) . . . . .		

**radiotecnici - radioamatori - radioriparatori**  
presso la sede



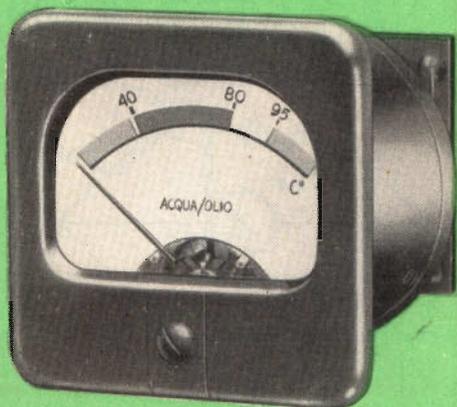
**di GENOVA**

**P.zza J. DA VARAGINE 7-8**  
**TELEFONO N. 281524 - 683491**

**troverete un vasto assortimento  
di materiale elettronico**



# termometro elettronico



**PER AUTOVETTURA**

**L**o strumento descritto è molto sensibile e preciso: si basa sulla variazione di resistenza, al variare della temperatura, di un elemento N.T.C.

La misura è effettuata per mezzo di un ponte di Wheatstone e la lettura avviene su un robusto strumento da 1 mA fondo scala.

Lo schema elettrico completo è riportato dalla fig. 1: per maggior chiarezza comunque, facciamo riferimento alla fig. 2 che

interessa il solo circuito del ponte di misura.

$R_1$  è la resistenza N.T.C. che, a temperatura ambiente, presenta una resistenza di circa  $130 \Omega$ ; è di dimensioni molto ridotte, e dall'aspetto può essere scambiata per un comune condensatore a pastiglia. Il suo funzionamento è invece, sotto il profilo elettrico, molto interessante: al contrario di quanto avviene nelle normali resistenze dove, a un aumento della temperatura del-

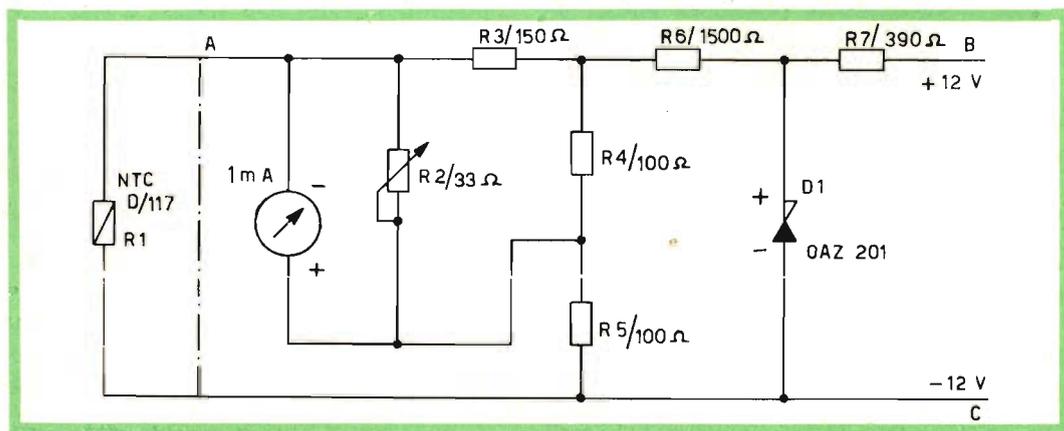
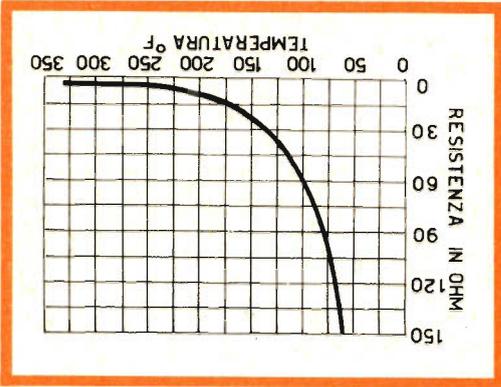


Fig. 1 - Schema elettrico del termometro elettronico per auto.

dell'autovettura: questo, per ragioni relative all'inserzione della dinamo agli alti numeri di giri, presenta ai suoi morsetti una tensione variabile da 10 a 14 V. Per ovvie ragioni invece, l'alimentazione del ponte di misura deve mantenersi estremamente costante; a questo proposito-

Fig. 3 - Curva indicante la variazione della resistenza di NTC al variare della temperatura.



complesso che è derivato dall'accumulatore. Ritornando allo schema di fig. 1, fer-105°, zona di funzionamento anormale. acqua nel radiatore) — rossa da 85° a scatta il termostato per la circolazione di tore (in quasi tutte le autovetture a 80 °C 85°, zona di normale temperatura del mo- sino a circa 60 °C — bianca, da 60° a lorate; verde, dalla temperatura ambiente non va divisa in gradi ma in tre zone co- tezza di lettura la scala dello strumento 95° ÷ 100 °C; per comodità e immediata- gire per R<sub>1</sub> ad una temperatura di circa La massima corrente (1 mA) si può leg- dell'indice in senso orario.

rente nello strumento con uno spostamento valore di R<sub>1</sub> si ha una circolazione di cor- tazione indicata, per una diminuzione del- Ritornando allo schema di fig. 2, si può °C = 5/9 (F-32) e °F = 9/5 °C + 32. sura valgono le relazioni:

Ricordiamo che fra i due sistemi di mi- di sing al valore di 100 °C. FAHRENHEIT, di seguito quindi diamo una tabella per i corrispondenti gradi centigra- peratura: quest'ultima è indicata in gradi

to della resistenza R<sub>1</sub> al variare della tem- il diagramma di fig. 3 mostra l'andamen-

5° ÷ 10 °C = 150 Ω. stenza N.T.C. R<sub>1</sub> alla temperatura di circa invece corrisponde al valore della resi- perfettamente uguali (precisione 5%); R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> ed R<sub>5</sub> sono due resistenze da 100 Ω R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> ed R<sub>4</sub> = R<sub>5</sub>.

R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> ed R<sub>4</sub> = R<sub>5</sub>. metro) quando è soddisfatta la relazione na deviazione dell'ago del milliampero- considerare: « in equilibrio » (cioè nessu-

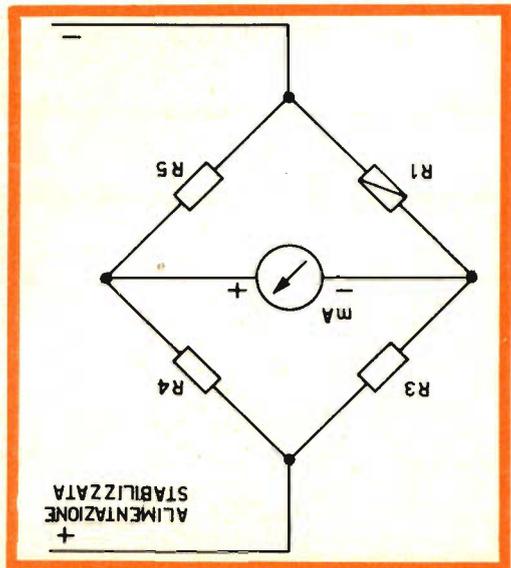
Dalla fig. 2 si deduce che il ponte può come precedentemente accennato. è stato poi impiegato un circuito a ponte,

ra sullo strumento più sensibile e precisa, to sensibile al calore: per rendere la lettu- stata impiegata direttamente come elemen-

Nel nostro caso la resistenza N.T.C. è pura. sione costante, al variare della tempera- ove sia richiesta una corrente o una ten- degli stadi finali a transistori, o comunque N.T.C. è nella stabilizzazione di corrente L'impiego più comune degli elementi sino a portarsi a valori bassissimi.

pre più, all'aumentare della temperatura, la resistenza nominale cioè diminuisce sem- N.T.C. presentano invece un decremento; valore ohmico nominale, le resistenze l'elemento corrisponde un incremento nel

Fig. 2 - Schema di un ponte di Wheatstone



to si è ritenuto opportuno introdurre nel circuito un elemento molto efficace ai fini della stabilizzazione della tensione: un diodo « zener ».

Questo diodo, oltre una certa tensione inversa, detta appunto « di zener », cede al passaggio della corrente e si comporta come un comune diodo collegato in senso diretto.

Il diodo scelto, l'OAZ201, ha una tensione di zener di 5,6 V, quindi per qualsiasi maggior tensione presente ai capi dell'accumulatore, la tensione al ponte di Wheatstone sarà sempre quella caratteristica del diodo.

Il valore di 5,6 V è stato scelto per poter alimentare il complesso anche su autovetture con impianto a 6 V: in questo caso però sostituire la resistenza  $R_7$  da 390  $\Omega$  con altra da 68  $\Omega$   $\frac{1}{2}$  W.

Il consumo del nostro termometro elettronico è praticamente nullo: pochi milliampere fornibili anche da una comune pila a secco, qualora il complesso venga impiegato in condizioni diverse da quelle indicate.

In pratica si potrà utilizzare ogni qual volta sia interessante o necessario controllare la temperatura di un qualsiasi materiale liquido o solido: a questo proposito ci sembra superfluo suggerire ed enumerare tutti gli impieghi possibili.

Il montaggio è stato realizzato su un circuito stampato di dimensioni veramente ridotte: il fissaggio sullo strumento avviene senza basette particolari, sfruttando i due collegamenti della bobina mobile, con ranelle e dadi di fissaggio.

### Preparazione dei componenti

I pezzi da autocostruire sono due: il circuito stampato e il rivelatore di temperatura; tutti gli altri materiali sono reperibili presso un qualsiasi magazzino G.B.C.

Per il circuito stampato attenersi alla fig. 4 che lo riproduce in dimensioni reali; come costruirsi questo circuito, è stato più volte illustrato su questa rivista, non vale quindi la pena di ripetersi, ricorderemo soltanto che esso può essere facilmente costruito dall'amatore impiegando la troussée « Print-Kit » della G.B.C. che contiene

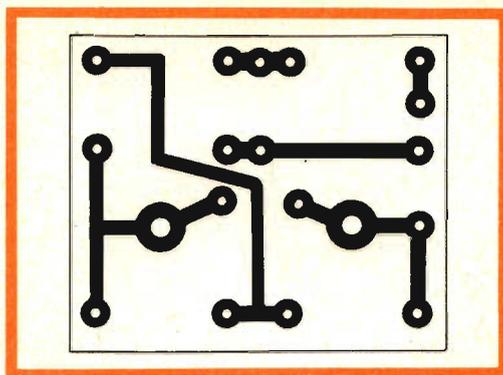


Fig. 4 - Il circuito stampato del termometro raffigurato nelle sue reali dimensioni.

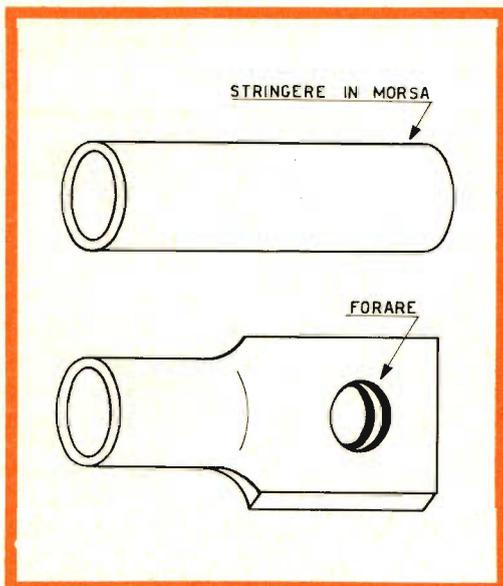


Fig. 5 - Come realizzare la custodia per la resistenza N.T.C.

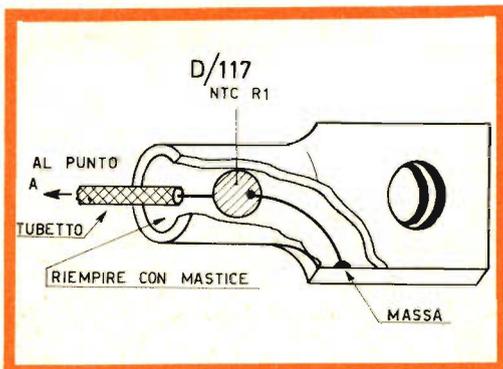


Fig. 6 - Sistemazione della N.T.C. all'interno della custodia.

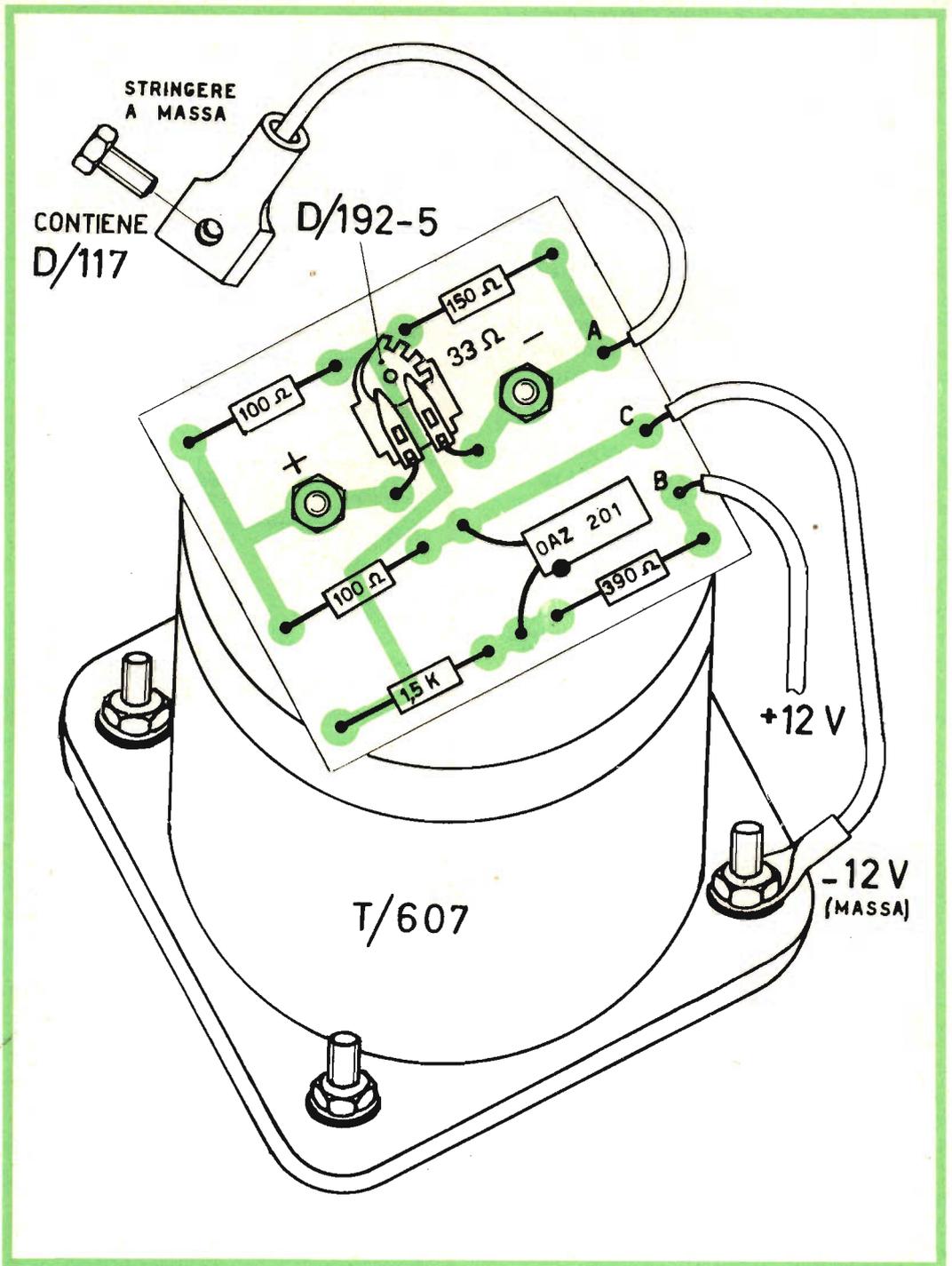


Fig. 7 - Montaggio dei vari componenti per realizzare il termometro elettronico.

tutto il necessario per la realizzazione.

Sovrapporre la pagina della rivista alla lastra di bakelite ramata, segnare le forature, quindi, seguendo la fig. 4, disegnare con l'apposito inchiostro il circuito vero e proprio. Seguire quindi le istruzioni allegate alla scatola « Print-Kit » per tutte le altre operazioni.

Per il rivelatore di temperatura la cosa è altrettanto semplice. Vari possono essere i punti del motore interessati a un controllo della temperatura; il radiatore dell'acqua, i condotti dell'acqua tra motore e radiatore, la testata cilindri, il carter dell'olio, eccetera.

Noi abbiamo eseguito prove soddisfacenti nel modo più semplice, cioè accostando il rivelatore (la resistenza N.T.C. in un involucro di metallo) al corpo motore nella posizione più accessibile.

È chiaro infatti che, anche se la temperatura così misurata non corrisponde a quella massima all'interno del motore, l'indicazione è egualmente efficace e rispondente agli scopi prefissatici.

Basterà infatti tarare lo strumento (qualora si voglia una indicazione precisa in gradi centigradi) sulla temperatura reale, cioè quella misurata con un termometro campione e moltiplicata per un certo fattore di compensazione.

In pratica si scalderà il motore alla normale temperatura di regime, e si regolerà il potenziometro shunt del milliamperometro sino a portare l'indice nella zona bianca, come precedentemente descritto.

Per costruire il rivelatore occorre un pezzo di tubetto metallico (possibilmente rame) lungo circa 25 mm e con diametro interno di circa 10 mm. Andrà schiacciato ad una estremità e forato come indica la fig. 5: nella parte tonda infilare quindi la resistenza N.T.C., saldandone un capo a massa, (vedi fig. 6).

All'altro capo collegare un filo isolato molto robusto, del tipo usato dagli elettrauti, lungo quanto basti a raggiungere dal motore il cruscotto dell'autovettura dove sarà fissato lo strumento.

Si terminerà isolando il collegamento con un mastice resistente al calore, del tipo usato dai meccanici per i motori, o altro.

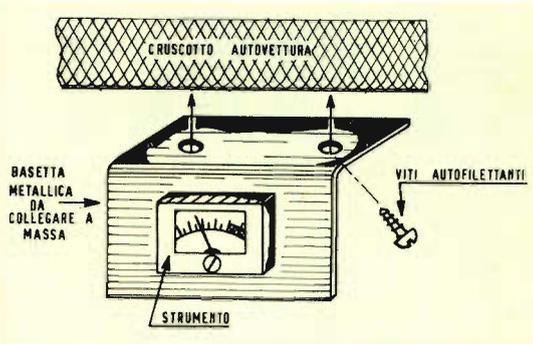


Fig. 8 - Montaggio del termometro sotto il cruscotto dell'auto.

### Montaggio dei componenti

È illustrato dalla fig. 7, che mostra in trasparenza il circuito stampato e la giusta disposizione dei vari pezzi.

Sbagliare è quasi impossibile, a meno di non interpretare in modo errato i collegamenti.

Rispettare la polarità del diodo zener (punto rosso dal lato positivo), ed effettuare le saldature con un saldatore a punta sottile e di bassa potenza. Comunque, avvalersi anche delle fotografie che mostrano il termometro nelle varie posizioni.

### Operazioni finali e taratura

Montare lo strumento su di una adatta basetta metallica in modo che risulti ben visibile e rigidamente fissato al cruscotto

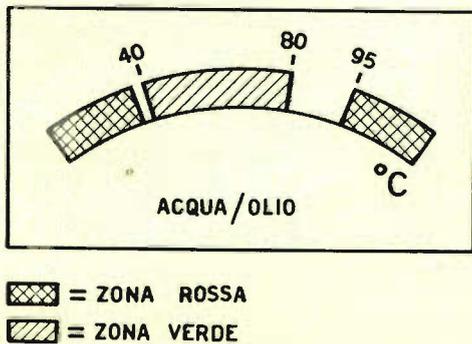


Fig. 9 - Come dovrà essere disegnata la scala dello strumento.

**TABELLA COMPARATIVA TRA I VALORI DELLA TEMPERATURA ESPRESSI IN GRADI CENTIGRADI E IN GRADI FAHRENHEIT.**

°C	°F	°C	°F
- 20	- 4	+ 55	+ 131
- 15	+ 5	+ 60	+ 140
- 10	+ 14	+ 65	+ 149
- 5	+ 23	+ 70	+ 158
0	+ 32	+ 75	+ 167
+ 5	+ 41	+ 80	+ 176
+ 10	+ 50	+ 85	+ 185
+ 15	+ 59	+ 90	+ 194
+ 20	+ 68	+ 95	+ 203
+ 25	+ 76	+ 100	+ 212
+ 30	+ 86		
+ 35	+ 95		
+ 40	+ 104		
+ 45	+ 113		
+ 50	+ 122		

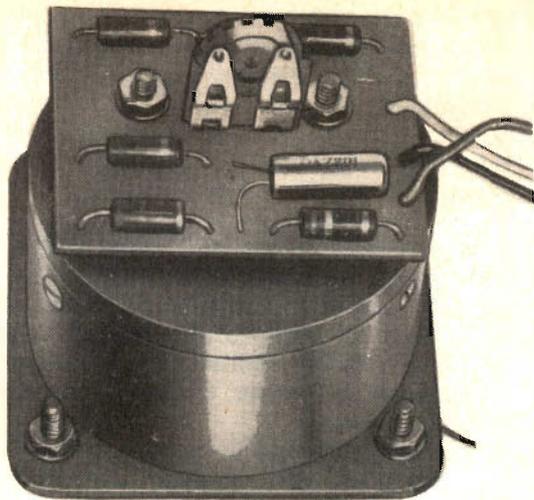


Fig. 10 - Vista posteriore del termometro.

dell'autovettura; effettuare il collegamento di massa ( $-12\text{ V}$ ), l'allacciamento all'alimentazione, un punto qualsiasi dove sia presente il  $+12\text{ V}$  e il collegamento del rivelatore, il quale verrà fissato sul blocco motore attraverso una vite qualsiasi già esistente.

La fig. 8 mostra una possibile soluzione per il fissaggio dello strumento: non è

escluso comunque di poterlo anche incassare direttamente nel cruscotto o trovargli un'altra sistemazione di miglior effetto o praticità.

Per quanto riguarda la taratura si è spiegato come procedere: a motore ben caldo regolare la resistenza da  $33\ \Omega$  sino a portare l'indice dello strumento sugli  $80\ ^\circ\text{C}$  circa (zona bianca).

**ELENCO COMPONENTI**

Sigla	Materiale tipo	N/G.B.C.	Prezzo Listino
D1	Diodo Zener 5,6 V . . . . .	OAZ201	2.150
R1	Resistenza N.T.C. $130\ \Omega$ . . . . .	D/117	200
R2	Potenziometro $33\ \Omega$ . . . . .	D/192-5	86
R3	Resistenza $150\ \Omega$ 5% $\frac{1}{2}\text{ W}$ . . . . .	D/31	50
R4-R5	Resistenza $100\ \Omega$ 5% $\frac{1}{2}\text{ W}$ . . . . .	D/31	50
R6	Resistenza $1500\ \Omega$ 10% $\frac{1}{2}\text{ W}$ . . . . .	D/32	18
R7	Resistenza $390\ \Omega$ 10% $\frac{1}{2}\text{ W}$ . . . . .	D/32	18
M	Strumento 1 mA fondo scala . . . . .	T/607	9.800
	Circuito stampato (vedi testo) . . . . .		
Per alimentazione a 6 V la resistenza R7 = $68\ \Omega$ — 10% — $\frac{1}{2}\text{ W}$		D/32	18

# ALTOPARLANTI SERIE CANTO

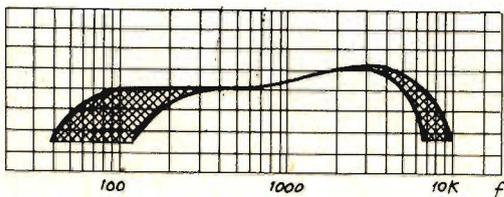
# IREL

## sigla dell'altoparlante IREL

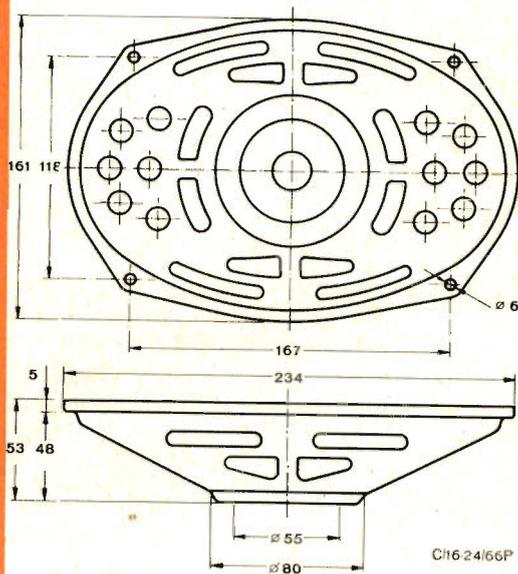
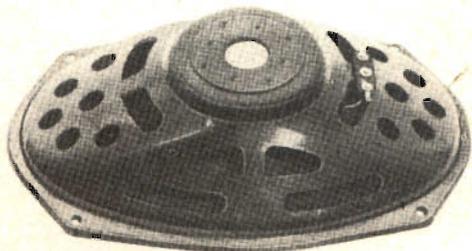
una lettera indica la serie e individua così il tipo di curva di risposta:

uno o due numeri indicano in centimetri il diametro dell'altoparlante circolare oppure i diametri dell'altoparlante ellittico;

l'ultimo numero indica l'energia magnetica in mWs.



Gli altoparlanti della serie Canto sono impiegati in ricevitori ed amplificatori non elaborati. Essi sono caratterizzati da: un'enfasi delle frequenze medio-alte (1000-5000 Hz) con attenuazione graduale alle frequenze superiori; una risposta alle frequenze basse tale da assicurare un buon bilanciamento tonale complessivo.



# IREL

industrie radio elettriche liguri: via leopardi 27 - milano (italia)



**RADIOTECNICI - RADIOAMATORI - RADIORIPARATORI**



a

**BOLOGNA**

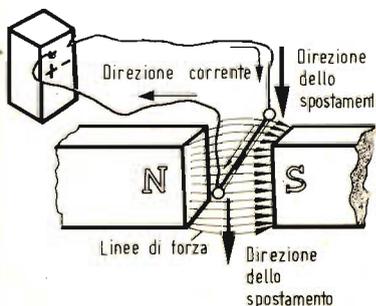
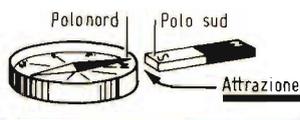
VIA G. BRUGNOLI, 1 A  
PER **L'EMILIA**

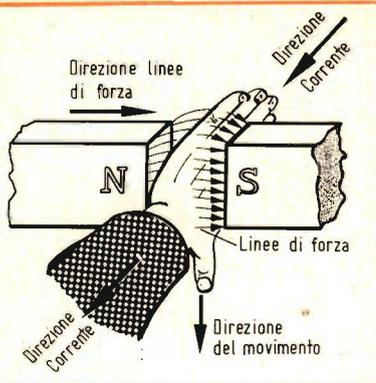
*è a vostra completa  
disposizione con una  
vasta gamma di materiale  
elettronico e con  
personale altamente  
qualificato*

Il principio generale che abbiamo enunciato nella precedente puntata ci consente di trarre una ulteriore conclusione: una tensione viene indotta non solo nel secondario ma anche nel primario dato che le linee di forza « tagliano » non solo le spire del secondario ma anche quelle del primario. Se il primario è percorso da corrente continua la variazione delle linee di forza avviene solo al momento della chiusura e dell'apertura del circuito primario, e quindi solo in quell'istante avremo una tensione indotta. Il fenomeno secondo il quale si ha la produzione di una tensione indotta nello stesso primario si chiama « autoinduzione ». Per rendersi conto di ciò, basta aprire il circuito di una bobina alimentata da una pila: si vedrà una nutrita scintilla che indicherà la presenza di una tensione elevata; la tensione appunto dovuta all'autoinduzione. La corrente (e quindi la tensione) prodotta per autoinduzione si dirige sempre in senso inverso a quello della batteria. Da ciò si deduce che la corrente alternata che scorre in una bobina non può essere valutata in base alla legge di Ohm ( $I = E : R$ ). La corrente alternata misurata ai terminali di una bobina è infatti tanto più piccola quanto più elevata è la frequenza e il numero di spire della bobina stessa. La corrente alternata diventa ancora più piccola se noi inseriamo dentro la bobina un nucleo di ferro. In questo caso le linee di forza che attraversano il ferro inducono in esso delle tensioni e quindi delle correnti che riscaldano il ferro (corrente di Foucault). Tali correnti rappresentano delle perdite, e si fa di tutto per abbassarne il valore.

