

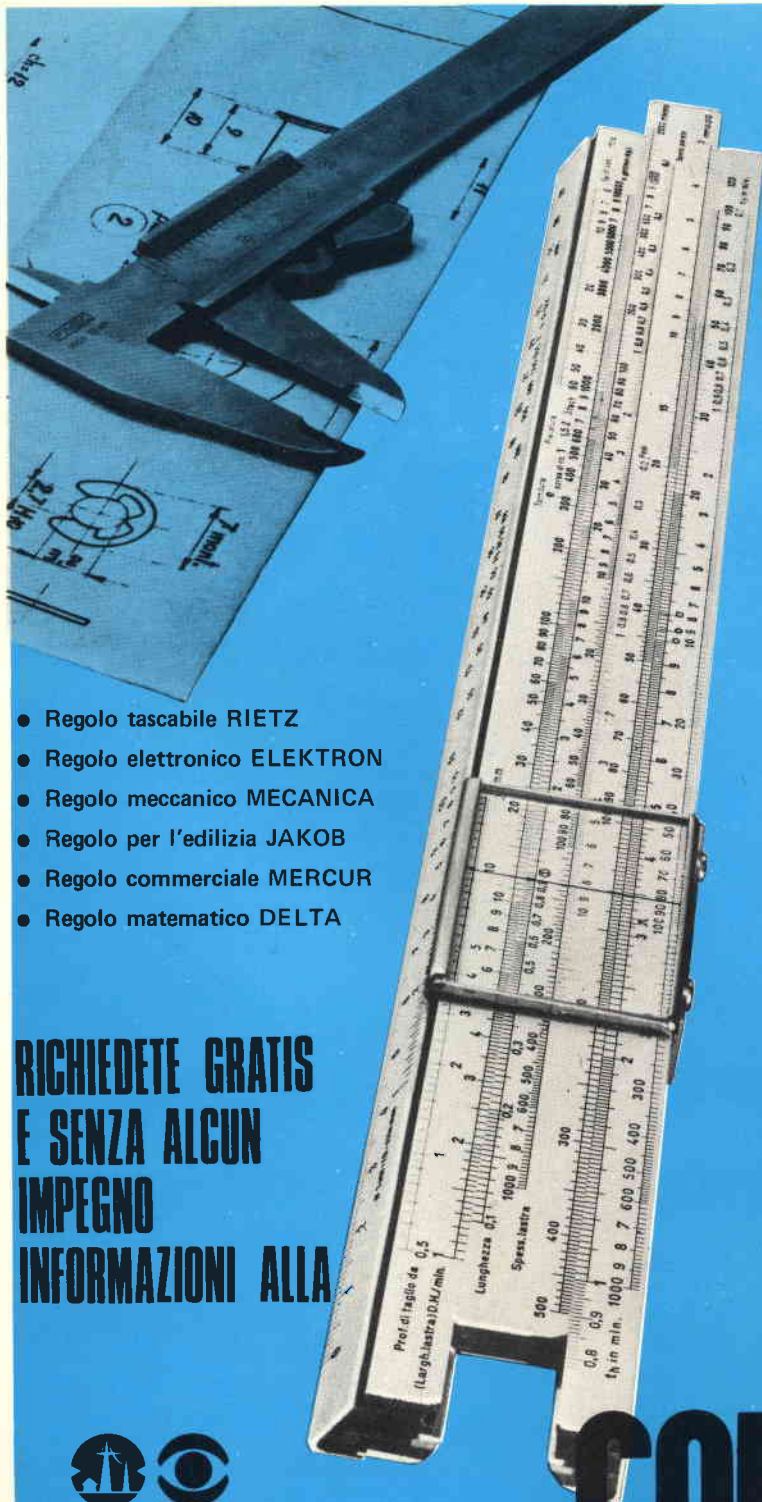
# RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. II/70  
ANNO XVIII - N. 8  
AGOSTO 1973

**500 lire**





- Regolo tascabile RIETZ
- Regolo elettronico ELEKTRON
- Regolo meccanico MECANICA
- Regolo per l'edilizia JAKOB
- Regolo commerciale MERCUR
- Regolo matematico DELTA

**RICHIEDETE GRATIS  
E SENZA ALCUN  
IMPEGNO  
INFORMAZIONI ALLA**



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

**REGOLO CALCOLATORE**  
**CORSO**

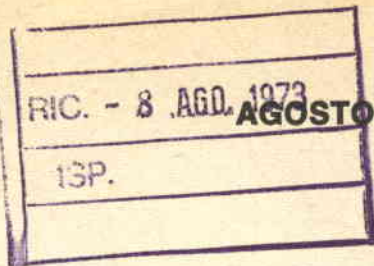
**METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®**



**RADIORAMA** - Anno XVIII - N. 8,  
Agosto 1973 - Spedizione in  
abbonamento postale - Gr. III/70

Prezzo del fascicolo L. 500

Direzione - Redazione  
Amministrazione - Pubblicità:  
Radiorama, via Stellone 5,  
10126 Torino, tel. (011) 674432  
(5 linee urbane)  
C.C.P. 2/12930



1973

# RADIORAMA

## SOMMARIO

---

### LA COPERTINA

La fotografia di copertina illustra che cosa avviene al di là del nostro schermo televisivo. Per avere un'immagine perfetta, come siamo abituati a vedere sui nostri televisori, è indispensabile la collaborazione di numerosi specialisti quali cameramen, macchinisti, elettricisti, ecc., qui rappresentati durante le prove tecniche di studio.

*(Fotocolor Trevisio)*



### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Quale nastro magnetico su bobina si deve usare?	4
Illuminotecnica: quarant'anni di lampade al sodio	13
Vantaggi e svantaggi delle cassette	46
Volta e la sua pila elettrica	53

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Regolate l'apparecchio TV per il colore migliore	17
Come si misura il rumore	33
Funzionamento dei generatori audio	49
Quale antenna usare per la CB?	55

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Capacimetro a lettura diretta	25
Apparecchio di prova delle giunzioni dei semiconduttori	40
Costruite un piccolo potente alimentatore	43
Un economico circuito silenziatore	59

### LE NOSTRE RUBRICHE

Panoramica stereo	20
Novità in elettronica	30

### LE NOVITÀ DEL MESE

Ricetrasmittitore CB E.F. Johnson Messenger 323-M	41
Il televisore come campo da giuoco	42
Nuovo sistema di controllo della temperatura	60
Decodificatore quadrifonico Lafayette SQ-L	62



# NASTRO

# SU

# BOBINA

# SI

LE PROVE DI LABORATORIO RIVELANO IL COMPORTAMENTO DEI VARI NASTRI CON POLARIZZAZIONE ED EQUALIZZAZIONE REGOLATE OPPORTUNAMENTE

Il problema di fronte al quale si trovano oggi molti appassionati di registrazione che usano nastri su bobina aperta è che proprio il progresso che ha prodotto nastri sempre migliori ha anche dato origine ad una varietà sempre maggiore di nastri tra i quali è difficile fare una giusta scelta. Nei nastri per registrazione magnetica esistono tre variabili fondamentali: la lunghezza, i materiali di supporto e la composizione dell'ossido. Nell'ambito di ciascuna variabile, poi, esistono diverse possibilità. Inoltre, ogni combinazione possibile è poi reperibile in molti tipi di diversi costruttori.

Dal momento anche che sarebbe troppo sperare che un particolare nastro possa essere, sotto ogni aspetto e per ogni uso, il "migliore", è utile, nel fare la scelta, sapere in quale modo ognuno di essi si presenta rispetto ai suoi concorrenti e che cosa si può fare per ottenere il massimo rendimento.

Centinaia sono i nastri che si potrebbero esa-

# QUALE MAGNETICO DEVE USARE ?



minare, ma non essendo possibile vagliarne una quantità così considerevole, ci limitiamo ad analizzare quelli delle marche elencate nelle tabelle del presente articolo.

Non è stato provato lo stesso rivestimento di ossido sui vari materiali di supporto (acetato di cellulosa, poliestere e cloruro di polivinile), dal momento che i risultati sarebbero stati identici. Alcuni esperti preferiscono l'acetato perché ritengono sia più facile da montare e tenda a rompersi in modo netto, senza stramenti. D'altra parte, gli altri materiali di supporto hanno migliori qualità di memorizzazione a lungo termine e sono intrinsecamente più resistenti. Se sottoposti a un opportuno trattamento di stiramento, anche questi si rompono in modo netto senza stramento.

Un'evoluzione significativa è data da una recente tecnica per trattare la superficie esterna del materiale di supporto, onde ottenere una finitura irregolare, opaca. Mentre è conveniente che il lato rivestito di ossido sia il più liscio possibile, la ruvidità della superficie opposta consente un avvolgimento del nastro più regolare ad alta velocità e offre una presa più stabile mentre il nastro passa tra il rullo di trascinamento e la ruota di pressione durante la normale riproduzione. Quest'ultimo vantaggio diminuisce il pericolo di miagolii e di un avanzamento irregolare del nastro (nastri con trattamenti speciali sul dorso sono contrassegnati nelle tabelle di queste pagine con un asterisco).

I nastri ultrasottili a doppia durata e a tripla durata, con 730 m e 1100 m di nastro su una

bobina da 18 cm, non sono di solito consigliabili per registrazioni impegnative perché sia lo spessore del materiale di supporto sia quello del rivestimento di ossido sono ridotti. Uno strato di ossido più sottile del normale ha come conseguenza un minore segnale di uscita indistorto alle frequenze più basse, proprio nel punto in cui si manifesta la massima potenza musicale, per cui si ha un rapporto segnale/rumore potenzialmente minore. Per questo motivo non sono stati esaminati i nastri di vecchio stile ad uscita elevata, in cui erano impiegati rivestimenti di ossido di uno spessore superiore al normale, i quali producevano un'uscita elevata alle basse frequenze; anche se ciò non è un difetto, tali nastri però tendevano ad accentuare le frequenze più elevate.

Le prove sono state limitate ai nastri da 366 m e da 550 m (per bobine da 18 cm) prodotti da alcune delle più importanti ditte. I nastri sono divisi in tre categorie fondamentali: "normali", "a basso rumore" e "a basso rumore e uscita elevata". In tutti e tre i tipi sono impiegate, come mezzo magnetico, particelle di ossido gamma-ferrico a forma di ago, in quanto i rivestimenti drogati al cobalto e al biossido di cromo ( $\text{CrO}_2$ ) sono per ora limitati ai nastri relativi alle cassette.

**PROCESSO DI REGISTRAZIONE** - Per comprendere le differenze tra i vari tipi di nastri e per interpretare correttamente i risultati delle prove effettuate, è necessario considerare alcuni dei fattori fondamentali che inter-



	Rumore di polarizzazione (ponderato)		Rumore di polarizzazione (non ponderato)		Uscita a 400 Hz con 0 V <sub>i</sub> all'ingresso		Uscita a 400 Hz per il 3% totale di distorsione armonica		(Segnale + Rumore) / Rumore (ponderato)		(Segnale + Rumore) / Rumore (non ponderato)		(I risultati sono riferiti a 1 kHz)					
	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6	Col. 7	Col. 8	Col. 9	Col. 10	Col. 11	Col. 12	3k	5k	7k	10k	12k	15k
<b>Nastri normali</b>																		
(Tutte le cifre sono in dB)																		
AMPEX 341	-59.5	-53.0	-0.2	+6.2	65.5	59.0	-0.1	-0.1	+0.8	+1.6	+1.9	+2.7						
AUDIOTAPE Formula 10	-58.2	-52.0	+0.8	+7.6	66.6	60.4	+0.1	+0.6	+1.5	+2.5	+3.1	+4.0						
BASF SP-52	-59.8	-53.5	-0.1	+9.2	68.9	62.6	-0.3	-0.2	+0.3	+1.2	+2.0	+3.0						
IRISH 231	-59.0	-53.2	-0.1	+5.0	63.9	58.1	-0.1	+0.2	+0.7	+1.1	+1.4	+1.8						
MAXELL E-35-7	-59.8	-53.7	+0.2	+6.3	66.3	60.2	-0.3	-0.1	+0.4	+0.9	+1.3	+1.5						
SCOTCH 111 (Riferimento)	-59.6	-53.8	±0	+6.0	65.6	59.8	-1.1	-1.4	-1.6	-1.7	-1.4	-1.7						
RCA 10M 18	-58.6	-52.9	+0.8	+7.8	67.2	61.5	-0.4	-0.2	+0.2	+1.0	+1.6	+2.3						
SONY PR-150	-59.5	-53.2	-0.7	+7.2	66.0	59.7	-0.6	-0.4	-0.1	+0.5	+1.0	+1.4						
SOUNDCRAFT S-12	-59.8	-53.8	±0	+7.2	67.0	61.0	+0.1	+0.3	+0.8	+1.4	+2.3	+2.7						
TDK 150H	-60.3	-53.5	+0.3	+9.1	69.7	62.9	-0.2	+0.2	+0.9	+1.9	+2.6	+3.4						
<b>Nastri a basso rumore</b>																		
AMPEX 344																		
AUDIOTAPE Formula 15	-63.1	-55.3	-1.5	+8.7	70.3	62.5	+0.4	+1.3	+2.4	+3.9	+5.0	+6.3						
BASF LP35/LH	-61.1	-54.4	-1.2	+7.1	67.0	60.3	+1.0	+2.2	+3.2	+5.1	+6.1	+7.7						
IRISH 274	-63.1	-57.8	-0.8	+9.8	72.0	66.8	+0.6	+1.5	+2.7	+4.4	+5.3	+7.1						
MAXELL LNE-35-7	-62.7	-55.7	-1.4	+8.5	69.8	62.8	+0.3	+1.4	+2.5	+4.3	+5.4	+6.9						
MEMOREX 1800	-63.0	-56.1	-1.0	+8.9	70.9	64.0	+0.8	+1.9	+3.0	+4.9	+5.9	+7.5						
SCOTCH 202	-61.2	-54.7	±0	+9.1	70.3	63.8	+0.9	+2.4	+3.8	+5.4	+6.6	+7.9						
SOUNDCRAFT GTA-12	-64.0	-57.1	-2.0	+7.1	69.1	62.2	+0.4	+1.2	+2.0	+3.2	+4.0	+5.4						
WABASH (Primus)	-58.6	-52.6	-1.7	+8.1	66.0	59.0	+1.3	+2.6	+3.8	+5.4	+6.4	+7.8						
	-60.7	-53.1	-1.1	+7.1	66.7	59.1	+1.0	+2.2	+3.3	+4.9	+6.0	+7.5						
<b>Nastri a basso rumore - Uscita elevata</b>																		
MAXELL UD-35-7	-62.2	-54.4	-0.9	+9.6	70.9	63.1	+0.9	+2.4	+3.8	+5.9	+7.0	+8.9						
SCOTCH 206*	-62.7	-56.0	-0.2	+10.0	72.5	65.8	+0.2	+1.0	+2.0	+3.5	+4.5	+5.9						
SONY SLH-180	-61.2	-53.9	±0	+9.5	70.7	63.4	+0.9	+2.3	+3.5	+5.6	+6.8	+8.0						
TDK SD-150H	-60.7	-53.4	+0.7	+11.4	72.8	65.5	+0.9	+2.3	+3.7	+5.8	+6.9	+8.3						

Tabella 1 - Misure su vari nastri con polarizzazione ed equalizzazione regolate per il nastro normale Scotch 111.

	Col. 1 Rumore di polarizzazione (ponderato)	Col. 2 Rumore di polarizzazione (non ponderato)	Col. 3 Uscita a 400 Hz con 0 V <sub>0</sub> all'ingresso	Col. 4 Uscita a 400 Hz per il 3% di distorsione armonica totale	Col. 5 Rumore (ponderato) / (Segnale + Rumore)	Col. 6 Rumore (non ponderato) / (Segnale + Rumore)	(I risultati sono riferiti a 1 kHz)					
							3k	5k	7k	10k	12k	15k
(Tutte le cifre sono in dB)												
<b>Nastri normali</b>												
AMPEX 341	-58.7	-52.7	-1.1	+9.9	67.5	61.5	+0.1	+0.3	+0.4	+0.1	-0.4	-2.0
AUDIOTAPE Formula 10	-57.8	-51.7	+1.7	+7.8	67.3	61.2	-0.1	0	0	-0.3	-0.8	-1.5
BASF SP-52	-60.0	-53.9	+3.5	+6.8	70.3	64.2	-1.9	-2.5	-2.7	-3.1	-3.3	-4.2
IRISH 231	-58.8	-53.1	-1.0	+9.2	67.0	61.3	0	0	-0.2	-1.0	-1.7	-3.6
MAXELL E-35-7	-60.1	-54.2	±0	+8.5	68.6	62.7	-0.4	-0.6	-0.8	-1.3	-1.9	-3.6
SCOTCH 111	-59.9	-54.3	-0.2	+8.2	67.9	62.3	-1.6	-2.2	-2.9	-4.1	-5.4	-7.0
RCA 10M 18	-58.6	-52.7	+1.7	+7.3	67.6	61.7	-1.3	-1.6	-2.0	-2.7	-3.5	-4.7
SONY PR-150	-59.3	-53.3	+1.1	+5.8	66.2	60.2	-1.3	-1.8	-2.4	-3.5	-4.5	-6.7
SOUNDCRAFT S-12	-59.2	-53.5	-1.7	Vedere didascalia	+0.6	+1.2	+1.6	+1.7	+1.7	+1.7	+1.7	+1.4
TDK 150H	-60.1	-53.9	+3.0	+6.4	69.5	63.3	-1.0	-1.5	-1.7	-2.0	-2.5	-3.8
<b>Nastri a basso rumore</b>												
AMPEX 344	-62.6	-55.4	+1.9	+6.6	71.1	63.9	-0.7	-0.6	-0.3	+0.1	+0.2	0
AUDIOTAPE Formula 15	-61.0	-54.4	+0.8	+5.8	67.6	61.0	+0.5	+1.3	+2.0	+2.7	+3.0	+3.3
BASF LP35/LH	-63.2	-56.1	+1.3	+8.0	72.5	65.4	+0.2	+0.7	+1.3	+1.9	+2.5	+2.7
IRISH 274	-62.3	-55.2	+2.0	+6.7	71.0	63.9	-0.4	-0.2	+0.2	+0.7	+0.9	+0.5
MAXELL LNE-35-7	-63.0	-56.2	+1.6	+6.4	71.0	64.2	+0.2	+0.7	+1.3	+2.1	+2.4	+2.6
MEMOREX 1800	-60.3	-53.2	+1.3	+8.5	70.1	63.0	+0.9	+1.9	+2.8	+3.5	+3.7	+3.1
SCOTCH 202 (Riferimento)	-63.7	-56.5	±0	+6.0	69.7	62.5	-0.1	+0.1	+0.3	+0.4	+0.3	-0.2
SOUNDCRAFT GTA-12	-67.9	-51.7	-3.5	Vedere didascalia								
WABASH (Primus)	-61.1	-54.6	-1.1	+8.0	68.0	61.5	+0.8	+1.8	+2.5	+3.3	+3.7	+3.5
<b>Nastri a basso rumore - Uscita elevata</b>												
MAXELL UD-35-7	-62.1	-55	+3.0	+7.7	72.8	65.7	+0.2	+0.6	+1.7	+2.8	+3.2	+3.5
SCOTCH 206*	-61.8	-55.1	+3.6	+7.9	73.3	66.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.3	-0.4	-1.0
SONY SLH-180	-61.5	-54.2	+3.2	+6.8	71.5	64.2	+0.4	+0.9	+1.7	+2.4	+2.8	+2.8
TDK SD-150H	-60.7	-53.5	+3.8	+8.8	73.3	66.1	+0.2	+1.0	+1.8	+2.9	+3.3	+3.6

Tabella 2 - Risultati delle prove sui nastri con polarizzazione ed equalizzazione del registratore regolate per il nastro a basso rumore (Scotch 202). I due nastri Soundcraft non si sono potuti provare; prima di raggiungere il 3% di distorsione armonica totale, essi sopportavano un segnale d'ingresso a 400 Hz, superiore a 10,5 V<sub>0</sub> ed a questo punto il registratore cominciava a presentare una propria distorsione.



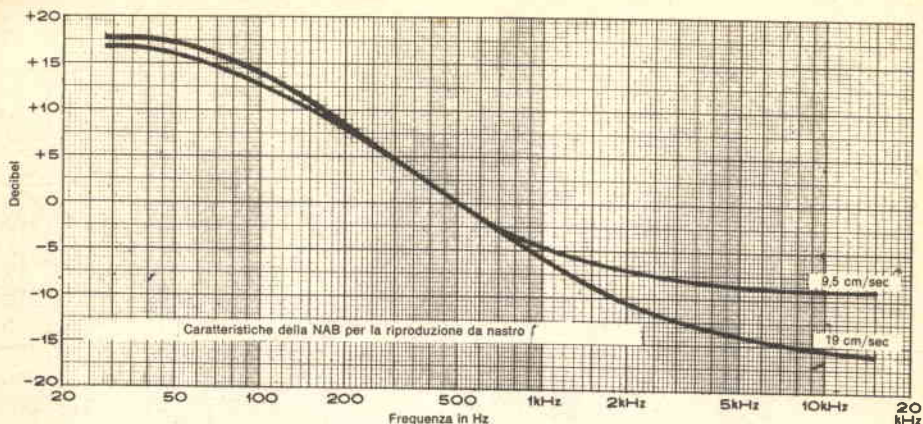


Fig. 1 - La caratteristica della NAB per la riproduzione di un nastro mostra l'equalizzazione richiesta e tiene conto delle caratteristiche della testina di riproduzione usata. Il taglio delle alte frequenze è ridotto per la velocità più bassa onde compensare la normale perdita nelle alte frequenze.

vengono nel processo della registrazione magnetica. Incominciamo con la premagnetizzazione, che è una corrente alternata ultrasonica (abituale da 50 kHz a 150 kHz) inviata alla testina di registrazione insieme al segnale acustico da registrare. Se giustamente dosata, la corrente di premagnetizzazione raggiunge due obiettivi: quello di ridurre in modo drastico la distorsione e quello di permettere (fino a un certo punto) un livello più elevato del segnale che deve essere registrato sul nastro. Naturalmente, più si può elevare il livello indistorto di registrazione, maggiore sarà il rapporto tra il segnale desiderato e l' indesiderato soffio del nastro, rapporto conosciuto anche come rumore.

Purtroppo il livello della corrente di premagnetizzazione che dà luogo al massimo effetto di registrazione alle medie e alle basse frequenze (comunemente da 400 Hz a 1000 Hz) tende ad attenuare le frequenze più alte, soprattutto cancellandole parzialmente alla stessa velocità con cui sono state registrate. I segnali acuti non penetrano profondamente nello strato di ossido come fanno i toni a bassa frequenza e sono più facilmente soggetti ad essere cancellati. Paradossalmente, la corrente di premagnetizzazione, senza la quale una registrazione indistorta è impossibile, è la stessa di quella inviata con intensità maggiore alla testina di cancellazione, allo scopo

di eliminare i segnali registrati in precedenza sul nastro.

Si possono fare molte cose per compensare le perdite nelle alte frequenze che si hanno durante la registrazione. Nessuna testina magnetica è perfetta; tutte presentano all'uscita un'esaltazione di 6 dB per ottava con l'aumentare della frequenza. Cosicché, se un nastro sul quale tutte le frequenze audio sono state registrate a un livello costante dovesse essere riprodotto su un registratore a nastro, il livello del segnale di uscita raddoppierebbe al raddoppiare della frequenza.

Questo perché la testina di riproduzione dà una risposta in base alla velocità di variazione del campo magnetico, variazione che aumenta con l'aumentare della frequenza. Vi è però il doppio di variazione nell'ottava da 100 Hz a 200 Hz di quella che vi è nell'ottava tra 50 Hz e 100 Hz. Di conseguenza, le testine di riproduzione hanno tendenza ad introdurre alcune variazioni nelle basse frequenze, in modo particolare a velocità molto ridotte, originando una perdita di alcuni dB negli acuti. Sulla maggior parte della gamma audio, tuttavia, le testine presentano l'esaltazione di 6 dB per ottava già descritta. E, poiché ciò non si deve verificare, sono state introdotte delle curve di equalizzazione in riproduzione standardizzate, per offrire una risposta complementare con aumento dei bassi e taglio



degli acuti di 6 dB per ottava per livellare la risposta totale di registrazione e di riproduzione. Le curve NAB (National Association of Broadcasters) per l'equalizzazione in riproduzione alle velocità di 19 cm/sec e di 9,5 cm/sec sono indicate nella fig. 1.

Se non vi fossero perdite negli acuti da prendere in considerazione, queste curve continuerebbero a scendere indefinitamente. Invece, esse assumono l'andamento illustrato nella fig. 1, staccandosi di 3 dB da un taglio degli acuti con andamento rettilineo a 3150 Hz a 19 cm/sec e a circa 1750 Hz per la velocità di 9,5 cm/sec. Alle frequenze al di sopra di questi punti critici, la naturale tendenza della testina di riproduzione ad esaltare gli acuti compensa in parte e gradualmente le perdite alle alte frequenze.

Quando incominciano a manifestarsi nella registrazione alle alte frequenze, le perdite superano di molto l'esaltazione di 6 dB per ottava che la testina di riproduzione è in grado di compensare.

Se si deve ottenere una risposta alle frequenze complessivamente piatta, gli acuti devono essere considerevolmente aumentati mediante una equalizzazione in registrazione. Questo secondo metodo di ovviare alle perdite negli acuti è reso possibile dal fatto che, sia in riproduzioni musicali, sia nel parlato, i toni più alti contengono relativamente poca potenza e possono, senza pericolo, essere deaccentuati rispetto alla gamma dei bassi. Vi è un limite all'aumento degli acuti in registrazione che può essere applicato prima che si manifesti un sovraccarico nel registratore. Inoltre, ogniqualvolta la gamma degli acuti viene esaltata, il rumore del circuito di amplificazione viene anche aumentato, in modo particolare quello del preamplificatore microfonico, dove il livello del segnale è molto piccolo. Riducendo leggermente il livello di premagnetizzazione, è sufficiente una minor esaltazione complessiva degli acuti, ma questo può provocare distorsione. Un terzo sistema possibile per affrontare il problema consiste nell'impiego di un nastro la cui composizione sia più sensibile all'estremità alta dello spettro delle frequenze che all'estremità bassa.

A questo punto entrano in gioco i nastri a basso rumore. Il fatto che la loro sensibilità aumenti agli acuti (un'uscita più elevata per lo stesso segnale di entrata) più che nei nastri normali non è un difetto, bensì un vantaggio. Ciò si può facilmente comprendere se si considera che in un sistema ad alta fedeltà è possibile compensare tale maggior sensibilità, abbassando il comando degli acuti,

con il risultato di ristabilire un adeguato equilibrio delle frequenze e di ridurre il livello del soffio del nastro. Un nastro che a 15 kHz abbia una risposta di +6 dB, restando uguali tutte le altre circostanze, è potenzialmente più silenzioso di 6 dB (cioè una riduzione a metà del soffio) a quella frequenza, purché siano state fatte le esatte regolazioni per sfruttare le sue possibilità.

Per ottenere questo risultato con i nastri a basso rumore, un metodo corretto è quello di aumentare la corrente di polarizzazione in registrazione di circa il 15% o il 20%, diminuendo contemporaneamente di poco l'entità delle equalizzazioni in registrazione. Queste messe a punto non possono essere fatte da chiunque, a meno che il costruttore non abbia predisposto un commutatore appositamente per questo scopo. Per piastre di registrazione regolate per l'uno o l'altro dei due tipi di nastro, la Tabella di Controllo dei Nastri indica i valori misurati per tutte le marche esaminate, usando una messa a punto del registratore alternativamente sia per nastri con ossido normale, sia con nastri a basso disturbo. Mentre valori di corrente di premagnetizzazione compresi in questi limiti daranno, con i tipi fondamentali di nastro, risultati accettabili, è necessario invece un preciso arrangiamento per ottenere da ogni nastro le migliori prestazioni.

I normali nastri a basso rumore non forniscono un segnale di uscita tanto forte per un dato livello di registrazione quanto quello dei nastri normali; ciò attenua in parte le loro potenziali proprietà di basso rumore. Recente-

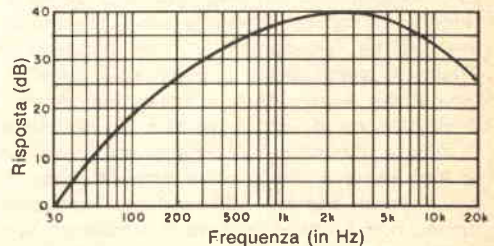


Fig. 2 - La risposta del filtro segue la curva di ponderazione A della ASA ed è prolungata alle alte frequenze secondo le curve di Fletcher-Munson.

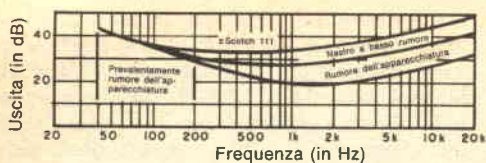


Fig. 3 - Analisi del rumore a bande di un terzo di ottava. Il nastro a basso rumore ha un rapporto segnale-rumore di 6 dB migliore del nastro Scotch 111.

mente perciò sono stati creati i nastri a basso rumore e uscita elevata. Mediante l'uso di particelle di ossido più piccole e molto concentrate, questi nastri raggiungono una riduzione straordinaria del soffio. Esigenze di pre-magnetizzazione ed equalizzazione quasi uguali a quelle del nastro a basso rumore rendono questi nuovi nastri compatibili con le apparecchiature regolate per quelli a basso rumore.

**INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI** - Per interpretare in modo corretto i risultati forniti nella Tabella di Confronto dei Nastri, riportiamo alcune spiegazioni dei procedimenti di prove eseguiti. Le misure sono state effettuate su un registratore professionale Crown SX-822, riducendo così al minimo gli errori attribuibili alle apparecchiature. Come nastri di riferimento sono stati scelti, come nastro normale lo Scotch-111, e come nastro "a basso rumore" lo Scotch-202, regolando su essi il registratore SX-822.

Le prime prove (Colonne 1 e 2) sono state effettuate sul livello di rumore introdotto sul nastro registrando senza alcun segnale all'ingresso. Questo rappresenta il limite inferiore per qualsiasi significativo rapporto segnale-rumore. Le prove effettuate sono presentate nella forma "ponderata" e "non ponderata". Anche se viene usata di solito solo quest'ultima forma, è opportuna la presentazione nelle due forme su citate, perché gli strumenti di misura rispondono allo stesso modo a tutte le frequenze. A livelli molto bassi ai quali si presenta il rumore del nastro, l'orecchio umano non percepisce tutte le frequenze con eguale intensità di sensazione. A bassi livelli di ascolto, l'orecchio non percepisce il ronzio ed altri difetti alle basse frequenze, come non percepisce i soffi alle frequenze elevate. Per questa ragione, la seconda serie di misure del rumore è stata fatta con una rete di ponderazione (fig. 2, curva A della ASA), curva che riproduce l'andamento dell'udito umano

a bassi livelli di intensità sonora. Questa è una prova più realistica della percettibilità del rumore di un nastro. Inoltre, come è indicato nella fig. 3, una misura non ponderata di segnale-rumore spesso contiene più rumore a bassa frequenza generato dall'apparecchiatura che soffio veramente generato dal nastro. La Colonna 3 della Tabella 1 indica l'uscita relativa dei vari nastri esaminati dopo che tutti erano stati registrati allo stesso livello di frequenze medie (400 Hz). Ciò è molto importante perché spesso ci si affida a misuratori di uscita non tarati quando si regolano i livelli di registrazione. Perciò, se un registratore è messo a punto per un ossido normale, si potrebbe tendere a sotto-registrare un nastro a basso rumore, perdendo così parte dei suoi vantaggi potenziali. Per stabilire se ci si trova in questa situazione, si osservi il livello massimo di registrazione permesso (indistorto) nella Colonna 4, definito come il livello che, a 400 Hz, produce una distorsione armonica totale del 3%.

Per ottenere i migliori risultati, i misuratori di uscita del registratore dovranno essere regolati in modo da permettere uno spazio libero da 6 dB a 8 dB tra i picchi del livello di registrazione e il valore precedentemente letto e con un valore medio di  $0 V_u$ . Per esempio, se l'apparecchio sarà stato messo a punto per il nastro di riferimento di tipo normale, ma verrà usato con il nastro BASF SP-52, si dovrà permettere allo strumento di misura di indicare fino a  $+3 V_u$  e avere ancora 6,2 dB di spazio libero, per tenere conto che i misuratori di uscita non rispondono ai valori di picco di un impulso molto breve. In questo caso, se la registrazione fosse fatta con i valori di massima a  $0 V_u$ , essa perderebbe 3 dB del rapporto segnale-rumore.

I rapporti segnale-rumore dati nelle Colonne 5 e 6 sono i risultati delle Colonne 3 e 4 sommati a quelli delle Colonne 1 e 2. Le restanti colonne indicano le risposte del nastro in prova riferite alla risposta a 1000 Hz. Tutte le misure delle risposte in frequenza sono state fatte a 19 cm/sec al solito livello di  $-20$  dB. Le tabelle di confronto riportate dimostrano che gli attuali nastri a bobina aperta hanno caratteristiche molto variabili da un tipo all'altro. Dopo aver scelto un determinato tipo, si raccomanda di mantenere il registratore regolato per quel tipo. Anche così, per qualsiasi nastro, il comportamento potrà variare di circa 1 dB da una bobina all'altra. Fortunatamente, questa differenza può essere rivelata solo mediante strumenti più sensibili dell'orecchio umano. ★





# PHILIPS

## nuovo concorso per gli scienziati di domani



**6° CONCORSO  
EUROPEO  
PHILIPS  
PER GIOVANI  
INVENTORI  
E RICERCATORI  
1973/74**

### Estratto del regolamento

- I candidati al Concorso Europeo saranno selezionati tramite un **Concorso Nazionale** cui possono partecipare tutti i giovani, maschi e femmine, da 12 a 21 anni, residenti in Italia.
- Sono ammessi lavori di ricerca in qualsiasi campo scientifico, comprese le Scienze Umanistiche.
- I lavori andranno presentati entro la mezzanotte del **15 gennaio 1974**.
- I premi del **Concorso Nazionale** saranno:
  - **tre primi premi** consistenti ciascuno in una borsa di studio di **Lire 500.000** più un viaggio con soggiorno in una capitale europea.
  - **sette secondi premi**, consistenti in prodotti di studio, per un valore di **Lire 200.000** ciascuno.
- I vincitori dei tre «Primi Premi Nazionali» parteciperanno di diritto al **Concorso Europeo** che mette in palio borse di studio e strumenti scientifici per un importo di **L. 10.000.000**. La premiazione avverrà in una capitale europea nel **Maggio 1974**.

La scheda di adesione ed il regolamento si possono ritirare presso:

**Philips S.p.A.**  
**Segreteria del Concorso Europeo per Giovani Inventori e Ricercatori**  
**P.za IV Novembre 3 - 20124 Milano**  
**Tel. 69.94 (int. 569).**

# **vieni ad "ascoltare," la tua mostra**



Una esposizione specializzata da ascoltare e da vedere.

Migliaia di prodotti per il suono a disposizione  
dei musicofili, dei professionisti e degli operatori:

apparecchiature HI-FI,

strumenti musicali, discografia, editoria.

La più recente produzione mondiale

esposta su 20.000 mq. di mostra.

Prove dimostrative e spettacoli musicali

offeriti giornalmente ai visitatori.

Nel quartiere della Fiera di Milano, P.za 6 Febbraio.

Dal 6 al 10 settembre 1973

con orario continuato dalle 9.30 alle 19.

Tutti i servizi nei padiglioni.

Per informazioni:

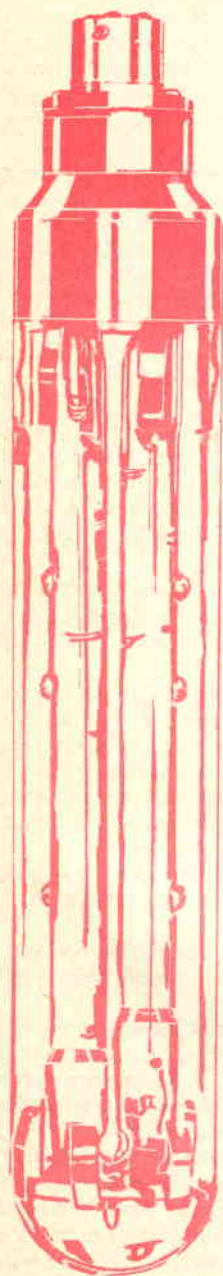
Salone Internazionale della Musica,

Segreteria Generale,

20124 Milano - Via Vitruvio, 38 - Tel. 20.21.13 - 20.46.169.



# ILLUMINOTECNICA:



## QUARANT'ANNI DI LAMPADE AL SODIO

Il primo luglio 1932, su un tratto di strada lungo circa 2 km che corre fra Beek e Geleen, nella provincia olandese del Limburgo, veniva posta in funzione la prima rete di illuminazione realizzata con lampade al sodio. La stampa nazionale ed estera diede molto rilievo al nuovo metodo di illuminazione con titoli come questi: « Nel Limburgo la prima illuminazione stradale europea con lampade al sodio », « Le strade del futuro, strade sicure grazie alla luce al sodio », « L'Olanda è prima nell'illuminazione stradale », e diversi altri di questo tenore. Da allora, nonostante le prime obiezioni dovute essenzialmente agli effetti di colore sulla carnagione umana, ebbe inizio per queste lampade una vera marcia trionfale. In pochi anni furono realizzati numerosissimi altri progetti, di cui alcuni molto importanti. Ora, dopo quarant'anni, questo trionfo non si è ancora concluso e, chilometro dopo chilometro, le strade stanno diventando più sicure grazie a questa luce che è decisamente la più adatta al traffico.

**CARATTERISTICHE DELLA LAMPADA AL SODIO** - Il rapido cambiamento verificatosi nel settore del traffico dal 1932 ad oggi è stato accompagnato da un'evoluzione continua delle caratteristiche delle lampade al sodio.

Queste lampade sono essenzialmente costituite da un tubo a scarica in vetro speciale, a forma di U, riempito di una miscela di gas rari, con prevalenza di neon, atti a facilitare l'innesco, e di una certa quantità di sodio che, per effetto del calore sviluppato dalla scarica, è portato allo stato di vapore.

Per migliorare l'isolamento termico del tubo a scarica, quest'ultimo è protetto da un involucro esterno che può essere amovibile oppure far corpo unico con il tubo stesso.

Per quanto riguarda le sorgenti al sodio tradizionali, i recenti perfezionamenti hanno consentito di realizzare lampade di nuovo tipo dotate, rispetto alle precedenti, di un'efficienza luminosa molto maggiore, di una durata notevolmente superiore, di decadimento del flusso durante la vita media molto ridotto.

Tali perfezionamenti sono stati realizzati orientando gli studi secondo le direttrici seguenti.

— Per la fabbricazione del tubo a scarica è stato messo a punto un nuovo tipo di vetro non attaccabile dal sodio, al fine di ridurre quanto più possibile il progressivo annerimento del tubo a scarica nel corso della vita della lampada. Occorre ricordare, a questo proposito, che il componente fondamentale dei vetri normali è il biossido di silicio il quale, in presenza del sodio, tende, data la grande affinità del sodio stesso con l'ossigeno, ad essere ridotto in silicio. Si è preferito pertanto passare alla fabbricazione di tubi a scarica rivestiti internamente da una sottile pellicola di vetro al borace.

— Adozione di accorgimenti atti a limitare la "migrazione" del sodio. Nelle lampade di vecchio tipo, la "migrazione" del sodio, cioè il suo spostamento verso l'estremità del tubo a scarica, dava luogo alla formazione in quest'ultimo di sacche nelle quali la scarica stessa avveniva, anche a regime, non attraverso il sodio ma solo attraverso il gas raro. Ciò era causa di una notevole diminuzione locale nell'emissione luminosa che si traduceva in un abbassamento del rendimento totale della lampada.

Nelle lampade attuali, per eliminare la "migrazione" meccanica, si è provveduto a munire il tubo a scarica di un certo numero di prominenze, il cui scopo è duplice, cioè esse devono fungere da pozzetti di raccolta e di localizzazione del sodio fuso e da "punti freddi" atti a neutralizzare la tendenza del sodio, du-

rante la condensazione, a trasferirsi verso la curvatura del tubo stesso.