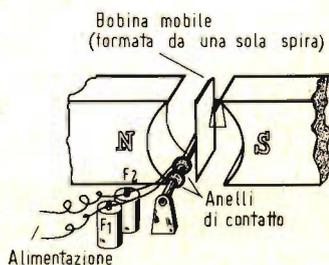
Due poli magnetici dello stesso nome (poli omonimi) si respingono (NORD + NORD oppure SUD + SUD); mentre due poli di diverso nome (poli eteronimi) si attraggono. Tale comportamento presentano anche gli elettromagneti.

Se noi inseriamo tra i poli magnetici di una calamita un conduttore rettilineo percorso da una corrente continua, ci accorgiamo che tale conduttore viene respinto da una forza al di fuori del campo magnetico. Ciò è dovuto alla mutua azione delle linee di forza prodotte intorno al conduttore dal passaggio della corrente continua e da quelle prodotte dalla calamita. La direzione del moto cui è sottoposto il conduttore dipende sia dalla direzione delle linee di forza tra i poli della calamita sia dalla direzione della corrente nel conduttore.

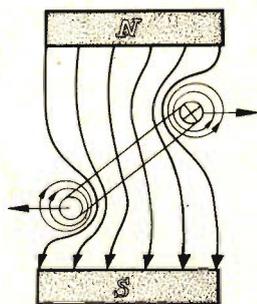




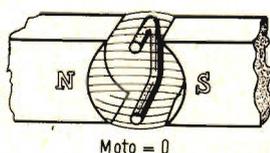
◀ C'è una regola pratica molto semplice che fa conoscere la direzione del moto del conduttore percorso da corrente e giacente in un campo magnetico: è la nota regola della «mano sinistra». Se noi rivoliamo verso il polo Nord di un magnete la parte interna della mano sinistra (le linee di forza vanno dal polo NORD al polo SUD), e la punta delle dita indicano la direzione della corrente nel conduttore, allora il pollice disteso indicherà, la direzione del moto cui sarà soggetto il conduttore quando sarà percorso dalla corrente continua.



◀ Cosa accade quando tra i poli di un magnete si inserisce un conduttore a forma di telaio le cui estremità possono strisciare su due anelli collegati ad una sorgente di corrente continua? Succede che il telaio si metterà in movimento in una data direzione.



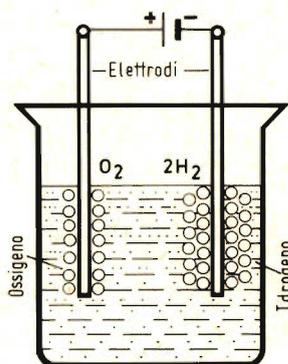
◀ Per spiegarci questo fenomeno consideriamo in sezione il campo magnetico del magnete e del telaio metallico. Nella metà di destra del telaio metallico la corrente viene verso l'esterno, in quella di sinistra va verso l'interno. Nella figura è indicata la direzione delle linee di forza prodotte dalla corrente circolante nel telaio metallico.



◀ Per conoscere la direzione in cui si muoverà il telaio metallico all'interno del campo del magnete basterà applicare la regola della mano sinistra. Quando il telaio metallico, sotto l'influenza combinata dei campi magnetici avrà raggiunto la posizione indicata nella figura si fermerà, a meno che non venga in quell'istante invertita la corrente circolante nel telaio stesso. Mediante opportuni accorgimenti (sui quali qui noi non ci intratterremo) si può però fare in modo che effettivamente la corrente venga invertita all'istante opportuno e allora il telaio potrà compiere un giro completo e così via: è il principio del motore elettrico.

## EFFETTO CHIMICO DELLA CORRENTE ELETTRICA

Ha luogo quando la corrente passa attraverso un liquido conduttore (elettrolita). In un recipiente contenente dell'acqua si versino alcune gocce di acido solforico, si immergano nel recipiente due piastre metalliche (elettrodi) collegate ad una sorgente di corrente continua. Se il circuito è chiuso si vedranno apparire sulle due piastre delle bollicine di gas: in particolare si riscontrerà che sulla piastra collegata al polo positivo (+) e chiamata anodo, le bollicine di gas risulteranno formate da ossigeno ( $O_2$ ), su quella collegata al polo negativo (-) e chiamata catodo, le bollicine di gas risulteranno formate da idrogeno ( $H_2$ ). In questo modo l'acqua ( $H_2O$ ) viene scomposta nei suoi componenti. Tale processo si chiama elettrolisi. Se la corrente passa attraverso un bagno elettrolitico di argento, allora avverrà che ad uno degli elettrodi si depositerà dell'argento. In questo modo si può ricoprire con uno strato metallico qualsiasi oggetto, purchè lo si abbia reso in precedenza conduttore. È il noto processo di nichelatura e cromatura. Anche il funzionamento degli accumulatori per auto è basato sull'effetto chimico della corrente elettrica.



Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

# INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire Diplomi e Lauree di valore internazionale **tramite esami.**

**INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione  
Elettronica Industriale - Elettrotecnica ecc., ecc.**

Queste eccezionali possibilità anche in altri rami di INGEGNERIA sono per Voi **FACILMENTE REALIZZABILI**

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scrivetecei oggi stesso



**BRITISH INST. OF ENGINEERING**

Italian Division

TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



**LONDON - SYDNEY - BOMBAY - SINGAPORE - NAIROBI - CAIRO - TORONTO - WASHINGTON**

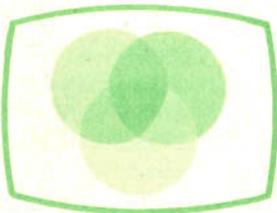
**RADIOTECNICI - RADIOAMATORI - RADIORIPARATORI**

da oggi  
un servizio giornaliero  
per il rifornimento  
di componenti elettronici  
radio - tv - registratori  
per

**LIVORNO**

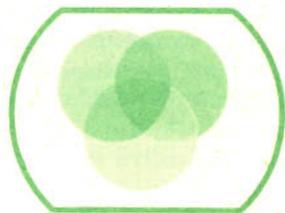
VIA ROMA, 3 - TEL. 2.46.46





## OGGI E DOMANI

LA STORIA DELLA  
TELEVISIONE A COLORI  
NEGLI STATI UNITI



**Il primo decennio della televisione a colori — ed un'occhiata ai futuri sviluppi.**

**L**o sviluppo della televisione a colori, atteso pressochè continuamente sin dal 1954, si è finalmente verificato. Il decimo anniversario dell'introduzione commerciale della televisione a colori in America, corrispondente appunto al 1964, sarà il primo anno durante il quale le vendite al pubblico di apparecchi riceventi per trasmissioni televisive a colori supereranno probabilmente il milione di unità.

Le trasmissioni commerciali a colori furono ufficialmente autorizzate dall'FCC (Federal Communication Committee) in data 2 Gennaio 1954, ed i primi apparecchi per la ricezione dei relativi programmi uscirono dalle linee di montaggio in data 17 Marzo dello stesso anno.

Le previsioni sugli sviluppi industriali fanno presumere che i ricevitori per televisione a colori raggiungeranno una percentuale del 14% delle unità vendute nell'anno prossimo, con una percentuale corrispondente, sull'ammontare globale delle vendite espresso in dollari, pari al 30%.

Che storia ha il colore dal primo inizio ad oggi? Di quali - tra le diverse innovazioni che sono state introdotte a partire dal 1954 - siamo stati messi al corrente? Esistono forse nuove valvole, nuovi circuiti, e nuovi principi tecnici, che promettono di ottenere una semplificazione dei miglioramenti, nonché una certa economia nella realizzazione di ricevitori televisivi a colori per uso domestico?

La maggior parte degli argomenti di peculiare importanza è in relazione alla storia commerciale della televisione a colori, svoltasi nel volgere di dieci anni.

Con tutta sincerità, i laboratori americani ritenevano che la televisione a colori avrebbe iniziato a « fare faville » sin dalla sua primissima introduzione, avvenuta nel 1954. Il pubblico americano - tuttavia - era di diversa opinione, ed il primo ricevitore a colori - un modello da 15 pollici, che consentiva la riproduzione di una immagine da 12 pollici, con un prezzo di circa 1.000 dollari (pari a circa 650.000 lire) - fece scoppiare la bomba. La gente desiderava poter osservare una figura di maggiori dimensioni; questa, almeno, era l'opinione più diffusa.

Tale esigenza venne soddisfatta nell'anno successivo, il 1955, quando cioè venne realizzato il ricevitore televisivo a colori da 21 pollici.

Esso era caratterizzato da un tubo a schermo rotondo, con un angolo di deflessione di 70°, e di aspetto e principio di funzionamento simili a quelli dei cinescopi a colori disponibili attualmente. Non solo la RCA, ma anche le fabbriche Admiral, Emerson, General Electric, Motorola, G.B.C., Sylvania, ed altre, diedero inizio alla produzione di televisori a colori.

Il responso da parte del pubblico continuò senza limite. Si diffuse la voce che i ricevitori a colori erano difficili da sinto-

nizzare, pressochè impossibili da mantenere in funzionamento con una certa costanza della messa a punto, e che tutto ciò che era possibile vedere era costituito soltanto da gente inferocita dalla necessità di continui ritocchi.

Verso il 1956, il mercato americano riuscì a ridurre i prezzi dei suoi ricevitori a colori fino a 695 dollari, e - successivamente - fino a 495 dollari; tuttavia, ormai, la televisione a colori si era procurata una certa impopolarità. La maggior parte degli altri fabbricanti di ricevitori - pur affermando la loro fiducia che l'avvento del colore era inevitabile - cessarono la produzione e liquidarono le loro scorte di materiale per la produzione di quei tipi di ricevitori, al prezzo che riuscirono a ricavarne.

A partire dal 1956, e fino al 1959, le vendite dei televisori a colori si limitarono a raggiungere un livello compreso tra 75.000 e 90.000 unità all'anno, ossia un livello assai inferiore a quello della vendita di ricevitori funzionanti in bianco e nero, compresa tra 6 e 6,5 milioni di unità.

Nel 1958, la CBS smise di effettuare regolari trasmissioni a colori.

Erano quelli gli anni più neri della televisione a colori. Ciò nonostante, la NBC continuò a perfezionare la tecnica di trasmissione a colori, e - dal suo canto - la RCA fece sì che i suoi tecnici continuassero nelle loro ricerche per conseguire dei miglioramenti nella realizzazione di ricevitori e cinescopi per televisione a colori.

I suddetti miglioramenti furono lenti e gradualmente, e non si verificarono drammatiche interruzioni.

La vendita di ricevitori a colori sembrò avere una ripresa nel 1960, quando venne rotta la barriera dei 100.000 apparecchi, mentre nelle reti di trasmissione dei programmi venivano superate per la prima volta le 1.000 ore.

La svolta decisiva per il colore ebbe luogo nel 1961, col drammatico annuncio che la più accanita rivale della RCA, la Zenith, stava preparando, su richiesta dei suoi distributori, una serie di ricevitori a colori, in modo da fornire a questi ultimi un'intera gamma di modelli, che li met-

tessero in grado di competere con qualsiasi apparecchio che le altre fabbriche erano in grado di offrire.

Gli altri fabbricanti di ricevitori cadde-ro rapidamente nella rete. La maggior parte di essi - tuttavia - erano stati in precedenza bruciati da gravi perdite nel campo della televisione a colori, ed erano del tutto impreparati a dare inizio ad una loro produzione, o - quanto meno - non desideravano farlo.

Le vendite però salirono a più del doppio nel 1962. La rete televisiva ABC si cimentò nella trasmissione di programmi a colori, sebbene la CBS tenesse (come lo tiene tuttora) il primato.

La televisione a colori era però ancora fonte di accese controversie. I diversi fabbricanti cominciarono nuovamente a spaventarsi, ed a prendere ancora una volta in considerazione i vecchi sistemi di realizzazione dei televisori a colori sviluppati all'inizio del 1950, e successivamente accantonati.

Tra i più importanti fabbricanti di ricevitori, la Motorola fu uno dei pochi che non avevano ripreso l'iniziativa, insistendo sul fatto che gli ingombranti cinescopi rotondi da 21 pollici e con deflessione di 70° rendevano gli apparecchi riceventi a colori troppo inadatti per la maggior parte dei locali in cui dovevano logicamente essere installati.

Mentre da un lato si verificava il « boom » dei ricevitori a colori dall'altro veniva accelerata la controversia nei confronti del cinescopio. Collaborando con la National Video Corp., una fabbrica di cinescopi di Chicago, e precisamente la Motorola, realizzò e dimostrò pubblicamente il funzionamento di alcuni prototipi di un cinescopio a schermo rettangolare da 23 pollici, e con angolo di deflessione di 90°, che presentava una lunghezza inferiore rispetto al tubo a schermo rotondo della RCA, di circa 6 pollici (pari a circa 15 centimetri).

In opposizione a questa iniziativa, la RCA annunciò la sua intenzione di sostituire il primo tipo di cinescopio a colori con un nuovo tipo, più corto, sempre da 21 pollici ed a schermo rotondo, ma con angolo di deflessione di 90° anzichè di

70°. Successivamente, mentre ci si avvicinava alla fine del 1962, il reparto cinescopi della RCA comunicò ai suoi clienti che fabbricavano ricevitori che non sarebbe stato in grado di fornire i nuovi cinescopi più corti a causa di difficoltà « tecniche » sopravvenute, nonché a causa di incertezze agli effetti della sicurezza di funzionamento.

Si giunse così al 1963, e — durante questo anno — si suppone che le vendite siano risultate limitate ad un numero compreso tra 650.000 ed 850.000. Tra questi

apparecchi, ve ne saranno alcuni che adottano il nuovo cinescopio a schermo rettangolare prodotto dalla Motorola, da 23 pollici e con angolo di deflessione di 90°, il cui funzionamento è basato sul medesimo principio dello schermo oscurato, sul quale si basa il tubo da 21 pollici della RCA.

Il bulbo di vetro è sostanzialmente il medesimo usato per i tubi in bianco e nero da 23 pollici, ma ha subito modifiche a causa delle maggiori esigenze dovute al colore ed agli effetti delle tolleranze.



L'anno in corso ha visto la prima riduzione effettiva del prezzo base dei ricevitori a colori verificatasi nel volgere di 7 anni. La Admiral ha dato un fiero colpo all'industria introducendo sul mercato un modello da tavolo al prezzo di 399,95 dollari, ed il resto dell'industria è riuscita a ridurre il prezzo fino ad un minimo di 449,95 dollari.

Nel frattempo, l'anno 1963 si è chiuso con l'aggiunta di 4 nuove fabbriche di ricevitori a colori, che si sono aggiunte alla

RCA, e precisamente la Sylvania, la Rauland la National Video e la Laurens (che è ancora la G.B.C. americana).

Probabilmente, l'azione più significativa nel campo della televisione a colori, verificatasi nello scorso anno, è stata la decisione da parte della RCA di smettere la fabbricazione di telai premontati per televisori a colori e di componenti, per i suoi concorrenti, verso la fine del 1963. Essa — infatti — non aveva più ricevuto le commesse di un tempo. Di conseguenza,

con la fine del 1963, si può virtualmente affermare che tutti i fabbricanti americani di ricevitori a colori per televisione fabbricano da sé i loro apparecchi.

Probabilmente, fino ad ora, esistono in America circa 1,7 milioni di ricevitori a colori in funzione, ed il 70% circa di questi è stato venduto negli ultimi due anni. Dal momento che non sono state pubblicate delle statistiche sulla vendita di ricevitori a colori, tutte le cifre riportate in queste note devono essere considerate non ufficiali, e derivate da una semplice valutazione approssimativa.

In genere, si presume che le vendite dei ricevitori a colori supereranno il milione di unità nel 1964, e che il numero di ricevitori a colori funzionanti all'inizio del 1965 sarà superiore ai 3 milioni. Cosa si prevede per il futuro?

Il tipo corrente di ricevitore televisivo a colori, nonostante le numerose rifiniture ed i numerosi miglioramenti apportati, è sostanzialmente una versione, con elevata sicurezza di funzionamento e con una certa semplificazione, del ricevitore costruito nel 1955. Quali sono le prospettive nei confronti di importanti modifiche e di concetti completamente nuovi, per la produzione di ricevitori a colori nel prossimo futuro?

Non esistono dubbi che la prima importante modifica verrà apportata al cinescopio. Il modello a schermo rotondo e con angolo di deflessione di 70° si avvicina alla conclusione della sua epoca. Essendo ora entrato nella normale produzione della RCA, della Rauland e della Sylvania, esso ha ancora probabilmente circa un anno di vita. Si presume che l'industria si adatterà ad un nuovo tipo di cinescopio a colori con schermo rettangolare e con angolo di deflessione di 90°, caratterizzato da una diagonale pari a 25 pollici. Può anche darsi che venga introdotto un ulteriore modello più piccolo, da 19 pollici ed a schermo rettangolare, anch'esso con deflessione di 90°.

I bulbi di vetro per questi nuovi tipi cinescopi a colori sono tuttora in fase di progetto negli stabilimenti della Corning Glass. I nuovi ricevitori a colori da 25 pollici con schermo rettangolare potranno es-

sere introdotti sul mercato nella primavera del 1965 e — forse anche durante il 1964 — soppiantando completamente il tubo a schermo rotondo attualmente in uso. (I ricevitori a colori da 23 pollici della Motorola vengono costruiti in modo da poter contenere il cinescopio da 25 pollici in sostituzione di quello originale).

Il tubo da 25 pollici non presenterà alcuna innovazione agli effetti del principio di funzionamento. Esso farà uso del medesimo concetto di « schermo oscurato », che caratterizza tutti i cinescopi a colori in produzione dal 1954. Esso comporterà variazioni relativamente minori per quanto riguarda la progettazione del telaio.

### Sviluppi rivoluzionari

Tra tutti gli altri cinescopi per televisione a colori, e tra i sistemi di ricezione proposti all'inizio del 1950, il « Chromatron », o « tubo di Lawrence » è stato il più duraturo. La società cinematografica Paramount, titolare di tutti i diritti su questo tipo di tubo, ha effettuato periodiche dimostrazioni ai fabbricanti di ricevitori circa il funzionamento di due versioni: il « Chromatron » a cannone elettronico semplice, che secondo alcune opinioni — dovrebbe rendere possibile la produzione di ricevitori a colori con un aumento di prezzo rispetto al costo dei ricevitori in bianco e nero pari soltanto al 25%, ed una versione a tre cannoni elettronici, che consente una maggiore luminosità rispetto agli attuali cinescopi a colori.

Nessun fabbricante americano ha fino ad ora dimostrato un interesse eccessivo nei confronti del « Chromatron ». Tuttavia la Ohyo Corp. di Tokyo, ne ha rilevato la licenza in previsione di realizzare un ricevitore portatile a colori basato sull'impiego dei principi di funzionamento di quel tipo di tubo. Ufficialmente, però, la Ohyo sostiene di essere ben lontana dal sapere se essa potrà o meno produrre questo tipo di apparecchio.

Un ulteriore sviluppo verificatosi verso la metà del 1950, il cui principio è simile a quello del « Chromatron », è stato il tu-

bo a « post-accelerazione » della General Electric. Naturalmente, non esiste alcun mezzo per sapere se questa innovazione è stata ulteriormente sviluppata nei laboratori di ricerca della General Electric: in ogni modo, nulla fino ad ora ha lasciato trapelare che essa sia ancora in fase di perfezionamento.

Il metodo « Beam-indexing » denominato « Apple » destò una certa attenzione nei primi giorni dell'avvento della televisione a colore: tuttavia, non si ritiene che sia tenuto ancora in considerazione.

Un inventore di New York, un certo David M. Goodman, ha recentemente ottenuto un brevetto per un sistema che — sotto molti aspetti — è analogo al sistema « Apple ». Diversi fabbricanti di ricevitori hanno preso in esame la sua idea, ma sembra che attualmente essa sia stata messa da parte.

Una nuova fabbrica, la Video Color Corp., è stata costituita sulla costa orientale allo scopo di perfezionare un piccolo cinescopio a colori il cui funzionamento si basa sul brevetto di W. Ross Aiken (inventore del tubo di piccole dimensioni) e di C. Willard Geer (al quale è dovuta l'idea di applicare il colore a quel tubo). I maggiori sforzi di questa nuova fabbrica, tuttavia, sono attualmente rivolti alle apparecchiature a carattere militare.

Anche i sistemi di proiezione a colori hanno sempre avuto un certo interesse, in quanto promettono di eliminare il tubo assai complesso a tre colori per visione diretta. La proiezione a colori, tuttavia, ha sofferto i medesimi inconvenienti che hanno impedito al sistema a proiezione di raggiungere un notevole sviluppo nei confronti del bianco e nero, ossia quelli che determinano una scarsa luminosità. Oltre a ciò, sussistono i problemi relativi alla corrispondenza tra i colori agli effetti della sovrapposizione.

Due sistemi di proiezione a colori, che si sostiene possano permettere di superare queste difficoltà, hanno recentemente attratto l'attenzione come dispositivi potenzialmente adatti alla realizzazione di ricevitori televisivi per uso domestico. Uno, inventato da J. H. Owen Harries Electronics Corp., (Bermuda), consiste in un

sistema a basso costo nel quale viene fatto uso di una particolare lente di materiale plastico per la correzione della distorsione, unitamente a quattro tubi per proiezione, e sembra che il risultato possa consentire una luminosità maggiore del 50% rispetto a quella dei sistemi a visione diretta.

Un altro sistema di proiezione, escogitato per l'impiego nei teatri, può eventualmente essere messo in pratica per la realizzazione di ricevitori ad uso domestico. Si tratta del proiettore « light-valve » denominato « Talaria » della General Electric, la cui versione a schermo gigante viene venduta ad un prezzo che si aggira intorno ai 50.000 dollari.

In sostituzione dei tubi a raggi catodici, questo proiettore modula un sottile strato di fluido con due cannoni elettronici (uno per il verde, ed un altro per il rosso ed il blu). Un raggio di luce proveniente da una lampada allo xeno, proiettato attraverso il fluido, determina un'immagine televisiva a colori la cui luminosità è pari a quella dello schermo cinematografico. Si ritiene che la General Electric abbia allo studio una versione più piccola del modello « Talaria », ma che il suo prezzo sarà probabilmente assai elevato, ossia dell'ordine di migliaia di dollari, per alcuni anni, impedendone così l'impiego agli effetti della produzione di ricevitori domestici.

In sostanza, l'introduzione di un sistema radicalmente nuovo per la ricezione di programma televisivi a colori sembra assai improbabile in un prossimo futuro. I motivi di ciò sono tanto di carattere economico quanto di carattere tecnico.

Le enormi spese che devono essere sostenute per il perfezionamento e per l'attrezzatura necessaria allo studio di sistemi completamente nuovi neutralizzano la maggior parte dei vantaggi che se ne otterrebbero. Il metodo di ricezione attualmente in uso — NTSC — sembra essere assai più consono alle attuali possibilità. Qualsiasi nuovo sistema dovrebbe promettere un rendimento assai migliore oppure un costo notevolmente inferiore, per poter essere preso in seria considerazione. Persino un sistema che potrebbe dimostrarsi

leggermente migliore o leggermente più economico verrebbe probabilmente respinto, e — per quanto ci risulta — nulla di tutto ciò è attualmente prevedibile.

Ciò non di meno, è logico prevedere numerose variazioni e numerosi progressi in seguito all'attuale iniziativa intrapresa nei confronti della ricezione a colori. Per la prima volta esiste una concorrenza anche nel campo dei ricevitori a colori. I « fabbricanti fantasmi » sono scomparsi; ogni fabbricante costruisce da sé i suoi ap-

parecchi. Infine, esiste un notevole incentivo per ciascun fabbricante a perfezionare i suoi propri circuiti, ed i sistemi atti a ridurre i costi di produzione, al fine di ottenere dei ricevitori più economici, e che consentano una maggiore sicurezza di funzionamento.

Il primo decennio, ossia l'epoca dei pionieri del colore, è giunto alla fine. L'epoca della televisione a colori ad uso domestico in America può pertanto ritenersi iniziata.



## COMUNICATO A TUTTI I LETTORI

Aderendo alle numerose richieste pervenuteci da parte di molti lettori, ed in modo particolare dai più giovani, che da poco hanno potuto apprezzare le immense soddisfazioni che derivano da una conoscenza più o meno approfondita dell'elettronica, inizieremo prossimamente la pubblicazione di una serie di articoli che potranno essere utili a chiunque.

Tutti sanno che molti principianti — dopo essersi appassionati all'elettronica — si cimentano immediatamente in qualche pratica realizzazione, senza tuttavia aver compreso perfettamente i principi basilari che servono per la progettazione di qualsiasi circuito elettronico.

Ebbene, senza assumere, un tono cattedratico, senza costringere allo studio della fisica e delle matematiche, senza imporre l'uso di carta e matita, e senza abbordare gli argomenti più scabrosi, accessibili solo agli iniziati con una certa esperienza professionale, intendiamo fornire quelle cognizioni che — una volta acquisite — vengono facilmente assimilate grazie alla loro estrema semplicità.

Non abbiamo la pretesa di ospitare nella nostra Rassegna un corso teorico di elettronica. Ciò — oltre che tedioso — non sarebbe conforme al tenore della rassegna stessa, e costringerebbe il lettore a lunghe attese tra un articolo e quello successivo. Ciò che abbiamo in animo di fare è semplicemente la pubblicazione di una serie di temi, per così dire, atti a chiarire in forma piena ed elementare i principi basilari di funzionamento e la tecnica di scelta e di impiego delle valvole riceventi

Certi che la nostra iniziativa verrà apprezzata dai lettori più giovani, e che verrà considerata con benevolenza da quelli più esperti, non ci resta che formulare il nostro augurio di... buona lettura, e... al prossimo numero!

LA REDAZIONE

# NUOVO DIODO QUADRUPLO MINIATURA

Adatto all'impiego nei ricevitori televisivi a colori, e nelle apparecchiature stereo « Multiplex » a Modulazione di frequenza.

**L**a RCA presenta la valvola 6JUBA un nuovo diodo quadruplo del tipo miniatura, con zoccolo a 9 piedini. Questa nuova valvola, denominata in fase di sviluppo con la sigla R60 139A, è destinata all'impiego nei rivelatori di fase, e nei circuiti di cancellazione esenti da rumore dei ricevitori televisivi a colori, nonché nelle apparecchiature stereo « multiplex » funzionanti a Modulazione di Frequenza.

La valvola 6JU8A è elettronicamente identica alla ben nota RCA 6JU8, ma la sua lunghezza è stata ridotta approssimativamente di 11 millimetri.

I pregi della 6JU8A sono i seguenti:

— sistemazione unica di due coppie di unità diodi, collegati in serie allo scopo di rendere di pratica realizzazione le versioni semplificate dei circuiti a punte e dei circuiti a rete logica, in modo particolare di quelli usati nelle apparecchiature stereo « multiplex » a modulazione di frequenza.

— supporti in mica con feritoie, di foggia particolare allo scopo di rendere minime le dispersioni, e di consentire la sistemazione dei diodi in posizione tale da determinare la minima capacità interelettrodica.

— schermatura delle unità 1 e 2 delle unità 3 e 4 al fine di rendere minimo il grado di accoppiamento tra le coppie di diodi collegati in serie.

Tutte le suddette prerogative, in aggiunta al filamento RCA senza luminescenza, per assicurare una lunga durata, rendono possibili le eccezionali prestazioni della 6JU8A agli effetti del progetto di ricevitori televisivi e di apparecchiature a Modulazione di Frequenza.

## Considerazioni sul funzionamento

I valori massimi elencati tra le caratteristiche vengono stabiliti in conformità alla seguente definizione stabilita nel « Design-Maximum Rating System » per definire le caratteristiche di massima delle valvole.

I valori massimi delle caratteristiche (Design Maximum ratings) sono i valori limite delle condizioni approssimative di funzionamento che possono essere applicate ad un dispositivo elettronico di tipo specificato, in base alle caratteristiche pubblicate, e non devono essere superati nelle peggiori condizioni di funzionamento che possano essere stabilite.