— Scelta di nuovi gas componenti la miscela addizionata al sodio per facilitare l'innesco della scarica. Nelle prime lampade, tale miscela era costituita da neon con l'aggiunta di una piccola quantità di argon. Si era però constatato che tale gas tendeva ad essere lentamente assorbito dal vetro del tubo a scarica, con conseguente graduale aumento della tensione d'innesco. Inoltre, i vetri aventi una composizione studiata in modo da dare luogo ad un annerimento ridotto erano quelli che più assorbivano l'argon.

La soluzione del problema fu trovata sostituendo all'argon, in tutto o in parte, lo xenon i cui atomi hanno dimensioni maggiori e vengono pertanto assorbiti in misura minore.

— Perfezionamento delle condizioni di isolamento termico. Riteniamo utile ricordare che tanto migliore è l'isolamento termico del tubo a scarica, tanto più elevato risulta il grado di efficienza nell'emissione delle radiazioni di risonanza del sodio.

Appunto allo scopo di migliorare l'isolamento termico, già nel 1958 si era cominciato ad abbandonare la versione con tubo esterno amovibile e ci si era orientati verso la soluzione con ampolla esterna formante un corpo unico con il tubo a scarica.

Secondo una prima versione, queste lampade (cosiddette integrali) risultavano costituite soltanto dall'ampolla esterna e dal tubo a scarica.

Nel 1960, al fine di migliorare ancora l'isolamento termico, si interpose tra l'ampolla ed il tubo a scarica un cilindro di vetro avente lo scopo di riconvogliare all'interno una parte del calore emesso dal tubo a scarica stesso. Grazie a tale accorgimento si era potuto superare per la prima volta la barriera dei 100 lumen per watt, raggiungendo, per le lampade denominate SOI da 200 W, l'efficienza di 110 lumen per watt.

L'acquisizione di risultati così notevoli non ha comunque segnato pause nello studio di nuovi perfezionamenti.

Nuovi studi erano stati indirizzati verso la ricerca di sistemi atti a ridurre ulteriormente le perdite di calore, in particolare per irraggiamento. Tale ulteriore riduzione poteva essere conseguita in due modi diversi.

1) Seguendo il concetto già adottato nell'evoluzione dalla prima alla seconda versione delle lampade integrali, cioè interponendo, oltre al primo, ulteriori cilindri di vetro coassiali tra il tubo a scarica e l'ampolla esterna. Come si è detto, il cilindro interposto fra il



tubo a scarica e l'ampolla esterna aveva appunto lo scopo di agire come superficie riflettente per le radiazioni termiche riconvogliandole all'interno. Aumentando il numero dei cilindri, si pensava di poter limitare sempre più le perdite per irraggiamento. Si è riscontrato tuttavia che, mentre la riduzione di tali perdite era minore per ogni successivo cilindro, l'assorbimento di luce ( $2,5 \div 3\%$  per ogni cilindro) tendeva ad aumentare progressivamente. Inoltre, l'interposizione di ulteriori cilindri oltre al primo rendeva le lampade ingombranti e fragili.

2) Ricoprendo la parete interna dell'ampolla esterna con una pellicola trasparente per le radiazioni luminose gialle e riflettente per i raggi infrarossi.

Venne effettuata una prima serie di esperienze, adottando pellicole d'oro di differente spessore; nel contempo, vennero condotte altre esperienze, adottando pellicole di ossido di stagno anziché di oro.

È stato appunto adottando pellicole di tale ossido applicate al cilindro di vetro interposto tra l'ampolla esterna e il tubo a scarica che si è riusciti a realizzare, nel 1965, le nuove lampade al sodio, denominate SOX, la cui efficienza luminosa raggiunge per il tipo da 200 W il valore di 150 lumen per watt. Inoltre per tali lampade SOX si è riusciti a protrarre la durata a seimila ore con un decadimento del flusso, dopo tale periodo, di appena il 10%.

Queste lampade sono prodotte nelle potenze di 40 W, 60 W, 100 W, 150 W, 200 W.

Contemporaneamente agli studi di cui ai punti precedenti, altre esperienze venivano effettuate, sempre nel campo delle lampade al sodio, aumentando la pressione di quest'ultimo all'interno del tubo a scarica.

Sulla base di tali esperienze è stato messo a punto un nuovo tipo di lampade a vapore di sodio dette "ad alta pressione" caratterizzate da una luce non più gialla monocromatica ma a spettro continuo e adatta a consentire una soddisfacente resa dei colori. L'efficienza luminosa di tali nuove lampade è di circa 100 lumen per watt cioè notevolmente più bassa rispetto a quella delle lampade al sodio tipo SOX a bassa pressione.

In pratica, la fabbricazione delle lampade al sodio ad alta pressione si presenta notevolmente onerosa.

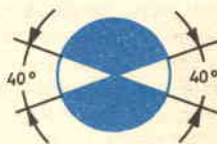
Il sodio, infatti, è un elemento chimico molto aggressivo soprattutto alle temperature assai elevate (circa 1000 °C); per la fabbricazione del tubo a scarica non si può dunque far ricorso né al vetro né al quarzo che non resi-



POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO



SOX 40-60 W  
SOI 45-60 W



SOX 100-150-200 W  
SOI 85-140-200 W

REGOLARE  
IRREGOLARE

Considerando la lampada disposta con lo zoccolo al centro, le regolari posizioni di funzionamento sono comprese nella zona bianca del cerchio.

Tipo	Corr. (A)	Attacco	Diam. (mm)	Lungh. (mm)	Lumen
SOX 40 W	0,6	Swann B 22	51	303	4.400
SOX 60 W	0,6		51	417	7.400
SOX 100 W	0,9		65	518	12.500
SOX 150 W	0,9		65	765	20.500
SOX 200 W	0,9		65	1110	30.000

*Caratteristiche di alcune lampade a vapore di sodio di tipo SOX costruite dalla Philips.*

realizzare progetti molto importanti, quali centinaia di chilometri di autostrade in Belgio, la Palokythin Highway in Tailandia, la Autostrada del Sole in Italia, la Avenue des 3 Frères Bouadou ad Algeri, la Laurentian Motorway (circa 70 km) nella provincia canadese del Quebec, la Stevenson Expressway di Chicago e, infine, svincoli espressi come a Brieneoord, vicino a Rotterdam.

**GLI AUTOMOBILISTI CHIEDONO SICUREZZA** - È stato rilevato che il numero di incidenti automobilistici, durante le ore serali e notturne, è considerevolmente inferiore sulle strade illuminate e che gli incidenti sulle strade illuminate sono meno gravi. Gli incidenti non interessano solo le statistiche della polizia stradale, ma anche le compagnie di assicurazione per i danni alla proprietà e gli ospedali per quanto riguarda i ricoveri e il costo della riabilitazione delle vittime infortunate.

Le strade illuminate con lampade SOX sono in grado di risolvere il problema: grazie al carattere monocromatico della luce SOX, si vede molto più distintamente che con le altre sorgenti di luce; vi è un miglior effetto di contrasto fra la superficie della strada e l'oggetto che la percorre. Inoltre, in caso di nebbia, tenendo conto della minor rifrazione, con tali lampade si vede a maggior distanza grazie alla più grande potenza di penetrazione della luce al sodio. Come già detto, sulle strade ben illuminate si verificano meno incidenti e certamente meno gravi. Molto importante è anche il fatto che numerosi automobilisti si sentono più sicuri sulle strade illuminate con lampade al sodio. La minor frequenza degli incidenti e quindi la riduzione dei danni (per non parlare delle umane sofferenze) danno risalto, fra l'altro, al piano recentemente sviluppato per illuminare tutte le strade statali e tutte le autostrade del Belgio mediante lampade SOX.

La centralizzazione di questo progetto è basata su validi motivi economici; in questo modo, infatti, si pensa che sia possibile salvare ogni anno circa trecento vite umane, un bene cioè difficilmente monetizzabile.

L'educazione del pubblico da parte delle autorità preposte alla tutela del traffico, come pure le misure adottate dalle imprese costruttrici di strade e dai progettisti di automobili, sono indubbiamente fattori particolarmente utili che devono contribuire a rendere più sicuri il traffico e le nostre strade. Per le ore serali e notturne vi è tuttavia un ausilio indispensabile per la sicurezza di un traffico in crescente aumento: una buona illuminazione stradale.

sterebbero a tali condizioni.

Ci si è pertanto orientati verso tubi a scarica realizzati impiegando un ossido di alluminio sinterizzato. Questo materiale ceramico ha un punto di rammollimento al di sopra dei 2000 °C, è poco intaccato dal sodio anche ad elevate temperature e presenta un soddisfacente coefficiente di trasparenza per le radiazioni luminose.

Questo materiale però presenta un serio inconveniente, cioè, contrariamente al vetro ed al quarzo, il suo punto di rammollimento e quello di liquefazione sono molto prossimi. Ne consegue che il materiale in oggetto non può essere modellato se non facendo ricorso a processi di fabbricazione complicati e costosi.

**GRANDI PROGETTI** - L'ascesa delle lampade al sodio a bassa pressione, iniziata nel 1932, non si è ancora conclusa e nemmeno è rimasta confinata all'Europa. Ora non si tratta più di illuminare brevi strade o semplici incroci come agli inizi, bensì, in accordo con le esigenze dovute all'incremento del traffico, di





# REGOLATE L'APPARECCHIO TV PER IL COLORE MIGLIORE

Un televisore a colori nuovo, se ben regolato, può produrre immagini a colori nette e chiare, perché i tre fasci elettronici provenienti dai cannoni elettronici colpiscono i centri dei rispettivi punti colorati sullo schermo del cinescopio. La luce prodotta dai punti in queste condizioni ha un colore puro, non contaminato dagli altri due colori.

Con il passare del tempo, tuttavia, i tubi cominciano ad invecchiare e i valori di altri componenti (condensatori e resistori), si alterano. Fortunatamente, tutti i televisori a colori sono progettati per consentire regolazioni che compensano in modo soddisfacente il deterioramento dei componenti ed altre cause di imperfezione dei colori. In questo articolo parleremo di queste regolazioni, che sono ovviamente generiche. Non tutti i televisori infatti hanno le stesse regolazioni o richiedono lo stesso procedimento. Se si hanno i dati di servizio di un determinato televisore, si seguano le istruzioni in esso contenute.

**PROVA DI PUREZZA E REGOLAZIONE** - Una delle cause principali per cui non si ha più la chiarezza del colore è la perdita di purezza. Per provare la purezza del colore, sintonizzate il televisore per ottenere la migliore immagine a colori regolando la sintonia fine, la tinta, il colore, la luminosità ed il contrasto. Sintonizzate tutti i canali ricercando aree di macchie sui colori che siano comuni a tutti i canali. Se si notano tali aree, si deve ristabilire la purezza del colore, per riavere la quale si usa il procedimento di smagnetizzazione che richiede solo una bobina con un cordone di rete lungo

circa 3 m ed un interruttore ad azione momentanea.

Si inserisce il cordone della bobina in una presa di rete in modo che la bobina possa essere portata sia contro lo schermo del cinescopio sia anche a 2 o 3 m da esso. Con il televisore spento, si mette la bobina parallela al centro del cinescopio e con essa si fanno piccoli movimenti circolari. Mentre la bobina è in movimento, si aziona e si mantiene azionato l'interruttore e si continua a descrivere cerchi sempre più ampi fino a che non si è coperta tutta l'area dello schermo del cinescopio. Poi, sempre con l'interruttore chiuso, ci si allontana di circa 3 m dal televisore e si lascia andare l'interruttore.

È necessario a questo punto un avvertimento: una bobina di smagnetizzazione produce un potente campo elettromagnetico che può danneggiare l'altoparlante o i magneti di convergenza oppure rovinare un orologio non antimagnetico. Non si porti perciò una bobina di smagnetizzazione presso l'altoparlante o dietro il televisore e ci si tolga l'orologio da polso.

Dopo aver completamente smagnetizzato il cinescopio, si accenda il televisore e si sintonizzi una trasmissione a colori. Si osservino di nuovo attentamente tutti i punti dell'immagine alla ricerca di impurità del colore. Se tali aree esistono ancora, si smagnetizzi di nuovo il cinescopio.

Esaminando l'immagine, si osservi attentamente la convergenza dei colori, operando con il controllo del colore regolato ad un livello naturale e non alla saturazione. Se la convergenza dei colori non è giusta, i contorni delle figure

contro uno sfondo di colore contrastante avranno delle sfrangiature che possono essere rosse, verdi o blu e la cui presenza indica che la convergenza deve essere nuovamente regolata. Si noti tuttavia che una certa imperfezione di convergenza è normale in tutti i cinescopi a triadi di punti, specialmente agli angoli e alle estremità alte, basse e laterali. Quindi, se ad una normale distanza di visione la sfrangiatura del colore non si nota, non è necessario regolare di nuovo la convergenza dei fasci elettronici.

Si tenga presente che se non si ha una certa pratica con le alte tensioni, non si devono effettuare le regolazioni di cui parleremo, ma è opportuno rivolgersi ad un tecnico. Tolto il pannello posteriore di un televisore acceso, in vari punti sono presenti pericolose alte tensioni; se non si è molto sicuri, non si corra il rischio di prendere scosse pericolose.

A parte la necessità della convergenza, si devono fare regolazioni di purezza. Si spenga il televisore e si tolga il pannello posteriore. Si ruoti il controllo del colore tutto in senso antiorario, si accenda il televisore e lo si lasci scaldare fino a che sullo schermo appare un raster completo. Si sistemi uno specchio davanti al televisore angolandolo e distanziandolo opportunamente in modo da poter vedere agevolmente l'immagine dello schermo mentre si lavora dietro il televisore.

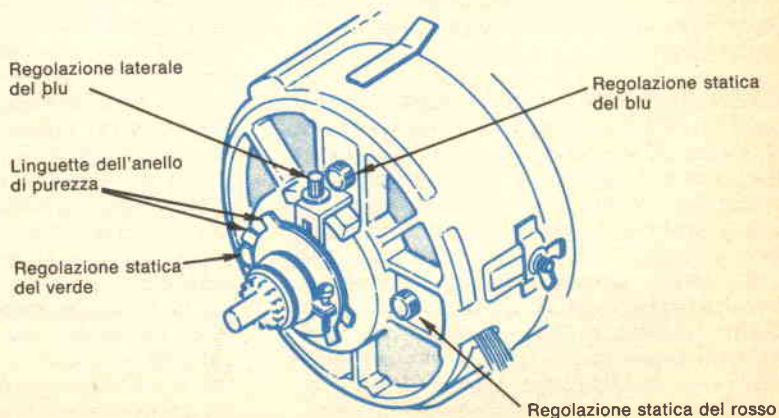
Facendo attenzione a non toccare nient'altro e sistemandosi dietro il televisore, si regolino i controlli "schermo blu", "schermo rosso", e "schermo verde" tutti in senso antiorario e i controlli "pilotaggio blu" e "pilotaggio verde"

a tre quarti in senso orario.

Con riferimento alla *fig. 1*, si allentino ma non si tolgano i tre galletti situati sul giogo nella parte posteriore del cinescopio. Afferrando due di questi galletti, si tiri indietro il giogo fino a che circa al centro dello schermo non compare una bolla di colore rosso. Potrà essere necessario a questo proposito far avanzare il controllo "schermo rosso". Si centri la bolla con le linguette del complesso blu laterale. Si spinga poi il giogo in avanti fino a che l'area rossa riempire lo schermo e si stringano i galletti.

Si porti il commutatore "Normale/Riparazione" in posizione "Riparazione" e il commutatore "Polarizzazione del cinescopio" nella posizione più bassa che consenta di effettuare le due seguenti operazioni. Si regoli il controllo "schermo rosso" fino a che sullo schermo non appare una linea orizzontale rossa di bassa intensità. Si riporti indietro il controllo fino a far scomparire appena la linea. Si ripetano queste due operazioni con i controlli "schermo blu" e "schermo verde". Si porti poi il commutatore "Normale/Riparazione" in posizione "Normale" e si regolino alternativamente i controlli di pilotaggio per avere ombre grigie neutre sullo schermo con immagini in bianco e nero. Si noti che le parti bianche dell'immagine appaiono dalla normale distanza di visione veramente bianche e non rossastre, verdastre o bluastre.

**CONVERGENZA DEL COLORE** - Avendo determinato che il televisore necessita di convergenza, si ponga sul mobile del televisore o



*Fig. 1 - Tipico giogo di deflessione usato in un televisore a colori*



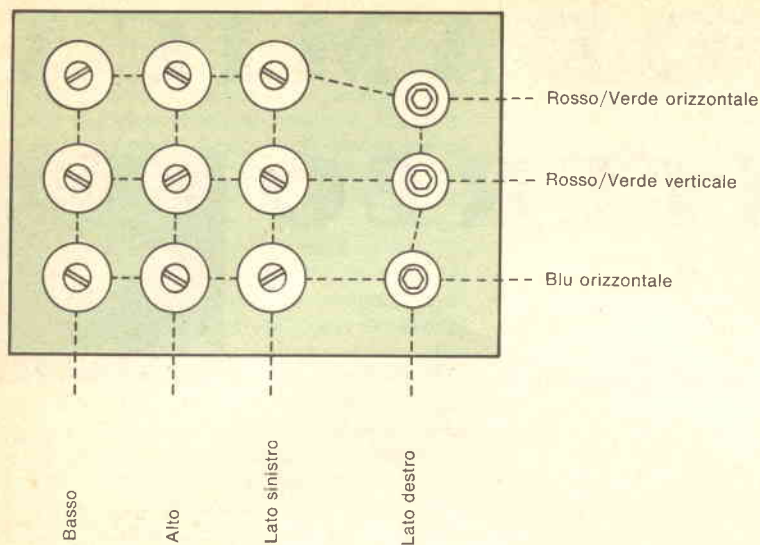


Fig. 2 - Tipica sistemazione delle regolazioni del colore.

presso di esso un generatore di sbarre e punti colorati, lo si colleghi alla rete e si colleghi il suo cavo d'uscita RF ai terminali d'antenna del televisore dopo aver staccata la discesa d'antenna. Si sintonizzi il televisore su un canale entro la gamma del generatore. Si porti il controllo di figura del generatore in posizione "Punti".

Si individuino i tre controlli statici di convergenza sul giogo del cinescopio e si regolino gli stessi in modo che i punti rossi, verdi e blu si trovino tra punti bianchi al centro dello schermo. Si noti che il controllo blu sposta i punti blu su e giù e che i controlli rosso e verde spostano i loro rispettivi punti diagonalmente, in direzioni opposte.

Se i punti rossi e verdi convergono e i punti blu sono alla giusta altezza ma a sinistra o a destra, si spostino orizzontalmente i punti blu mediante il controllo laterale blu.

Le regolazioni dinamiche sono un po' più complicate, in quanto si influenzano vicendevolmente e perché ogni gruppo di controlli controlla soprattutto un quadrante dello schermo del cinescopio. Per poter eseguire questa regolazione, si dispone il generatore sulla posizione "reticolo". Si individui il pannello di convergenza e si osservino i dodici controlli da regolare secondo le posizioni date nella fig. 2. I tre controlli a destra sono nuclei di bobine

per regolare i quali occorrerà un attrezzo adatto.

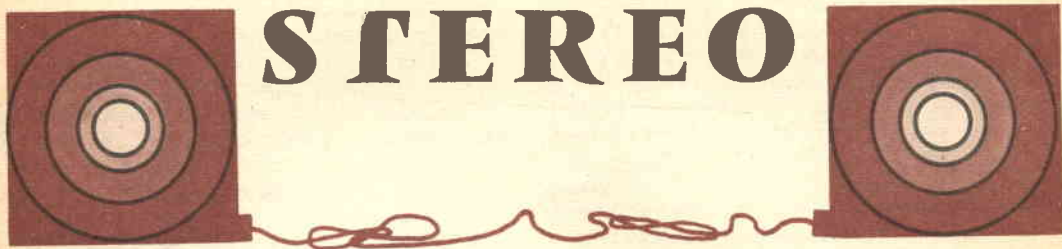
Il procedimento di regolazione dinamica si effettua soprattutto per tentativi. Facendo convergere i punti in basso nello schermo, la convergenza in alto si deteriora e viceversa. Di conseguenza, una piccola regolazione alla volta, prima una e poi l'altra, darà generalmente risultati soddisfacenti. Nella maggior parte dei casi, per ottenere una convergenza la più vicina possibile alla perfezione nella parte centrale, più importante, dello schermo, si deve ricorrere ad un compromesso con convergenza meno perfetta alle estremità dello schermo. Si può anche rilevare che, per mantenere una convergenza perfetta al centro, si deve di nuovo ritoccare la posizione del giogo. Si noti tuttavia che una perfetta convergenza si potrà ottenere solo per circa un quinto od un terzo di tutta l'area dello schermo. Come già detto, la convergenza peggiora progressivamente dal centro verso le estremità. Ciò tuttavia non rappresenta un inconveniente, dal momento che ad una normale distanza di visione il piccolo errore apparirà poco evidente se non inesistente.

Per altri apparecchi le regolazioni possono anche essere in numero maggiore (sino a 20-30 regolazioni).



# PANORAMICA

# STEREO



**L'AMPLIFICATORE MIGLIORE** - Se si chiede ad un rivenditore specializzato quale amplificatore di potenza si dovrebbe usare con gli altoparlanti preferiti, probabilmente egli ci risponderà domandando a quale volume si intende ascoltare la musica; poi dirà che tutti gli amplificatori di potenza sono più o meno uguali e che la differenza sta solo nella potenza di uscita, nel prezzo ed in alcune altre caratteristiche, come i circuiti di protezione ultrarapidi e gli strumenti di misura situati sul pannello frontale, che indicano quello che già le orecchie potrebbero dire soltanto con l'ascolto.

Questo però non corrisponde a verità; alcuni amplificatori di potenza, semplicemente, sono migliori di altri venduti allo stesso prezzo, sia in base ad un giudizio oggettivo, cioè con misure, sia in base ad una valutazione soggettiva, cioè mediante l'ascolto, ed alcuni sono più adatti di altri ad un certo tipo di altoparlante. Alcuni amplificatori sono stabili "come una roccia" in qualunque condizione d'uso, mentre altri oscilleranno (distruggendo se stessi, gli altoparlanti o ambedue) in certe condizioni, o funzioneranno al limite dell'innescò provocando le peggiori distorsioni nel suono. Alcuni tollerano particolarmente bene le variazioni dell'impedenza con la frequenza negli altoparlanti; altri si dimostreranno "allergici" a carichi di un certo tipo, erogando solo una frazione della loro potenza nominale oppure funzionando al limite dell'oscillazione; in queste condizioni, alcuni amplificatori emetteranno anche scrosci a piena potenza, danneggiando l'altoparlante o, addirittura, autodistruggendosi, ed i circuiti di protezione, per quanto possano essere sicuri, non proteggono da questo genere

di incidenti. Tutto sommato, esiste una notevole differenza tra i diversi tipi di amplificatori di potenza, per cui sarà opportuno sapersi orientare bene.

**POTENZA DISPONIBILE IN UNITÀ** - Naturalmente, la potenza utile è una delle principali caratteristiche da prendere in considerazione nella scelta di un amplificatore; infatti, se il suono incomincia a rovinarsi a causa della saturazione prima ancora d'aver raggiunto metà dell'intensità sonora desiderata, anche se l'amplificatore è, sotto altri aspetti, tra i migliori, non lo si ascolterà con frequenza. Prima di tutto, perciò, occorre chiarire la questione della potenza.

Innanzitutto, chi è un perfezionista probabilmente avrà osservato che, a parità di altri parametri (che prenderemo in esame successivamente), maggiore è la potenza disponibile, migliore è il suono, anche a bassi livelli d'ascolto. Non vi è alcuna spiegazione convincente per questo fenomeno: semplicemente è così; il che spiega perché un numero sorprendente di perfezionisti rischia di distruggere gli altoparlanti, acquistando enormi amplificatori da 300 W per canale con i quali ascolta musica da camera a livelli di volume che non scorgono nemmeno la normale conversazione. È facile risolvere una simile situazione rischiosa semplicemente stando attenti a non alzare troppo il volume, in quanto non si potrà mai prevedere quando qualcuno proverà a collegare i cavetti fono nei preamplificatori se il comando di volume è alzato. I fusibili, in questi casi, aiutano moltissimo ma hanno anche una resistenza a corrente continua; questa resi-



stenza nelle linee degli altoparlanti riduce l'entità dello smorzamento che l'amplificatore fornisce agli altoparlanti, alcuni dei quali hanno bisogno di tutto lo smorzamento possibile. Il risultato dell'inserzione dei fusibili è, di solito, un deterioramento di alcuni di quei piacevoli dettagli nei bassi che, prima di ogni altra cosa, giustificavano il costo di un amplificatore di potenza elevata.

Va detto, però, che non ci si deve sentire obbligati ad investire un patrimonio in una "stazione d'energia" portatile, ma semplicemente a richiedere una potenza sufficiente per evitare saturazione durante l'ascolto ai livelli più elevati che si desiderano. Quindi, si può dedurre la potenza necessaria, in base all'efficienza dell'altoparlante, alle dimensioni e all'acustica del locale, nonché alle proprie abitudini di ascolto (forte, molto forte, terribilmente forte). Passiamo ora a trattare alcuni altri aspetti che possono stabilire se un amplificatore è l'ideale o meno per le proprie necessità.

**QUALCOSA SULLA DISTORSIONE** - Consultando attentamente il materiale illustrativo, si nota che le ditte costruttrici parlano quasi sempre solo della distorsione che si ha alla massima potenza di uscita e non di quella a potenze minori. Questo non ha lo scopo di alterare la realtà, ma la maggior parte delle ditte costruttrici preferisce che il potenziale acquirente non scopra gli aspetti dai quali i prodotti concorrenti possono divergere parecchio.

Se un amplificatore ha un certo grado di distorsione alla massima potenza nominale, è naturale pensare che la distorsione sia minore a potenze di uscita più basse. Naturalmente il più delle volte è così, ma quando si scende all'incirca sotto la metà della potenza nominale, possono accadere strane cose; ad esempio, alcuni amplificatori continuano ad avere una distorsione che diminuisce con il ridursi della potenza, ma nella maggior parte dei casi la distorsione tende a stabilizzarsi su un certo livello, pur con potenze d'uscita sempre minori. Così, sotto un certo livello, ulteriori riduzioni di potenza non causano corrispondenti riduzioni nella distorsione. Anzi, alcuni apparecchi mostrano una distorsione che "cresce" quando la potenza d'uscita scende al di sotto di qualche watt, e quando forniscono meno di mezzo watt, la loro distorsione può essere riportata quasi allo stesso valore che aveva alla massima potenza di uscita nominale (fig. 1). A questo punto occorre anche preoccuparsi di quale è la distorsione con mezzo watt di uscita con valori di picco di 50 W; infatti, que-

sti picchi sono un aggregato delle componenti fondamentali istantanee del suono e, in pratica, ciascuna delle armoniche, che danno ai suoni musicali il timbro caratteristico, è di intensità molto minore. In effetti, nel periodo di un secondo, è probabile che più del 95% delle frequenze che si ascoltano con la musica siano armoniche, e a molte di queste corrisponde una potenza d'uscita minore di 1/10 di watt,

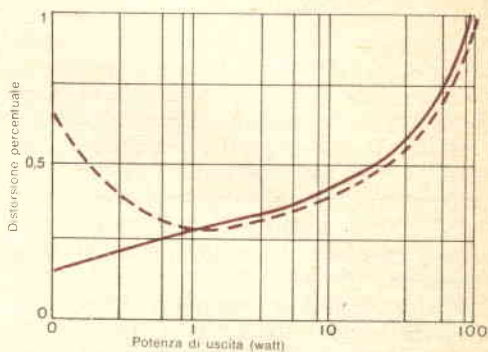


Fig. 1 - La curva di distorsione di qualche amplificatore (linea intera) può non mostrare le reali condizioni a basse potenze d'uscita.

Fig. 2 - Tipica curva di impedenza per un altoparlante di tipo a larga banda; l'impedenza nominale è di 16  $\Omega$ .

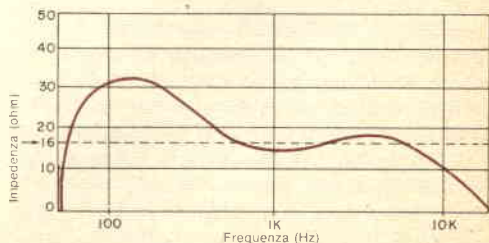
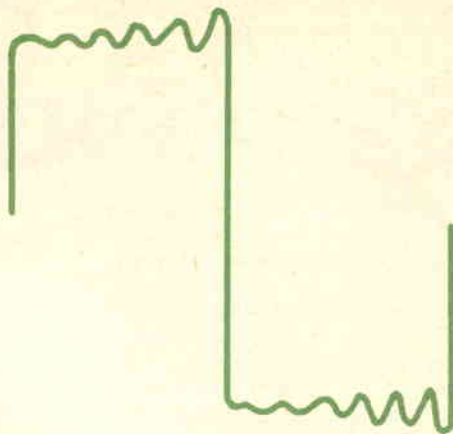


Fig. 3 - Onda quadra a 1.000 Hz all'uscita di un amplificatore di potenza con instabilità marginale alle alte frequenze (si osservi l'oscillazione smorzata).



persino quando si è su picchi al limite della saturazione.

Quel che peggiora le cose è il fatto che la distorsione prodotta da alcuni amplificatori sui bassi livelli di potenza è di un tipo particolarmente fastidioso per il nostro udito, quella che il nostro orecchio percepisce come una serie di leggerissimi ma penetranti schiocchi, i quali non possono essere uditi singolarmente, perché in successione troppo rapida; essi però tendono a fondersi, dando al suono una durezza ed una certa asprezza, che, se può rendere bene il suono dei cembali e di altri strumenti a percussione dal suono acuto, rende però taglienti anche suoni che non dovrebbero esserlo. Perciò si cerchi di scegliere un amplificatore la cui distorsione a bassa potenza di uscita sia la minore possibile. Se un costruttore non fornisce le informazioni necessarie a chiarire questo punto, si consultino gli articoli su questi argomenti, in molti dei quali sono riportate curve che mettono in relazione distorsione e potenza d'uscita.

**IMPEDENZA DI CARICO** - La maggior parte degli amplificatori a stato solido fabbricati negli USA sono progettati per fornire la massima potenza d'uscita con la minima distorsione su un carico da 6  $\Omega$  a 8  $\Omega$ . Carichi con impedenza più alta riducono la potenza che l'amplificatore può fornire, mentre carichi più bassi aumentano tale potenza, generalmente a spese di una più elevata distorsione. Quasi tutti gli amplificatori a stato solido sono ugualmente sensibili, nel modo citato, all'impeden-

za, per cui il modo migliore per ottenere il massimo trasferimento di potenza dall'amplificatore all'altoparlante è quello di scegliere un altoparlante la cui impedenza si scosti, su tutto il campo delle frequenze, il meno possibile dal suo valore nominale. Generalmente, gli altoparlanti elettrostatici hanno caratteristiche di impedenza peggiori di qualunque altro tipo; alcuni tipi, a larga banda, variano da 30  $\Omega$ , alle frequenze medio-basse, a circa 1  $\Omega$  alle frequenze più alte, e la maggior parte di essi scende a frazioni di ohm alle frequenze ultrasoniche (fig. 2). Qualche amplificatore a stato solido è stato progettato specificatamente per l'uso con altoparlanti elettrostatici (il Quad 33, per esempio) e funziona molto bene con questo tipo di carico; ma nella maggior parte dei casi gli amplificatori a transistori non sono affatto "felici" con carichi rappresentati da altoparlanti elettrostatici, e in special modo quelli del tipo a larga banda. Gli amplificatori a valvole, invece, sono l'ideale per pilotare gli altoparlanti elettrostatici, poiché essi tollerano molto bene le variazioni d'impedenza, fornendo un ottimo suono.

Una delle cose che rende i tweeter (altoparlanti speciali per frequenze alte) degli accurati riproduttori di dettagli e dei fedeli ricostruttori dei suoni naturali, è la loro eccellente risposta ai transistori. Questa può diventare quasi un difetto quando il segnale che si sta riproducendo è già leggermente troppo duro. Mentre molti amplificatori a stato solido sono ottimi, altri tendono ad aggiungere per conto proprio durezza al suono; gli apparecchi a



valvole, al contrario, possono comportarsi nel modo opposto: migliori sono, meno tendono ad ammorbidire ed addolcire il suono. Praticamente, tutta l'industria audio, dallo studio di registrazione alle fabbriche di apparecchi ad alta fedeltà per uso domestico, adotta dispositivi a stato solido, per cui si accumula una tale quantità di durezza che gli altoparlanti elettrostatici finiscono per suonare in modo musicalmente più naturale quando l'elettronica ad essi associata ammorbidisce un poco il suono (vale a dire quando sono usati con amplificatori a valvole).

Naturalmente, non si deve credere che qualsiasi amplificatore a valvola debba, con un carico elettrostatico, andare meglio che qualsiasi amplificatore a stato solido; però il carico brutalmente reattivo che un altoparlante elettrostatico impone all'amplificatore richiede una estrema stabilità dai circuiti di controreazione dell'amplificatore stesso. Molti amplificatori a valvole oscillano o producono oscillazioni smorzate se chiusi su un carico elettrostatico, perciò l'amplificatore che si sceglierà per un altoparlante di questo tipo dovrà essere o progettato espressamente per altoparlanti elettrostatici o uno le cui descrizioni ne esaltino talmente la stabilità da far credere che sia stato fatto qualche sforzo nel senso di renderlo effettivamente stabile.

Anche le prove con onda quadra, spesso riportate nelle relazioni pubblicate da riviste specializzate, possono essere un buon indice della stabilità più o meno elevata dell'amplificatore.

Anche gli amplificatori a stato solido possono presentare problemi di instabilità, e mentre è difficile che altoparlanti dinamici li mettano completamente in crisi, come succede invece per quelli elettrostatici, la presenza di instabilità marginale, messa in evidenza da oscillazioni smorzate sui gradini inferiore e superiore dell'onda quadra, può rendere il loro suono più scintillante del dovuto (fig. 3). Altoparlanti diversi tendono ad eccitare in modo diverso la potenziale instabilità marginale di uno stesso amplificatore; in particolare, da questo punto di vista, gli altoparlanti con curva di impedenza irregolare o che copre un esteso campo di valori sono generalmente i peggiori. Piuttosto che limitarsi a sperare che l'altoparlante non provochi inconvenienti di questo tipo, pensiamo sia più sicuro scegliere un amplificatore di grande stabilità.

**COMPORAMENTO ALLE BASSE FREQUENZE** - Le prestazioni alle basse frequenze di un

altoparlante sono spesso influenzate dall'amplificatore, in un modo che non ha nulla a che fare con la qualità intrinseca dell'amplificatore stesso. Tutti i woofer (altoparlanti per basse frequenze) del tipo a cono hanno una risonanza propria ad una qualche frequenza ed il progettista normalmente utilizza questa risonanza per estendere la risposta del sistema alle basse frequenze. La risonanza deve essere opportunamente smorzata, in caso contrario la risposta dell'altoparlante alle basse frequenze scende (sovrasmorzamento) o diventa incontrollabilmente elevata (sottosmorzamento). I progettisti normalmente prevedono che la maggior parte dello smorzamento venga dall'amplificatore, poiché quasi tutti gli amplificatori a stato solido hanno fattori di smorzamento elevati; il resto dello smorzamento è ottenuto acusticamente nella cassa dell'altoparlante. Il risultato che si ottiene è, almeno in teoria, quello di una zona dei bassi ben controllata e bilanciata. In pratica, negli amplificatori di tipo corrente si trovano fattori di smorzamento compresi in una gamma piuttosto ampia, e poiché è possibile progettare un altoparlante solo per un determinato valore del fattore di smorzamento, valori diversi daranno un sovrasmorzamento od un sottosmorzamento.

A questo proposito, occorre osservare che vi è una relazione diretta tra la potenza di un amplificatore e la sua capacità di smorzare un woofer. Come già detto in precedenza, gli amplificatori di potenza più elevata sembrano essere più efficaci nel controllare i movimenti spuri del cono (cioè le vibrazioni non smorzate), anche a bassi livelli di ascolto, se confrontati con apparecchi a bassa potenza, aventi lo stesso fattore di smorzamento.

Su questo punto, comunque, non c'è nulla che possa sostituire le prove d'ascolto, per il fatto che i costruttori di altoparlanti non specificano né se i loro prodotti devono essere impiegati con amplificatori a bassa o ad elevata potenza, né i fattori di smorzamento adatti; molti costruttori, anzi, negano che simili cose abbiano qualsiasi effetto sugli altoparlanti da loro prodotti. Tuttavia è spesso possibile ovviare a bassi troppo deboli o troppo pesanti scegliendo un altro amplificatore che dia al cono uno smorzamento minore o maggiore. Gli amplificatori a valvole tendono ampiamente a sottosmorzare la maggior parte degli altoparlanti moderni; benché la fluidità dei loro bassi sia molto piacevole, con qualche tipo di altoparlante dinamico la zona dei bassi può risultare talvolta leggermente afflosciata.

★



# CORSO DI FOTOGRAFIA

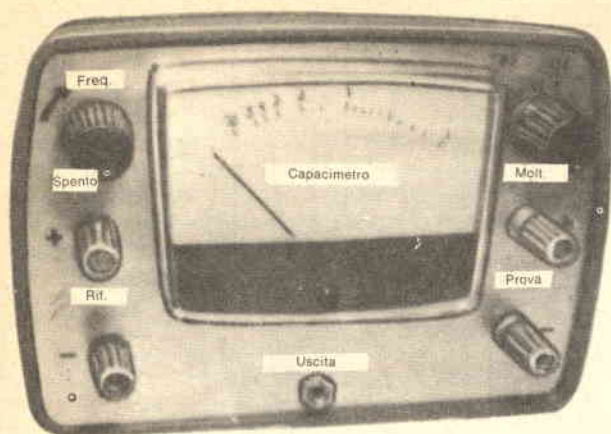
per corrispondenza

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

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

**Scuola Radio Elettra**  
10126 Torino - Via Stellone 5/33  
Tel. (011) 674432



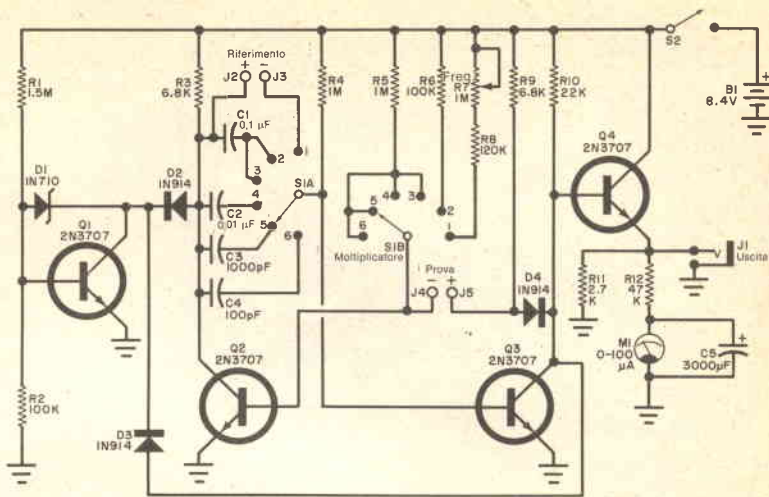


# CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA

MISURA  
DA 15 pF a 10  $\mu$ F  
IN CINQUE PORTATE

Coloro che si dedicano ad esperimenti elettronici posseggono, in genere, molti tipi di condensatori fissi sui quali generalmente i valori sono chiaramente marcati. Alcuni condensatori, tuttavia, possono essere perfettamente efficienti ma privi della notazione, oppure il valore marcato con un codice speciale adottato dal costruttore non può essere decifrato.

Per determinare il valore di questi condensatori, si può costruire il capacimetro a lettura diretta descritto in questo articolo, capacimetro che può anche essere usato come generatore di impulsi con frequenza e larghezza degli impulsi regolabili. La capacità può essere letta direttamente da 15 pF a 10  $\mu$ F in cinque portate; inoltre, le capacità superiori a 10  $\mu$ F si possono misurare con mezzi indiretti.



Il circuito dello strumento è essenzialmente un multivibratore che confronta le capacità.