Il fabbricante del dispositivo sceglie i suddetti valori massimi in modo da determinare una utilità accettabile del dispositivo stesso, assumendosi le responsabilità relative agli effetti delle variazioni delle caratteristiche di funzionamento, dovute alle eventuali variazioni delle caratteristiche del dispositivo.

Il fabbricante del dispositivo deve fare

in modo che i valori massimi enunciati siano tali che, sia all'inizio, che per tutta la durata del dispositivo in oggetto, essi non possano essere superati se non arbitrariamente, e nelle peggiori condizioni che possono verificarsi, rispetto alle varia-

zioni della tensione di alimentazione, dei valori dei componenti usati nell'apparecchio, alle variazioni dovute alla messa a punto dello stesso mediante gli appositi controlli, alle variazioni del carico, del segnale, e delle condizioni ambientali.

### DATI GENERICI

#### Dati elettrici

Caratteristiche e dati del filamento:

Tensione (CC o CA)  $6,3 \pm 0,6$  volt  
Corrente, con tensione di 6,3 volt 0,600 ampère

Tensione di picco ammissibile tra filamento e catodo (per ogni unità):

Con filamento negativo rispetto al catodo 300 max. volt

Con filamento positivo rispetto al catodo 300 max. volt

Capacità interelettroniche dirette (valori approssimati, senza schermo esterno):

Tra placca del diodo 1 e catodo del diodo 2 rispetto al catodo del diodo 1 1,8 pF

Tra placca del diodo 1 e catodo del diodo 2 rispetto alla placca del diodo 2 2,2 pF

Tra placca del diodo 2 rispetto allo schermo interno ed al filamento 0,62 pF

Tra placca del diodo 3 e catodo del diodo 4 rispetto al catodo del diodo 3 1,9 pF

Tra placca del diodo 3 e catodo del diodo 4 rispetto alla placca del diodo 4 2,2 pF

Tra placca del diodo 4 rispetto allo schermo interno ed al filamento 0,94 pF

Tra il catodo del diodo 1 e lo schermo interno ed il filamento 1,8 pF

Tra il catodo del diodo 3 e lo schermo interno del filamento 1,9 pF

#### Dati meccanici

Posizione di impiego Qualsiasi

Lunghezza massima totale 55,30 mm

Massima lunghezza esclusi i piedini 49,30 mm

Lunghezza dalla base dello zoccolo alla sommità del bulbo (esclusa punta di vetro) 38,90 mm

Diametro da 19 a 22 mm

Bulbo T6-1/2

Zoccolo a bottone Noval a 9 piedini (JEDEC E9-1)

Profilo dimensionale JEDEC N. 6-2

Valori massimi, (valori massimi di progetto, intesi per ogni singola unità):

Valore di picco della tensione inversa di placca 300 max. volt

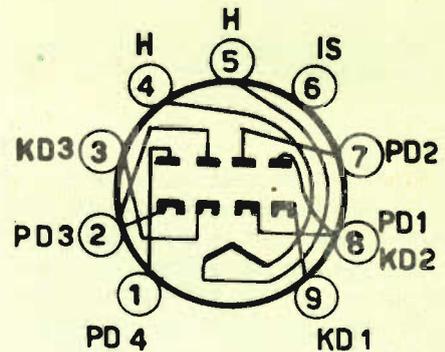
Intensità di picco della corrente di placca 54 max. mA

Corrente continua di uscita 9 max. mA

Valori istantanei (per ogni singola unità):

Corrente di placca, per tensione di placca pari a 10 volt

60 mA



#### Schema delle connessioni

(Visto dal di sotto)

Piedino 1 - Placca diodo 4

Piedino 2 - Placca diodo 3 e cat. diodo 4

Piedino 3 - Catodo diodo 3

Piedino 4 - Filamento

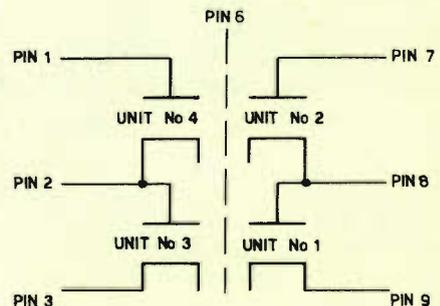
Piedino 5 - Filamento

Piedino 6 - Schermo interno

Piedino 7 - Placca diodo interno

Piedino 8 - Placca diodo 1 e cat. diodo 2

Piedino 9 - Catodo diodo 1



92 CS 11532 RI

Sistemazione dei diodi.

# TUBI PLANARI

## PER APPLICAZIONI SPAZIALI

**I** requisiti principali per un componente elettronico per applicazioni su velivoli spaziali sono: buon rendimento totale, alto grado di affidamento, minime dimensioni, minimo peso, elevata resistenza a gravose condizioni ambientali.

Questi requisiti di solito non sono compatibili tra di loro, però nel caso del triodo planare si può ottenere un buon compromesso.

Per questo motivo, nonostante altri tubi diano maggiore guadagno di stadio o efficienza anodica o potenza d'uscita più elevate, il triodo planare è attualmente preferito e lo sarà anche in futuro per applicazioni su velivoli spaziali.

Per il suo funzionamento non è richiesto alcun campo magnetico che potrebbe disturbare gli altri circuiti del velivolo; i circuiti impiegati sono semplici e possono affrontare condizioni ambientali proibitive; più di 100 G's impulsivi e vibrazioni superiori a 20 G's su una larga gamma di frequenza. L'alimentazione richiesta dal tubo non esige una grande stabilizzazione; talora essa può essere omessa senza influenzare negativamente la stabilità di funzionamento, specialmente nei riguardi della frequenza. L'effetto di radiazioni nucleari sul funzionamento del triodo planare è trascurabile.

### Produzione dei tubi planari

Per i tubi planari, attualmente sono usati involucri metallo-ceramici.

Nel caso di partite di tubi speciali per usi su velivoli spaziali, tutte le parti in ceramica sono controllate singolarmente, per individuare incrinatura e scheggiature con un microscopio a ingrandimento 10X. Nella produzione standard, l'esame di una campionatura delle parti è considerata sufficiente.

Con i tubi speciali, ogni parte in ceramica viene controllata ancora dopo la metallizzazione, per accertare eventuali difetti di retroaccensione. Ogni decimo pezzo è usato per controllare lo spessore della metallizzazione; il metodo usato è distruttivo.

La suddetta procedura di controllo è ripetuta dopo ciascuna operazione.

I singoli gruppi di premontaggio vengono prima radiografati per individuare possibili difetti di saldatura e poi collaudati per accertare eventuali dispersioni.

Nella produzione normale, ogni parte è ispezionata solo per individuare le dispersioni. Tuttavia si ritiene che difetti di saldatura, che non sono scopribili nelle procedure standard di fabbricazione del tubo, possano eventualmente dar luogo a piccole dispersioni che pertanto richiedono per i tubi speciali lo scarto di tutto il gruppo.

Tutte le altre parti del tubo sono sottoposte ad un controllo del 100%, normalmente da personale altamente specializzato. Per esempio, su ogni singola griglia sono attentamente controllate l'uniformità delle distanze fra i singoli fili e la loro

tensione. Inoltre, ogni saldatura sui vari gruppi di montaggio (sub-assemblies) è controllata per mezzo di un microscopio.

Infine, il gruppo catodico riceve una speciale attenzione per accertare la pulizia e il rivestimento uniforme, per garantire buona emissione.

Subito dopo il montaggio finale, tutti i tubi speciali vengono radiografati ed esaminati per constatare la perfetta centratura dei vari elementi.

### Collaudo dei tubi

Dopo l'invecchiamento, i tubi sono sottoposti al normale collaudo statico per accertare che le loro caratteristiche siano accettabili. Oltre a questi controlli standard, è obbligatorio che ciascun tubo sia collaudato nel circuito proprio dell'apparato in reali condizioni di volo. Solo questo collaudo, eseguito dopo invecchiamento di alcuni giorni prova se i tubi sono realmente accettabili.

Solo i tubi che ripetono i dati originali di collaudo entro l'esattezza degli strumenti sono accettabili come buoni e vengono successivamente sottoposti a un ciclo termico da  $62^{\circ}\text{C}$  a  $+150^{\circ}\text{C}$  (temperatura ambiente). Alla fine di questo ciclo, i tubi sono provati di nuovo sull'apparato di volo.

A questo punto i tubi vengono spediti al Cliente, che a sua volta esegue la sua serie di prove. I tubi vengono provati nel circuito finale per almeno 100 ore; durante questo tempo sono soggetti a urti, vibrazioni, cambiamenti di temperatura ambiente ecc. Solo i tubi che funzionano bene e che non hanno presentato fino a questo punto alcuna variazione nel funzionamento vengono accettati per il montaggio sugli apparati di bordo.

Su questo stesso apparato, tutti i componenti sono sottoposti ad un collaudo estensivo, che può durare fino a 1000 ore.

### Effettive applicazioni

Fino ad ora sono stati e verranno usati in avvenire in applicazioni spaziali i seguenti tipi di tubi planari:

ML471 (speciale versione del 6442) nel progetto Mercury S-Band beacon

ML6771 nel progetto Mercury C-Band beacon

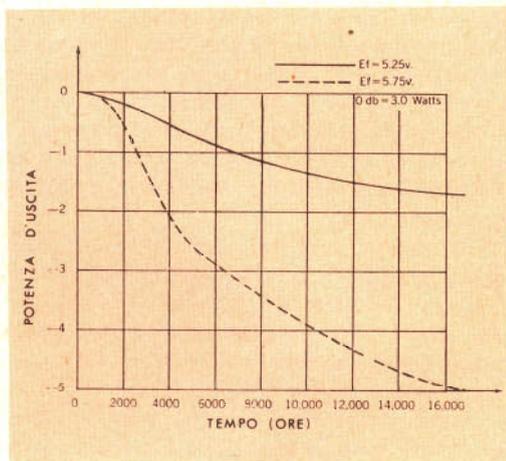
ML546 (speciale versione del 6771) nel progetto Mariner e per i trasmettitori del Ranger

ML7855 nel trasmettitore TV per il progetto Ranger

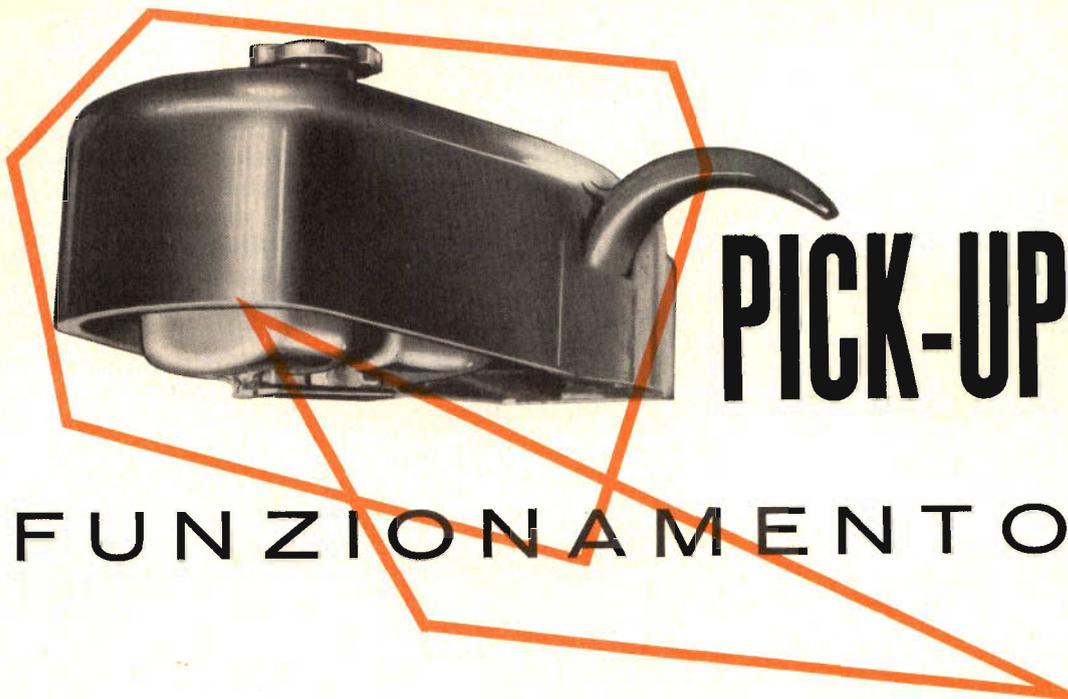
ML518 nel moltiplicatore di frequenza e amplificatore del progetto Nimbus (sistema telemetrico).

Ci sono altre applicazioni di questi tubi in vari altri missili militari.

Per un corretto uso del triodo planare è fondamentale la scelta della tensione di filamento; una scelta errata può portare ad una drastica riduzione della vita del tubo.



Ad esempio, i dati di collaudo dei tubi nei progetti Mariner e Ranger indicano che la stessa potenza d'uscita può essere ottenuta con una tensione di filamento di 5.2 o 5.7 V; però nel primo caso la caduta della potenza d'uscita è circa 1.5 dB per una catena di amplificatori di due tubi per un periodo di 15.000 ore, mentre nel secondo caso è circa 9.7 dB. Questo esempio fa notare l'importanza della tensione di filamento, mentre l'alimentazione anodica non è altrettanto importante e le condizioni di funzionamento (corrente anodica e dissipazione anodica) hanno solo una piccola influenza sulla vita del tubo una volta che le condizioni sono state regolate al punto ottimo di lavoro.



### Condizioni generali da soddisfare

**I**l fonorivelatore, comunemente chiamato pick-up, ha il compito di convertire in oscillazioni elettriche le vibrazioni sonore incise sul disco. Le vibrazioni sonore sono incise sul disco sotto forma di ondulazioni del solco e muovendosi il disco rispetto alla puntina, le ondulazioni fanno vibrare quest'ultima. Il compito che deve assolvere il pick-up è di convertire le vibrazioni meccaniche della puntina in oscillazioni elettriche; è dunque essenziale che i movimenti della puntina esplorante siano identici il più possibile ai movimenti originali della punta d'incisione. Ora, a parte alcune limitazioni insite nella natura delle cose, che illustreremo in seguito e a causa delle quali le due vibrazioni non si possono far coincidere esattamente, nel fonorivelatore esistono dei fattori che influiscono sulla traduzione della modulazione del solco in movimenti della puntina. A tale riguardo è assai importante il modo con cui la puntina è resa solidale col corpo

del pick-up e in realtà queste due parti non si possono considerare come due cose distinte, ma come un tutto unico.

Lo scopo fondamentale cui deve tendere un fonorivelatore è quello di convertire le vibrazioni meccaniche in oscillazioni elettriche con perfetta fedeltà, cioè senza nulla aggiungere alle vibrazioni incise sul disco che possa apportare una deformazione o introdurre suoni estranei, senza nulla esaltare per non far predominare certi suoni su certi altri, senza nulla attenuare o togliere per non alterare il timbro di certi suoni o sopprimerli. È necessario poi che questa conversione avvenga con un rendimento sufficientemente elevato, cioè che il fonorivelatore produca una tensione di valore piuttosto alto per non richiedere troppa amplificazione, ma senza per questo causare eccessiva usura al disco. Anzi, particolarmente per la musica classica, l'usura deve essere praticamente nulla. Un fonorivelatore deve essere anche sufficiente robusto per non aver bisogno di cure particolari, deve richiedere solo un

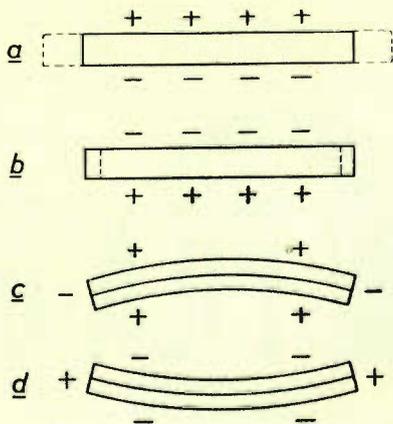


Fig. 1 - Principio di funzionamento del pick-up a cristallo.

minimo di manutenzione, il che implica che la puntina dovrà essere sostituita di rado, ma soprattutto deve essere concepito e realizzato in modo da non aver bisogno per molto tempo di essere portato al Servizio. Se per certi pick-up, ad esempio per quelli usati negli studi di radio-diffusione, sono necessarie revisioni frequenti, per i pick-up usati dai privati le revisioni frequenti sono da evitare.

Da quanto sopra esposto risulta che la concezione e la fabbricazione di un pick-up sollevano molti problemi per i quali sono state ricercate soluzioni nelle vie più diverse. Praticamente sono stati sperimentati tutti i metodi conosciuti di **conversione di vibrazioni meccaniche in oscillazioni elettriche**. I principali tipi di pick-up, elencati in ordine di diffusione sono:

- pick-up a cristallo (piezoelettrico);
- pick-up magnetico;
- pick-up dinamico;
- pick-up a condensatore.

Sono stati realizzati inoltre pick-up fotoelettrici, a resistenza variabile ed elettronici, ma sono ancora così poco impiegati che ci asteniamo dal parlarne.

Il primo tipo citato, il pick-up a cristallo, è quello generalmente più a buon mercato e per tale ragione più usato. Gli altri tipi sono tutti più cari e la loro vendita è naturalmente più limitata. Senza tener conto di giudizi spesso fondati su esperienze acquisite con modelli antiquati, che dal punto di vista qualitativo non avevano ancora raggiunto le possibilità attuali, riteniamo che si possano oggi ottenere eccellenti risultati con tutti i tipi di pick-up sopra menzionati e che in linea di principio non abbia molta importanza il sistema scelto per convertire le vibrazioni meccaniche in oscillazioni elettriche. Ci sono presentemente in commercio dei pick-up a cristallo che danno una riproduzione migliore di molti altri pick-up più cari di diversa concezione. Naturalmente questo non va generalizzato, perchè per ogni tipo ci sono dei pick-up più buoni e dei pick-up meno buoni.

## Il pick-up a cristallo

Nel 1880 Pietro Curie e suo fratello Giacomo scoprirono insieme un fenomeno che chiamarono **piezo-elettricità**. Questo nome (piezo = pressione) fu dato a un fenomeno comune ad alcuni cristalli che quando vengono sottoposti ad una sollecitazione meccanica si caricano elettricamente e, inversamente, quando si applica loro una tensione elettrica si deformano meccanicamente. Questo fenomeno è caratteristico di un numero limitato di sostanze che si presentano tutte sotto forma cristallina.

Il caso che ci interessa è quello in cui delle forze applicate a una sostanza piezoelettrica vengono da questa **convertite** in cariche elettriche, ma noi esamineremo prima ciò che avviene nel caso inverso, cioè nel caso in cui a un cristallo viene applicata una tensione elettrica. Nella fig. 1a vediamo che se viene applicata una tensione elettrica a una lamina di cristallo piezoelettrico, le cui facce opposte siano state rese conduttrici (la faccia superiore positiva + e la faccia inferiore negativa -), questa lamina si allunga. Se invertiamo la tensione

la lamina si accorcia (fig. 1b). Se si sovrappongono due lamine e si applica una tensione nel modo indicato nella fig. 1c, la lamina superiore tende ad allungarsi e quella inferiore ad accorciarsi; se le due lamine sono incollate l'una sull'altra non esiste che una sola possibilità e il complesso s'incurva. Naturalmente l'allungamento o l'accorciamento delle lamine non si verificano comunque, ma sono determinati dal modo con cui le lamine stesse sono state tagliate nel cristallo originale. Reciprocamente si osserva che se si curva una tale combinazione di due lamine di cristallo, vi compaiono delle tensioni come indicato nella fig. 1c; se le due lamine vengono curvate in senso opposto, la tensione cambia anch'essa di senso (fig. 1d). Questo è appunto il principio di funzionamento del pick-up a cristallo. **Due lamine incollate, con le facce esterne rese conduttrici, sono incastrate a un'estremità e portano all'altra una puntina;** le ondulazioni del solco del disco fanno oscillare la puntina e le lamine vengono dunque continuamente curvate in un senso e nell'altro in modo che la carica sulle facce esterne varia continuamente. Questa carica viene prelevata sotto forma di tensione elettrica alternata.

La realizzazione pratica è un po' più complessa. Invece di sottoporre le lamine del cristallo a flessione si sollecitano a torsione, senza che questo influisca sul principio di funzionamento. Inoltre la puntina non viene fissata direttamente all'elemento di cristallo perchè la qualità della riproduzione risulterebbe assai cattiva. Nella fig. 2 è riprodotta una solu-

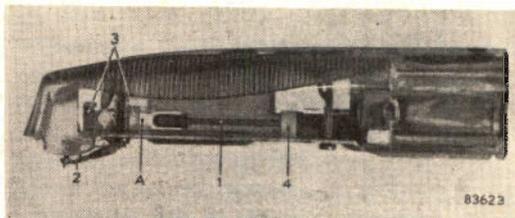


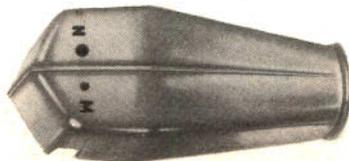
Fig. 2 - Pick-up a cristallo tipo AG 3010.

zione adottata in pratica. L'elemento di cristallo (1) è incastrato a destra in (4); a sinistra si vede l'armatura all'estremità della quale è fissata la puntina (2). L'armatura è sorretta da due collari (3) entro i quali può ruotare e perciò può seguire i movimenti della puntina.

Poichè l'armatura è investita mediante una forcina sull'estremità di sinistra dell'elemento di cristallo, i movimenti dell'armatura stessa vengono comunicati al cristallo che risulta soggetto a torsione; **si genera in tal modo una tensione elettrica fra le due superfici conduttrici del cristallo.** Questa rappresentazione delle cose è anch'essa alquanto semplificata. Tutte le parti che compongono il pick-up a cristallo hanno delle proprie frequenze di risonanza, alle quali corrispondono dei suoni critici che vengono riprodotti in modo particolarmente intenso. Ciò non è ammissibile in una riproduzione di qualità e per smorzare o sopprimere le risonanze, si interpone fra l'elemento di cristallo e la forcina dell'armatura mobile una sottile guarnizione di gomma. Per la stessa ragione l'incastramento del cristallo (4) e i collari (3) sono fatti di gomma opportunamente indu-



Testina fonografica « Lesa » tipo TE



Testina fonografica « Philips » tipo AG 3301

rita e l'elemento di cristallo è immerso in una gelatina speciale che serve a smorzare maggiormente le risonanze dannose. Torneremo in seguito su una seconda funzione di questa gelatina.

Non tutte le sostanze cristalline presentano proprietà piezoelettriche; la più usata di tali sostanze è il **sale di Seignette** (detto anche sale di La Rochelle). La fabbricazione di lamine per pick-up a cristallo viene effettuata partendo da un grosso cristallo di sale di Seignette. Questi cristalli vengono coltivati ponendo un nucleo cristallino, non molto più grosso di una testa di spillo, in un recipiente contenente una soluzione satura di sale di Seignette alla temperatura di circa  $50^{\circ}\text{C}$ . La temperatura iniziale della soluzione viene fatta diminuire molto lentamente, cioè in 4-6 settimane, fino alla temperatura ambiente. Durante questo tempo il nucleo cristallino ingrossa fino a raggiungere alla fine il peso di diversi chilogrammi. Il grosso cristallo così ottenuto viene tagliato in lastre, queste in strisce e queste ultime in piastrine. Le facce delle piastrine vengono rese conduttrici con grafite o metallo e cementate due a due, dopo di che vi si fissano i conduttori di uscita.

Il sale di Seignette presenta molte buone qualità, ma anche altre meno favorevoli. Nell'acqua, o in aria molto umida, si scioglie. In aria molto asciutta si secca e si polverizza. A temperature superiori a  $50^{\circ}\text{C}$  -  $55^{\circ}\text{C}$  perde l'acqua di cristallizzazione e si dissolve. Pertanto un cristallo di sale di Seignette dura a lungo se conservato a temperatura e con un grado di umidità moderato. Esso può essere seriamente danneggiato dal calore generato dall'apparecchio grammofonico, dall'elevata umidità dell'aria causata da un brusco raffreddamento, come avviene nelle regioni tropicali e subtropicali.

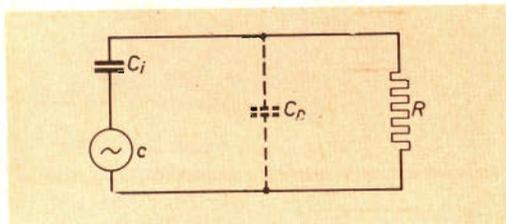


Fig. 3 - Circuito equivalente del pick-up a cristallo.

Per contrastare l'influenza dannosa dell'umidità, l'elemento di cristallo può essere ricoperto di cera o vernice; se questo dà un certo grado di protezione, la protezione non è assoluta perchè, a lungo andare il vapor acqueo penetra all'interno dello strato protettore. Racchiudere l'elemento di cristallo in una custodia a tenuta ermetica non è possibile perchè la puntina deve uscirne; pertanto la sola soluzione pratica è di avvolgere il cristallo di uno strato di grasso o di gelatina che ostruisca tutte le aperture senza però intralciare i movimenti della puntina. Come abbiamo già detto, la gelatina ha anche un'influenza favorevole sulla riproduzione e, come ultimo vantaggio, dà anche una certa protezione meccanica al cristallo preservandolo da rotture.

I primi pick-up a cristallo si guastavano assai presto già a temperature inferiori a  $50^{\circ}\text{C}$ ; inoltre erano realizzati con una tecnica ancora imperfetta e pertanto la riproduzione era lungi dall'essere buona. Il pick-up piezoelettrico presenta il vantaggio di fornire una tensione elevata, dell'ordine di 1 V, che può quindi essere applicata senza preamplificazione anche ad un normale radiorecettore. Il peso estremamente ridotto (6 grammi per il pick-up riprodotto nella fig. 2) rende naturalmente minima l'usura dei dischi. Tali motivi, unitamente a un prezzo relativamente basso, spiegano la diffusione del pick-up a cristallo, nonostante i pregiudizi ai quali è stato inizialmente esposto. Quando ne tratteremo le proprietà elettriche vedremo che la sua diffusione trova giustificazione anche nell'attuale qualità della riproduzione.

Oltre al sale di Seignette, due altri materiali cristallini vengono impiegati per fabbricare pick-up piezoelettrici. Il primo è il **fosfato di ammonio acido** (A.D.P.) in generale più conosciuto sotto la denominazione commerciale P.N. Questa sostanza resta utilizzabile fino a temperature di  $100^{\circ}\text{C}$ , non perde acqua col riscaldamento e la sua sensibilità all'umidità è all'incirca uguale a quella del sale di Seignette. Un inconveniente di questi cristalli è la loro bassa capacità interna (qualche centinaio di picofarad contro i 2000 pF del sale

di Seignette), in modo che la resistenza d'ingresso dell'amplificatore deve essere scelta molto elevata per evitare attenuazione troppo marcata delle note basse (vedi fig. 3). In queste condizioni il cordone del pick-up può captare molto ronzio e se il cordone è lungo può anche causare, per effetto della capacità propria, attenuazione nella riproduzione delle note alte. Per tale motivo il pick-up di A.D.P. viene usato solo quando il conduttore di collegamento con l'amplificatore può essere molto corto. Poichè inoltre la tensione prodotta non è molto elevata, l'A.D.P. è meno diffuso del sale di Seignette.

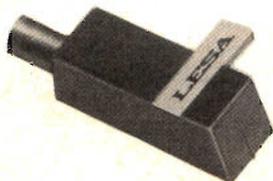
La terza sostanza, il **titanato di bario**, differisce dalle precedenti per essere una sostanza policristallina e soprattutto per essere un materiale ceramico; ne consegue che umidità e temperatura non hanno praticamente alcuna influenza sulla sua durata, teoricamente illimitata. Purtroppo però il titanato di bario presenta alcuni svantaggi. Come quasi tutti i materiali ceramici è assai fragile, in modo che non si possono ottenere lamine molto sottili; queste per conseguenza risultano piuttosto rigide, il che è sfavorevole alla riproduzione tanto delle note basse che di quelle alte. Inoltre la tensione fornita è troppo piccola per poter essere applicata direttamente a un radoricevitore normale perchè è dell'ordine di grandezza di 0,1 V. Malgrado il forte spessore delle lamine, le possibilità di rottura sono ancora piuttosto grandi. Una caratteristica particolare del titanato di bario è che le lamine debbono essere polarizzate per presentare proprietà piezoelettriche; a temperature elevate

tali lamine perdono le proprietà piezoelettriche, che però una nuova polarizzazione può loro restituire. Le lamine vengono polarizzate applicando per un tempo brevissimo all'uscita dell'elemento del pick-up una tensione continua di valore opportunamente elevato. La fabbricazione delle lamine di titanato di bario presenta maggiori difficoltà di quelle di sale di Seignette e a tale proposito è più esatto parlare di un'arte anzichè di una tecnica. Queste difficoltà, unitamente alle proprie meno favorevoli del titanato di bario spiegano il perchè questi pick-up di materiale ceramico sono ancora poco diffusi.