Posizioni di S1: 1 - V (Multiplicatore) 2 - 1  $\mu$ F 3 - 0,1  $\mu$ F 4 - 0,01  $\mu$ F 5 - 1.000 pF 6 - 100 pF

## MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria al mercurio da 8,4 V Burgess H146X o simile  
 C1 = condensatore a carta o Mylar da 0,1  $\mu$ F - 1%  
 C2 = condensatore a carta o Mylar da 0,01  $\mu$ F - 1%  
 C3 = condensatore a mica da 1.000 pF - 1%  
 C4 = condensatore a mica da 100 pF - 1%  
 C5 = condensatore elettrolitico da 3.000  $\mu$ F - 3V!  
 D1 = diodo zener International Rectifier 1N710 \*  
 D2-D3-D4 = diodi 1N914  
 J1 = jack telefonico  
 J2-J5 = morsetti rossi  
 J3-J4 = morsetti neri  
 M1 = strumento da 100  $\mu$ A f.s.  
 Q1-Q2-Q3-Q4 = transistori Texas Instruments 2N3707\*\*  
 R1 = resistore da 1,5 M $\Omega$ , 0,25 W - 10%  
 R2 = resistore da 100 k $\Omega$ , 0,25 W - 10%  
 R3-R9 = resistori da 6,8 k $\Omega$ , 0,25 W - 5%  
 R4-R5 = resistori da 1 M $\Omega$ , 0,25 W - 5% (appaiati)  
 R6 = resistore da 100 k $\Omega$ , 0,25 W - 10% (ved. testo)  
 R7 = potenziometro logaritmico da 1 M $\Omega$  con interruttore S2  
 R8 = resistore da 120 k $\Omega$ , 0,25 W - 10%  
 R10 = resistore da 22 k $\Omega$ , 0,25 W - 10%  
 R11 = resistore da 2,7 k $\Omega$ , 0,25 W - 10%  
 R12 = resistore da 47 k $\Omega$ , 0,25 W - 10% (ved. testo)  
 S1 = commutatore rotante a 2 vie e 6 posizioni  
 S2 = interruttore semplice (su R7)  
 Connettore per la batteria, baseita perforata con terminali ad innesto, 2 manopole ad indice, scatola adatta, minuterie di montaggio e varie.

### OCCORRENTE PER LA TARATURA

- Quattro condensatori a carta o Mylar da 0,01  $\mu$ F - 1%  
 Un condensatore a carta o Mylar da 0,05  $\mu$ F - 1%  
 Un condensatore a carta o Mylar da 0,1  $\mu$ F - 1%  
 Un condensatore a carta o Mylar da 1  $\mu$ F - 1%

### OCCORRENTE PER LE PROVE (facoltativi)

- Un condensatore a mica da 100 pF - 1%  
 Un condensatore a mica da 15 pF - 1%

\* I componenti International Rectifier sono reperibili presso la G.B.C.

\*\* I prodotti della Texas Instruments sono distribuiti in Italia dalla Metroelettronica - Viale Ciriene 18, 20135 Milano; via Beaumont 15, 10138 Torino; via C. Lorenzini 12, 00137 Roma.

L'alimentazione viene fornita da una batteria al mercurio da 8,4 V, che ha una capacità dichiarata di 500 mA-h; tuttavia, poiché in questo caso fornisce solo 2 mA o 3 mA, ci si può aspettare una durata di circa duecento ore.

**COME FUNZIONA** - Come si vede nello schema, il capacimetro è composto essenzialmente da un multivibratore (Q2 e Q3) e da Q4 che aziona lo strumento. Lo stabilizzatore Q1 riduce al minimo gli effetti delle variazioni di tensione della batteria. Uno dei condensatori che formano l'accoppiamento incrociato del multivibratore è quello in prova, la cui capacità viene confrontata con l'altro condensatore avente un valore di precisione noto. Il condensatore di capacità sconosciuta si collega ai terminali J4 e J5, mentre il condensatore di precisione (C1 - C2 - C3 - C4) viene scelto dal commutatore S1A. I tempi di interdizione di Q2 e Q3 sono determinati dal rapporto dei valori dei condensatori fissi e sconosciuti.

L'uscita di Q3 viene trasferita dal ripetitore d'emettitore Q4 all'integratore R12; C5 forma un filtro passa-basso per M1, di modo che l'indicazione data dallo strumento è proporzionale alla frequenza degli impulsi o ciclo di conduzione (larghezza degli impulsi/spazia-



tura degli impulsi). Pertanto, se i valori fissi e incogniti sono uguali, il tempo di conduzione è 0,5 e lo strumento indica circa a metà scala. Con l'aumentare o diminuire della capacità incognita, il tempo di conduzione diminuisce o aumenta e di conseguenza diminuisce o aumenta anche l'indicazione data dallo strumento. Gli estremi per i quali si può ottenere una lettura significativa rappresentano rapporti di 0,1 e 10 tra il condensatore fisso e quello incognito, punti che sulla scala dello strumento sono equidistanti dal punto che rappresenta un rapporto pari a 1.

Poiché queste relazioni sono valide entro una vasta gamma di valori di capacità, per commutare le portate è solo necessario variare il valore fisso con un conveniente numero intero. Quindi sono disponibili cinque portate a decade; nella portata di capacità più bassa, il condensatore C4 fornisce un impulso d'uscita largo circa 60  $\mu$ sec. Con ogni posizione di S1, il condensatore fisso ha un valore 10 volte superiore a quello precedente e l'impulso di uscita è 10 volte più largo, eccetto che nella posizione 1  $\mu$ F. Una capacità di 1  $\mu$ F come valore fisso produrrebbe un impulso largo 0,6 sec, troppo lungo per essere spianato dall'integratore. Perciò la larghezza d'impulso viene mantenuta a 60 msec e il tempo di carica viene ridotto di dieci volte quando S1B viene commutato da R5 a R6. Il valore di quest'ultimo resistore si sceglie in sede di taratura.

Quando S1A si trova nella posizione 1, un condensatore di riferimento può essere collegato esternamente a J2 e J3 per determinare la larghezza d'impulso. Contemporaneamente, S1B collega il potenziometro R7 al circuito di carica, per cui la frequenza di ripetizione degli impulsi può essere regolata. La gamma di frequenza viene allora determinata dal valore del condensatore collegato a J4 e J5. Il resistore R8 stabilisce il limite superiore della gamma di frequenza; esso può essere scelto come verrà descritto in sede di taratura o secondo le necessità dell'utente. Tuttavia, non dovrebbe avere un valore inferiore a 27 k $\Omega$ .

Il potenziometro R7 si collega per ottenere più alte frequenze di ripetizione ruotandolo in senso orario. Se all'utente non importa avere la regolazione alla rovescia, collegando R8 al terminale relativo al senso antiorario si otterrà un allargamento della regolazione verso l'estremità più alta della gamma di frequenza.

Il diodo D4 isola il circuito di collettore di Q3 dal circuito di carica del condensatore incognito per migliorare il tempo di salita dell'im-

pulso d'uscita.

Lo stabilizzatore Q1 stabilizza la lettura sullo strumento al variare della tensione della batteria mantenendo la tensione di picco di collettore di Q2 e Q3 a 5,7 V. Lo stabilizzatore è accoppiato ai due collettori mediante i diodi d'isolamento D2 e D3. Il diodo zener D1, anche se è da 6,8 V, comincia in realtà a condurre a circa 4,7 V e non sale al di sopra di questo valore dal momento che la corrente zener necessaria per determinare la stabilizzazione è tanto bassa. Il volt in più è previsto per la caduta di tensione diretta di D2 e D3 in serie con Q1. La conduzione di Q1 assicura l'azione di stabilizzazione in parallelo.

**COSTRUZIONE** - Il capacimetro può essere inserito in qualsiasi scatola e la maggior parte del circuito può essere montata su una bassetta perforata fissata ai terminali dello strumento. Per ridurre al minimo gli effetti della capacità parassita, alcuni valori di resistenza, che avrebbero potuto essere regolabili (in modo specifico R6 e R12), si scelgono individualmente. Tuttavia, volendo usare potenziometri, si impieghi per R6 un potenziometro da 25 k $\Omega$  con in serie un resistore fisso da 91 k $\Omega$  e per R12 un potenziometro da 50 k $\Omega$  in serie con un resistore fisso da 27 k $\Omega$ .

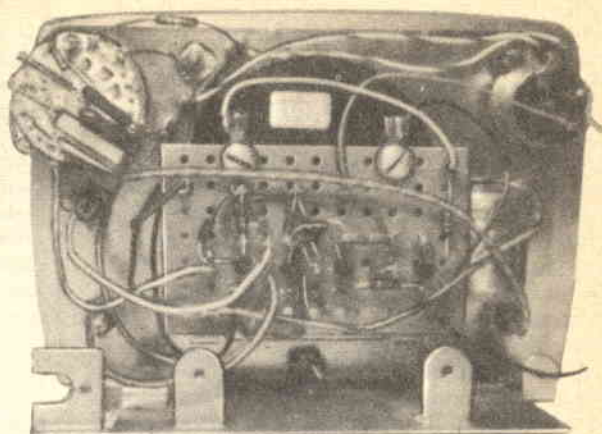
Talvolta un transistor tipo 2N3707 o 1N710 può causare qualche fastidio; è quindi consigliabile acquistare più unità per ciascun tipo, possibilmente in negozi differenti per ridurre le probabilità di avere i componenti tutti provenienti da uno stesso gruppo difettoso.

Nel prototipo, tutti i collegamenti comuni, eccetto quello relativo a J1, sono stati fatti a una linea di massa collegata alla scatola nell'emittore di Q3. Il terminale di massa di J1 è collegato direttamente alla scatola.

**TARATURA** - Nell'elenco dei materiali sono specificati i condensatori necessari per la taratura. Prima di iniziare la taratura, però, si devono tenere presenti i seguenti punti.

- 1) La tensione terminale della nuova batteria al mercurio Burgess tipo H146X da 8,4 V è superiore a 9 V. Anche se il capacimetro è molto stabile al variare della tensione, è consigliabile tenere acceso lo strumento per circa 15 min, in modo che la tensione della batteria si stabilizzi a 8,4 V.
- 2) Lo strumento non deve essere situato nell'area dell'impianto di aria condizionata o di una finestra, in quanto anche una corrente molto leggera può influire sulle posizioni dell'indice dello strumento.
- 3) Dopo aver cambiato valore di capacità, si

La basetta perforata è fissata ai terminali dello strumento.



lasci passare molto tempo perché l'indice dello strumento si stabilizzi in posizione di riposo dal momento che la costante RC dell'integratore è molto alta; successivamente, usando la parte gommata dell'estremità di una matita, si dia qualche colpettino sullo strumento. Anche lo strumento migliore tende ad avere qualche incertezza nel movimento e un colpettino libererà l'indice.

- 4) Si marchino leggermente a matita i punti di taratura sulla scala dello strumento, rimandando la scrittura finale a quando si sarà soddisfatti delle prestazioni.
- 5) Rimettendo a posto il coperchio frontale dello strumento, ci si assicuri che il piulinolo di azzeramento sia ben entrato nell'apposita fessura.

La taratura si effettua come segue:

- a) Si regoli lo zero meccanico dello strumento in posizione intermedia.
- b) Si porti S1 in posizione 0,1  $\mu\text{F}$  e si colleghi a J4 e J5 un condensatore di taratura da 0,01  $\mu\text{F}$ .
- c) Per R12 si scelga un valore che porti l'indice dello strumento a fondo scala.
- d) Si tolga il coperchio frontale dello strumento e si marchi questo punto con 0,1.
- e) Si aumenti poi la capacità di taratura per salti da 0,01  $\mu\text{F}$ , marcando ciascun punto e finendo con 0,1  $\mu\text{F}$ , che sarà segnato con 1.
- f) Si aggiunga 0,05  $\mu\text{F}$  per un totale di 0,15  $\mu\text{F}$  e si marchi questo punto. Si stacchino i condensatori.
- g) Si porti S1 in posizione 0,01  $\mu\text{F}$  e si colleghi a J4 e J5 un condensatore da 0,01  $\mu\text{F}$ ; l'indice dello strumento dovrebbe ritornare all'ultimo punto segnato con l'operazione e).
- h) Si aumenti poi la capacità di taratura per salti da 0,01  $\mu\text{F}$ , marcando ciascun punto e finendo con 0,05  $\mu\text{F}$ . Questi punti saranno marcati da 2 a 5. Si tolgano i condensatori.
- i) Si colleghi a J4 e J5 un condensatore da 0,1  $\mu\text{F}$  e si marchi questo punto con 10. Si stacchi il condensatore.
- l) Si porti S1 in posizione 1  $\mu\text{F}$  e si colleghi a J4 e J5 un condensatore da 1  $\mu\text{F}$ . Per R6 si scelga un valore che porti l'indice dello strumento esattamente nell'ultimo punto marcato con l'operazione e).
- m) Si spenga lo strumento, si lasci stabilizzare l'indice in posizione di riposo e si marchi questo punto.
- n) Si ricontrolli la taratura, misurando un buon numero di condensatori nelle varie portate. Se si è soddisfatti, si stacchi la scala dello strumento, marcandola in modo definitivo.

Per misurare capacità superiori a 10  $\mu\text{F}$  si possono usare metodi differenti; quello descritto qui di seguito può essere adottato senza dover togliere il coperchio dello strumento. Sa-



ranno necessari condensatori di capacità compresa tra 10  $\mu\text{F}$  e 100  $\mu\text{F}$ , condensatori che non sono stati elencati nel materiale occorrente, ed i cui valori e tolleranze possono essere scelti a proprio piacimento. Come riferimento è necessario un condensatore da 10  $\mu\text{F}$ ; i condensatori elettrolitici dovranno essere completamente formati e le tensioni di lavoro dovranno essere di almeno 6 V. Si faccia attenzione a rispettare le polarità. Il procedimento è il seguente.

- 1) Si colleghi un condensatore da 10  $\mu\text{F}$  a J2 e J3 ed un condensatore da 100  $\mu\text{F}$  a J4 e J5. Si porti S1 in posizione 1.
- 2) Si accenda il capacimetro e si porti R7 al valore di resistenza minima. L'indice dello strumento dovrebbe andare avanti e indietro attraverso quasi tutta la scala.
- 3) Per R8 si scelga un valore che porti la deflessione a sinistra il più vicino possibile a 10. Quindi, se necessario, si regoli R7 per ottenere esattamente questa deflessione. Si marchi questo punto di R7 con 100. Si stacchi il condensatore da 100  $\mu\text{F}$ .
- 4) Successivamente, si colleghino a J4 e J5 i condensatori di taratura di alto valore e per ognuno si regoli R7 per la deflessione descritta al punto 3). Si marchino su R7 i punti corrispondenti ai valori di capacità.

USO - Per misurare valori di capacità compresi tra 15 pF e 10  $\mu\text{F}$ , si accenda il capacimetro, si porti S1 in posizione opportuna e si colleghi a J4 e J5 il condensatore incognito. Se si è stati fortunati nella scelta dei transistori tipo 2N3707, lo strumento indicherà con precisione a 10 pF. Un valore inferiore a 10 pF, tuttavia, può dare una lettura spuria, generalmente appena a sinistra di 0,1 sullo strumento. A meno che non si sia sicuri che il condensatore in prova ha valore superiore a 10 pF, non si tenga perciò conto di indicazioni inferiori a 15 pF.

Se lo strumento è stato tarato per capacità superiori a quelle sopra specificate, si segua il seguente procedimento, facendo attenzione a rispettare le polarità.

- 1) Si colleghi un condensatore da 10  $\mu\text{F}$  a J2 e J3. Si usi di preferenza lo stesso condensatore impiegato per la taratura.
- 2) Si porti S1 in posizione 1.
- 3) Si colleghi il condensatore di valore sconosciuto ai morsetti J4 e J5.
- 4) Si regoli R7 per portare a 10 la deflessione a sinistra dell'indice dello strumento. Si legga il valore sconosciuto sulla taratura di R7. Valori superiori a 100  $\mu\text{F}$  possono essere misurati con un cronometro, misurando il perio-

do di deflessione verso destra dell'indice. Tali misure, tuttavia, devono essere considerate solo come approssimate, in quanto i condensatori di alto valore hanno in genere perdite, le quali influiscono sulla costante di tempo.

Gli impulsi generati dal multivibratore si possono prelevare da J1 e quindi lo strumento può essere usato come generatore di impulsi. La distanza tra gli impulsi è determinata dal valore di un condensatore collegato a J4 e J5, mentre la larghezza degli impulsi dipende dalla posizione di S1. Per l'impiego dello strumento come generatore di impulsi, si usi la posizione 1 di S1, posizione per la quale la larghezza degli impulsi è determinata da un condensatore collegato a J2 e J3 e la distanza tra gli impulsi si regola regolando il potenziometro R7.

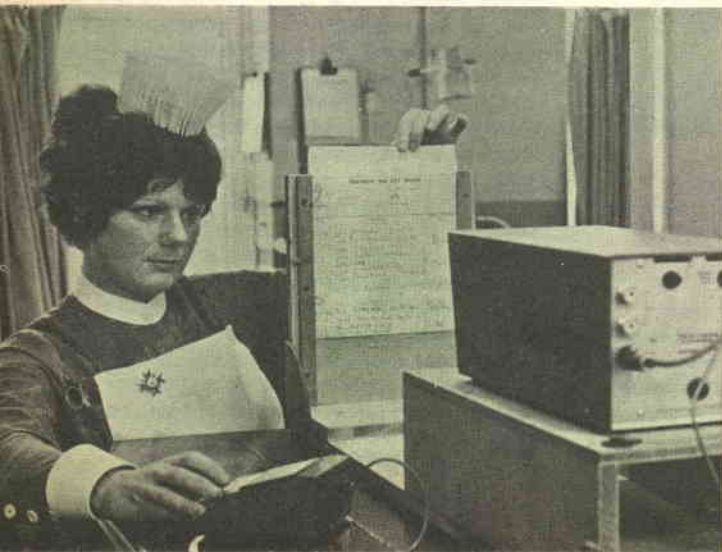
IN CASO DI GUASTI - Qualsiasi piccola deriva che può verificarsi per l'invecchiamento delle parti o per imperfette prestazioni del circuito deve essere compensata regolando lo zero meccanico dello strumento.

Se si ottengono letture imprecise, specialmente nelle portate di capacità più basse, ciò significa che il terminale comune non è collegato alla base della scatola oppure nel multivibratore vi è un transistor poco efficiente. Per valutare le prestazioni del multivibratore si proceda come segue: si porti S1 in posizione 100 pF e si colleghi un condensatore da 100 pF a J4 e J5; si colleghi un oscilloscopio a J1 e si misuri la larghezza degli impulsi, larghezza che dovrebbe essere di circa 60  $\mu\text{sec}$ . Si sostituisca ora il condensatore da 100 pF con un altro da 15 pF. La larghezza degli impulsi non dovrebbe variare. Se varia, si provi a sostituire Q2 oppure Q3.