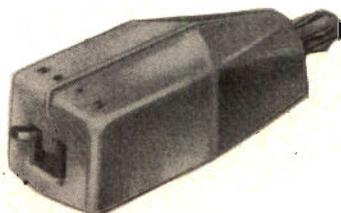
### Il pick-up magnetico

Fino al 1940 questo tipo di pick-up è stato il più diffuso. Due caratteristiche sfavorevoli e cioè il peso piuttosto elevato e la bassa tensione fornita gli hanno fatto perdere molto terreno in questi ultimi anni. Però in seguito ai perfezionamenti recentemente apportati nella sua costruzione, si sono ottenuti notevoli progressi riguardanti il peso e la qualità della riproduzione, in modo che il pick-up magnetico ha ripreso di nuovo attualmente un posto piuttosto importante.

Il pick-up magnetico è basato su un principio di funzionamento del tutto diverso dal precedente. Quando una bobina è immersa in un campo magnetico e l'intensità del campo varia, nella bobina nasce una tensione elettrica indotta, il cui segno dipende dal modo come varia il campo magnetico. L'esempio più semplice è quello di una bobina nella quale viene introdotto



Testina fonografica « Lesa » tipo BM1



Testina fonografica « Philips » tipo AG 3202

un magnete permanente. Quando il magnete viene introdotto, un capo della bobina diviene, ad esempio, positivo; quando il magnete viene estratto, il capo che era positivo diviene negativo. Mentre il magnete è fermo, nella bobina non si produce alcuna tensione. Le tensioni che vengono indotte sono proporzionali all'intensità e alla velocità di variazione del campo magnetico all'interno della bobina. Ha anche influenza la direzione del campo magnetico che deve coincidere con l'asse della bobina stessa, perchè un flusso magnetico perpendicolare all'asse non può generare tensioni indotte.

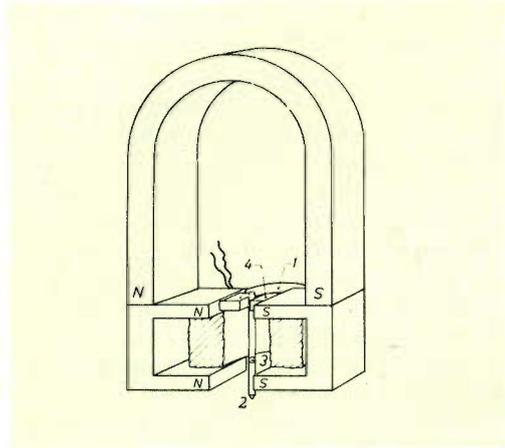


Fig. 4 - Pick-up magnetico.

La fig. 4 rappresenta un pick-up magnetico semplificato. Esso si compone di una bobina (1) disegnata in sezione disposta fra le due estremità polari di un magnete a ferro di cavallo; l'estremità polare di sinistra rappresenta il polo nord e quella di destra il polo sud. Al centro della bobina si trova l'equipaggio mobile, costituito da una barretta di ferro dolce che porta, all'estremità inferiore, la puntina (2). La barretta è imperniata nel punto (3) intorno al quale può oscillare. Quando è in posizione esattamente verticale ed è quindi equidistante dai poli nord e sud, la barretta non viene attraversata da linee di forza del campo magnetico. Quando la puntina si sposta verso destra, la parte inferiore della barretta si avvicina al polo

sud e la parte superiore al polo nord. Una parte del campo magnetico entra per conseguenza nella barretta e attraversa dunque la bobina secondo il suo asse. Nell'istante in cui la barretta comincia ad abbandonare la posizione mediana, il campo magnetico comincia ad attraversare la bobina e quindi a variare e per conseguenza nella bobina stessa si induce una tensione la quale risulta tanto più elevata quanto più rapido è lo spostamento della barretta. Quando la puntina si sposta verso sinistra si verifica la stessa cosa, ma il campo attraversa la bobina in senso opposto. Quando la puntina oscilla, è dunque un campo alternato che attraversa la bobina e ai capi di questa si ottiene una tensione alternata.

È facile comprendere che per effetto delle diverse forze in giuoco, in posizione verticale la barretta è in una forma di equilibrio instabile e tende a cadere da una parte o dall'altra e ad attaccarsi alle estremità polari del magnete. Per evitare ciò sono previsti i due cuscinetti ammortizzatori (4). Questi sono generalmente di gomma e tengono la barretta centrata senza però impedirle di seguire le ondulazioni del solco del disco.

Il pick-up magnetico permette di ottenere un'ottima qualità di riproduzione ma a causa della presenza di ferro, il peso risulta piuttosto elevato. Gli ammortizzatori di gomma, che sono qui un elemento costitutivo molto più importante che nel pick-up a cristallo, sono soggetti ad usura e tendono ad indurire col tempo, influenzando in tal modo sfavorevolmente sulla qualità della riproduzione. Inoltre la barretta oscillante tende ad assumere col tempo una certa anche se leggera magnetizzazione permanente e quindi ad essere attratta da una delle due parti con maggior forza che dall'altra, il che è un'altra causa di peggioramento della qualità di riproduzione.

Il segnale fornito da un pick-up magnetico è in generale molto più debole di quello fornito da un pick-up a cristallo; è cioè dell'ordine di 0,1 V e in un pick-up di qualità, ancora più basso. Infatti quando la distanza fra la barretta e le estremità polari del magnete è piccola, la sensibilità

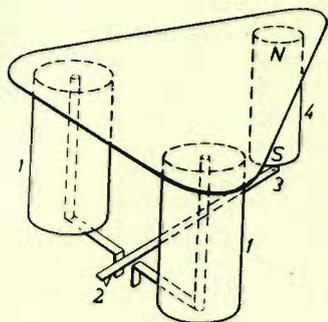


Fig. 5 - Pick-up a riluttanza variabile.

del pick-up è elevata, ma le variazioni del campo magnetico attraverso l'armatura mobile non sono proporzionali agli spostamenti, quindi distorsione. È per tale motivo che per una riproduzione di qualità è necessario un grande traferro, il che però ha una ripercussione sfavorevole sul valore della tensione fornita.

I moderni pick-up funzionanti sul principio sopra illustrato sono i pick-up a **riluttanza variabile**. Il principio di funzionamento è lo stesso, ma la realizzazione attuale schematicamente illustrata in fig. 5, presenta alcuni vantaggi sulle precedenti. Invece di una bobina ne vengono impiegate due e l'armatura mobile oscilla fra le estremità dei nuclei sui quali sono avvolte le due bobine (1). Il magnete è indicato con (4). Quando l'armatura mobile oscilla, il campo magnetico che attraversa le bobine varia con legge alternata. In que-

sto pick-up l'armatura può essere sospesa in modo da non richiedere ammortizzatori di centraggio e una sua eventuale magnetizzazione permanente risulta meno dannosa. Anche sotto questa forma però il rivelatore magnetico genera un segnale così piccolo (circa 8 millivolt) che è necessaria un'amplificazione supplementare. Il pick-up pesa circa 30 grammi, il che comporta un progresso considerevole rispetto ai vecchi modelli.

### Pick-up e microfoni dinamici

Il principio di funzionamento dei pick-up **dinamici** presenta un'analogia molto stretta con quello dei pick-up magnetici e, in fin dei conti, sono entrambi basati sugli stessi fenomeni fisici. Nei pick-up magnetici la tensione nella bobina viene generata dalla variazione d'intensità del campo magnetico che attraversa la bobina stessa. Nei pick-up dinamici invece è la direzione della bobina che varia rispetto alla direzione del campo magnetico, oppure la direzione del campo rispetto a quella della bobina. Anche in questi casi nasce una tensione indotta nella bobina durante lo spostamento dell'elemento mobile e il valore della tensione prodotta è funzione della velocità del movimento.

La fig. 6 rappresenta un pick-up elettrodinamico semplificato. Fra le estremità polari di un magnete permanente a ferro di cavallo è posta una bobina estremamente piccola e leggera (1). Questa bobina può oscillare intorno a un perno (3) e porta la puntina (2). Quando oscilla, la bobina si muove rispetto al campo magnetico esi-



Testina fonogr. « Perpetuum » per cartuccia PE12



Cartuccia piezoelettrica « Dual » CDS 620

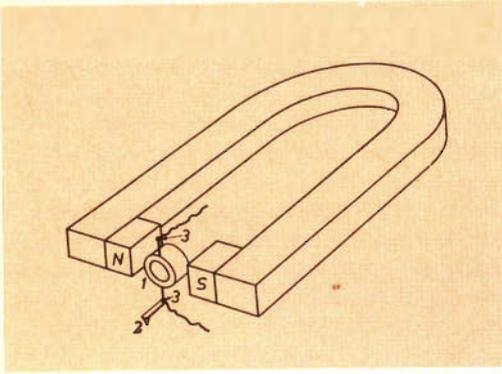


Fig. 6 - Pick-up elettrodinamico.

stente fra le due estremità polari e perciò vi viene indotta una tensione; cioè la bobina oscillando per effetto dei movimenti impressi alla puntina dal solco del disco diviene sede di una tensione alternata che viene applicata all'amplificatore. Come per il pick-up magnetico anche qui occorre che la bobina sia sostenuta da un supporto che le impedisca di restare inclinata da una parte; ma il problema principale resta quello di rendere la bobina più leggera possibile. Per tale motivo essa comprende in generale solo poche spire di filo di rame molto sottile e pertanto il segnale fornito è molto debole, dell'ordine di alcuni millivolt solamente.

I pick-up elettrodinamici hanno una resistenza interna molto bassa, talvolta di qualche  $\Omega$  solamente, mentre quella dei pick-up magnetici raggiunge parecchie migliaia di  $\Omega$ . Questa bassa resistenza presenta il vantaggio di permettere l'impiego di un trasformatore di adattamento elevatore di tensione, in modo che la preamplificazione occorrente risulta minore. Questo trasformatore in più rappresenta però un aumento di costo, soprattutto perchè richiede una schermatura assai efficiente per evitare ronzii. I pick-up elettrodinamici non sono molto usati.

Sostituendo la puntina con una membrana si ottiene un microfono che, se ben concepito, è di ottima qualità e per tale motivo molto usato negli studi di registrazione. Le vibrazioni dell'aria sono, per la natura stessa delle cose, ancora più de-

boli delle vibrazioni comunicate dal solco del disco alla puntina e pertanto ha importanza ancora maggiore che le parti mobili del microfono siano leggere; per tale motivo in certi microfoni la bobina è sostituita da un solo piccolo nastro di alluminio che funziona anche da membrana. Questi microfoni a nastro sono particolarmente buoni. Naturalmente sarebbe possibile realizzare anche un pick-up con un nastro al posto della bobina, ma il segnale fornito diverrebbe in tal caso assai debole.

Il pick-up **magnetodinamico** è divenuto una possibilità pratica per il fatto che sono ora disponibili materiali magnetici come il Ferroxdure con i quali si fanno barrette sottili che possono essere magnetizzate anche lateralmente, mentre con gli acciai

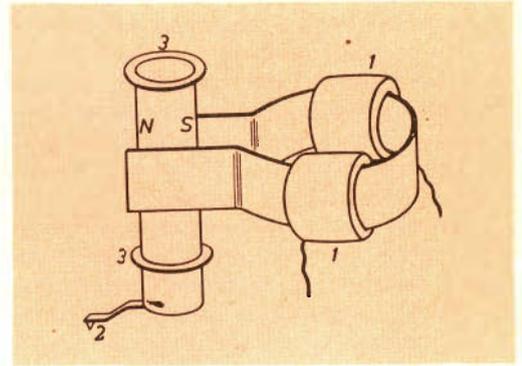


Fig. 7 - Pick-up magnetodinamico.

magnetici, come ad esempio il Ticonal e il Reco, non è possibile realizzare poli magnetici longitudinali. Una barretta magnetizzata di Ferroxdure (che è un materiale ceramico) può cioè essere rappresentata sotto forma di un cilindretto magnetizzato trasversalmente, col polo nord e il polo sud disposti nel senso della lunghezza e diametralmente opposti, mentre in una barretta simile di acciaio magnetico i poli possono essere solo le facce piane circolari di estremità.

Il funzionamento del pick-up magnetodinamico è illustrato nella fig. 7. Una barretta di Ferroxdure (3) magnetizzata permanentemente (solo 0.8 mm di diametro) è posta fra le due estremità di una staffa ad U che porta due bobine (1). Il polo

nord della barretta di Ferroxdure è rivolto verso l'avanti ed è esattamente equidistante dai due rami della U; il polo sud è rivolto in senso opposto ed è anch'esso esattamente equidistante dai due rami della U. Quando le ondulazioni del solco fanno oscillare la puntina (2), il polo nord, visto dalla puntina, si sposta ad esempio verso destra e il polo sud verso sinistra in modo che un flusso magnetico passa attraverso la staffa ad U. Poco dopo il polo nord si sposta verso sinistra e il polo sud verso destra e il senso del flusso magnetico nella staffa ad U s'inverte. Perciò le bobine disposte sui due rami della U vengono attraversate da un flusso magnetico alternato e quindi divengono sede di una tensione alternata indotta. Poichè nel pick-up magnetodinamico le bobine restano immobili, possono essere molto più grosse che nel pick-up elettrodinamico.

Senza dubbio il piccolo magnete di Ferroxdure non ha la stessa potenza del magnete del pick-up elettrodinamico, ma a conti fatti, a parità di peso totale, il pick-up magnetodinamico ha una maggior sensibilità del pick-up elettrodinamico; la tensione fornita si aggira in media sui 20 millivolt. Inoltre a causa del maggior numero di spire della bobina si può fare a meno del trasformatore di adattamento. Da rilevare che il peso della barretta di Ferroxdure è inferiore al peso della più piccola bobina mobile impiegabile a questo scopo, il che riveste una particolare importanza per la riproduzione degli alti. Non solo, ma per effetto della sua forma cilindrica, il momento d'inerzia dell'equipaggio mobile del pick-up magnetodinamico è estremamente

piccolo. Il segnale fornito è però ancora troppo debole ed è necessaria una preamplificazione per poterlo applicare a un radiorecettore.

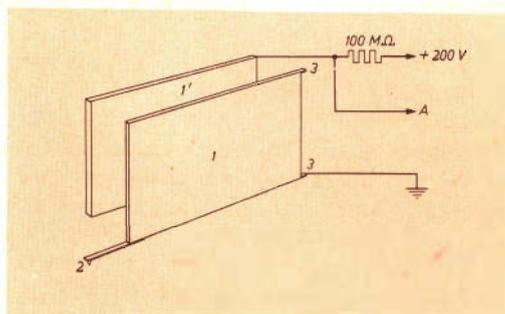


Fig. 8 - Pick-up a condensatore.

### Pick-up e microfoni a condensatore

Questo gruppo si distingue da tutti i precedenti per il fatto che occorre impiegare una tensione ausiliaria. Il principio di funzionamento è assai semplice (fig. 8). Se si prendono due piccole lamine metalliche, una fissa (1') e l'altra mobile (1) assai vicine, esse formano un condensatore, la cui capacità è determinata alle dimensioni delle lamine stesse e dalla distanza che le separa. Fissando una puntina alla lamina mobile, la distanza varia per effetto della deflessione causata dalla modulazione del solco e la capacità varia quindi, in più o in meno, in proporzione. Resta ora da trovare come convertire delle variazioni di capacità in variazioni di tensione. Esistono due metodi per ottenere questo risultato. Il primo è basato sul fatto che la carica



Cartuccia piezoelettrica « Perpetuum » PE12



Testina fonogr. « Dual » per cartucce tipo J-K-KS2

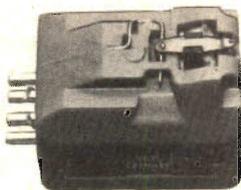
(= quantità di elettricità) di un condensatore è uguale al prodotto della capacità per la tensione applicata: formula  $Q = C \times V$ . Se con un sistema qualsiasi si mantiene costante la carica mentre varia la capacità, la tensione dovrà variare in modo inversamente proporzionale alla capacità; queste variazioni di tensione vengono poi applicate all'amplificatore. Per soddisfare le condizioni di cui sopra, il pick-up o il microfono vengono inseriti attraverso una resistenza di valore elevato su una tensione continua, ad esempio di 200 V. A causa del valore elevato della resistenza, supponiamo 100 M $\Omega$ , la carica del condensatore non può variare rapidamente e per conseguenza sarà la tensione ai capi del condensatore a variare. Il microfono a condensatore ha proprietà così eccellenti che si accettano gli inconvenienti che presenta; fra gli altri quello di richiedere una tensione ausiliaria e, per evitare una perdita di sensibilità (dovuta alla capacità del cavetto), la necessità di dover mettere la prima valvola amplificatrice nella custodia del microfono stesso. Per misure acustiche il microfono a condensatore è il tipo più indicato. A quanto ci risulta fino ad oggi, non esistono pick-up commerciali a condensatore.

Il secondo metodo per convertire le variazioni di capacità in tensioni alternate consiste nell'impiegare l'elemento capacitivo del microfono o del pick-up come condensatore d'accordo di un trasmettitore FM miniatura. Quando l'armatura mobile del condensatore vibra, il trasmettitore viene modulato in frequenza; il segnale FM viene inviato a un ricevitore FM assai semplice

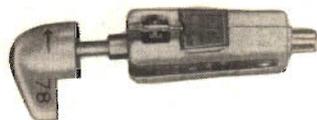
che lo converte in segnale di bassa frequenza; questo viene applicato all'altoparlante attraverso un amplificatore. Il metodo sopra descritto presenta sui precedenti il vantaggio che le tensioni in giuoco sono molto più elevate, in modo che il rischio di ronzii diviene molto minore. Benchè il trasmettitore FM debba essere montato nelle immediate vicinanze del microfono, per il collegamento al ricevitore FM o ad apparecchiatura di altro tipo si può impiegare un cavo, di tipo adatto, della lunghezza di diversi metri.

Per ottenere una sensibilità sufficiente, alcuni microfoni e pick-up a condensatore presentano, per segnali intensi, una certa percentuale di distorsione. Abbiamo già segnalato la cosa per i pick-up magnetici e occorre considerarla anche per i pick-up dinamici, ma il problema assume maggior rilievo nei pick-up a condensatore. Per ottenere infatti un'elevata sensibilità, si deve ridurre la distanza fra la lamina fissa e quella mobile; in tale modo le variazioni di capacità non risultano più proporzionali agli spostamenti della membrana ma per vibrazioni di ampiezza maggiore crescono in misura superiore. È però possibile introdurre nel trasmettitore FM una distorsione uguale e di senso contrario in modo che le due si compensino.

Le apparecchiature accessorie necessarie e le difficoltà di regolazione relative, che non debbono essere sottovalutate, almeno per un dilettante, sono le ragioni che ostacolano la diffusione commerciale del pick-up a condensatore. Il microfono a condensatore viene usato in molti studi di registrazione.



Cartuccia piezoelettrica « Dual » 420/45.



Testina fonografica « Re-son »

Articolo

**Cartuccia piezoelettrica « Lesa » tipo « B »** ribaltabile a due puntine (una puntina « C33 » ed una puntina « C78 » in zaffiro. Livello d'uscita a 1000 Hz: 200 mV $\mu$ cm/s. pari a 1,4 V per il livello medio di incisione di 7 cm/s. Risposta equalizzata da 35 a 10.000 Hz con carico 0,5 M $\Omega$ .

R/1311



**Cartuccia piezoelettrica « Lesa » tipo « E2 »** ribaltabile a due puntine (una puntina « E33 » ed una puntina « E78 ») in zaffiro. Livello d'uscita a 1000 Hz: 150 mV/cm/s pari a 1 V per il livello medio d'incisione di 7 cm/s. Risposta equalizzata da 30 a 16.000 Hz con carico 1 M $\Omega$ . Le sue elevate caratteristiche consentono di ottenere la massima resa acustica.

R/1316

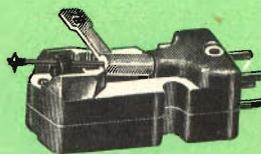


**Cartuccia piezoelettrica « Lesa » tipo « E3 »** ribaltabile e due puntine (una puntina « E33 » ed una puntina « E78 ») in zaffiro. Livello d'uscita a 1000 Hz: 830 mV/cm/s pari a 6 V per il livello medio di incisione di 7 cm/s. Risposta equalizzata da 45 a 7.000 Hz con carico 1 M $\Omega$ . Adatta per impieghi con amplificatore ad una valvola.

R/1316-1

**Cartuccia piezoelettrica « Lesa » tipo « U2 ».** Di uso universale per dischi monofonici o stereofonici sistema 45°-45°. Puntina unica modello « U2 » ribaltabile a doppio zaffiro (uno adatto al solco standard a 78 giri ed uno adatto al microsolco monofonico e stereofonico). Livello d'uscita a 1.000 Hz per canale: 120 mV/cm/s. Risposta equalizzata da 30 a 12.000 Hz con carico 1 H $\Omega$ . Separazione tra i due canali superiore a 15 dB.

R/1319

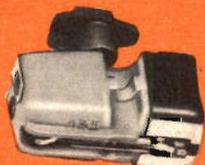


**Cartuccia piezoelettrica « Lesa » tipo « S ».** Per la produzione stereofonica dei dischi ad incisione « stereo » sistema 45°-45°. Puntina di zaffiro modello « S » livello d'uscita a 1.000 Hz per canale. 120 mV/cm/s. Risposta equalizzata da 30 a 16.000 Hz con carico 1 M $\Omega$ . Separazione fra i due canali superiori a 15 dB.

R/1325



Articolo



R/1327

**Cartuccia « Lesa »** tipo « M » magnetica a riluttanza variabile « General Electric » adatta per la produzione monofonica di dischi microsolco e solco standard. Puntine ruotabili (« M33 » « M78 ») di zaffiro. Livello di uscita 22 mV a 10 cm/s. Risposta da 20 a 20.000 Hz con carico 47 K $\Omega$ . Per impieghi su amplificatori alta fedeltà con pre-stadio di equalizzazione.



R/1327-1

**Cartuccia stereofonica « Lesa »** tipo « M1 » a magnete mobile « Shure » adatta per la riproduzione di dischi stereofonici monofonici microsolco. Puntine « M1 » di diamante. Livello d'uscita: 20 mV per canale a 10 cm/s con carico 47 K $\Omega$ . Pressione delle puntine nel solco da 4 a 7 gr. Diafonia fra i canali superiore a 20 dB. Risposta: da 20 a 20.000 Hz con carico 47 K $\Omega$ . Adatta per impiego su amplificatori stereofonici ad alta fedeltà con pre-stadio di equalizzazione.



R/1328

**Cartuccia stereofonica « Lesa »** tipo « W » piezoelettrica di uso universale per dischi monofonici e stereofonici sistema 45°-45°. Puntina unica modello « W » ribaltabile a doppio zaffiro uno per solco standard 78 giri ed uno per microsolco monofonico e stereofonico. Livello d'uscita per canale a 1.000 Hz: 150 mV/cm/s. Risposta equalizzata da 30 a 15.000 Hz con carico 1 M $\Omega$ . Separazione fra i due canali superiore a 15 dB (a richiesta può essere fornita con un adattatore che la rende intercambiabile con la U-U2).

R/1328-1

**Cartuccia** tipo « W » DIA Come la cartuccia « W » ma con puntina di diamante.

R/1328-2

**Cartuccia stereofonica piezoelettrica « Lesa »** tipo « W3 » a media uscita di uso universale per dischi monofonici e stereofonici sistema 45°-45°. Puntina unica modello « W » ribaltabile a doppio zaffiro: uno per solco standard 78 giri ed uno per microsolco monofonico e stereofonico. Livello d'uscita per canale a 1.000 Hz: 250 mV/cm/s. Risposta equalizzata da 30 a 12.000 Hz con carico 1 M $\Omega$ . Separazione fra i canali superiori a 15 dB.

Articolo

**Testina** fonografica « Lesa » TE2 equipaggiata con cartuccia piezoelettrica stereofonica mod « S ». Serve per equipaggi tipo « 4V3 » e cambiadischi tipo « CD2 ».

Peso: g 27

R/1329



**Testina** fonografica « Lesa » TS equipaggiata con cartuccia piezoelettrica stereofonica mod. « S ». Serve per equipaggi tipo « 4V3 » e per cambiadischi tipo « CD2 ».

Peso g 26

R/1330



**Testina** fonografica « Lesa » TM equipaggiata con cartuccia magnetica a riluttanza variabile mod. « M ». Serve per cambiadischi tipo « CD2 ».

Peso: g 31

R/1331



**Testina** fonografica « Lesa » CE 2 equipaggiata con cartuccia piezoelettrica mod. « E 2 ». Serve per equipaggi tipo « FED 1 ».

Peso: g 28

R/1332



**Testina** fonografica « Lesa » CS equipaggiata con cartuccia piezoelettrica stereofonica mod. « S ». Serve per equipaggi tipo « FED 1 ».

Peso g 27

R/1333



**Testina** fonografica « Lesa » CM equipaggiata con cartuccia magnetica a riluttanza variabile mod. « M ». Serve per equipaggi tipo « FED 1 ».

Peso g. 32

R/1334



**Testina** fonografica « Lesa » BM1 equipaggiata con cartuccia magnetica « Shure » a magnete mobile. Stereofonica. Puntina di diamante mod. « M1/33 Dia ». Può essere montata sul cambiadischi « CD3/31 ».

Peso g 26

R/1335



Articolo



R/1346

**Fonorivelatore** piezoelettrico « Philips »

AG 3016 a due puntine di zaffiro per dischi normali e microscolco - ad alta fedeltà di riproduzione - con alta protezione climatica.

Tensione d'uscita a 400 Hz: 100 mV/cm/s.

Resistenza di carico: 0,22 MΩ

Cedevolezza:  $2,3 \times 10^6$  cm/dine

Massa mobile equivalente: 3 mg

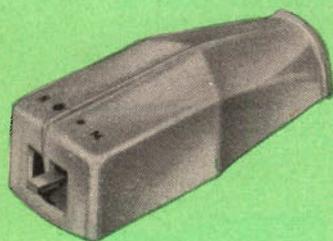
Capacità interna: 2000 pF

Raggio della puntina:  $75 \mu$  (normale)

$25 \mu$  (micro)

Pressione verticale della puntina:

da 5 a 7 g



R/1346-1

R/1346-2

R/1346-3

R/1346-4

**Fonorivelatori** ceramici « Philips » stereo-

fonici e monofonici - Rapido cambio delle

puntine - Funzionamento anche in clima

tropicale - Per dischi normali e microscolco -

Alta separazione dei canali.

Tensione d'uscita a 400 Hz: 80 mV/cm/s.

Cedevolezza: laterale  $2 \times 10^6$  cm/dine

verticale  $1,4 \times 10^6$  cm/dine

Raggio della puntina:  $18 \mu$  (normale)

$75 \mu$  (micro)

Pressione verticale della puntina: da 4 a 6 g.

Capacità interna: 700 pF

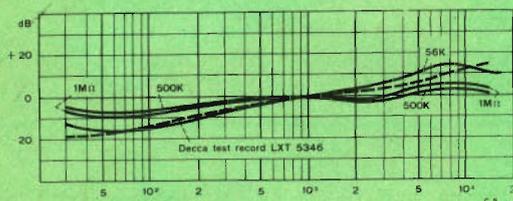
Separazione canali a 1.000 c/s 20 dB

AG 3201 puntina zaffiro

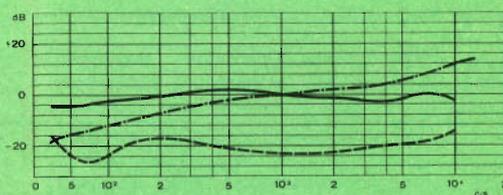
AG 3202 puntina zaffiro

AG 3221 puntina diamante

AG 3222 puntina diamante



R/1346 Curva di risposta da 30 a 15000 Hz.



R/1346-1 Curva di risposta da 30 a 15000 Hz.

**Fonorivelatori piezoelettrici « Philips »** di alta qualità per la riproduzione di dischi stereofonici e monofonici, normali e microsolco - Rapido cambio delle puntine - Alta separazione dei canali - Elevata cedevolezza verticale e laterale - Bassa pressione verticale della puntina - Fruscio della puntina inavvertito.

Tensione d'uscita a 400 Hz: 120 mV/cm/s

Cedevolezza: laterale  $3 \times 10^6$  cm/dine  
verticale  $2 \times 10^6$  cm/dine

Capacità interna: 1.500 pF

Raggio della puntina:  $18 \mu$  (normale)  
 $75 \mu$  (micro)

Pressione vertic. della puntina: da 4 a 6 g

Separazione canali a 1.000 c/s:  $> 20$  dB

AG 3301 puntina zaffiro

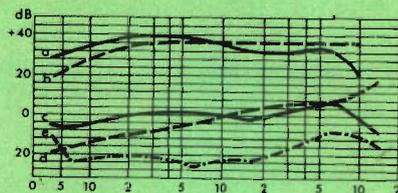
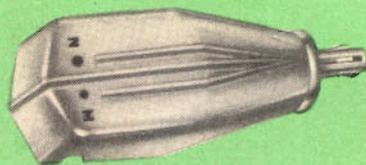
AG 3306 puntina zaffiro

AG 3305 puntina diamante

R/1347

R/1355

R/1354-2



a) Risposta in frequenza misurata con disco campione DG 68439 (microsolco)

b) Curva caratteristica di velocità con disco campione

c) Risposta in frequenza misurata con disco stereofonico campione DGG/STM99101A

d) Curva caratteristica di velocità con disco campione

c-e) Separazione canali.

**Fonorivelatori magnetodinamici « Philips »** monofonici universali per dischi microsolco - Uscita elevata con eliminazione della riproduzione del disturbo secondario prodotto dagli amplificatori funzionanti a piena potenza - Rilevata separazione dei canali - Massa meccanica in moto molto piccola - Riproduzione esente da effetti di risonanza entro l'intera gamma di frequenza - Fruscio della puntina inavvertito - Funzionante anche in clima tropicale - Completamente schermati - Assenza di campi magnetici dispersi - Non richiedono trasformatore di ingresso.

Tensione d'uscita su  $68.000 \Omega$  a 1000 Hz:

2 mV/cm/s. per canale

Cedevolezza: laterale  $5,3 \times 10^6$  cm/dine

verticale  $2,2 \times 10^6$  cm/dine

Induttanza per canale: 500 mH

Resistenza per canale: 800  $\Omega$

Raggio della puntina:  $18 \mu$  (diamante)

Pressione verticale della puntina: da 3 a 5 g

Separazione canali:  $> 20$  dB a 1.000 c/s

$> 15$  dB a 15.000 c/s

AG 3401 puntina diamante

AG 3402 puntina diamante

R/1354

R/1354-3

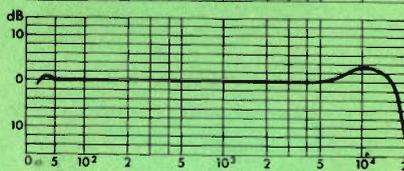
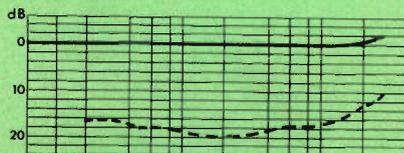


DIAGRAMMA IN ALTO

Risposta in frequenza misurata con disco stereofonico campione DGG/STM99101. Resistenza di carico  $68.000 \Omega$ .

DIAGRAMMA IN BASSO

Risposta in frequenza misurata con disco monofonico campione Cook LP 10. Resistenza di carico  $68.000 \Omega$ .



**Fonorivelatore magnetodinamico « Philips »**  
 AG 3400/10 stereofonico e monofonico universale per dischi microsolco (intercambiabile con tutti i tipi americani) - 5 contatti - Uscita elevata con eliminazione della riproduzione del disturbo secondario prodotto dagli amplificatori funzionanti a piena potenza - Elevata separazione dei canali - Massa meccanica in moto molto piccola - Riproduzione esente da effetti di risonanza entro l'intera gamma di frequenza - Fruscio della puntina inavvertito - Funzionante anche in clima tropicale - Completamente schermato - Assenza di campi magnetici dispersi e pressione uniforme della puntina - Non richiede trasformatore d'ingresso.

Tensione d'uscita su  $68.000 \Omega$  a 100 Hz:  
 2 mV/cm/s. per canale  
 Cedevolezza: laterale  $5,3 \times 10^6$  cm/dine  
 verticale  $2,2 \times 10^6$  cm/dine  
 Induttanza per canale: 500 mH  
 Resistenza per canale:  $800 \Omega$   
 Raggio della puntina:  $18 \mu$  (diamante)  
 Pressione verticale della puntina. da 3 a 5 g  
 Separazione canali:  $> 20$  dB a 1.000 c/s  
 $> 15$  dB a 15.000 c/s

R/1356



**Cartuccia piezoelettrica « G. B. C. »** tipo Ronette. Banda larga - ribaltabile con due puntine di zaffiro

R/1357



**Cartuccia piezoelettrica « 1P/B »**  
 a larga banda, adatta per riproduzione solo di dischi microsolco.

Tipo: monoaurale  
 Livello d'uscita: 150 mV  
 Risposta di frequenza:  $30 \div 10.000$  Hz  
 Pressione sul disco:  $4 \div 6$  g

R/1358

**Cartuccia piezoelettrica « 1P/A »**  
 a larga banda, adatta per riproduzione solo di dischi microsolco.

Tipo: monoaurale  
 Livello d'uscita: 300 mV  
 Risposta di frequenza:  $30 \div 10.000$  Hz  
 Pressione sul disco:  $7 \div 10$  g

R/1359

Articolo

**Cartuccia** piezoelettrica « 62 rossa »  
Ribaltabile, a 2 puntine in zaffiro per dischi  
normali e microsolco.

Tipo: monoaurale  
Livello d'uscita: 500 mV  
Risposta di frequenza:  $40 \div 10.000$  Hz  
Pressione sul disco:  $7 \div 10$  g

R/1360



**Testina** fonografica « Perpetuum » completa  
di cartuccia « PE 10 ».

R/1361



**Testina** fonografica « Perpetuum » per  
cartuccia « PE 10 »

R/1362

**Cartuccia** piezoelettrica « Perpetuum »  
« PE 10 » Potenza d'uscita con res.  $1 M\Omega$ :  
150-180 mV Gamma di frequenza: da 20  
a 14.000 Hz.

R/1363



**Testina** fonografica « Perpetuum » completa  
di cartuccia stereo « PE 90 ».

R/1367



**Testina** fonografica « Perpetuum » completa  
di cartuccia « PE 30 ».

R/1367-1

**Cartuccia** « Perpetuum » a doppio cristallo  
stereo « PE 90 ».

Potenza d'uscita a 1.000 periodi con  $1 M\Omega$   
+ 200 pF. 150 mV per canale.  
Gamma di frequenza: da 20 a 16.000 Hz.

R/1368-1



**Cartuccia** piezoelettrica « Perpetuum » tipo  
« PE 30 »

Potenza d'uscita con resistenza  $1 M\Omega$ :  
180 mV  
Gamma di frequenza estesa fino a 12.000 Hz

R/1368-2

Articolo

**R/1368-6**  
**Cartuccia « Perpetuum »** a doppio cristallo stereo « PE 182 ».  
 Tensione d'uscita a 1.000 periodi con 1 M $\Omega$  + 200 pF: 170 mV per canale  
 Gamma di frequenza da 20 a 16.000 Hz.

**R/1368-7**  
**Cartuccia « Perpetuum »** a doppio cristallo stereo « PE 184 ».  
 Tensione d'uscita a 1.000 periodi con 1 M $\Omega$  + 200 pF: 160 mV per canale  
 Gamma di frequenza da 20 a 16.000 Hz.

**R/1368-8**  
**Testina fonografica « Perpetuum »** per cartuccia « PE 180 - PE 184 ».

**R/1370**  
**Cartuccia piezoelettrica « Dual »** CDS 3 completa di puntina doppia DN 2 per dischi normali e microsolco  
 Per giradischi « Dual » 280 e cambiadischi 1003 - 1004 - 1005

**R/1371**  
**Cartuccia piezoelettrica « Dual »** CDS 320/3 stereo (rossa) completa di puntina doppia DN 3 per dischi normali, microsolco e stereofonici  
 Per giradischi « Dual » 300/S3 - 1004/S

**R/1372**  
**Cartuccia piezoelettrica « Dual »** CDS 2 completa di puntina doppia DN 2 per dischi normali e microsolco  
 Per giradischi « Dual » 270 - 275 - 295 e cambiadischi « Dual » 1002.

**R/1373**  
**Cartuccia piezoelettrica « Dual »** 520/3 stereo (bianca) completa di puntina doppia DN 3 per dischi normali, microsolco e stereofonici  
 Per giradischi « Dual » 300/A e 300/B e cambiadischi 1007 e 1008.

**R/1380**  
**Cartuccia piezoelettrica stereofonica « Dual »** CDS 620  
 Completa di due puntine DN 4 e DN 45 Per cambiadischi « Dual » 1007/A - 1008/A - 1010 e 1011.



Articolo

**Testina fonografica « Dual » « F »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 2  
Per giradischi « Dual » 270 e 275  
Per cambiadischi « Dual » 1002.

R/1381



**Testina fonografica « Dual » « J »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 3  
Per cambiadischi « Dual » 1003 e 1005.

R/1382

**Testina fonografica « Dual » « K »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 3  
Per cambiadischi « Dual » 1004.

R/1383



**Testina fonografica « Dual » « KS 2 »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 320/3  
Per cambiadischi stereofonici « Dual » 1004D e « Dual » 1004 S.

R/1385

**Testina fonografica « Dual » « LK 33 »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 420/4 stereo  
Per cambiadischi « Dual » 1006/T5.

R/1386

**Testina fonografica « Dual » « O-7 »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 420/4 stereo.  
Per cambiadischi « Dual » 1009.

R/1388



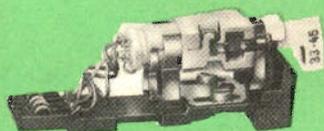
**Testina fonografica « Dual » « O-7 Diamant »** completa di cartuccia piezoelettrica CDS 420/43 stereo (puntina diamante).  
Per cambiadischi « Dual » 1009.

R/1389

**Testina fonografica « Dual » « O/91 »** completa di cartuccia magnetica DMS 900/96 stereo (puntina diamante).  
Per cambiadischi « Dual » 1009.

R/1390





Articolo

R/1387

**Testina fonografica « Dual » « O »** completa di cartuccia CDS 620 stereo  
Per cambiadischi « Dual » 1007/A - 1008/A.

R/1387-1

**Testina fonografica « Dual » « 0-1b »** completa di cartuccia CDS 620/4/45 stereo.  
Per cambiadischi « Dual » 1010 - 1011.



R/1391

**Cartuccia « Garrard » « GC 2 »** girevole a cristallo completa di supporto e due puntine, adatta per tutti i pick-up Garrard.  
Potenza uscita con resistenza 1 MΩ: 0,8/0,2 V



R/1399

**Cartuccia ceramica stereo e monofonica ELECTRO - VOICE -**  
piezoelettrica - EV. 26  
Tensione di uscita 110 mV su carico di 1 MΩ  
Di costruzione solida - è adatta a qualsiasi condizione climatica - I due elementi ceramici sono costruiti col nuovo materiale P.Z.T. (zirconatotitanato di piombo).



R/1406

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

a riluttanza variabile, schermata per impiego professionale completa di bobine antironzio.  
Commutaz. puntine: normale/microsolco.  
Uscita ad alto livello.

Tipo: monoaurale  
Livello d'uscita: 22 mV  
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz  
Pressione sul disco: 4 ÷ 8 g  
Resistenza di carico: 6,2 KΩ  
Puntina: zaffiro da 0,025-0,076 mm  
VR II 4G/050

R/1407

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406  
Puntina: normale in zaffiro da 0,076 mm  
microsolco in diam. da 0,0025 mm  
VR II 4G/052

R/1407-1

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406  
Puntina: di diamante da 0,025-0,076 mm  
VR II 4G/053

Articolo

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406

Puntina: in zaffiro da 0,076 mm  
VR II 4G/040

R/1407-2

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406

Puntina: in zaffiro da 0,025 mm  
VR II 4G/041

R/1407-3

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406

Puntina: in diamante da 0,076 mm  
VR II 4G/063

R/1407-4

**Cartuccia HI-FI « G.E. »**

Caratteristiche come R/1406

Puntina: in diamante da 0,025 mm  
VR II 4G/061

R/1407-5

**Cartuccia stereo « G.E. »**

a riluttanza variabile, schermata per impiego professionale, a bassissimo rumore di fondo. Solo per dischi microsolco.

Tipo: stereofonico  
Livello d'uscita: 6 mV  
Risposta di frequenza: 20 ÷ 17.000 Hz  
Pressione sul disco: 5 ÷ 7 g  
Resistenza di carico: 47 KΩ  
Puntina: in diamante da 0,178 mm  
VR-227

R/1408

**Cartuccia stereo « G.E. »**

a riluttanza variabile, schermata per impiego professionale, a bassissimo rumore di fondo. Solo per dischi microsolco.

Tipo: stereofonico  
Livello d'uscita: 6 mV  
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz  
Pressione sul disco: 2 ÷ 4 g  
Resistenza di carico: 47 KΩ  
Puntina: in diamante da 0,127 mm  
VR-225

R/1409

**Cartuccia Stereo Classic « G.E. »**

a riluttanza variabile, schermata per impiego professionale, a bassissimo rumore di fondo. Solo per dischi microsolco.

Tipo: stereofonico  
Livello d'uscita: 6 mV  
Risposta di frequenza: 20 ÷ 17.000 Hz  
Pressione sul disco: 3,5 ÷ 7 g  
Resistenza di carico: 47 KΩ  
Puntina: in zaffiro da 0,17 mm  
VR-228

R/1409-1





Articolo

**Cartuccia stereo « G.E. »**

a riluttanza variabile adatta per giradischi automatici.

Tipo: stereofonico  
Livello d'uscita: 1 mV  
Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz  
Pressione sul disco:  $3 \div 7$  gr  
Pressione sul disco:  $3 \div 7$  g  
Resistenza di carico: 47 K $\Omega$   
VR-1000-7

R/1409-2

**Cartuccia stereo « G.E. »**

a riluttanza variabile adatta per giradischi automatici.

Tipo: stereofonico  
Livello d'uscita: 1 mV  
Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz  
Pressione sul disco:  $1 \div 3$  g  
Resistenza di carico: 47 K $\Omega$   
Puntina: in diamante da 0,12 mm  
VR-1000-5

R1409/3



**Testina fonografica « R e-son » - ribaltabile**  
a 2 puntine di zaffiro

Responso lineare: da  $30 \div 16.000$  Hz  
Tensione d'uscita a: 1000 Hz  
220 mV  $\pm$  2 dB  
Resistenza di carico: 0,5 M $\Omega$

R/1410



**Cartuccia piezoelettrica « Ronette »**

Testina applicabile su tutti i tipi di pick-up.

Dati tecnici:

Responso lineare da  $30 \div 20.000$  Hz  
Distorsione di intermodulazione  
 $400 \div 4000$  Hz - rapporto 1 : 4 alla  
pressione della puntina pari a 6 g;  
velocità della puntina 20 cm/s,  
compresa la distorsione del disco 4%.  
Potenza d'uscita misurata su disco di prova  
DECCA K-1804, velocità della puntina 3,16  
cm/s a 1.000 Hz con una resistenza di  
1 M $\Omega$  e capacità 100 pF 0,5 V  
Tx 88

R/1411



**Cartuccia piezoelettrica « Ronette »**

tipo ribaltabile a 2 puntine di zaffiro.

Uscita misurata a 1000 periodi, a 3,16  
cm/s e a + 2 dB.: 0,7 V.  
Gamma di frequenza estesa fino a  
8/9000 periodi.  
DC - 284 - OV

R/1412

Articolo

**Cartuccia piezoelettrica « Ronette »**  
 tipo ribaltabile a due puntine di zaffiro.  
 Uscita misurata a 1000 periodi  $\pm 2$  dB.,  
 1,450 V.  
 Gamma di frequenza estesa fino a 10.000  
 periodi.  
 DC 395 S

R/1413-1



**Cartuccia « Ronette » Stereo**  
 Risposta di frequenza:  $30 \div 12.000$  C/s.  
 Sensibilità a 1000 C/S  $\pm 2$  dB  
 250 mV/cm/s.  
 Pressione puntina, 3-6 g  
 Capacità equivalente per canale 1000 pF.  
 Caratteristiche di carico 100 pF.  
 105

R/1414



**Cartuccia « Ronette » Stereo**  
 Risposta di frequenza:  $30 \pm 12.000$  C/  
 Sensibilità a 1000 C/S  $\pm 2$  dB  
 580 mV/cm/s.  
 Pressione puntina, 47 g  
 Capacità equivalente per canale 1000 pF.  
 Caratteristiche di carico 100 pF  
 106

R/1415

**Cartuccia piezoelettrica « BSR »**  
 HI-FI - Ribaltabile a 2 puntine  
 Sensibilità a 1000 C/S  $\pm 3$  dB 0,8 V  
 Gamma di frequenza 7.000 Hz.  
 TC8-H-1

R/1421

**Cartuccia piezoelettrica « BSR »**  
 HI-FI - Ribaltabile a 2 puntine  
 Sensibilità a 1000 C/S  $\pm 3$  db 0,4 V  
 Gamma di frequenza 12.000 Hz  
 TC8-M

R/1422



**Cartuccia piezoelettrica « BSR »**  
 « Stereo » - Ribaltabile a 2 puntine  
 TC8-SM

R/1423

**Cartuccia « Acos »** stereofonica a due ele-  
 menti piezoelettrici, a 1 puntina di zaffiro,  
 adatta alla riproduzione di dischi stereo-  
 fonici e monoaurali microscolco  
 HGP 71

R/1425





Articolo

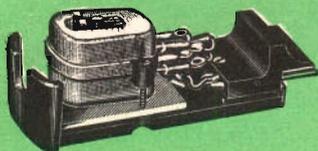
R/1427

**Cartuccia « Acos »** stereofonica e monoaurale piezoelettrica, adatta alla riproduzione di tutti i dischi stereo e monoaurali, munita di due puntine di zaffiro HGP 73



R/1428

**Cartuccia in ceramica « Stereo »**  
Ribaltabile a 2 puntine di zaffiro  
Risposta di frequenza:  $40 \div 12.000$  Hz  
Uscita:  $80$  mV a  $1000$  Hz  
diafonia:  $15$  dB  
Adatta per qualsiasi condizione climatica  
 $60$



R/1430

**Cartuccia « Goldring »** magnetica schermata a riluttanza variabile « Stereo »  
Puntina di diamante.  
Pressione normale: g  $3/4$ .  
Uscita media:  $3$  mV a  $1,2$  cm/s per canale.  
Resistenza di carico:  $50$  k $\Omega$  per canale.  
Risposta lineare: tra  $40$  e  $12.000$  Hz.  
Resistenza alla c.c.  $1500$   $\Omega$  per canale.  
Induttanza per canale:  $0,5$  H.  
Massima capacit :  $125$  pF ( $20$  kc/s di risonanza).  
 $700$



R/1433

**Cartuccia « Goldring »** magnetica a riluttanza variabile con schermatura in MU-Metal - 1 punta zaffiro per 78  
1 puntina diamante per microsolco.  
Pressione normale  $7$  g.  
Uscita media  $3,2$  mV cm/s  
Resistenza alle cc.  $1000$   $\Omega$ .  
Impedenza  $5400$   $\Omega$ .  
Risposta lineare da  $20 \div 21.000 \pm 2$  dB.  
 $600$

R/1434

**Cartuccia « Goldring »** magnetico a riluttanza variabile - 2 puntine di zaffiro.  
Pressione normale: g.  $7$   
Uscita media:  $3,2$  mV cm/s  
Resistenza alle cc.  $1500$   $\Omega$   
Impedenza:  $5400$   $\Omega$  ad  $1$  kc/s  
Resistenza di carico:  $58$  k $\Omega$ .  
Risposta lineare da  $20 \div 18.000$  Hz.  
 $580$

Articolo

**Turnunder - Type Mount** - Incastellatura originale brevettata per l'adattamento a qualunque braccio porta pick-up della cartuccia ceramica Power-Point R/1442 - L'impiego di questa incastellatura consente di trasformare qualunque normale braccio rivelatore in un pick-up di classe.

R/1441

**Cartridge - Power Point** - Cartuccia ceramica miniatura - brevettata - in astuccio nylon - per riproduzioni fonografiche di alta classe - fornisce una risposta lineare da 40 ÷ 10.000 Hz presenta: un'inerzia bassissima, nessun fruscio e forte smorzamento verticale - Da impiegare in coppia con l'incastellatura Turnunder Type Mount R/1441.

R/1442-1



**TUTTE LE CARTUCCE DESCRITTE  
NELLE PAGINE PRECEDENTI SONO IN  
VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C.**

**ANCONA** - Via Marconi, 143  
**ASCOLI PICENO** - C.so della Repubblica, 41  
**BIELLA** - Via Elvo, 16  
**BOLOGNA** - Via G. Brugnoli, 1/A  
**BOLZANO** - P.zza Cristo Re, 7  
**BRESCIA** - Via G. Chiassi, 12/C  
**CAGLIARI** - Via Manzoni, 21/23  
**CATANIA** - Via M. R. Imbriani, 70  
**CIVITANOVA M.** - Via G. Leopardi, 12  
**CREMONA** - Via Del Vasto, 5  
**FIRENZE** - Viale Belfiore, 8r  
**GENOVA** - P.zza J. Da Varagine, 7/8r  
**LA SPEZIA** - Via Del Poggio, 9  
**LIVORNO** - Via della Madonna, 50  
**MANTOVA** - P.zza Arche, 8  
**MESTRE** - Via Torino, 1  
**NOVI LIGURE** - Via Amendola, 14

**PADOVA** - Porte Contarine, 8  
**PALERMO** - P.zza Castelnuovo, 48  
**PARMA** - Via Alessandria, 7  
**PAVIA** - Via G. Franchi, 10  
**PIACENZA** - Via S. Donnino, 16  
**PERUGIA** - Via Del Sole, 5  
**PESCARA** - Via Genova, 18  
**PORDENONE** - P.zza Duca D'Aosta  
**ROMA** - Via Carnaro, 18/A/C/D/E  
**ROVIGO** - Via Umberto, 1  
**TARANTO** - Via G. Mazzini, 136  
**TERNI** - Via delle Portelle, 18  
**TORINO** - Via Nizza, 34  
**UDINE** - Via Marangoni, 87-89  
**VERONA** - Vicolo cieco del Parigino, 13  
**VICENZA** - Via Mure Porta Nuova, 8



# NOTIZIE TECNICHE DAL MONDO

*I transistori stanno per invadere un altro mercato tradizionale per i costruttori di valvole: i ricevitori televisivi. In occasione dell'introduzione sul mercato della nuova linea di produzione per il 1965, le fabbriche offriranno infatti televisori funzionanti a transistori.*

*Fino ad ora, l'impiego dei transistori nei ricevitori TV è stato limitato ai soli tipi con schermo piccolo, e ciò in quanto il segnale di uscita di un transistor non era abbastanza lineare, né abbastanza potente, per eccitare in modo adeguato il giogo di deflessione di un cinescopio. Attualmente — tuttavia — il problema è stato risolto, grazie all'impiego di nuovi tipi di transistori, e di nuovi circuiti.*

*Robert Noyce, Direttore Generale del dipartimento semi-conduttori della Fairchild Camera & Instrument Corp., prevede che — nell'anno di produzione che avrà inizio il 1° Giugno 1965 — verranno prodotti ben quattro milioni di ricevitori TV funzionanti a transistori. Egli afferma che la consegna di un transistor più economico al silicio, adatto per l'impiego nei ricevitori televisivi, avrà inizio entro poche settimane. I nuovi transistori, unitamente ad un circuito progettato dai tecnici della Fairchild, permettono di risolvere il problema della deflessione orizzontale, rendendo attuabili — egli sostiene — i televisori a transistori a grande schermo.*

*Una fabbrica di ricevitori, e precisamente la General Electric Company, ha già annunciato l'introduzione in commercio di un televisore a transistori. Sebbene la notizia non costituisca una vera e propria sorpresa, essa è stata tuttavia tradotta in pratica prima del previsto. Altre due fabbriche hanno dei televisori a transistori in fase di progetto: la Emerson Radio & Phonograph Corp., e la Admiral Corp.*

*La Società Philips ha partecipato al II Salone Internazionale dell'Aeronautica di Torino con un proprio box nel secondo padiglione del Palazzo delle Esposizioni al Valentino nel quale era esposto, funzionante, materiale d'impiego aeroportuale.*

*La produzione Philips per impieghi aeronautici è molto vasta e va dagli impianti per l'illuminazione delle piste di volo ai radar, dagli equipaggiamenti elettronici per il controllo del traffico aereo ai sistemi a memoria magnetica per l'inoltro di messaggi aeronautici ed in genere a tutti gli apparati per torri di controllo ed attrezzature radio elettroniche aeroportuali.*

*Il materiale esposto a Torino era il seguente: un registratore multipiste a 31 canali per la registrazione delle conversazioni t-b-t e dei messaggi fra i vari centri di traffico aereo, un sistema di diffusione di dati e previsioni meteorologiche, un ripetitore di messaggi, una telecamera stagna per esterno che può essere brandeggiata con un telecomando, una lavagna elettronica, un lettore elettronico, un radar da 8 mm. per l'esplorazione delle piste, un elemento di centrale per l'inoltro automatico di messaggi, impianti elettronici ed elettroacustici vari per i servizi.*

Una serie di impianti audio visivi sono in corso di installazione in Italia per il controllo dei passaggi a livello.

Ad oggi risultano già completati gli impianti sulla linea Roma-Chiusi al km. 37 + 903 dalla stazione di Roma Termini e quello di via Tripoli a Rimini. Gli impianti sono composti da una telecamera transistorizzata del tipo 8000/00 contenuta in una custodia stagna con incorporato un sistema di ventilazione e riscaldamento ed una unità per l'apertura e chiusura automatica del diaframma mod. EL 8210 a salvaguardia del tubo di ripresa.

Quando la distanza della linea (come nel caso dell'impianto della Roma-Chiusi) è di un certo rilievo, a metà percorso viene inserito un amplificatore del segnale video « booster » per evitare perdite di livello del segnale video.

Nella sala di comando della stazione sono installati un monitor ad alta sensibilità e definizione, un quadro di comando e controllo, automatico e manuale, della telecamera e del monitor.

L'impianto video è accompagnato anche da un impianto acustico reversibile, con microfoni ed altoparlanti sia sul posto del passaggio a livello che nella sala comando della stazione.

Con questa installazione nelle situazioni di emergenza è possibile comunicare con chi eventualmente dovesse trovarsi nella zona di passaggio a livello.

Entrambe le apparecchiature sono in funzione 24 ore al giorno e per permettere il loro funzionamento anche durante le ore di oscurità è stato installato anche un parco lampade. Tuttavia gli impianti luminosi si trovano ancora in fase sperimentale in quanto, per tentativi, si cerca di ottenere un livello di illuminazione sul piano dei binari che possa essere ritenuto soddisfacente.

Un sistema di radio telemetria che avverte dell'imminente pericolo di inondazione è stato sperimentato nella valle di Macleay nel New South Wales.

Con tale dispositivo non occorre che i meteorologi si rechino in zone talvolta impervie per leggere le misure dei pluviometri che sono installati nei posti più remoti.

Il nuovo sistema permette di ottenere le misure rilevate dai pluviometri via radio poiché ognuno di essi, a turno, trasmette, in codice, al centro di registrazione: dati relativi alla caduta della pioggia, al centro di registrazione, l'informazione ricevuta viene stampata automaticamente assieme all'ora ed alla data della rilevazione su strisce di carta simili a un nastro di telescrivente.

Altro vantaggio di questo pluviometro automatico sta nel fatto che può essere impiegato come radiotelefono ricetrasmittente permettendo sia agli uomini addetti alla manutenzione che al personale dei veicoli provvisti di radio di tenersi in contatto con il centro registrazione.

Il più grande impianto per la televisione a colori fra quelli finora realizzati in Europa, verrà installato nell'Ospedale Centrale dell'Università di Helsinki prima della fine del 1965 e costerà approssimativamente un milione e mezzo di fiorini olandesi.