Se la precisione varia con il variare della tensione della batteria, ciò è probabilmente dovuto a scarsa efficienza del diodo zener D1; tale diodo non è stato progettato per questa applicazione, ma è stato usato perché i tipi a bassa corrente più adatti sono più costosi. Usando l'oscilloscopio, si controlli la tensione di picco degli impulsi in uscita da J1. Se è superiore a 5,3 V, l'azione di stabilizzazione sarà compromessa a tensioni inferiori della batteria; si provi quindi a sostituire D1. Se la tensione di picco è di 5,3 V o meno e tuttavia l'inconveniente persiste, si provi a sostituire Q1. L'indicazione data dallo strumento dovrebbe rimanere costante con tensioni della batteria comprese tra 7,2 V e 9 V. Se il circuito funziona regolarmente, risultati quasi perfetti possono essere probabilmente ottenuti scegliendo il valore del resistore R1. ★

# novità in elettronica

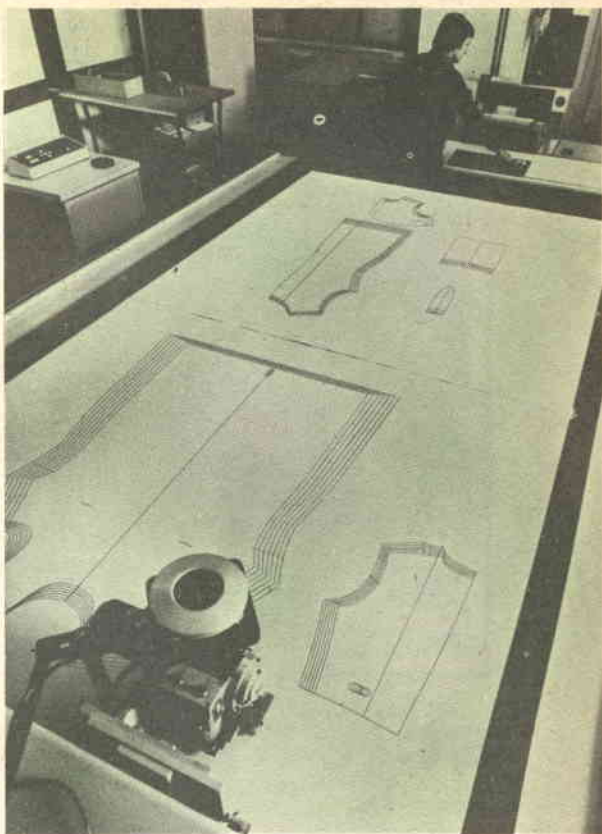
*La cuffia visibile in questa foto, prodotta dalla ditta inglese Cosmocord Ltd., è denominata AKP 900; viene realizzata in materiale rigido, mentre gli auricolari sono ripieni di una particolare sostanza liquida per consentire la migliore aderenza possibile all'orecchio. Questa particolare cuffia permette il passaggio dei suoni di livello normale, mentre filtra quelli di livello eccessivamente alto, impedendone il passaggio all'orecchio.*



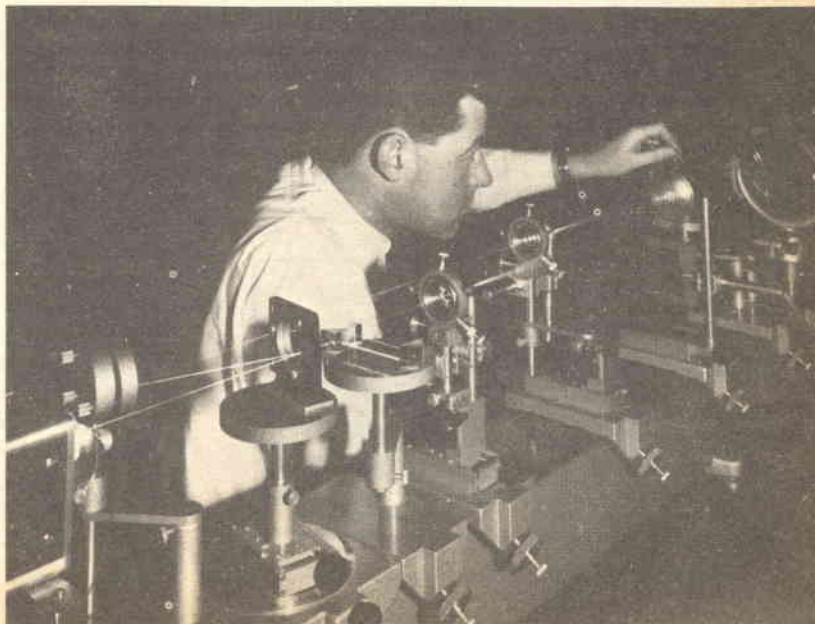
*E recentemente entrato in funzione, presso l'Ospedale St. Thomas di Londra, un impianto televisivo a circuito chiuso realizzato dalla Television Systems and Research Ltd. (ved. foto); con questo impianto è possibile trasmettere le ricette mediche scritte alla farmacia centrale dell'ospedale stesso. Tale sistema, particolarmente adatto ad ospedali di grandi dimensioni, con interminabili corridoi, consente la preparazione della ricetta senza bisogno di avere materialmente a disposizione la cartella clinica del paziente, risparmiando inoltre tempo ed eccessivi spostamenti del personale sanitario. Il sistema qui presentato non risulta, per ora, reperibile in commercio.*



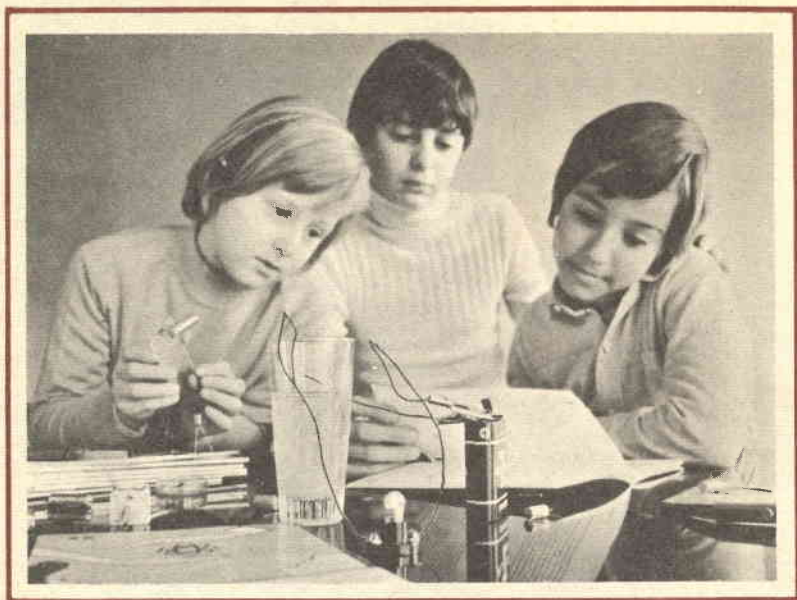
La Vestebene di Alba è stata una fra le prime industrie italiane ed europee di abbigliamento ad utilizzare un calcolatore nella produzione di abiti. Il calcolatore, un IBM 1130, assolve infatti due delle fasi principali della produzione in serie, finora svolte manualmente: lo sviluppo su cartone di tutte le taglie di un determinato modello e il "rigaggio", cioè la disposizione ottimale delle parti in cartone sul cosiddetto "materasso", il piano di molte decine di strati di tessuto necessari alla produzione di una partita di abiti. Per la prima operazione, i dati relativi alla taglia-base di un certo modello sono immessi nel calcolatore (in secondo piano nella foto) il quale li elabora e fornisce direttamente ad un tavolo per il disegno automatico i dati di tutte le altre taglie nelle quali sarà prodotto quel modello. Si ottengono così un notevole risparmio di tempo (pari al 50%) ed una riduzione degli sprechi del tessuto.



La Aviation Division della Smith Industries, una ditta inglese che progetta e costruisce strumenti ottici per l'aeronautica, si serve dell'olografia per il controllo dei congegni di precisione destinati agli aerei (ved. foto). L'olografia è un metodo per registrare un'immagine su una lastra fotografica, senza che la luce diffusa dall'oggetto passi attraverso una lente. Poiché ogni punto della lastra registra un diverso aspetto dell'oggetto, se ne otterrà un'immagine realmente tridimensionale.



# ELETTRONICA



## scienza o magia?

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

È opera di un mago? No.

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

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

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

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

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

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

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

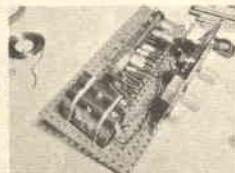
Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

Scrivete alla

### MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO  
ELETTRONICO



UN  
RICEVITORE MA



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432



# COME SI MISURA IL RUMORE

*Il primo passo nella riduzione del rumore  
è la misura del rumore.*



## FATTORI IMPORTANTI NELLA GUERRA CONTRO I RUMORI

Gli studi in acustica, e particolarmente in psicoacustica, richiedono misure dell'effetto prodotto dal suono sulle persone e sul loro udito. Poiché il nostro udito decisamente non è lineare nelle risposte, allo stesso modo non lo devono essere gli strumenti di misura.

In questi ultimi anni sono stati progettati molti strumenti per misurare il suono; oggi il rumore è diventato una preoccupazione comune a molti: i direttori di aeroporti, gli ingegneri di stabilimenti, i costruttori di macchine spartineve, di motofalciatrici e di tutte le altre apparecchiature rumorose devono preoccuparsi del problema del rumore e delle reazioni al rumore degli individui. Per soddisfare il consuma-

tore ed il crescente numero di leggi per il controllo del rumore, questo deve poter essere misurato; per tale motivo, nella battaglia contro il rumore, lo strumento che un tempo era riservato agli specialisti di acustica sta diventando rapidamente l'arma del non specialista. Per capire come funzionano gli strumenti per la misura del rumore, bisogna avere qualche conoscenza del meccanismo dell'orecchio e del suo comportamento.

**L'ORECCHIO INTERESSATO** - Un fatto sorprendente dell'orecchio umano è di essere in grado di ricevere suoni in un campo enormemente ampio. Un suono di alto livello, vicinis-

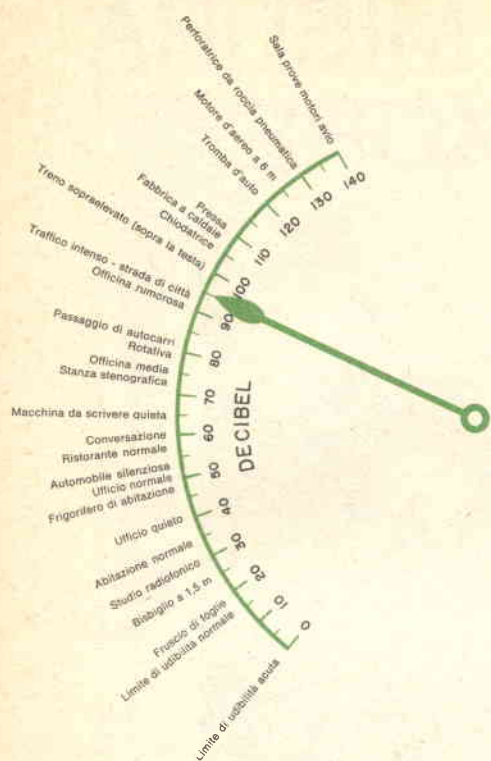
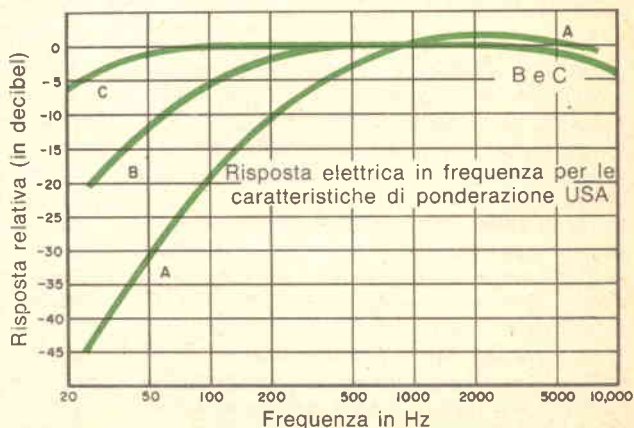


Fig. 1 - I suoni normali cadono in un campo compreso tra 0 dB e 140 dB. Gli strumenti che servono per misurare il suono danno letture in dB.

Fig. 2 - Le curve indicano le caratteristiche di risposta ponderata specificate dall'American Standard Institute.



simo alla soglia di sofferenza, è 10.000.000 volte più intenso del suono più debole che l'orecchio può percepire. Tutto il meccanismo dell'orecchio risponde a questa vasta gamma di suoni in una maniera esponenziale tale che un suono di intensità triplicata si rivela all'orecchio umano come se fosse solo raddoppiato. Da quanto detto, se si esprime il livello del suono in forma logaritmica, abbiamo una espressione approssimativa dell'intensità sonora. Per questa ragione e, poiché i numeri più piccoli sono più facili da maneggiare, il decibel (la cui abbreviazione nei testi scientifici è dB) è stato adottato come unità di misura del livello sonoro.

Il decibel è definito come venti volte il logaritmo del rapporto tra il livello della pressione sonora ed il livello di riferimento 0 dB. Come indicato nella fig. 1, i suoni normali, che coprono un rapporto di livelli di 10.000.000 : 1, possono essere espressi su una gamma di 140 dB. La più piccola variazione di intensità sonora normalmente percettibile è di 1 dB. Tutti gli strumenti per la misura del suono indicano valori in termini di decibel.

Per quanto concerne la risposta alle frequenze, l'udito umano non è piatto nemmeno quanto il più scadente sistema acustico ad alta fedeltà, variando di 50 dB (un rapporto di 300 : 1) da 50 Hz a 10.000 Hz. Ancora più complicato è il fatto che questa risposta cambia con il livello del suono; la risposta a suoni di livello elevato è la migliore, ma non ancora perfetta.



Un esempio comune di questo effetto è la necessità di esaltare la risposta alle basse frequenze in un sistema acustico ai bassi livelli, per mantenere la sensazione di una risposta piatta, o quanto meno piacevole.

Come qualsiasi sistema meccanico, l'orecchio umano ha un limite di elasticità oltre il quale può subire un danno temporaneo o anche permanente. Ciò dipende da molti fattori, dalla natura del rumore o dall'individuo stesso, e può accadere a livelli anche di 85 dB.

Infine, troviamo gli effetti non lineari più imprevedibili, essendo l'ascoltatore un essere umano. L'irritazione che un rumore produce dipende tanto dallo stato emotivo dell'ascoltatore in un dato momento quanto dal livello o dalla frequenza del suono; inoltre, si resta disorientati dai molti altri non ben comprensibili aspetti psicologici dell'udito, quale la capacità di separare una voce da un chiasso generale.

**STRUMENTI SIMILI ALL'ORECCHIO** - Se gli strumenti dovranno essere utili allo studioso di acustica o di psicoacustica, devono essere in grado di simulare una, o più di una, delle caratteristiche non lineari dell'udito umano. Il misuratore del livello sonoro (SLM, *sound level meter*), o fonometro, è lo strumento fondamentale per misurare il suono. In termini semplici, il fonometro è un voltmetro a corrente alternata, provvisto di un microfono che converte l'energia sonora in una tensione a corrente alternata. Il fonometro è costituito dall'unione di un attenuatore a scatti (con speciali reti filtranti) con uno strumento di misura avente caratteristica sagomata.

Per simulare la risposta logaritmica dell'orecchio umano, in un misuratore del livello sonoro, la parte udibile dello strumento di misura è progettata per comprimere la lettura in modo che la scala abbia un'estensione di circa 16 dB (un rapporto di 40 : 1) e sia approssimativamente lineare. L'attenuatore è regolabile in circa 10 scatti di 10 dB ciascuno, per ottenere, compresa la gamma dello strumento di misura, una gamma totale di misurazione di circa  $30 \div 150$  dB. Il fonometro, come voltmetro logaritmico, ha una gamma che si estende da circa  $5 \mu\text{V}$  a 5 V efficaci. Molti modelli possono svolgere la funzione di voltmetri a valore efficace per le frequenze acustiche, mediante la sostituzione di un connettore al posto del microfono.

La risposta alle frequenze dell'orecchio, confortante per un audiofilo, costituisce anche un problema per il progettista del fonometro.

Gli standard ANSI per il fonometro specifica-



*Un analizzatore di rumore a bande di un'ottava permette una rapida analisi armonica del rumore ed è di valido aiuto nell'identificazione e nel trattamento sorgenti separate delle diverse componenti del rumore.*

no le curve di ponderazione A, B e C (fig. 2), che sono state studiate, in origine, in modo da approssimarsi alla risposta alle frequenze dell'udito umano a livelli al di sotto di 55 dB (ponderazione A), da 55 dB a 85 dB (ponderazione B) e al di sopra di 85 dB (ponderazione C). Ora, tuttavia, il livello sonoro ponderato secondo la curva A è quello più largamente usato, senza tenere conto dell'intensità del suono da misurare. Infatti, le disposizioni dell'Occupational Safety and Health Act del 1970 specificano le misure ponderate secondo la curva dB (A).

**CIRCUITI DEL FONOMETRO** - Per ottenere le risposte ponderate necessarie ad un misuratore del livello sonoro (fig. 3), vengono inserite delle reti di ponderazione su ciascuna via di accoppiamento e di reazione. La rete di reazione nell'amplificatore principale realizza la discesa di 6 dB per ottava a partire da 8000 Hz, necessaria ad ogni curva di ponderazione. La ponderazione C, la più piatta delle risposte

## ESPOSIZIONI TOLLERATE AL RUMORE

Livello del suono in dB (A) Risposta lenta	Esposizione in ore
90-92	6
92-95	4
95-97	3
97-100	2
100-102	1,5
102-105	1
105-110	0,5
110-115	0,25
Oltre 115	Nulla

ponderate, ha una discesa alle basse frequenze a 32 Hz, che è ottenuta nell'accoppiamento tra il preamplificatore e l'amplificatore principale. Questo viene disinserito per la ponderazione B ed A. La discesa alle basse frequenze per la ponderazione B viene effettuata all'ingresso del preamplificatore con una resistenza in derivazione in parallelo alla capacità del microfono e ha inizio a 160 Hz. La sagomatura della risposta, effettuata a questo punto del circuito, permette di ridurre la probabilità di sovraccaricare l'amplificatore. La pondera-

zione A, quella con curvatura più accentuata, si ottiene con l'aggiunta di una rete filtrante con discesa a 733 Hz nell'amplificatore principale e ancora con l'uso della capacità del microfono per una discesa ancor più ripida al di sotto di 107 Hz.

L'attenuazione viene introdotta in due stadi per avere un miglior comportamento dal punto di vista del rapporto segnale/rumore e per il controllo del sovraccarico.

Se l'attenuazione è necessaria, essa viene aggiunta tra il preamplificatore e l'amplificatore principale, riducendo sia il rumore del preamplificatore sia il segnale. Oltre 40 dB, l'attenuazione viene aggiunta all'ingresso del preamplificatore per ridurre il segnale proveniente da un suono di intensità elevata ed evitare così il sovraccarico. Mediante questa distribuzione delle reti di ponderazione e di attenuazione, ogni stadio dell'amplificatore è in grado di funzionare con segnali di ampiezza ottima.

Il semplice circuito convertitore corrente continua/corrente continua, che consente il funzionamento con una sola batteria da 1,5 V, è fondamentalmente un oscillatore accordato in classe C e con polarizzazione automatica, funzionante a 130.000 Hz. L'uscita del trasformatore è applicata ad un raddrizzatore raddoppiatore di tensione ad onda intera formato dal

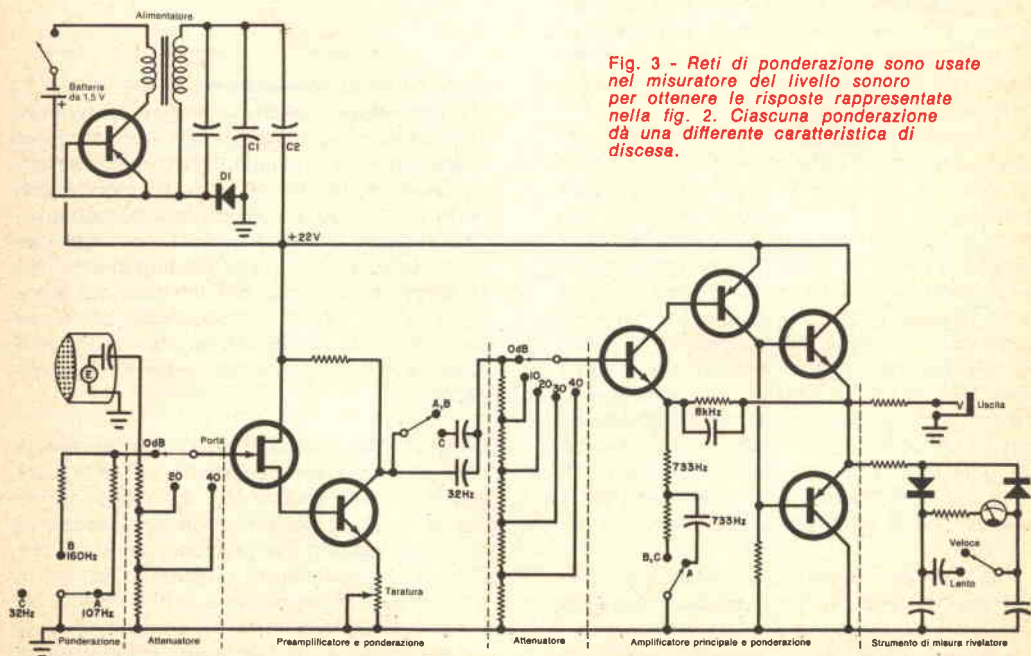
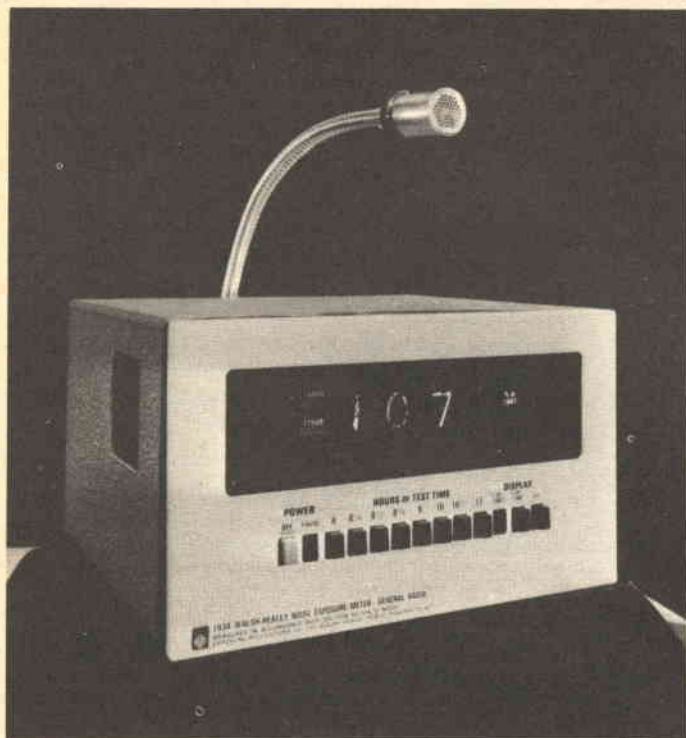


Fig. 3 - Reti di ponderazione sono usate nel misuratore del livello sonoro per ottenere le risposte rappresentate nella fig. 2. Ciascuna ponderazione dà una differente caratteristica di discesa.