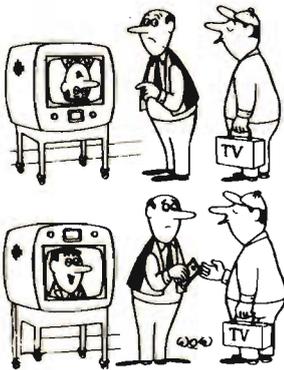
Il nuovo impianto di Helsinki verrà sistemato nel reparto chirurgia dell'ospedale e nella clinica per malattie interne. Esso è costituito da 3 telecamere televisive con unità di controllo, di cui una per sala operatoria, una per sala dimostrazione dell'auditorio, e una per la sala dove si effettuano le autopsie, da un proiettore televisivo a colori. Mammouth e 8 monitor da 23 pollici. Verranno inoltre installati un certo numero di telecamere per riprese in bianco e nero e relativi monitor che potranno essere impiegati per portare sugli schermi immagini radiografiche. L'impianto permetterà a molti di seguire i particolari di un'operazione e nello stesso tempo di ascoltare i commenti del chirurgo. In tal modo l'impianto diviene un mezzo efficace per l'insegnamento della medicina e della chirurgia.



video  
risate



« E' il loro tentativo quotidiano di invitarsi a vedere la nostra televisione!... »

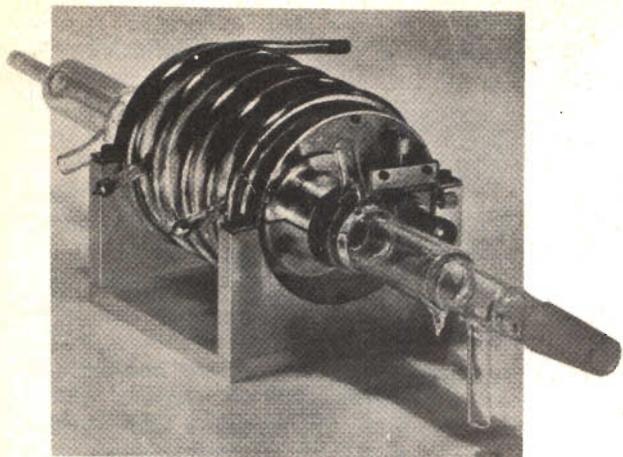


SENZA PAROLE

SENZA PAROLE



MERUS



# IN UN RAGGIO DI LUCE

## 100.000.000 DI MESSAGGI

**L** raggi di luce, stretti ed estremamente intensi, emessi dai dispositivi denominati « laser » costituiscono un presagio di straordinari progressi nel campo delle tele-comunicazioni. Essi diventeranno probabilmente delle realtà concrete prima che la generazione che viene al mondo nei nostri giorni abbia imparato a leggere.

Il nostro livello tecnico sembra trovarsi alla vigilia di un colossale balzo in avanti, di cui attualmente è impossibile precognoscere tutte le conseguenze. Il punto di partenza di questa applicazione risiede in una branca assai vecchia della scienza, e precisamente quella della luce alla quale un nuovo dispositivo, ossia il « laser » o « maser ottico », il cui primo prototipo è stato messo in opera meno di tre anni orsono, conferisce oggi un maggiore interesse sotto un nuovo punto di vista.

In cosa consiste il compito del « laser »? Esso emette un fascio luminoso assai stretto, monocromatico, vale a dire costituito da luce di un unico colore, ossia di un'uni-

ca lunghezza d'onda ben definita e coerente, il che permette di ottenere che tutte le onde luminose che lo costituiscono si spostino nello spazio in ordine regolare, come i flutti di un mare in stato di calma. Mai — prima d'ora — era stato possibile disporre di una luce dotata di tutte queste caratteristiche. L'avvento del « laser » apre la via a progressi spettacolari nel campo delle tele-comunicazioni, del « radar », della chirurgia, della trasmissione di energia senza filo, ed in numerosi altri campi.

Le sue applicazioni si riveleranno particolarmente importanti agli effetti delle tele-comunicazioni: il raggio luminoso di un unico « laser » è teoricamente in grado di convogliare tutte le informazioni e tutti i messaggi trasmessi contemporaneamente da tutte le emittenti televisive e radiofoniche, da tutte le linee telefoniche e da tutte le reti « telex » del mondo intero. Il problema che ora viene posto alla scienza è la messa a punto dei mezzi tecnici adatti a sfruttare queste sorpren-

denti capacità di trasmissione. Il primo passo è già stato compiuto con successo: in pratica — infatti — si è riusciti a trasmettere, tramite un canale di onde luminose, dei messaggi parlati e delle immagini televisive.

Queste nuove prospettive si presentano veramente a proposito: l'intero spettro delle radio-frequenze è infatti sovraccaricato, e da oggi alla fine del secolo in corso, le richieste di nuove assegnazioni di frequenze da destinare a nuovi servizi sono destinate ad aumentare in modo considerevole.

### Il principio di funzionamento del « laser »

La teoria di funzionamento del « laser » è stata definita negli Stati Uniti nel 1958 dal Professor C.H. Townes, dell'Università di Columbia, e da M. A.L. Schalow, dei

laboratori della Bell Telephone. Il primo prototipo è stato messo a punto nel 1960 da M. T.H. Maiman, della Hughes Aircraft Corporation; successivamente, altri apparecchi analoghi sono stati concepiti in diversi Paesi.

Considerato nelle sue grandi linee, il « laser » rappresenta la quintessenza della semplicità stessa. I primi, ed i più noti, ossia i « laser » a rubini, sono costituiti da una barra di rubino sintetico avente meno di un centimetro di diametro, ed una lunghezza che può essere compresa tra 10 e 40 centimetri. La suddetta barra è circondata da una lampada tubolare sagomata a spirale.

Quando tale lampada viene accesa, uno stretto pennello di luce di colore rosso vivo esce da una delle estremità della barra. Questo è il raggio luminoso del « laser », la cui intensità è un milione di volte maggiore di quella della luce del medesimo colore emessa dallo stesso sole: esso — infatti — risulta visibile ad occhio nudo alla distanza di ben 40 chilometri.

Prima di proseguire nella nostra breve esposizione, occorre sapere in primo luogo ciò che accade nei confronti degli atomi che costituiscono l'anima della barra di rubino. Nel sistema planetario sul quale si basa la struttura dell'atomo, gli elettroni compiono un movimento di rotazione in orbite, intorno al nucleo centrale. Allorchè assorbono della luce, questi elettroni possono passare a delle orbite di energia maggiore. Emettendo invece della luce, essi possono altresì ritornare nelle loro orbite iniziali. La luce che essi assorbono, e quella che emettono, sono entrambe di colore ben definito, e mai dissimile.

### L'emissione stimolata di luce

Il rubino è costituito da ossido di alluminio (o allumina), al quale risulta aggiunta una piccola quantità di atomi di cromo. Sono proprio gli elettroni facenti parte degli atomi di cromo che passano da un'orbita all'altra. Nello spettro della luce prodotta dalla lampada tubolare, essi scelgono ed assorbono la luce di colore

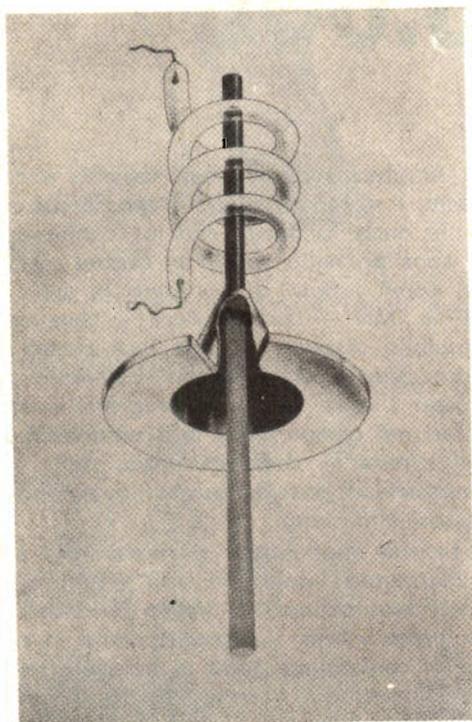


Fig. 1 - Aspetto tipico di un « laser » a rubino, costituito essenzialmente da una lampada tubolare sagomata a forma di spirale, ed installata intorno ad una barra di rubino sintetico. (Concess. della Bell Telephone).

verde, e si spostano sulle orbite caratterizzate da un livello di energia più alto. Alcuni di questi elettroni che hanno acquistato un maggiore livello di energia ritornano spontaneamente a ruotare nelle loro orbite di origine, provocando così l'emissione di luce di colore rosso. Questa emissione di luce rossa stimola alcuni degli altri elettroni, che sono rimasti tuttora nelle orbite a maggior livello di energia, a ritornare nelle orbite originali, facendo sì che anch'essi emettano della luce rossa.

È precisamente a questa emissione stimolata di luce che il « laser » deve il suo nome: quest'ultimo, in effetti, è costituito dalle lettere iniziali ed in sequenza delle parole che formano la frase « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » (Amplificazione della luce mediante emissione stimolata di radiazioni).

La luce prodotta dal « laser » possiede una caratteristica peculiare assai importante: essa è « coerente ». Ciò significa che le onde che la costituiscono si spostano in una sequenza assolutamente regolare, come appunto i flutti del mare in stato di calma completa. Anche le onde radio posseggono questo grado di « coerenza ». Sono appunto le onde di questo tipo che possono essere impiegate per portare a distanza i segnali di informazione ed i messaggi. In corrispondenza del trasmettitore, un dispositivo elettronico permette di variare una o più caratteristiche dell'onda portante, e le variazioni apportate rappresentano esattamente le caratteristiche di variazione del segnale che costituisce la funzione elettronica dell'immagine televisiva o del suono che viene trasmesso.

Il ricevitore — dal canto suo — capta le suddette variazioni, e le elabora, amplificandole e trasformandole in modo tale da restituire rispettivamente l'immagine o il suono irradiato in tal modo.

La capacità di trasmissione della luce coerente è tale che — in teoria — come già abbiamo accennato, essa è in grado di convogliare milioni di messaggi, di immagini televisive o di conversazioni telefoniche, simultaneamente.

Tutto ciò deriva da un principio di grande semplicità: la capacità, ossia l'atti-



Fig. 2 - Un tecnico addetto alle ricerche controlla il funzionamento di un « laser ».

tudine da parte di una portante a recare delle informazioni elaborabili, è proporzionale al valore della sua frequenza. Ora, dal momento che la frequenza della luce è all'incirca cento milioni di volte più elevata di quella delle onde radio, è ovvio che la sua capacità di trasmissione assume un valore corrispondente.

Il raggio luminoso di un « laser » è già molto stretto per la sua stessa natura, ma è tuttavia possibile farlo convergere con l'aiuto di speciali lenti ottiche.

Nel 1962, alcuni scienziati appartenenti all'Istituto di Tecnologia della Massachusetts ed alla Raytheon Corporation, sono riusciti a dirigere un raggio luminoso in modo tale da consentire che raggiungesse la luna, attraverso la ridotta estremità di un telescopio. La suddetta luce determinò sulla luna una zona di soli 3 chilometri di diametro.

Con l'aiuto di un oculare da microscopio, si è del pari riusciti a concentrare un raggio « laser » su di un punto assai piccolo, sul quale si determinava il cosiddetto « calore bianco ». Esso pertanto veniva a co-

stituire una specie di « scalpello », col quale è stato possibile asportare, senza alcun dolore, un tumore della retina.

I primi tipi di « laser » a rubino emettevano una luce ad impulsi molto brevi. Attualmente — per realizzare la trasmissione di segnali di informazione — è necessario che l'emissione di luce sia perfettamente continua. Raggi di luce di tale natura sono già stati prodotti con l'impiego di certi gas e di vari tipi di sostanze solide. Essi consentono la produzione di luce di diverse frequenze entro la gamma dei raggi infrarossi, così come nella gamma dei raggi di luce visibile.

### Prospettive per il futuro

L'era del « laser » apre delle prospettive veramente fantastiche. È possibile immaginare — ad esempio — un sistema di satelliti adibiti alle comunicazioni intercontinentali e persino interplanetarie, che ruotano intorno al globo terrestre. Alcuni di questi satelliti sarebbero sufficienti a ritrasmettere — costituendo così un collegamento intermediario — qualsiasi messaggio radiofonico, televisivo, radio-telegrafico o radio-telefonico — mediante un numero assai ridotto di raggi luminosi.

Indubbiamente, restano ancora da risolvere numerosi problemi. Innanzitutto, il maggior problema consiste nel riuscire ad individuare ed a colpire un bersaglio di dimensioni così ridotte, mediante un raggio luminoso che — ripetiamo — è per la sua stessa natura molto stretto. È comunque ovvio che questo arduo problema potrà essere risolto col valido aiuto delle calcolatrici elettroniche.

Esiste tuttavia una difficoltà ancora più grave: quella delle interferenze e degli ostacoli costituiti dalla nuvolosità del cielo, dalla foschia inevitabile, dalle brume marine e dalle masse di fumo che si presentano spesso nello spazio.

Sotto un certo aspetto, gli ostacoli di questa natura potranno essere superati usufruendo delle caratteristiche di penetrazione nei corpi opachi della luce a raggi infrarossi, la quale, certamente meglio che non la normale luce visibile, è in grado di attraversare gli ostacoli citati. Sarebbe

del pari possibile installare le stazioni che provvedono all'emissione dei raggi luminosi nelle zone aride, nelle quali le condizioni atmosferiche si prestano favorevolmente quasi per l'intero volgere dell'anno, oppure il problema potrebbe essere risolto creando delle stazioni ausiliarie che entrino in funzione solo quando le emittenti principali non sono in grado di funzionare a causa del maltempo.

Una ulteriore possibilità potrebbe consistere nella tecnica di inoltro dei raggi prodotti dai « laser » tramite delle adatte guide d'onda, ossia tramite condotti internamente vuoti installati al livello del suolo. In tal caso, alcune stazioni « relé » sistemate lungo il percorso, e ad intervalli regolari di un centinaio di chilometri circa l'una dall'altra, potrebbero provvedere ad amplificare la luce che perderebbe parte della sua intensità, ed a ritrasmetterla alla stazione successiva, e così via.

Non è difficile immaginare che questi nuovi tipi di guide d'onda, che attraverserebbero dei continenti interi, farebbero da custodia — per così dire — ad un unico fascio luminoso, che potrebbe compiere da solo la medesima funzione compiuta attualmente da migliaia di cavi telefonici.

La luce fornita dalle emittenti « laser » potrebbe permettere la comunicazione diretta con le colonie create eventualmente sulla luna o sugli altri pianeti, oppure con gli stessi astronauti in viaggio nello spazio.

Per giungere tuttavia a tali risultati, è necessario innanzitutto riuscire a realizzare degli impianti « laser » assai potenti, e ciò in quanto, nonostante i progressi sino ad ora conseguiti, non esiste ancora un dispositivo in grado di emettere dei raggi luminosi continui di energia sufficiente.

Si rileverà che le ridotte dimensioni dell'attuale raggio luminoso, presentano — tra le altre caratteristiche — quello di rendere praticamente impossibile l'interruzione dei messaggi ed il verificarsi dei consueti disturbi di ricezione.

« Informazioni U.N.E.S.C.O. »

# SM/2008

BILD 23" LUSO



## TELEVISORE CON UHF A TRANSISTORI E TUBO A VISIONE DIRETTA

Un nuovo sistema costruttivo che unisce alla massima semplicità di realizzazione una ineguagliata facilità, rapidità e sicurezza di servizio.

**S**iamo lieti di presentare ai nostri lettori una nuova realizzazione di alto interesse mediante la quale viene posto a loro disposizione un complesso dotato di caratteristiche eccezionali, alcune delle quali del tutto nuove nei montaggi del genere.

Si tratta di un televisore impostato, infatti, secondo una tecnica costruttiva che è stata adottata di proposito per consentire, tra l'altro, due notevoli prerogative: l'aggiornamento futuro dell'apparecchio e la possibilità di un rapidissimo servizio presso l'utente.

Entrambe queste doti sono il risultato, come si è detto, del concetto realizzativo: grazie ad esse, in avvenire le novità tecniche potranno essere incorporate nell'apparecchio con facilità, come dello stesso, in caso di guasto, potrà essere ripristinato il funzionamento in poco più di dieci minuti. Un sistema che per sommi capi potremmo definire a moduli, consente tutto ciò. Di

esso il lettore potrà farsi una prima idea nelle pagine che seguono: in un apposito opuscolo egli troverà poi tutta l'analisi dell'apparecchio con chiare illustrazioni e testo dettagliato atto a consentire anche ai meno esperti non solo l'esame del progetto, ma la sua completa esecuzione con il massimo di garanzia nel risultato finale.

Non si può dire però che l'interesse che questo televisore può suscitare si limiti alle due accennate caratteristiche. Esso, a quanto ci risulta è, qui da noi, il primo televisore a transistori in UHF.

Seguendo la tecnica già collaudata da un'intera stagione in Germania, la « SM/2008 » ha risolto il problema del rendimento su detta gamma adottando i transistori planari che offrono un rapporto segnale/disturbo molto più favorevole di quanto si possa ottenere dalle valvole, anche se speciali, su queste frequenze.

Altre caratteristiche sono rappresentate

dall'adozione di un tubo autoprotetto del tipo cioè che può essere definito a visione diretta perchè con esso scompare qualsiasi mezzo interposto tra l'utente e l'immagine: ne conseguono minori riflessioni, maggiore rendimento luminoso, maggiore pulizia, ecc.

Ovviamente, trattandosi di un apparecchio nel progetto del quale l'intendimento prevalente è stato il raggiungimento di tutti i punti e di tutte le innovazioni di sperimentata efficacia, si trovano in esso i controlli elettronici di ampiezza dell'immagine, le valvole del tipo con griglia a telaio, la possibilità di regolazione del livello di soglia del contrasto, valvole speciali per la VHF [PC 900 e PCF 801]. La sensibilità e l'amplificazione sono elevatissime perchè nonostante l'impiego di questi ultimi tipi di valvole si sono mantenuti tre stadi in Media Frequenza video.

La « SM/2008 » anzitutto per le sue particolarità tecniche che sono uniche, ed in secondo luogo per il prezzo e le forme di vendita che la realizzazione consente, si presenta in posizione di privilegio rispetto a qualsiasi altra forma di costruzione, sia per uno che per molteplici esemplari.

In quest'ultimo caso un fattore che molti apprezzeranno è quello della soluzione del problema « servizio »: come si è già

fatto cenno, qualsiasi rivenditore di questo televisore può porsi in condizione di intervenire per ripristinare l'efficienza in caso di guasto, nel brevissimo tempo di qualche decina di minuti. Nella dettagliata descrizione tecnica che forma oggetto dell'opuscolo apposito è detto anche come ci si possa facilmente organizzare, con modestissima spesa, per porsi in una tale vantaggiosa ed apprezzatissima situazione.

Per concludere, col « SM/2008 » si è voluto, per la prima volta, offrire ad una vasta cerchia di Clienti [privati, tecnici, commercianti e piccole industrie del ramo] un complesso veramente di lusso, posto nella categoria degli apparecchi di alta classe, accessibile nel prezzo — tra l'altro sotto diverse forme — più di un ricevitore comune di serie standard, vale a dire di tipo corrente.

Ed ora ci accingiamo ad un esame che, per quanto sommario, permetterà di rendersi conto dei particolari tecnici; l'esposizione potrà essere agevolmente seguita da tutti coloro che posseggono cognizioni di tecnica televisiva ma ci preme porre in risalto il fatto che anche se non si è in grado di accedere al testo che segue si può con sicurezza affrontare la realizzazione sulla sola base delle indicazioni di carattere costruttivo che formano oggetto dell'apposita pubblicazione.

## LO SCHEMA ELETTRICO

L'apparecchio è suddiviso — ed è questa una sua particolare caratteristica — in tre « unità ». Le denominazioni con le quali le tre unità sono presentate non devono intendersi in senso assoluto: per esse è indicata la funzione preponderante ma, come vedremo, in ognuna di esse si svolgono anche altre funzioni e sono presenti organi con compiti diversi. Seguiamo, nei cenni che si riferiscono a dette unità, un ordine logico nei riferimenti del funzionamento: per prima quindi diciamo dell'unità comprendente la conversione di frequenza e l'amplificazione di Media Frequenza video, unità che denominiamo di « Alta Frequenza ».

### L'UNITÀ « ALTA FREQUENZA »

Questo primo complesso comprende i due Gruppi (VHF ed UHF) per l'accordo sulle diverse emittenti nonchè una basetta a circuito stampato con stadi in funzionamento di amplificazione a Media Frequenza video e azione di rivelazione.

Un commutatore a pulsante seleziona il funzionamento dell'uno o dell'altro Gruppo per avviare il segnale da essi uscente sempre alla citata basetta a circuito stampato: nella posizione di ricezione UHF (2° programma) viene sfruttata parzialmente — in amplificazione — anche una valvola del gruppo VHF (V2).

Il segnale (Alta Frequenza) proveniente dall'antenna entra nell'unità: ne esce quindi come segnale video. Esaminiamo ora singolarmente le tre parti principali che costituiscono il tutto.

### IL GRUPPO SINTONIZZATORE VHF

Si tratta di un tipo a tamburo, vale a dire capace, per il suo principio stesso di commutazione, dei migliori risultati su tutti i Canali: questa prerogativa non è propria di altri sistemi di commutazione dato che con i commutatori non a tamburo si ha, infatti, a causa delle capacità ed induttanze disperse, un rendimento non uniforme, inferiore sui canali a frequenza più elevata.

L'aspetto è rilevabile dalla fig. 1. Diremo, relativamente alla parte meccanica, che una robusta struttura a castello sorregge il tamburo ed è chiusa superiormente da una piastra recante tutto il montaggio elettrico, mentre il fondo e le due fiancate sono chiuse e protette da una lamiera ad U facilmente estraibile (fissaggio con quattro viti) per accedere all'interno.

Il tamburo reca per ciascun canale una serie di quattro induttanze che vengono, in seguito alla rotazione, poste contempo-

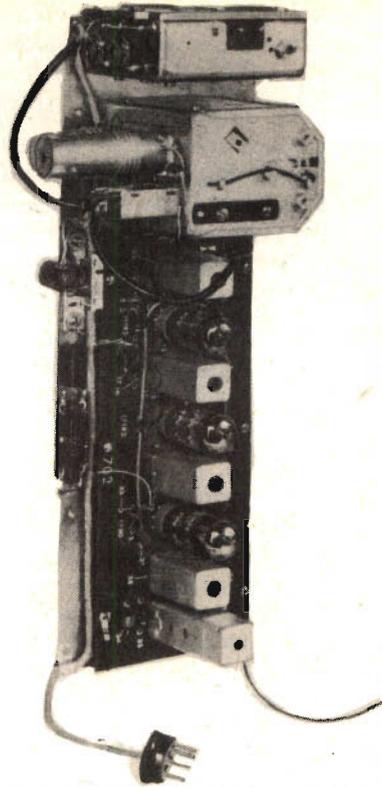
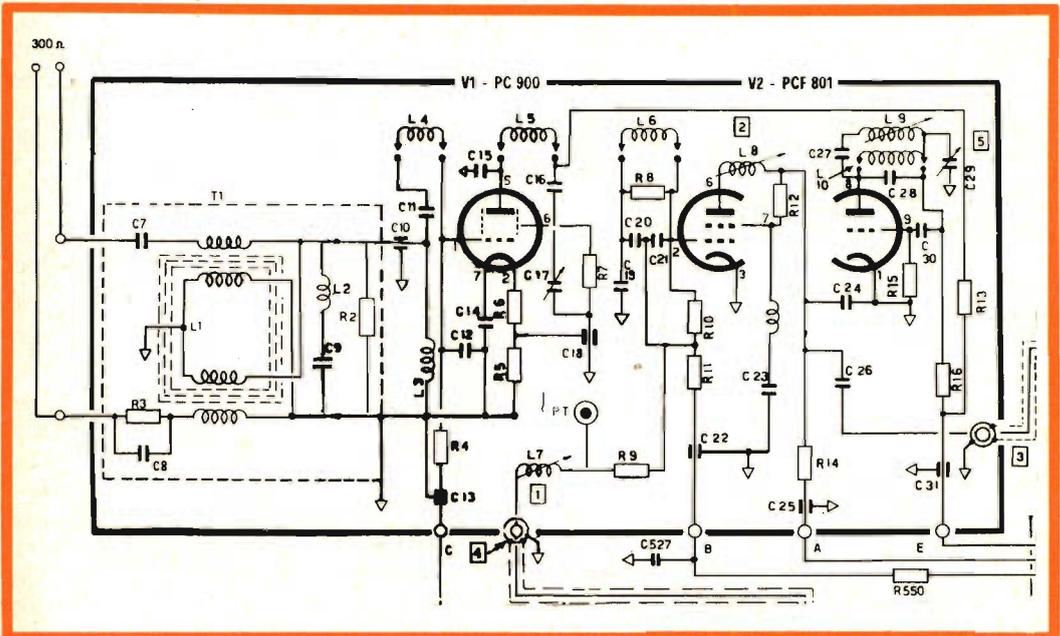


Fig. 1 - L'unità Alta Frequenza, formata dal Gruppo UHF a transistori, da quello VHF (schema qui sotto) e dall'amplificatore di Media Frequenza video a tre stadi.



raneamente in circuito a seconda del canale prescelto. Si possono così selezionare gli 8 canali (dall'A all'H) sui quali avvengono le trasmissioni V.H.F. (1° programma).

È da rilevare che sul tamburo possono trovare posto altri quattro canali eventuali o futuri, per cui la commutazione (che è continua e rotativa) presenta in tutto 12 posizioni di arresto.

Il sintonizzatore in questione è di dimensioni che si possono considerare ridotte rispetto a molti altri del commercio e ciò lo rende assai maneggevole e facilmente installabile.

Lo schema elettrico indica che si è in presenza di un circuito « neutrode » per ciò che si riferisce alla prima valvola, che ha la funzione di amplificatrice dei segnali a radiofrequenza: questo circuito consente in modo particolare una stabilità elevata ed è venuto a soppiantare un altro tipo di circuito (« cascode ») da che sono state elaborate valvole speciali per lo specifico impiego nello stadio di entrata. Tra queste valvole la più recente è la PC 900 che apporta un maggiore guadagno di circa 3 dB rispetto a valvole precedentemente impiegate (PC 97, 6FH5, 6CG8, ecc.): di essa è opportuno quindi mettere in evidenza l'impiego perchè il tecnico conosca l'aggiornamento di questa parte del televisore e sappia quali vantaggi l'apparecchio consegue in questo settore nei confronti di Gruppi corredati da valvole di vecchio tipo.

Parallelamente, la serie che comprende la PC 900 si è arricchita di un modello di maggiore rendimento anche per le altre funzioni che si rendono necessarie in un gruppo convertitore (oscillazione e miscelazione): si tratta del triodo - pentodo miniatura PCF 801 con griglia a telaio: col suo impiego il guadagno aumenta di altri 10 dB nei confronti di valvole di tipo precedente, quale ad esempio la 6U8. Inoltre, la tensione di oscillazione locale necessaria per ottenere la pendenza ottima di conversione essendo, con la PCF 801 di 1 solo volt eff. circa (per la 6U8 occorrono 3 volt), è possibile impiegare valori di capacità di accoppiamento oscillatore - mi-

scelatore più bassi, ciò che assicura una diminuzione dell'influenza reciproca dei due circuiti.

Le due valvole citate rendono superfluo il ricorso a valvole più costose (ad esempio ai tipi Nuvistor) in quanto la sensibilità raggiunta, e soprattutto il rapporto segnale/disturbo, sono elevatissimi.

## Il circuito di entrata

L'antenna viene isolata da C7 dalla corrente di rete connessa alla massa del televisore e viene scaricata ad una sua massa, per le eventuali cariche elettrostatiche, tramite R3.

Il segnale incontra un filtro formato da L2 - C9 accordato sul valore della Media Frequenza suono (40,25 MHz). Questo filtro attua un'azione di reiezione nei confronti della frequenza sulla quale è accordato e fa sì che segnali indesiderati, interferenti, siano impediti dal pervenire alla griglia dello stadio d'ingresso unitamente al segnale utile: quest'ultimo (frequenze varie dei canali), non trova ostacolo (o facile via di fuga) nel filtro citato e giunge invece opportunamente al circuito accordato di griglia (L4 - C12 e capacità residua). Poichè nel televisore si è in presenza di stadi amplificanti appunto sulla citata Media Frequenza, è evidente la necessità di impedire l'entrata diretta di segnali non richiesti, sulla citata frequenza, segnali che troverebbero evidentemente facile amplificazione.

Un altro filtro ancora (L3) attua una reiezione nei confronti delle radiofrequenze inferiori a quelle che si desidera ricevere.

Come si è già detto, L4 è in relazione all'accordo del canale prescelto e per ciascun canale viene inserita — a mezzo del tamburo — una apposita bobina. Con la stessa manovra si attua per L5, L6 ed L10 una identica operazione.

Alla valvola d'entrata viene applicata una polarizzazione variabile in conformità dell'intensità del segnale entrante, attuando il noto controllo automatico di amplificazione che regola il funzionamento dello stadio in modo da lasciargli tutta la sua

sensibilità per i segnali deboli e ridurre l'amplificazione in presenza di segnali forti che altrimenti provocherebbero saturazione e distorsione.

Questa polarizzazione variabile (TP 1) perviene alla griglia tramite R4 (resistenza di disaccoppiamento) entrando nel Gruppo al punto « C ». Per evitare che il conduttore esterno al Gruppo che reca la tensione negativa di cui si è detto introduca segnali indesiderati a radiofrequenza, un condensatore, C13 (del tipo a passante), fuga a massa l'eventuale radiofrequenza.

La valvola ha inoltre una polarizzazione di base, fissa, ottenuta con la polarizzazione positiva del catodo tramite R6 + R5.

Vedremo più avanti, come viene ricavata la tensione di polarizzazione negativa in funzione del segnale entrante.

### Gli altri circuiti del gruppo

La tensione a radiofrequenza che è presente ai capi di L5 è la risultante dell'amplificazione della valvola V1. Tale tensione di segnale viene trasferita — a mezzo di L6 — in griglia di V2 (sezione pentodo) ed alla stessa sezione perviene l'oscillazione generata dalla parte triodo contenuta nello stesso bulbo.

La frequenza di accordo (segnale proveniente dall'antenna) e la frequenza di oscillazione locale (segnale del triodo di V2) differiscono dal valore di Media Frequenza prescelto, secondo il noto principio del funzionamento supereterodina.

Ai capi di L8 si formerà il segnale di Media Frequenza video che sarà inoltrato (con apposito cavetto schermato) ai circuiti di amplificazione: il prelievo è eseguito tramite C 26 che, lasciando passare perfettamente la radiofrequenza (45,75 MHz), interrompe il passaggio verso altri circuiti della tensione continua che alimenta la placca della valvola.

Naturalmente con l'azione della miscelazione si ottiene anche un notevole grado di amplificazione, in particolare per le caratteristiche proprie della valvola PCF 801 che si è rivelata veramente insuperabile per questa funzione.

## IL GRUPPO SINTONIZZATORE UHF A TRANSISTORI

L'evoluzione tecnica verificatasi nel campo dei semiconduttori ha portato, recentemente, a risultati insperati specialmente per quanto riguarda le possibilità di applicazione dei transistori alle frequenze ultra elevate. Si è verificato il fatto che proprio là ove si temeva che i transistori non potessero essere utilizzati se non in un lontano futuro si è già passati, ora, al loro pratico impiego in luogo delle valvole, prima ancora cioè che in numerose altre normali applicazioni.

Questo rapido balzo è dovuto alle tecniche di realizzazione Mesa, planari, ecc. Così, i transistori sono stati adottati in ricezione UHF, e non già per attuare una pura e semplice sostituzione della valvola ma perchè nei confronti di quest'ultima, agli usuali vantaggi hanno apportato — per le frequenze in questione — dei rendimenti superiori e delle prerogative proprie.

L'industria costruttrice dei ricevitori ha avuto quindi tutto il suo interesse, per migliorare i risultati di ricezione, ad impiegare nei Gruppi UHF i nuovi transi-

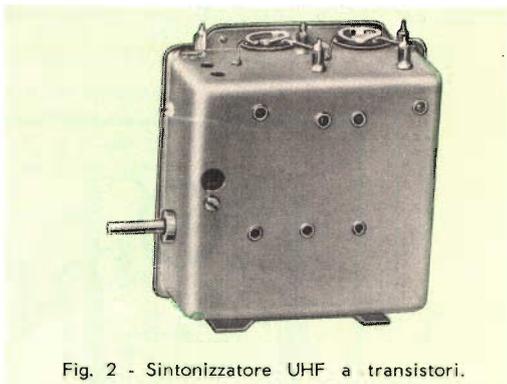


Fig. 2 - Sintonizzatore UHF a transistori.

stori che consentono un rapporto segnale-disturbo notevolmente più favorevole di quello che le valvole (anche di tipo speciale) riescono a dare.

Sui mercati più evoluti e attivi sono comparsi quindi i televisori con sintonizzatore UHF a transistori: si può prevedere con certezza che con la prossima stagione gli apparecchi di quasi tutte le fabbriche

europee importanti saranno dotati di transistori nel Gruppo UHF. Questa novità è già sin d'ora una prerogativa della « SM/2008 ».

### La parte meccanica

Il sintonizzatore è montato in una custodia metallica del tutto analoga a quella dei consimili sintonizzatori a valvole (fig. 2). La custodia o scatola costituisce una schermatura integrale per tutti i componenti impiegati: linee, condensatori variabili e fissi, resistenze e transistori.

All'interno della custodia (il cui coperchio è amovibile) vi sono 5 compartimenti che permettono una separazione dei circuiti al fine di stabilizzare il montaggio ed evitare accoppiamenti indesiderati. Sempre all'interno vi è una demoltiplica che agisce sui condensatori variabili monocomando C7 - C10 - C17 (vedi schema). Si può accordare il sintonizzatore in modo continuo su tutti i Canali delle Bande 4 e 5 del servizio televisivo.

### La parte elettrica

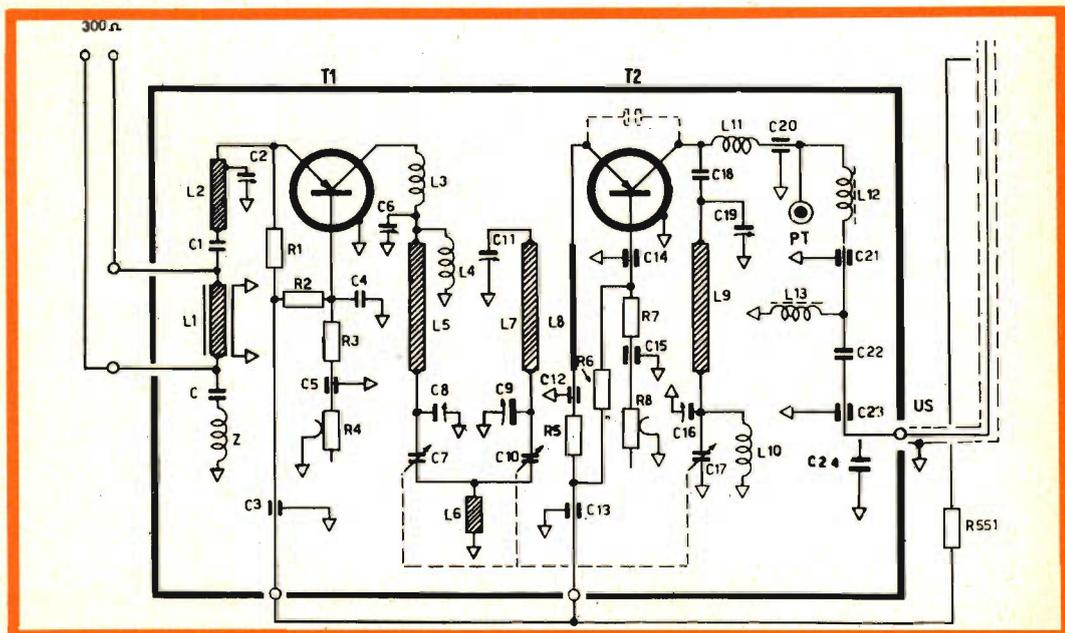
L'antenna è connessa ai capi dell'induttanza L1 che è calcolata per presentare

una impedenza di 300 Ω. Il segnale viene avviato, tramite C1 - L2 all'emettitore del primo transistor (T1).

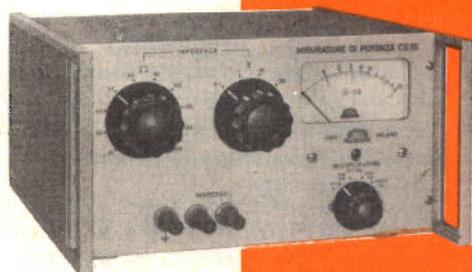
Al capo inferiore d'entrata è connesso un condensatore (C) il cui scopo è di permettere il passaggio verso massa di eventuali cariche statiche che l'antenna può accumulare (in particolare nella stagione estiva): esse si scaricano attraverso l'impedenza « Z » che peraltro, come tale, rappresenta ostacolo alla fuga del segnale a radiofrequenza.

Il transistor T1 funziona da amplificatore d'Alta Frequenza in circuito disposto a base comune per cui si ha entrata all'emettitore (come si è visto) e uscita al collettore. Tramite la resistenza R1 si inviano 12 V positivi rispetto a massa all'emettitore: la base è polarizzata dal divisore di tensione R2 (R3 + R4). L'ultima resistenza del partitore (R4) è resa variabile per permettere, in sede di taratura in fabbrica, di portare al giusto valore la corrente del collettore. R4, e così anche R8 che agisce in eguale modo nei confronti del secondo transistor, sono poste fuori della custodia (piccoli potenziometri, bloccati).

Si noti che in queste realizzazioni le induttanze sono più propriamente defini-



# MISURATORE DI POTENZA CS 10



Consente di effettuare la misura della potenza di uscita e la determinazione della resistenza di carico ottima di amplificatori, generatori, trasmettitori, ecc. da 0,5 mW a 10 W nel campo delle frequenze acustiche.

**CAMPO DI MISURA:** da 0,2 mW a 10 W in 4 portate; da  $-10$  a  $+40$  dBm.

**PRECISIONE:** la precisione varia in funzione della frequenza; il massimo errore è di  $\pm 1$  dB da 150 a 2500 Hz e  $\pm 2$  dB da 20 a 10.000 Hz per forma di onda sinusoidale.

**CAMPO DI RESISTENZA:** da 2,5 Ohm a 20.000 Ohm in 40 portate. Precisione di impedenza:  $\pm 10\%$  da 150 a 3000 Hz.

# UNA

APPARECCHI RADIOELETTRICI - MILANO

Via Cola di Rienzo, 53/A - Tel. 47.40.60 - 47.41.05



te « linee »: tali sono L5, L7, L8, ecc. Esse si accoppiano alle pareti di divisione interna e tutto è calcolato in sede di progetto nei riguardi della loro lunghezza (linee accordate) e della loro distanza. L5 ed L7 rappresentano un vero e proprio trasformatore a filtro di banda, a primario e secondario accordati. Il segnale amplificato, raccolto induttivamente da L8 viene trasmesso all'emettitore di T2 che è un transistor dello stesso tipo di T1: anche esso, inoltre, è montato nel circuito a base comune. La tensione di polarizzazione (12 V) giunge all'emettitore attraverso R5 (ed L8).

Il segnale locale (dato che T2 opera come convertitore) è creato da un accoppiamento (condensatore tratteggiato) tra emettitore e collettore che aggiunto alla capacità interna del semiconduttore provoca l'oscillazione. La frequenza di oscillazione è determinata dai valori di L9 e C17. La miscelazione ha luogo allo emettitore che riceve i due segnali (antenna e locale): il segnale di Media Frequenza è quindi disponibile al collettore. La bobina L11 arresta il segnale di Alta Frequenza dell'oscillatore ma trasmette il segnale di Media Frequenza proveniente dal collettore. L12 ed L13 costituiscono un filtro di banda a Media Frequenza dal quale, a mezzo di C22 esce il segnale.

Come è già stato detto la sezione pentodo di V2 (Gruppo VHF) agisce da amplificatore della Media Frequenza anche per il segnale proveniente dal sintonizzatore UHF: è per questo che, con cavetto schermato, l'uscita del sintonizzatore è inviata (attraverso L7 - R9 del Gruppo VHF) alla griglia della PCF801 dalla quale, secondo quanto prima esposto, tramite C26 viene inoltrato il segnale di Media Frequenza agli appositi stadi amplificatori del settore a circuito stampato.

## LA PIASTRINA DI MEDIA FREQUENZA VIDEO

L'aspetto di questo settore, che viene fornito già montato e tarato, è visibile alla fig. 3. Dallo schema elettrico che appare alla pagina seguente si può rilevare

quanto concerne gli stadi che ora esamineremo.

Si noterà anzitutto, che si tratta di una piastrina a circuito stampato, e pertanto da ciò derivano tutti i vantaggi di uniformità di produzione che sono una delle prerogative di questa tecnica costruttiva.

Sono stati presi gli opportuni accorgimenti affinché la eventuale formazione di armoniche da parte del diodo rivelatore non generi inconvenienti sotto forma di irradiazione: una efficace azione di filtraggio per le frequenze superiori a quelle di Media Frequenza è attuata da L101 mentre la schermatura di tutta questa sezione provvede ad impedire la trasmissione di frequenze spurie ai circuiti di entrata del televisore.

Nel settore vengono impiegate tre moderne valvole con griglia a telaio che apportano un grado di amplificazione complessiva veramente molto elevato.

Il segnale — abbiamo visto — perviene dal Gruppo sintonizzatore VHF a mezzo di un cavetto schermato ed è connesso tramite C101, ad L13. Si hanno a disposizione, contemporaneamente, tanto la portante di Media Frequenza video che quella di Media Frequenza suono, derivanti dalla conversione che i Gruppi effettuano (principio della supereterodina).

L'induttanza L13, unitamente all'induttanza d'uscita L8 (posta sul sintonizzatore), costituiscono il primo filtro di banda o trasformatore di Media Frequenza. L'accoppiamento, in questo trasformatore, è spinto un po' oltre il punto critico: ciò fa sì che la curva di responso si allarghi e presenti nello stesso tempo un leggero avvallamento (5 - 10%) (fig. 4-A). La larghezza di banda di questo primo filtro raggiunge i 3 MHz con differenza massima di  $\pm 1,5$  dB.

Considerando che un avvolgimento del trasformatore, come si è detto, si trova sul sintonizzatore e l'altro sulla piastrina a circuito stampato, si intuisce facilmente quanto sia importante che sintonizzatore e piastrina vengano tarate in unione e rimangano abbinati dopo la taratura. È

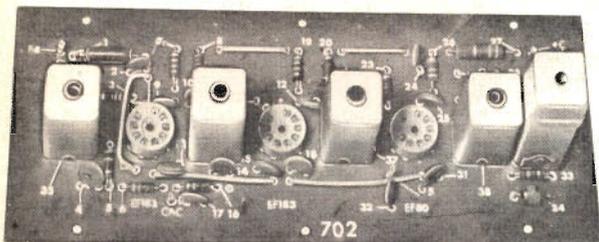


Fig. 3 - Tavola a circuito stampato premontato comprendente tutti i componenti dell'amplificazione di Media Frequenza video e rivelazione.

questa infatti la procedura seguita nella preparazione dei materiali necessari al montaggio.

Accoppiato ad L13 si osserva il circuito « trappola », accordato sulla frequenza della portante del suono. Grazie all'assorbimento che il circuito in questione attua, si produce il dovuto abbassamento (gradino) nell'andamento della curva totale di responso in Media Frequenza. La portante suono, in altre parole, risulta attenuata notevolmente (30 dB) rispetto alla portante video: vale a dire che essa viene di proposito mantenuta al 5% circa.

La banda che si presenta alla griglia della prima valvola amplificatrice (V101) va da 45 a 42 MHz, e la curva ha l'attenuazione di cui si è ora detto, su 40,25 MHz.

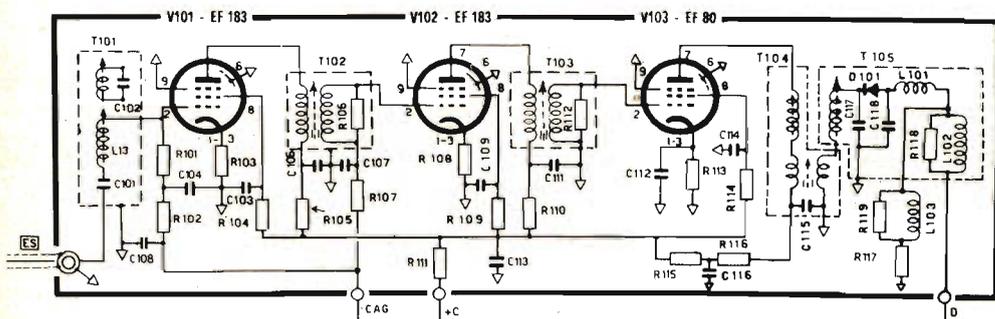
Il segnale amplificato, prelevato nel circuito di placca, è accoppiato a mezzo del secondo trasformatore di Media Frequenza (T102) all'amplificatrice seguente (V102).

Il trasformatore è del tipo bifilare e ciò porta ad un accoppiamento tra primario e secondario assai stretto: il suo punto di accordo centrale è sui 42 MHz.

A differenza di ciò che avviene per T101 però, non si va oltre il punto critico per cui non si ha avvallamento centrale, bensì, al contrario, un pronunciamento verso l'alto (fig. 4-B).

Lo stadio che segue (T103 con V103) agisce in maniera analoga allo stadio testè visto. La curva di responso dovuta a T103 (fig. 4-C) è complementare a quella di T102: il punto di accordo centrale è sui 45 MHz.

Il quarto trasformatore è T104. In esso si verifica, agli effetti della curva, quanto già osservato nei riguardi di L13, vale a dire un leggero avvallamento (non oltre il 10%) al centro. L'accoppiamento tra primario e secondario è opera di alcune spire ulteriori del secondario che risultano, a tale fine, direttamente sotto al



primario e cioè nello stesso schermo. L'altra sezione di secondario è contenuta invece in T105.

Si noti che il valore di carico del secondario (R117) è di soli 2.700  $\Omega$ : tale valore alquanto basso, agevola l'ottenimento della necessaria larghezza di banda che, nel caso specifico, va da 42 a 45 MHz.

La fig. 4 riassume in D la curva finale risultante all'uscita. Il carico sopracitato (R117), per l'esattezza, è applicato ai capi del diodo rivelatore (D101) che è del tipo al germanio e che compie la rivelazione video. Il segnale, dopo di esso, è a videofrequenza, con un responso uniforme praticamente da 0 a 5 MHz in virtù del basso valore di carico e degli accorgimenti di cui ora diremo. Si tratta di L102 ed L103: esse svolgono una funzione di compensazione (sono correntemente denominate « picking-coil ») atta ad accrescere in frequenza la curva di risposta del trasformatore.

Fa parte inoltre di questo circuito L101 che è una impedenza per Alta Frequenza: impedisce che residui di Alta Frequenza si inoltrino ai circuiti successivi alla rivelazione. C118 è un condensatore di fuga, sempre della radiofrequenza, che agisce in unione ad L101 agevolando il ritorno a massa di quanto non può inoltrarsi in L101.

La tensione che alimenta gli anodi (e le griglie-schermo) delle tre valvole entra dalla presa + C e perviene agli elettrodi dopo opportune cadute che adeguano le tensioni, e dopo resistenze di disaccoppiamento (ad esempio, R105, R110, ecc.) seguite dalle necessarie capacità di fuga a massa (C106, C111, ecc.).

La valvola dell'ultimo stadio (V103) è autopolarizzata (a mezzo di R113, sul catodo): la sua amplificazione è, di conseguenza, costante. Le due valvole precedenti (V101 e V102) ricevono anch'esse una polarizzazione a mezzo catodo (R103 ed R108) ma una tensione negativa, applicata alla presa CAG perviene alle griglie (passando attraverso disaccoppiamenti) e poichè tale tensione varia, muta di conseguenza il punto di funzionamento delle valvole, e perciò l'amplificazione.

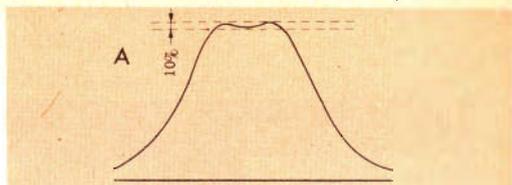


Fig. 4A - Curva relativa all'andamento (responso) del primo trasformatore di Media Frequenza (L 13 - L 8).

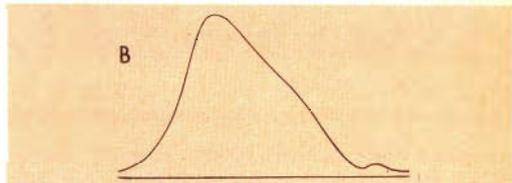


Fig. 4B - Curva di responso del secondo trasformatore di Media Frequenza (T 102).

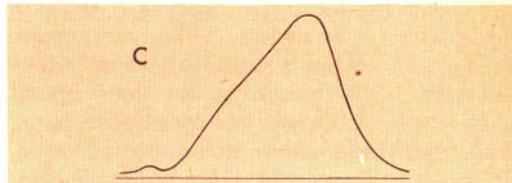


Fig. 4C - Curva di responso del terzo trasformatore di Media Frequenza (T 103).

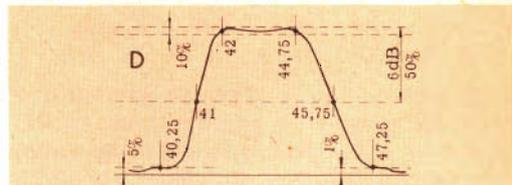
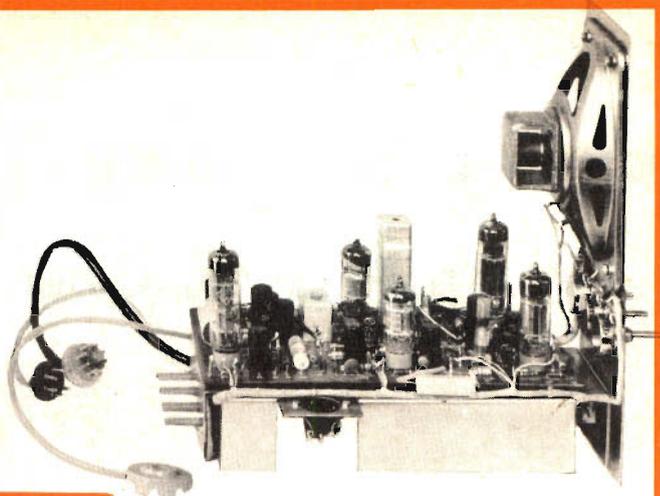


Fig. 4D - Curva di responso totale con indicazione dei punti di frequenza e percentuali di attenuazione.

Il valore di tensione (TP2) che polarizza in tal modo le griglie è in stretta relazione con l'intensità del segnale captato dall'antenna: più elevato è il segnale e maggiore è la tensione negativa (e quindi minore l'amplificazione degli stadi). Ciò è in effetti il noto dispositivo definito Controllo Automatico di Guadagno (C.A.G.) che, pur consentendo la spinta e necessaria amplificazione in presenza di segnali deboli, impedisce la saturazione, e le distorsioni derivanti (diminuendo l'amplificazione), in presenza di segnali intensi.

Il grado di efficacia del dispositivo — attuato con una appoista valvola (V402) che si trova sul telaio « alimentazione » —

Fig. 5 - Questa unità è caratterizzata da una facile accessibilità a tutti i suoi punti, sia in fase di costruzione che in una eventuale fase di controllo.



può essere prescelto dall'utente stesso che ha modo così di predisporre l'apparecchio, con un comando semifisso (« livello di soglia » - R421), nelle condizioni più vantaggiose per il suo singolo caso di installazione e località. È questa un'altra delle prerogative specifiche del « Bid 23" Lusso » che non molti televisori posseggono.

#### L'UNITÀ « SINCRONISMI-SUONO »

Su di un'unica piastra a circuito stampato (fig. 5) sono riunite diverse e svariate funzioni: un amplificatore video, un separatore di sincronismi, un amplificatore di sincronismi, un oscillatore per frequenza verticale (quadro), un amplificatore di tale frequenza, un amplificatore Media Frequenza suono-limitatore, un rivelatore a discriminazione, un preamplificatore di Bassa Frequenza ed in ultimo, un amplificatore di potenza a Bassa Frequenza.

Il segnale (video frequenza) proveniente dall'unità precedente entra, seguendo la via più breve possibile, in « D ». Esaminiamo ora in dettaglio il percorso, le variazioni, le scissioni e le modifiche che esso subisce.

#### L'AMPLIFICAZIONE VIDEO

A questo settore sono interessate in realtà tre valvole anche se esse risultano racchiuse in due soli bulbi (V301 A -

V301 B - V302). Ciò si può osservare sullo schema elettrico dell'intera unità.

Il segnale entrante (in « D », come si è detto) reca tanto l'informazione (corrispondente all'immagine) che gli appositi impulsi di sincronismo: avviato alla griglia della sezione pentodo di V301 (sezione A) fruisce della notevole amplificazione che questa valvola consente.

Alla placca della valvola quindi si disporrà del segnale video a livello già adeguato per essere applicato all'elettrodo di controllo del tubo (il catodo, nel nostro caso).

È molto importante che il responso dell'amplificatore di cui ci occupiamo sia quanto più uniforme possibile (occorre, si vuol dire, una curva di responso « piatta ») sino ad una frequenza che raggiunge i 4,5 MHz. Per ottenere ciò, si è fatto ricorso a circuiti di compensazione con un sistema che già abbiamo visto: sono stati inseriti all'uopo L301 - R303, L302 - R304.

Un altro circuito, analogo (L303 - C304) ha il compito di impedire che la portante dell'audio (che col sistema « intercarrier » qui usato, è di 5,5 MHz) pervenga anch'essa, col video, al catodo del tubo, generando disturbo sull'immagine. Per costituire impedimento in tal senso, il circuito L303 - C304 svolge la funzione comunemente detta di « trappola ».

(continua)

# ANALISI E PREVISIONI DEL MERCATO AMERICANO PER L'ELETTRONICA

## Le difficoltà delle previsioni per il futuro

**I**l problema delle previsioni nei confronti del mercato nel campo dei prodotti dell'elettronica si presenta assai più arduo che non per il mercato di altri prodotti di uso comune. Le difficoltà sorgono a causa delle dimensioni, della vastità nonché della complessità dell'industria elettronica. L'elettronica — infatti — costituisce ben più di un'industria. Essa è anche un campo tecnologico che coinvolge numerose altre industrie.

## Cosa è l'industria elettronica?

Diverse parti dell'industria elettronica possono essere riscontrate in un buon numero delle « Standard Industrial Classifications » (SIC) fondamentali a due cifre del Ministero del Commercio Americano. L'elettronica occupa in pratica il 38,5 per cento della classificazione 36 - macchinario elettrico. Essa rappresenta inoltre il 14 per cento della classificazione « SIC » 37 - mezzi di trasporto, per lo più nel campo delle apparecchiature elettroniche avio-trasportate. Le calcolatrici elettroniche costituiscono circa l'1,5 per cento della classificazione « SIC » 35 - macchinario non elettrico. Gli strumenti elettronici scientifici e per uso medicale costituiscono all'incirca il 33,3 per cento della classificazione « SIC » 38 - strumenti. Oltre a ciò, sempre per quanto riguarda l'elettronica, che viene sfruttata alla base della tecnica

di guida dei missili (notoriamente radio-comandati), essa costituisce circa il 20 per cento della classificazione « SIC » 19 - artiglieria; ed infine, le apparecchiature elettroniche per fotografia e gli organi elettronici costituiscono circa il 20 per cento della classificazione « SIC » 39 - miscelanee (prodotti vari). Le percentuali citate sono basate su di un'analisi dettagliata compiuta nel 1958 col Censimento delle Fabbriche. Esse devono essere applicate, o per meglio dire riferite, ai totali di statistica di « produzione », anziché a quelli relativi alle « merci fornite ». Ciò vale ad evitare di incorrere nell'errore del conteggio multiplo dovuto agli scambi di prodotti che si verificano tra le varie industrie.

## I problemi delle previsioni

I problemi di maggiore entità che si incontrano nell'effettuare previsioni per il mercato dei prodotti elettronici sono: l'esatta definizione dei diversi tipi di prodotti, lo scambio di prodotti tra le industrie del ramo, la valutazione del giro di affari del mercato Federale, e l'identificazione dei movimenti di merci dovuti ad importazione e ad esportazione.