*Un apparecchio per la misura dell'esposizione al rumore unisce un misuratore del livello sonoro ad un calcolatore dell'esposizione; tale apparecchio è studiato in modo da poter funzionare incustodito e fornire inoltre una lettura corretta.*

diode D1, dalla giunzione base-emettitore del transistor e dai condensatori C1 e C2. Metà della tensione di uscita a corrente continua polarizza il transistor nella zona di interdizione. Da questo funzionamento in classe C, deriva un rendimento di conversione di circa il 70%, mentre lo strumento può funzionare cinquanta ore con una batteria.

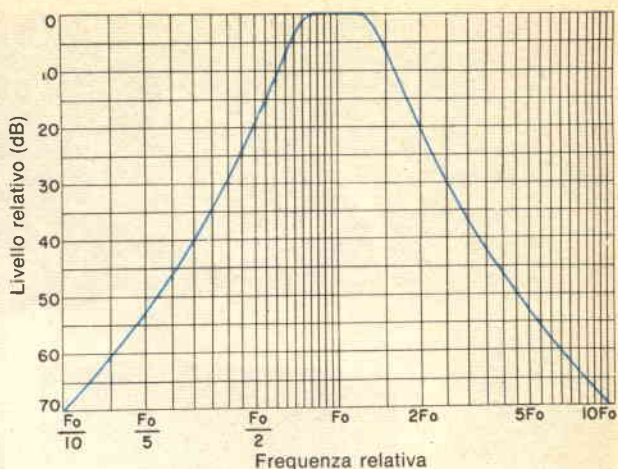
**MISURAZIONE DEI DANNI DA RUMORE** - Oggigiorno vi è una preoccupazione crescente per l'inquinamento da rumore nei centri industriali, per il danno all'udito e i disturbi che provocano un aumento dell'irritabilità ed una diminuzione nella produttività. La durata dell'esposizione a suoni intensi deve essere presa in considerazione della valutazione del danno potenziale. Ad esempio, le leggi negli Stati Uniti stabiliscono che ogni esposizione a livelli superiori ai 115 dB (A) è troppo elevata, mentre è tollerata, senza limiti di tempo, una esposizione a livelli sonori inferiori a 90 dB (A). Sono invece tollerati livelli intermedi per periodi di tempo limitato, come indicato nella tabella di pag. 38.

Si può usare un misuratore del livello sonoro per controllare le aree rumorose, ma per determinare la legalità del rumore mediante questi standard sono necessarie frequenti misure effettuate durante tutta una giornata di lavoro e successivamente elaborate con i valori dei vari livelli misurati in base alla loro durata.

Per evitare la noia di tali misure e la probabilità di errori di calcolo, è stato progettato un dispositivo di controllo del tempo di esposizione al rumore, che funziona incustodito per un'intera giornata lavorativa, eseguendo misure e calcoli sotto il controllo di un temporizzatore interno. Una volta acceso, il dispositivo di controllo svolge regolari misure del livello sonoro con ponderazione A, stabilisce in quale gamma rientra il rumore misurato ed aziona un contatore ad una velocità proporzionale alla intensità del rumore.

I dispositivi di controllo, studiati per l'installazione nell'interno di uno stabilimento, forniscono una lettura dell'esposizione come percentuale dell'esposizione totale tollerata. Piccoli dispositivi di controllo, studiati per essere indossati da una persona mentre si sposta da

Fig. 4 - In un filtro con banda di un'ottava, i punti a 3 dB distano esattamente di un'ottava.



un luogo all'altro, accumulano queste informazioni sull'esposizione, la quale viene letta alla fine della giornata su un apparecchio multiplo che effettua la lettura, il controllo della batteria e la taratura. Alcune lampadine, sistemate sul pannello, indicano se il livello istantaneo in un qualsiasi momento ha superato i 115 dB per 0,5 sec, o più a lungo, e se sono stati rilevati suoni al di sopra di 140 dB, indipendentemente dalla loro durata.

#### ALTRI STRUMENTI DI MISURA DEL SUONO -

Per analizzare ulteriormente i suoni, in modo equivalente a quello dell'udito umano, esistono analizzatori di frequenza con filtri a bande di larghezza percentualmente costante. Poiché sentiamo le ottave come intervalli equivalenti di altezza del suono, è preferibile, nell'analisi delle frequenze del rumore, usare filtri della larghezza di un'ottava o di una frazione di un'ottava; questi filtri possono essere costituiti da un filtro unico, sintonizzabile in modo continuo, oppure da una serie di filtri che possono essere inseriti in successione o da molti filtri in parallelo. Ma la larghezza di banda corrisponde di solito ad una percentuale fissa della frequenza centrale, pari circa al 70% per filtri con bande di un'ottava e circa al 26% per filtri con bande di 1/3 di ottava (fig. 4).

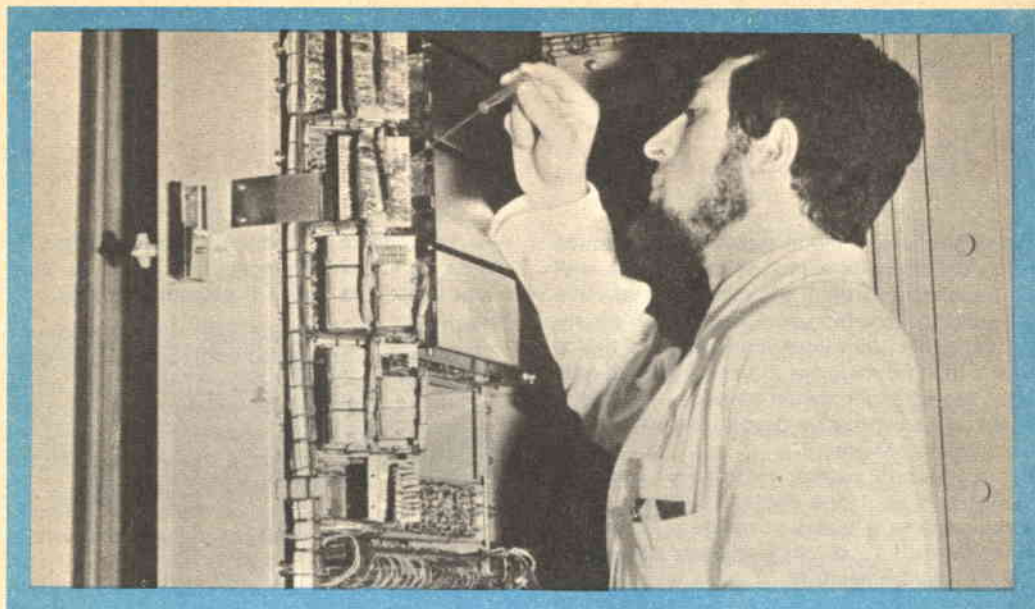
I rumori ad impulso, come quelli provocati da esplosioni o da presse, possono avere un effetto molto serio sull'udito e perciò devono essere attentamente misurati. I movimenti dello strumento di misura sono normalmente troppo lenti per rispondere a brevi impulsi di rumore e l'"occhio" sarebbe comunque troppo lento per leggere con precisione i valori massimi.

Gli oscilloscopi a memoria sono di grande aiuto nell'analisi dei rumori di breve durata, ma non forniscono semplici letture numeriche e sono troppo complicati per l'uso fuori laboratorio.

È stato studiato un analizzatore dei rumori di impatto per catturare le caratteristiche del rumore ad impulso con i circuiti a memoria. Un circuito integratore destinato a caricarsi quasi al valore di picco, con un tempo di salita di 0,25 msec risponde molto rapidamente al livello crescente di un impulso. Un periodo di discesa abbastanza lungo (oltre 600 msec) permette all'operatore di individuare facilmente il valore di picco approssimativo. Mentre ciò avviene, un circuito di memorizzazione del vero valore di picco con un tempo di salita di 50  $\mu$ sec trattiene una tensione dipendente dal picco del livello sonoro che sarà letto dall'operatore in un tempo successivo. Un altro circuito a memoria è caricato da un rivelatore a valore medio con una costante di tempo selezionabile. La lettura "media nel tempo", presa da questo circuito a memoria, sarà proporzionale alla durata dell'impulso. Con tre valori (quasi di picco - di picco - media nel tempo), l'impulso può essere caratterizzato e paragonato alle caratteristiche di altri rumori noti.

L'industria elettronica ha creato molti strumenti di misura raffinati, che si comportano molto bene nel simulare il comportamento dell'udito umano; ma molto resta ancora da fare. In medicina, nel controllo dei trasporti, nelle comunicazioni e nel campo dei computer dovranno essere le necessità e le caratteristiche umane a determinare il comportamento dei sistemi elettronici e non viceversa. ★





## UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

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

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito**. Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE**. Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni: potrà quindi studiare quando Le farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Le consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

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

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

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

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



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

# Apparecchio di prova delle giunzioni dei semiconduttori

Per controllare in modo rapido ed economico le condizioni della giunzione di un diodo o di un transistor si usi il circuito illustrato nello *schema A*. Il trasformatore deve avere un secondario per un valore compreso tra 6 V e 12,6 V (tipo normale per filamenti). I diodi possono essere raddrizzatori al silicio di qualsiasi tipo e le lampadine devono essere da 6 V ed a bassa corrente.

Il circuito può essere costruito in qualsiasi modo; tuttavia, i due contatti di prova (emittitore-collettore e base) dovrebbero essere distanziati tra loro di circa 25 mm, sulla parte frontale del contenitore.

La lampadina contrassegnata N-P-N dovrebbe trovarsi vicina al contatto emittitore-collettore, e la lampadina P-N-P essere in prossimità del contatto base. Al di sotto, e centrato tra i due contatti di prova, si sistema la scritta seguente: « La lampadina vicina al contatto indica il catodo ».

Per provare un diodo, questo deve essere collegato tra i due contatti di prova. Se nessuna delle due lampadine si accende, vuol dire che il diodo è aperto; se entrambe le lampadine

si accendono, il diodo è in cortocircuito; infine, se solo una lampadina si accende, questa lampadina indica il catodo del diodo.

**PROVE SUI TRANSISTORI** - Per provare le giunzioni di un transistor, occorre collegare il conduttore della base al contatto di prova base e l'emittitore o il collettore all'altro contatto. La lampadina accesa indica il tipo di transistor. Se entrambe le lampadine si accendono, vuol dire che il transistor è in cortocircuito; se nessuna delle due lampadine si accende significa che il transistor è aperto.

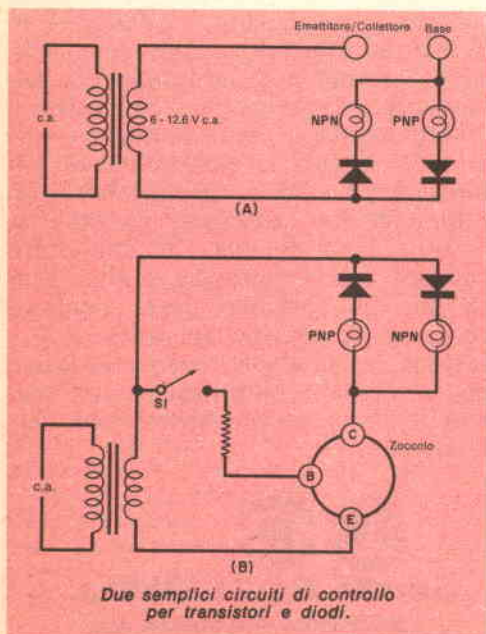
Il circuito di prova può anche essere usato come semplice dispositivo di controllo della continuità, collegando due conduttori ai punti di prova.

Si osservi che questo è un dispositivo di controllo della continuità e che nemmeno una bassa resistenza in serie nel circuito sottoposto a prova permetterà alle lampadine di accendersi.

**PROVA DI FUNZIONAMENTO DI UN TRANSISTORE** - Il circuito mostrato nello *schema B* è quello di un semplice apparecchio di prova, in grado di identificare il tipo di transistor (N-P-N o P-N-P) e di verificare se esso funziona oppure no.

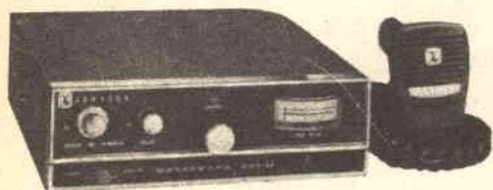
Il funzionamento di detto circuito ed i componenti sono analoghi a quelli dello *schema A*. Con un transistor inserito nello zoccolo di prova e con S1 aperto, se una delle lampadine od entrambe si accendono, significa che il transistor è in cortocircuito. Se invece nessuna delle due lampadine si accende, si chiuda S1: in questo caso, se il transistor è buono, si dovrà accendere una lampadina, la quale indicherà pure il tipo del transistor. Se poi nessuna delle due lampadine si dovesse accendere quando S1 è chiuso, significa che il transistor è aperto. Il valore del resistore di base può variare da 680  $\Omega$  fino ad alcune migliaia di ohm.

Naturalmente, si possono collegare conduttori di prova con rivestimento ai tre terminali dello zoccolo e fissare agli estremi di detti conduttori dei coccodrilli altrettanto isolati. In questo modo si possono sottoporre a controllo transistori che non si adattano allo zoccolo. ★





# RICETRASMETTITORE CB E.F. JOHNSON MESSENGER 323-M



Il Messenger 323-M è un ricetrasmittitore MA a stato solido a 23 canali controllati a cristallo per la CB. Presenta la possibilità di ascoltare altri due canali a scelta, mentre funziona regolarmente in tutti gli altri canali.

Tranne che per l'aspetto esterno e le dimensioni, questo apparecchio è essenzialmente uguale al modello 124-M costruito dalla stessa ditta. È però di dimensioni ridotte (24 x 20 x 6 cm) per l'installazione su autoveicoli, mentre il modello 124-M è stato progettato soprattutto per l'uso in stazioni base.

Le caratteristiche normali del 323-M sono: silenziamento regolabile singolarmente per le parti riceventi normale e d'ascolto; funzionamento come amplificatore audio con altoparlante esterno; ricevitore d'ascolto con altoparlante esterno; strumento indicatore dell'intensità del segnale ricevuto o della potenza di uscita relativa del trasmettitore; piena potenza legale con alta percentuale di modulazione mantenuta con un compressore audio.

**IL CIRCUITO** - Nel ricevitore normale è impiegata la doppia conversione. La selettività è ottenuta mediante un filtro a struttura cristallina a quattro poli. Nella sezione d'ascolto, è impiegata la conversione singola, con un singolo filtro a cristallo. Oltre ai cristalli per il ricevitore normale, viene pure fornito un cristallo per il canale 9 della sezione d'ascolto, il quale viene commutato con un commutatore che ha una seconda posizione per la scelta del cristallo per tutti gli altri canali CB. Inoltre, se

non si desidera ascoltare il canale 9, al suo posto può essere inserito un altro cristallo per l'ascolto di un altro canale.

Un commutatore situato nella parte posteriore del 323-M ha una posizione "Auto" nella quale un segnale nel canale d'ascolto subentra a qualsiasi canale normale ricevuto. Nella posizione "Alert", il segnale del canale d'ascolto accende solo una lampadina d'avviso e lascia funzionare il ricevitore normale.

A differenza degli strumenti montati nella maggior parte degli apparati mobili, quello usato nel ricetrasmittitore 323-M è di dimensioni discrete, per cui consente una lettura più facile del solito. Le indicazioni delle unità "S" del ricevitore e dell'uscita del trasmettitore sono ottenute automaticamente, senza dover commutare manualmente lo strumento.

Nelle due sezioni riceventi, è sempre in funzione un limitatore automatico dei rumori, senza alcun commutatore che lo inserisca e lo escluda. Tuttavia, in ricezione, la qualità audio è sempre buona e con una riduzione estremamente efficace dei rumori impulsivi. In questo apparato non vi è una sintonia "delta", ma questa sarebbe superflua per il funzionamento in MA; non vi è neppure un controllo di tono audio.

Una speciale presa nella parte posteriore dell'apparato consente all'utente di impiegare un accessorio che emette una nota di avvertimento. L'altoparlante si monta a sinistra del mobile, il che assicura un'intelligibilità alquanto migliore di quella che si ha con altoparlanti rivolti verso il basso.

Un accessorio facoltativo che può essere usato con il 323-M è un alimentatore a rete, con il quale il ricetrasmittitore può essere usato in una stazione base. L'alimentatore è montato su un piedistallo inclinabile, sopra il quale può essere fissato il ricetrasmittitore per formare un'unità unica.

**PROVE DI LABORATORIO** - Le prestazioni del 323-M sono buone; ne fa fede la sua sensibilità di ricezione di 0,5  $\mu$ V per 10 dB (S + N)/N e la reiezione di 60 dB dei canali adiacenti, pur mantenendo una banda passante larga

7 kHz per un'eccellente intelligibilità del segnale ricevuto. Gli scoppi improvvisi di voce dovuti a forti segnali ricevuti sono ridotti al minimo da un controllo automatico di guadagno relativamente piatto che mantiene l'uscita audio entro 4 dB, con variazioni di 100 dB del segnale d'entrata (da 5  $\mu$ V a 500.000  $\mu$ V). La soglia del silenziamento in assenza di segnale (squelch) può essere regolata per segnali bassi, fino a 0,3  $\mu$ V.

Il silenziamento in assenza di segnale per la sezione d'ascolto può essere regolato per far entrare in funzionamento il ricevitore d'ascolto con segnali bassi, fino a 3  $\mu$ V. Una buona ca-

ratteristica è che la selettività è tale da richiedere un segnale veramente forte sui canali adiacenti per subentrare al segnale ascoltato. In questo caso si possono escludere segnali di più di circa 3.300  $\mu$ V,  $\pm$  20 kHz dal canale ascoltato.

Con un'alimentazione di 13,8 Vc. c., si è constatato che l'uscita della portante era di 4 W. Questa caratteristica, insieme ad una buona modulazione sostenuta dalla compressione, all'efficacia del limitatore dei rumori ed alle possibilità d'ascolto, fanno del 323-M un ricevitore ideale per servizio mobile.

★

## Il Televisore come campo da giuoco

La Magnavox ha presentato, per ora, solo sul mercato americano una nuova forma di divertimento domestico, unico nel suo genere, adatto ad un'intera famiglia. Si tratta di un "simulatore" di giochi, denominato Odyssey, interamente elettronico, il quale, collegato ad un apparecchio televisivo, dà la possibilità di fare circa una dozzina di giochi diversi di abilità e di fortuna.

Detto simulatore, che riesce a trasformare qualsiasi apparecchio da 18 pollici, ed anche uno più grande, in un campo da giuoco elettronico, è composto da un dispositivo principale di comando (Master Control), che contiene tutta la parte elettronica, da due comandi per i giocatori (Player Control) e da un comando per il controllo dell'effetto (English Control) che serve a dare un certo effetto alla palla.