Il primo problema specifico consiste — come abbiamo detto — nella definizione dei prodotti elettronici. La rivista « Electronics » definisce un prodotto elettronico come (a) una parte di un'apparecchiatura che — per il suo funzionamento — dipende dal funzionamento di un apparec-

chio elettronico o di un dispositivo elettronico, come ad esempio le valvole o i semi-conduttori, oppure come (b) un componente o una parte essenziale usata per la fabbricazione di tali apparecchiature.

La prassi tradizionale che si segue nell'eseguire rapporti statistici di questo tipo impedisce tuttavia di adottare incondizionatamente queste regole. La torre che fa solitamente parte di una stazione emittente dovrebbe essere considerata — in tal caso — come un componente elettronico, in quanto prende parte essenziale agli effetti del funzionamento della stazione stessa; d'altra parte l'edificio vero e proprio non può essere considerato tale, e neppure i generatori di emergenza e le batterie. Ciò nonostante, l'indice numerico (dal punto di vista statistico) relativo ad un impianto « radar » a carattere militare dovrebbe invece comprendere il mezzo di trasporto sul quale l'impianto è installato, la tettoia che lo protegge, ed i generatori che lo alimentano.

Il supporto, i dispositivi da cui partono gli ordini, e gli interruttori di una macchina utensile funzionante con controlli elettronici sono esclusi dalla categoria, mentre in essa sono inclusi i supporti per le bobine dei nastri, le schede perforate, ed i dispositivi di programmazione a nastro o a macchina da scrivere che fanno funzionare una calcolatrice numerica.

Il commercio relativo alla manodopera ed alle prestazioni artistiche, che si svolge tra una stazione emittente ed il personale che ne fa parte o che con essa collabora, come pure gli emolumenti relativi a programmi trasmessi contemporaneamente su più frequenze portanti, non sono tenuti in considerazione; tuttavia, vengono considerati gli affari svolti nel campo della vendita di dischi grammofonici e di nastri pre-registrati.

Nel reddito derivante dalle attività di assistenza tecnica per i ricevitori ed i televisori in funzione, vengono conteggiati solo i proventi dovuti alla vendita di parti di ricambio, e ciò anche per quanto riguarda i servizi di assistenza che sussistono nei confronti delle installazioni a carattere industriale e commerciale. D'altra parte, le cifre che costituiscono il ri-

sultato delle statistiche pubblicate dal Ministero della difesa agli effetti dell'uso e della manutenzione delle varie apparecchiature, dello sviluppo delle ricerche, nonché delle prove e dei collaudi, tengono indubbiamente conto del commercio di manodopera, oltre che del commercio di prodotti veri e propri.

Il secondo problema di maggiore entità — come si è accennato all'inizio — nella valutazione del giro di affari del mercato elettronico, è costituito dalle vendite che si verificano tra le diverse fabbriche. È stato affermato che un condensatore può essere venduto ben cinque volte prima che esso venga usato in un prodotto finale. Tale affermazione deriva da rapporti eseguiti sulle vendite di una fabbrica di apparecchiature originali e di parti di ricambio; precisiamo inoltre che le apparecchiature ricostruite, come pure le parti ed i componenti adottati nella loro produzione, sono specificatamente esclusi dalla categoria considerata.

Ciò nondimeno, è praticamente impossibile evitare di conteggiare alcuni componenti — sia pure inavvertitamente — due volte ed anche più di due. Ad esempio, un potenziometro può essere compreso nella valutazione statistica quando viene fornito in origine dalla fabbrica, e può essere conteggiato una seconda volta quando viene incorporato in un'apparecchiatura industriale di controllo.

Un ulteriore problema sul quale si è discusso, e che si presenta persino più difficile, è la valutazione del mercato Federale. Le spese sostenute dal Ministero Americano per la Difesa, e da altri Uffici analoghi, vengono valutate come una parte delle spese sostenute dalle varie categorie del « Budget » Federale. Questo metodo è essenziale, in quanto i relatori non possono ovviamente chiedere direttamente agli interessati agli scambi commerciali con il Governo quanti impianti « radar », « sonar » o di altro tipo nella gamma degli strumenti di difesa, essi hanno fornito o forniranno. Tuttavia, diversi componenti acquistati dal Ministero della Difesa, come ad esempio parti di ricambio, apparecchiature di collaudo e strumenti di misura, possono essere conteggiati anche

tra i prodotti « industriali » forniti dai fabbricanti.

Oltre a ciò, le cifre statistiche del « Budget » Federale possono comprendere i costi che fanno aumentare il valore di « estimo » delle attrezzature militari, facendo così superare il prezzo di vendita da parte della Fabbrica di origine.

Per questo motivo, la necessità di sommare le cifre fornite dal mercato Federale a quelle del mercato industriale può determinare il conteggio doppio ed anche più volte ripetuto di alcune voci.

Infine, sebbene le presenti note siano intese a comprendere esclusivamente la produzione destinata ad impieghi domestici da vendersi negli Stati Uniti, agli effetti pratici è impossibile escludere completamente le esportazioni e le importazioni. Tutte le previsioni riportate sono espresse — per quanto possibile — in costante funzione del valore del dollaro nel 1963.

### Metodica della previsione

La tecnica di principio sulla quale ci si è basati per valutare la situazione di mercato presente e futura consiste nel ricorrere ad un controllo — per così dire — a setaccio. Viene scelta a caso una fabbrica di prodotti elettronici, che viene poi classificata in funzione della sua mole, della sua posizione geografica, e della categoria principale della sua produzione, dopo di che viene inviato un questionario al direttore delle vendite o all'ufficio statistico della fabbrica stessa.

Nei suddetti questionari si richiede una dichiarazione in merito alla valutazione del giro di affari globale nei confronti di prodotti specifici per l'anno in corso, per l'anno successivo, nonché per altri quattro anni. Essi inoltre vengono distribuiti durante il terzo trimestre dell'anno in corso.

Naturalmente non tutte le valutazioni sono in accordo tra loro, ed in ciascuna categoria occorre tener conto di un certo fattore di correzione.

Successivamente, si provvede innanzitutto a calcolare i valori medi e mediani per ciascuna categoria che presenti quattro o più pareri tra loro discordi. Nei casi

di minore entità, è possibile usare una formula come

$$m = \frac{2a + 3b + c}{6}$$

oppure

$$m = \frac{3a + 2b + c}{6}$$

nella quale **m** rappresenta il valore medio corretto, **a** rappresenta la valutazione più elevata, **b** la valutazione minima, e **c** la più esatta secondo ogni probabilità. La scelta dei coefficienti viene effettuata in base alla fiducia da parte dell'analista nella persona che dichiara il valore più alto o in quella che dichiara il valore più basso.

A volte, può essere necessario escludere uno o due dati. Ciò accade soltanto quando si ritiene che tali dati possano essere errati — come ad esempio quando una fabbrica dichiara le vendite da essa effettuate anziché la sua valutazione delle vendite effettuate dall'intera industria, oppure dichiara le sue cifre in modo esagerato.

Il passo seguente consiste nell'effettuare le valutazioni nei confronti del mercato indipendentemente dai questionari inviati, e basandosi sulle cifre statistiche come — ad esempio — i dati di censimento, i rapporti di amministrazione degli Uffici Governativi per la Difesa ed il Commercio, relativi all'anno precedente ed al primo trimestre dell'anno in corso e — in determinati casi — sulla base dell'anno intero; le relazioni sulle forniture da parte delle Fabbriche aderenti all'Associazione delle Industrie Elettroniche, valutate e corrette in base alla stagione, e considerate sulla base dell'anno intero; gli importi dei contributi versati sotto forma di tasse dai diversi fabbricanti; la concessione di licenze effettuata ad opera della « Federal Communication Commission » (FCC) durante l'anno precedente; lo stato dei fondi del Controllo del Ministero della Difesa, adattato, dalla sua base fiscale, alla base di un anno di calendario, ed infine le affermazioni pubbliche relative alle cifre di maggiore importanza nell'ambito del Governo e dell'Industria.

Le suddette valutazioni vengono quindi correlate tra loro e con le dichiarazioni fornite dai diversi dirigenti che hanno preso parte al controllo a setaccio eseguito con l'invio dei questionari. Come controllo definitivo, alcune persone specializzate compiono delle interviste dirette con quelle persone che si occupano di statistiche e di previsioni commerciali che hanno una fama di soddisfacente esattezza nei confronti delle attività annuali in zone particolari, e le medesime persone apportano infine ai dati raccolti le correzioni finali.

L'indagine di mercato compiuta da ELECTRONICS non è infallibile. Tuttavia si ritiene che — entro le sue ovvie limitazioni — nessuna ricerca di mercato che manchi di un censimento completo dei diversi fabbricanti possa essere altrettanto comprensibile o comunque di maggiore utilità per l'industria elettronica.

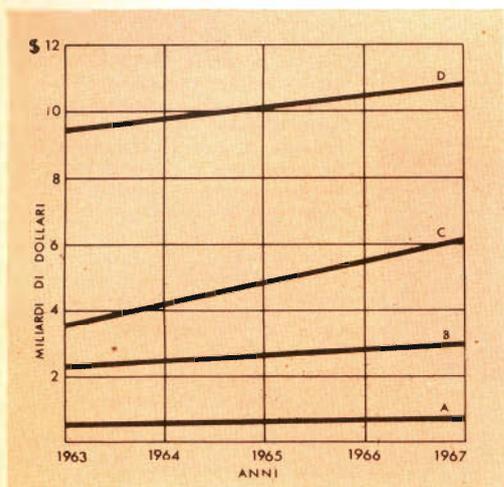


Fig. 1 - Mercati di prodotti elettronici: A = Parti di ricambio; B = Prodotti di consumo per il pubblico; C = Prodotti industriali; D = Prodotti per il governo Federale.

#### INDUSTRIA ELETTRONICA GLOBALE

	1963	1964	1967
(miliardi di dollari)			
<b>TOTALI</b>	<b>16,506</b>	<b>17,764</b>	<b>21,029</b>
Vendite al pubblico . . . . .	2,432	2,605	3,150
Prodotti industriali . . . . .	3,883	4,504	6,150
Prodotti per il Governo . . . . .	9,516	9,945	10,949
Parti di ricambio . . . . .	0,675	0,710	0,780

#### PRODOTTI ELETTRONICI PER IL PUBBLICO

	1963	1964	1967
(milioni di dollari)			
<b>Totale prodotti elettronici . . . . .</b>	<b>2.432</b>	<b>2.605</b>	<b>3.150</b>
<b>Ricevitori televisivi . . . . .</b>	<b>980</b>	<b>1.070</b>	<b>1.440</b>
In bianco e nero . . . . .	730	640	550
A colori . . . . .	250	430	890
<b>Apparecchi radio . . . . .</b>	<b>385</b>	<b>380</b>	<b>350</b>
A-M ed F-M . . . . .	175	170	150
Autoradio . . . . .	210	210	200
<b>Fonografi . . . . .</b>	<b>408</b>	<b>415</b>	<b>450</b>
Monofonici . . . . .	32	31	30
Stereofonici . . . . .	376	384	420
<b>Registratori a nastro . . . . .</b>	<b>76</b>	<b>95</b>	<b>150</b>
<b>Dischi e nastri . . . . .</b>	<b>255</b>	<b>280</b>	<b>330</b>
<b>Componenti per alta fedeltà . . . . .</b>	<b>78</b>	<b>80</b>	<b>85</b>
<b>Organi elettronici . . . . .</b>	<b>165</b>	<b>175</b>	<b>180</b>
<b>Scatole di montaggio . . . . .</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
<b>Apparecchi vari . . . . .</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>105</b>

#### COMPONENTI ELETTRONICI

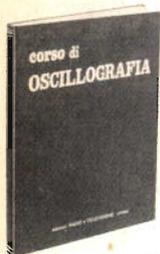
	1963	1964	1967
(milioni di dollari)			
<b>Totale componenti . . . . .</b>	<b>4.049</b>	<b>4.587</b>	<b>5.141</b>
<b>Antenne e minuterie metalliche . . . . .</b>	<b>200</b>	<b>252</b>	<b>278</b>
<b>Condensatori . . . . .</b>	<b>347</b>	<b>362</b>	<b>398</b>
A carta ed a pellicola . . . . .	126	127	128
Elettrolitici . . . . .	123	129	140
A mica (compr. vetro e smalto vetrificato) . . . . .	33	36	50
Ceramici . . . . .	36	38	42
Variabili . . . . .	29	32	38

# Le Edizioni "RADIO e TELEVISIONE", presentano:



★ *Potete migliorare la vostra posizione economica e sociale con uno studio facile ed allettante.*

## CORSO di OSCILLOGRAFIA

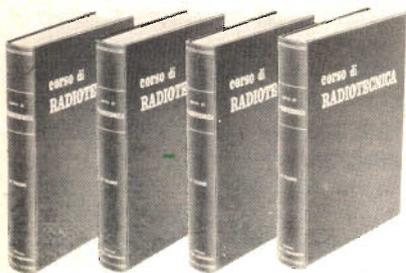


E' superfluo mettere in evidenza l'utilità che ha per un radiotecnico l'oscillografo. E' ovvio quindi che di questo prezioso strumento si debbano conoscere a fondo principi di funzionamento, circuiti, caratteristiche, possibilità: ciò è quanto costituisce testo in questo lavoro di 160 pagine che si conclude con la descrizione costruttiva dettagliata di un moderno esemplare attuabile dal lettore.

- ★ — Volume in brochure = lire 3.500
- ★ — Volume in similpelle = lire 4.500

★ — Copertina in similpelle con diciture oro, per rilegatura dei testi estratti da « Carriere » = lire 1.000

## CORSO di RADIOTECNICA - 2<sup>a</sup> edizione



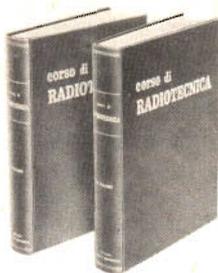
Questi 4 volumi sono quelli che il lettore potrà formare con le apposite copertine, seguendo settimanalmente il Corso di RADIOTECNICA sia alle edicole (lire 200) sia a domicilio in abbonamento.

- ★ — 78 fascicoli (tutto il Corso) . . . . . L. 13.500 con IGE
- ★ — 34 fascicoli (metà Corso) . . . . . L. 7.000 con IGE



★ *Scegliete tra i tanti, il mezzo più efficace ed economico che è rappresentato — senza dubbio — dai nostri « Corsi »*

## CORSO di RADIOTECNICA 1<sup>a</sup> edizione



Chi desidera disporre subito di un Corso completo, a volumi, trova in questo lavoro quanto di più esteso e pratico offra il mercato librario. Ben 156 lezioni di 8 pagine ciascuna a carattere teorico, a carattere pratico, ecc. formano quest'opera che è divisa in 2 grossi volumi, acquistabili anche separatamente.

- ★ — Vol. I°, in similpelle = lire 5.000, in brochure = lire 4.000
- ★ — Vol. II°, in similpelle = lire 5.000, in brochure = lire 4.000

## CORSO di TELEVISIONE



Integra il « Corso di Radiotecnica » ed esamina la materia, sia dal punto di vista teorico che nell'applicazione pratica, insegnando a costruire un modernissimo e completo televisore, con lezioni accessibili a chiunque. E' pure dettagliatamente descritta la costruzione di un oscillografo da 5 pollici le cui caratteristiche ne permettono l'impiego nel campo TV.

Le numerose illustrazioni, l'esposizione piana, chiara, esauriente, nonché la logica successione degli argomenti svolti, lo identificano come il **Corso più conveniente e completo.**

- ★ — Volume legato in « brochure » . . . . . L. 5.600
- ★ — Lo stesso, legato in similpelle, con diciture in oro L. 6.600

## CORSO sui TRANSISTORI



E' un lavoro unico sul mercato librario. La materia, di così grande attualità, viene trattata ampiamente sia dal lato teorico che pratico. Numerosissime illustrazioni e schemi corredo il testo che è presentato in forma accessibile e piana anche nel riferimento ai punti teorici più delicati e difficili. Il volume, di grande formato (cm 21 x 30) e di quasi trecento pagine, è corredato di un utilissimo indice alfabetico per argomenti e di un indice progressivo del testo.

- ★ — Volume legato in « brochure » . . . . . L. 4.600
- ★ — Volume legato in similpelle con diciture oro . . . . . L. 5.600
- ★ — Copertina in similpelle con diciture oro, per la rilegatura dei testi estratti da « Carriere » . . . . . L. 1.000

I prezzi (ad eccezione di quelli degli Album-raccoglitori) si intendono con spese postali di spedizione a n.s. carico. Inviare a mezzo vaglia, assegno o versamento sul conto corr. post. N. 3/4545 Intesavio a Edizioni Radio e Televisione, via dei Pellegrini 8/4 - Milano.

Un volume utilissimo ai radiomontatori ed ai riparatori. Oltre 100 pagine con moltissimi schemi di realizzazioni relative a strumentazione di misura, ricevitori, amplificatori. Al tecnico abituato ai circuiti a valvole offre le nozioni teoriche e pratiche indispensabili per affrontare con successo il campo dei semiconduttori, oggi sempre più esteso. La tecnica dei circuiti stampati è illustrata nei suoi aspetti costruttivi e di intervento per riparazioni. Chiude il volume un ampio quadro sinottico per la ricerca dei guasti in base ai sintomi. L. 1.500



**LA RIPARAZIONE degli APPARECCHI a TRANSISTORI e dei circuiti stampati**

- ★ — I° Album, serie Schemi TV (25 schemi e testi) L. 1.500
- ★ — II° Album, serie Schemi TV (25 schemi e testi) L. 1.500
- ★ — III° Album, serie Schemi Radio (50 schemi e testi) L. 1.000

Per chi non ha seguito «Carriere» e non segue «RADIO-TV-ELETRONICA» la serie degli Album rappresenta il sistema più pratico ed economico per raccogliere ciò che è indispensabile ed alla base del lavoro di riparazione. Seguiranno altri album della serie, tutti di formato ed impiego molto pratico (copertina in cartoncino ed indice dei modelli).

**RADIO-RICEVITORI**



**50 SCHEMI DI RADIO-RICEVITORI**



**25 SCHEMI DI TELEVISORI**

**N. B. - Questo volume interessa esclusivamente coloro che non hanno mai seguito «RADIO e TELEVISIONE»**

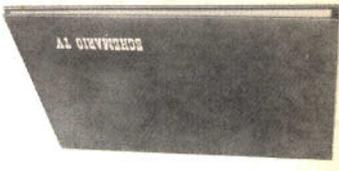
Per una razionale e pratica raccolta degli schemi: Sono dotati di dispositivo per lo inserimento rapido e confortevole dei fogli, senza deturpazione della pagina: non più grossi volumi, scomodi da maneggiare, ma solo lo schema che serve. Raccogliono sino a 270 fogli di schemi, sia estratti da «Carriere» che provenienti da altre fonti. Molto robusti ed eleganti sono rilegati in similpelle rosso-scuro con diciture in oro. Aggiungere L. 200 per rimborso spese postali sia per uno che per più raccoglitori ordinati assieme.



**ALBUM - RACCOLTORI**



**Per schemi di RADIO-RICEVITORI**  
Formato cm 34 X 23,5 — Lire 980



**Per schemi di TELEVISORI**  
Formato cm 46,5 X 33 — Lire 1.300



**DIZIONARIO INGLESE-ITALIANO DI ELETTRONICA**

Questo dizionario è aggiornatissimo e reca vocaboli delle tecniche più recenti e particolari. Lo compongono 174 pagine di grandi formati (cm 21 x 30) con diciture di migliaia di termini, definizioni, spiegazioni.

- ★ — Volume legato in «brochure» L. 3.500
- ★ — Volume legato in similpelle con diciture in oro L. 4.500
- ★ — Copertina per la rilegatura dei fogli estratti da «Corisi» L. 1.000

★ — Abbonamento a 12 Numeri L. 3.570  
questo magnifico volume di 620 pagine di grande formato per coloro che non avendo mai seguito «RADIO e TELEVISIONE» — effettueranno l'abbonamento a 12 numeri. Inviando l'importo chiedere in omaggio (L. 3.570 + 200 postale) per il libro: «L'abbonamento può decorrere da qualsiasi momento. Sono tratte le tecniche di progetto, il campo delle misure, l'applicazione industriale dell'elettronica, i prodotti e le produzioni, ecc. Centinaia di schemi, foto, grafici, e disegni.

**GRATIS**



**«RADIO-TV-ELETTRONICA» con SCHEMARIO RADIO-TV**

veramente nel vostro torraccontio. porta articoli e schemi di realizzazioni attuabili dal lettore, presentate dalle più importanti riviste di tutto il mondo. Seguire questa rivista e Selezione di Riviste ri- per il «servizio». Una vittoria del commercio per gli autori, e radiore- 18 grandi schemi di accessibili reca ora 16 articoli sempre molto ecc.) ed ai numerosi fta, Nuovi prodotti, visti gratuiti, bibliogra- rubrica (Notizie, Av- tre il più alto conte- e TELEVISIONE») of- da 13 anni («RADIO e TELEVISIONE») e

★ — 18 Numeri L. 3.250  
★ — 36 Numeri L. 6.220  
★ — Tutti i N°i dall'1 al 55 = lire 9.000



**«Carriere» con SCHEMARIO RADIO-TV**

I primi 55 Numeri — tutti disponibili — recano in complesso centinaia e centinaia di schemi di televisori, radio-ricevitori e registratori, tutti estratti ed in grande formato, spesso accom- pagati da testo per la taratura, tabelle tensioni ecc. Oltre a ciò, dal N. 1 al 36 è compreso il Corso sui transistori, e dal N. 37 al 55 il Corso di oscillografia, anch'essi estrattibili. Singoli numeri lire 250.

SELEZIONE RADIO - TV / N. 9 - 1964

Le cifre sono state elencate in modo tale che quelle corrispondenti ad ogni voce rappresentano il totale delle relative suddivisioni. Tutti i totali sono per tanto in alto.

\*) Comprende i componenti confezionati - due o più componenti confezionati e forniti come unità singola, ma non costituenti una parte di circuito automatico agli effetti del funzionamento. Moduli con diversi componenti confezionati e forniti come unità singola, comprendenti una parte di circuito autonomo ma agli effetti del funzionamento; circuiti integrati - circuiti solidi.

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59	30	21	Per microonde e diodi a capacità variabile	9	11	13	59
13	11	9	Diodi « tunnel »	2	2	2	13
2	2	2	Foto-diodi	13	14	15	2
15	14	13	A tensione di riferimento, e diodi stabilizzatori	33	35	40	15
40	35	33	Servo-dispositivi ed ap-	65	67	62	40
62	67	65	Risolutori	7	7	6	62
6	7	7	Giroscopi	13	12	9	6
9	12	13	Servo-motori	16	16	15	9
15	16	16	Dispositivi di sincroniz-	23	24	22	15
22	24	23	Generatori a rapporto	3	4	5	22
5	4	3	Generatori a motore	60	69	82	5
82	69	60	Dispositivi a tempo	158	167	207	82
207	167	158	Trasduttori	216	215	217	207
217	215	216	Trasformatori e reattori (impedenze)	216	215	217	217
217	215	216	Conduttori e cavi	241	256	289	217
289	256	241					289

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59	30	21	Per microonde e diodi a capacità variabile	9	11	13	59
13	11	9	Diodi « tunnel »	2	2	2	13
2	2	2	Foto-diodi	13	14	15	2
15	14	13	A tensione di riferimento, e diodi stabilizzatori	33	35	40	15
40	35	33	Servo-dispositivi ed ap-	65	67	62	40
62	67	65	Risolutori	7	7	6	62
6	7	7	Giroscopi	13	12	9	6
9	12	13	Servo-motori	16	16	15	9
15	16	16	Dispositivi di sincroniz-	23	24	22	15
22	24	23	Generatori a rapporto	3	4	5	22
5	4	3	Generatori a motore	60	69	82	5
82	69	60	Dispositivi a tempo	158	167	207	82
207	167	158	Trasduttori	216	215	217	207
217	215	216	Trasformatori e reattori (impedenze)	216	215	217	217
217	215	216	Conduttori e cavi	241	256	289	217
289	256	241					289

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59	30	21	Per microonde e diodi a capacità variabile	9	11	13	59
13	11	9	Diodi « tunnel »	2	2	2	13
2	2	2	Foto-diodi	13	14	15	2
15	14	13	A tensione di riferimento, e diodi stabilizzatori	33	35	40	15
40	35	33	Servo-dispositivi ed ap-	65	67	62	40
62	67	65	Risolutori	7	7	6	62
6	7	7	Giroscopi	13	12	9	6
9	12	13	Servo-motori	16	16	15	9
15	16	16	Dispositivi di sincroniz-	23	24	22	15
22	24	23	Generatori a rapporto	3	4	5	22
5	4	3	Generatori a motore	60	69	82	5
82	69	60	Dispositivi a tempo	158	167	207	82
207	167	158	Trasduttori	216	215	217	207
217	215	216	Trasformatori e reattori (impedenze)	216	215	217	217
217	215	216	Conduttori e cavi	241	256	289	217
289	256	241					289

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59	30	21	Per microonde e diodi a capacità variabile	9	11	13	59
13	11	9	Diodi « tunnel »	2	2	2	13
2	2	2	Foto-diodi	13	14	15	2
15	14	13	A tensione di riferimento, e diodi stabilizzatori	33	35	40	15
40	35	33	Servo-dispositivi ed ap-	65	67	62	40
62	67	65	Risolutori	7	7	6	62
6	7	7	Giroscopi	13	12	9	6
9	12	13	Servo-motori	16	16	15	9
15	16	16	Dispositivi di sincroniz-	23	24	22	15
22	24	23	Generatori a rapporto	3	4	5	22
5	4	3	Generatori a motore	60	69	82	5
82	69	60	Dispositivi a tempo	158	167	207	82
207	167	158	Trasduttori	216	215	217	207
217	215	216	Trasformatori e reattori (impedenze)	216	215	217	217
217	215	216	Conduttori e cavi	241	256	289	217
289	256	241					289

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59	30	21	Per microonde e diodi a capacità variabile	9	11	13	59
13	11	9	Diodi « tunnel »	2	2	2	13
2	2	2	Foto-diodi	13	14	15	2
15	14	13	A tensione di riferimento, e diodi stabilizzatori	33	35	40	15
40	35	33	Servo-dispositivi ed ap-	65	67	62	40
62	67	65	Risolutori	7	7	6	62
6	7	7	Giroscopi	13	12	9	6
9	12	13	Servo-motori	16	16	15	9
15	16	16	Dispositivi di sincroniz-	23	24	22	15
22	24	23	Generatori a rapporto	3	4	5	22
5	4	3	Generatori a motore	60	69	82	5
82	69	60	Dispositivi a tempo	158	167	207	82
207	167	158	Trasduttori	216	215	217	207
217	215	216	Trasformatori e reattori (impedenze)	216	215	217	217
217	215	216	Conduttori e cavi	241	256	289	217
289	256	241					289

233	212	204	Relè	104	108	113	170
18	12	14	In scatola di cristallo	33	34	36	170
8	8	7	Termici	13	13	13	170
320	317	305	Transistori	135	155	210	320
682	607	571	Semiconduttori	37	37	45	682
320	317	305	Al silicio	135	155	210	320
210	155	135	Al germanio	170	162	110	210
110	162	170	Diodi e rettificatori	188	198	233	110
233	198	188	Al silicio	130	143	180	233
180	143	130	Al germanio	39	37	35	180
35	37	39	All'ossido di selenio e di rame	19	18	18	35
18	18	19	Dispositivi speciali	78	92	128	18
128	92	78	Con controllo al silicio	21	30	59	128
59							

LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO

# HELLESENS



# suoni e voci tornano a voi fedeli nel tempo

.....

**nastri magnetici** Così fedeli, così vivi anche dopo anni, i suoni incisi sui nastri "Scotch". Eppure ci sono altri motivi per preferire i nastri "Scotch": ad esempio la lubrificazione al silicone che assicura la totale protezione della testina del registratore poichè ne evita l'usura, mantenendone inalterato il rendimento, ed elimina lo stridio; e inoltre la possibilità di scegliere fra numerosi tipi di "Scotch" un nastro per ogni esigenza. I nastri "Scotch" sono garantiti dal nome Minnesota, la marca dei famosi "Scotch" Video Tapes, che hanno risolto il problema della registrazione delle immagini, adottati dalla RAI-TV e dalle televisioni di tutto il mondo.

# Scotch

BRAND

**3M MINNESOTA**