Un commutatore antenna-giuoco viene collegato, da chi usa l'apparecchio, ai terminali d'antenna VHF sulla parte posteriore dell'apparecchio televisivo, e con un cavo di 4,5 m viene fatto il collegamento con il Master Control. Il commutatore si può lasciare collegato in permanenza all'apparecchio, mentre il cavo può essere disinserito dal Master Control e ritirato quando non viene usato.

L'Odyssey non presenta alcun pericolo per i bambini; infatti, è alimentato da sei batterie, ma è anche disponibile un alimentatore facoltativo.

Ogni Odyssey viene venduto completo di una serie di 12 schede, su cui sono programmati i

giuochi, e di uno "sfondo" per ogni giuoco. Per eseguire uno dei giuochi (tennis, hockey, roulette ed altri), si inserisce la scheda appropriata in una fessura sul Master Control ed il corrispondente "sfondo" viene fissato mediante nastro adesivo allo schermo televisivo. Lo "sfondo" trasforma lo schermo in un tavolo od in un campo di giuoco e su esso appaiono "fiches", palle od altri simboli che il giocatore può controllare.

★



COSTRUIRE UN

# PICCOLO POTENTE ALIMENTATORE

USA UN SOLO CIRCUITO INTEGRATO,  
È PROTETTO CONTRO I SOVRACCARICHI  
E PUÒ FORNIRE VARIE TENSIONI.

I circuiti integrati ad uso dello sperimentatore elettronico richiedono in genere  $\pm 15$  V (per gli amplificatori operazionali) oppure + 5 V per i circuiti logici numerici TTL. Chiuque

abbia fatto molti esperimenti con questi dispositivi sa che essi richiedono un buon alimentatore stabilizzato. Non è difficile progettare e realizzare un ali-

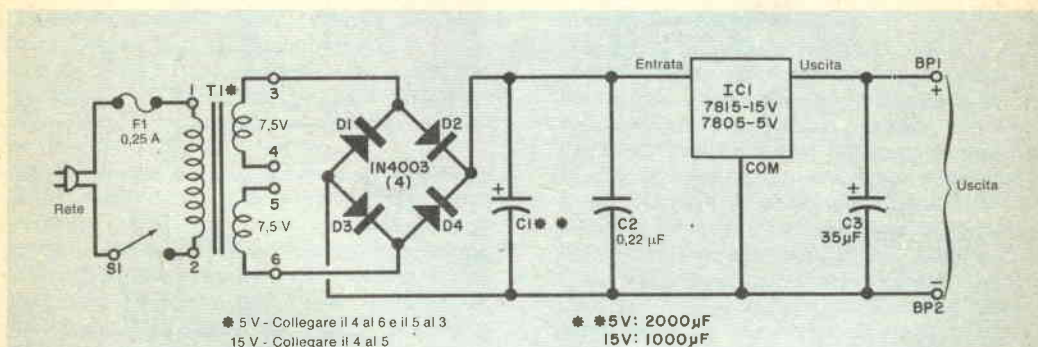


Fig. 1 - Per i due tipi di alimentatore si usa lo stesso circuito. Cambiano solo i componenti e la disposizione dei ponticelli.

## MATERIALE OCCORRENTE

BP1-BP2 = morsetti isolati (uno rosso e uno nero)  
C1 = condensatore elettrolitico da 2.000 µF,  
15 V (per la versione a 5 V) oppure da 1.000 µF,  
25 V (per la versione a 15 V)  
C2 = condensatore Mylar da 0,22 µF  
C3 = condensatore elettrolitico da 35 µF, 25 V  
D1-D2-D3-D4 = diodi raddrizzatori al silicio 1N4003  
o simili  
F1 = fusibile da 0,25 A con relativo portafusibile  
IC1 = 5 V - 7805; 6 V - 7806; 8 V - 7808; 12 V - 7812;  
15 V - 7815 (sono tutti circuiti integrati Fairchild \*)  
S1 = interruttore semplice

T1 = trasformatore con due avvolgimenti secondari  
da 7,5 V, 500 mA  
Scatola adatta, lampadina spia al neon (facoltativa),  
cordone di rete, minuterie di montaggio e varie.

\* I componenti Fairchild sono reperibili, in Italia,  
presso i seguenti nominativi:  
Sede di Milano (20133) - Via G. Pascoli 60;  
Adelco - Viale S. Gimignano 38 - 20146 Milano;  
Pantronic - Via della Mendola 10 - 00135 Roma;  
Carter - Via Savonarola 6 - 10128 Torino;  
Adelsy - Via Cherubini 21/V - 40141 Bologna.



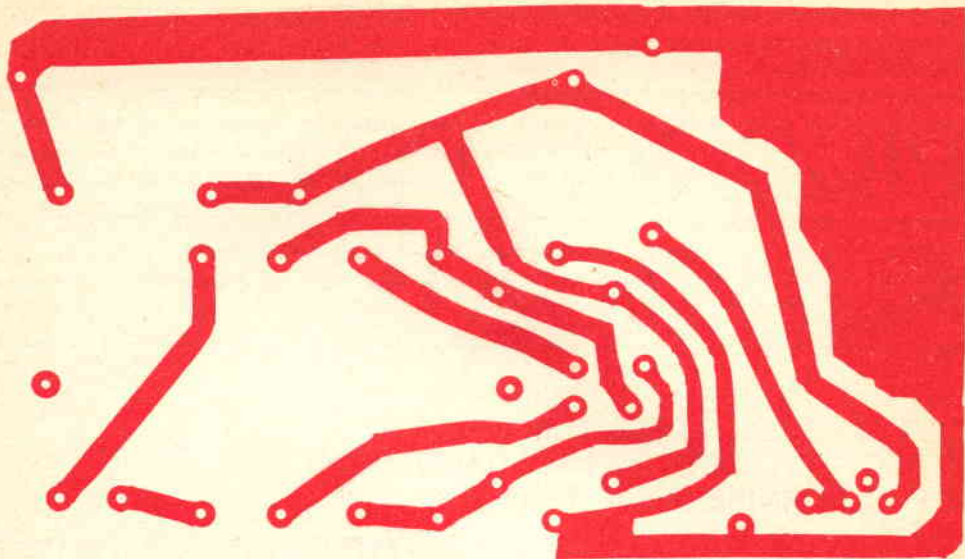
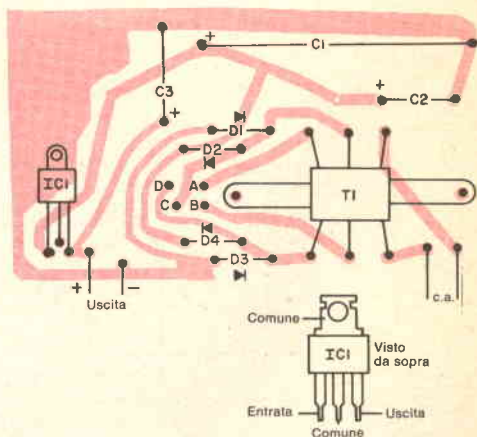


Fig. 2 - Circuito stampato, nella figura in alto, e disposizione dei componenti (figura di destra). Per il montaggio di IC1 si veda il testo.

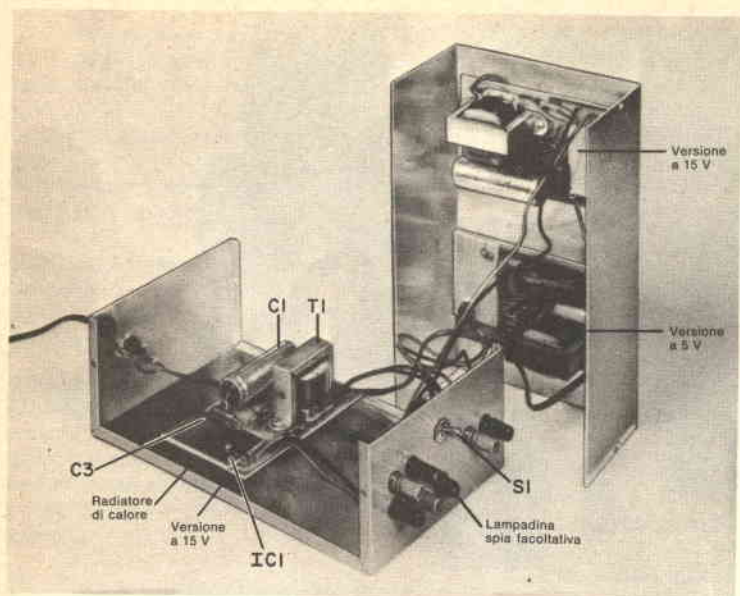


mentatore per i suddetti dispositivi; tuttavia, il sistema più semplice ed economico consiste nell'usare il circuito integrato stabilizzatore di tensione della serie 78XX costruito dalla Fairchild. Questo circuito integrato ha l'aspetto di un normale transistor di potenza in involucro plastico; collegato ad un raddrizzatore a ponte e a condensatori di filtro, può fornire 5 V, 6 V, 8 V, 12 V o 15 V con correnti fino a 1 A.

Oltre ad assicurare un'eccellente stabilizza-

zione, il circuito integrato è internamente protetto contro correnti di carico e dissipazione di calore eccessive. Anche se non viene usato un radiatore di calore, il circuito integrato non si brucia in quanto si esclude automaticamente quando diviene troppo caldo e si rimette a funzionare quando si raffredda.

COME FUNZIONA - Il circuito base è rappresentato nella fig. 1. Si noti che il trasformatore T1 ha due secondari da 7,5 V indipen-



*L'alimentatore costruito come prototipo conteneva due versioni a 15 V ed una a 5 V. I morsetti e la lampadina spia al neon sono stati montati sul pannello frontale.*

denti, che possono essere collegati o in serie per ottenere 15 V d'alimentazione o in parallelo per 7,5 V (con una corrente maggiore) per ottenere 5 V d'alimentazione. I diodi D1 - D2 - D3 e D4 formano un raddrizzatore a ponte normale e C1 funge da filtro.

Nella versione a 15 V, la tensione all'entrata dello stabilizzatore è di circa 21 Vc.c., nella versione a 5 V, la tensione c.c. d'entrata è di circa 10 V. Per la prima versione, la tensione d'uscita è compresa tra 14,4 V e 15,6 V con variazioni inferiori a 0,15 V per variazioni di carico da 5 mA a 500 mA. Per la versione a 5 V, il carico può arrivare a 1 A, corrente con la quale si possono alimentare fino a cinquanta dispositivi TTL.

**COSTRUZIONE** - Il circuito stampato rappresentato nella fig. 2 serve per ambedue i tipi di alimentatore, ma con le seguenti eccezioni. Per la versione a 15 V, si colleghi un ponticello tra i punti A e B, si usi un circuito integrato 7815 e, per C1, un condensatore da 1000  $\mu$ F. Per la versione a 5 V, si colleghino ponticelli tra i punti A e D e tra i punti B e C, si usi un circuito integrato 7805 e, per C1, un condensatore da 2000  $\mu$ F.

Per assicurare un funzionamento stabile, in parallelo all'entrata del circuito integrato è collegato C2; C3 migliora il responso totale

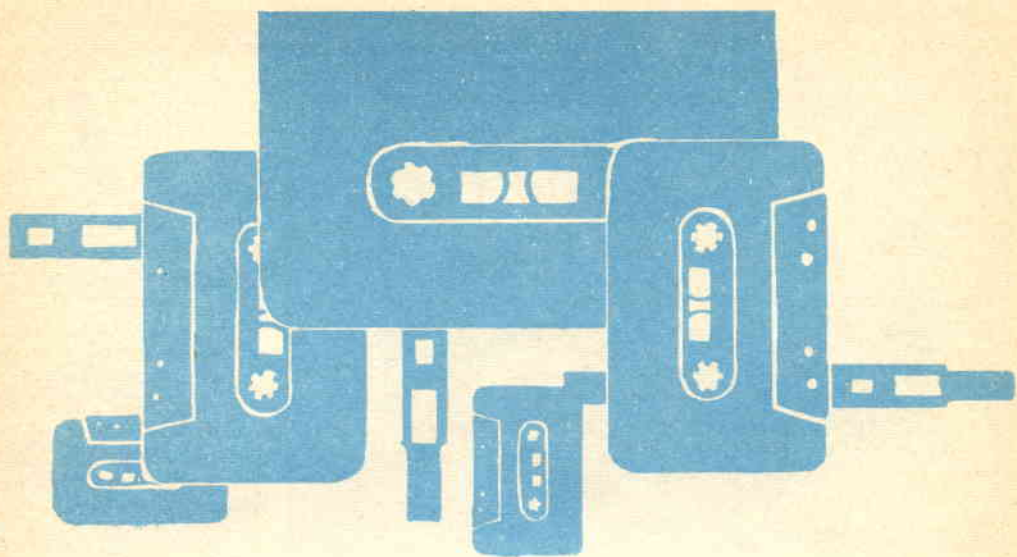
ai transistori dell'alimentatore.

Montando il circuito integrato, lo si pieghi verso il basso, di modo che la linguetta di montaggio, elettricamente connessa al terminale comune, possa essere saldata alla pista negativa (quella grande) del circuito stampato. Ciò vale nel caso in cui debba essere usato un radiatore di calore per ottenere le correnti più intense. Come radiatore di calore si usi un pezzo di alluminio da 4 x 7,5 cm e lo si fissi alla linguetta di montaggio del circuito integrato con un bulloncino di adatte dimensioni passante attraverso un foro praticato nella basetta del circuito stampato.

Nel prototipo di alimentatore erano comprese due versioni a 15 V ed una a 5 V collegate a morsetti montati sul pannello frontale della scatola. Si usi un morsetto rosso per il positivo ed uno nero per il negativo; non si colleghi la scatola all'alimentatore.

Il fusibile F1 si monta sul pannello posteriore e l'interruttore sul pannello frontale. Volendo, in parallelo al primario di T1 si può collegare, come spia, una lampadina al neon adatta alla tensione di rete disponibile.

Per racchiudere i tre alimentatori si può usare una scatola di qualsiasi tipo. Se occorrono alimentatori a 6 V, 8 V o 12 V, si usi il circuito a 15 V e si scelga un circuito integrato stabilizzatore 78XX adatto. ★



# VANTAGGI E SVANTAGGI DELLE CASSETTE

L'avvento e la larga diffusione dei registratori a cassette come mezzo di divertimento familiare hanno fatto sorgere molti interrogativi, particolarmente circa le cassette stesse, sia da parte dei possessori di apparati a cassette sia da parte di potenziali acquirenti. Con il passare degli anni, molti hanno tentato di rispondere a queste domande, spiegando i vantaggi e gli svantaggi delle cassette. Recentemente, Harry Maynard ha intervistato in proposito Delos Eilers della 3M ed ecco la trascrizione di quell'intervista.

**Maynard** - Discutiamo su alcuni problemi relativi alle cassette: è vero innanzi tutto che sono difficili da manipolare?

**Eilers** - Sì. È difficile fare delle giunzioni sulle cassette senza lasciare impronte digitali sul nastro, le quali possono creare lunghe inter-

ruzioni, in quanto il nastro delle cassette ha una pista molto sottile e scorre a velocità alquanto bassa. Queste interruzioni si possono poi sentire quando la giuntura passa davanti alla testina. Un'altra difficoltà è che il nastro adesivo da 3,75 mm per fare le giunture non si trova facilmente in commercio.

**M.** - Quando sono riuscito a giuntare il nastro di una cassetta ho avuto l'impressione di aver compiuto una grande impresa. Le cassette da registrazione Scotch impongono un particolare problema per chi vuole giuntare il nastro, in quanto la 3M salda le cassette ed è così impossibile aprirle e manipolarle. Altri fabbricanti invece montano le cassette con viti. Perché la 3M le salda?

**E.** - Abbiamo scelto questo metodo perché riteniamo che renda le cassette più robuste



e più rigide. Quando i registratori e le cassette miglioreranno, penso che tutte le cassette saranno saldate. Quando abbiamo deciso di saldare le cassette, ci siamo resi conto che giuntare i nastri sarebbe stato un problema, ma il nostro intento era di costruire una cassetta abbastanza affidabile da non aver bisogno di essere riparata.

**M.** - Un dirigente della BASF ha scritto recentemente che l'affidabilità delle cassette lascia ancora a desiderare. Volete fare un commento?

**E.** - Qualsiasi sistema, sia a cassette, sia a cartuccia con 8 piste o qualcuno dei nuovi sistemi BASF, deve evolversi prima di essere meccanicamente affidabile. Un passo verso una migliore affidabilità consiste nel saldare le cassette, come nel caso della 3M, sonicamente.

**M.** - Qual è il fattore di affidabilità delle cassette secondo i vostri studi?

**E.** - Le cassette non sono affidabili al 100%. La cassetta da 60 minuti (C-60) è la più affidabile in confronto alla C-90 ed alla C-120. Per controllare l'affidabilità delle cassette abbiamo condotto lunghi e complessi esperimenti statistici, usando parecchie centinaia di cassette. Abbiamo trovato che il 95% delle cassette C-60 poteva fare duecento passaggi senza indizi di flutter e di wow. È questo un grande miglioramento rispetto alle prime cassette.

Le C-90 e le C-120 sono meno affidabili. I nostri tecnici dei laboratori di ricerca e sviluppo stanno tentando di spiegarne i motivi, specialmente per quanto riguarda le C-120. Questo tipo di cassetta ed i registratori devono essere migliorati. Stiamo cercando un mezzo per rendere più perfetto l'adattamento tra nastro e registratore.

**M.** - Quali guasti attribuite alle cassette e quali ai registratori?

**E.** - Molte cose possono andar male nelle cassette, specialmente se di tipo economico. Per esempio, tutte le parti di una cassetta possono essere in tolleranza al 100% ma essere montate male. L'interno di una cassetta può non essere abbastanza ampio perché il nastro possa scorrere facilmente.

Si è presentato questo problema alcuni anni fa con una cassetta che aveva la finestrella incollata. Alcune delle finestrelle non si adattavano perfettamente nella cassetta e sporgevano dove il nastro doveva girare ed av-

volgersi, frenando di conseguenza il nastro. Ho visto cassette bloccate dove il perno era perfettamente libero: il difetto consisteva nel fatto che l'alberino di trascinamento del registratore non faceva scorrere il nastro in linea retta perché un rullino di pressione del registratore non premeva in quadro contro l'alberino. Il nastro cominciava a scendere sull'alberino e alla fine si rompeva.

La Philips elenca una serie di caratteristiche che le cassette dovrebbero avere per offrire buone prestazioni. Le nostre parti vengono controllate e, come progetto, sono perfette al 100%. Un'alta percentuale di cassette vengono controllate sia per la qualità sia per la caratteristica di coppia, la forza necessaria per far ruotare i perni della cassetta.

Nei registratori a batterie, ho visto dei casi in cui le batterie erano così esaurite da non poter far girare i perni delle cassette.

**M.** - Consiglierebbe di far funzionare a rete un registratore a cassette se è possibile?

**E.** - Sì.

**M.** - Per il consumatore, esiste un mezzo semplice per valutare una cassetta senza tracciare un responso in frequenza e senza aprire la cassetta?

**E.** - Molti sono i tipi di cassette in commercio. Il primo consiglio che posso dare è di evitare quelle economiche.

**M.** - Può il consumatore esaminare il tipo di cuscinetto di pressione usato, vedere se il nastro è lubrificato e controllare se le due metà della cassetta si adattano bene insieme?

**E.** - L'acquirente, se desidera registrare musica, dovrebbe scegliere solo nastri con qualche lubrificante di superficie, il che, in genere, è indice di una cassetta migliore.

**M.** - Che consigli potreste dare per aiutare il consumatore a scegliere una cassetta tra dieci che gli vengono presentate?

**E.** - Consiglierei di controllare che il rivestimento di ossido non si stacchi grattandolo con l'unghia. Le cassette economiche, in genere, non sono costruite con la stessa cura dei nastri migliori.

**M.** - Perché la 3M ha deciso di adottare guide fisse per il nastro mentre la maggior parte delle altre cassette del mercato impiegano guide a rulli?

**E.** - La cassetta originale della Philips aveva rullini intorno a guide fisse negli angoli anteriori della cassetta. Le guide a rullo presentano dei vantaggi ma anche alcuni svantaggi che noi desideriamo evitare. La guida a rullo è composta da un asse d'acciaio e da un rullino con guide o spalle in alto ed in basso. Queste parti devono essere montate perfettamente, altrimenti il nastro viene guidato male e viene frenato o ripiegato.

**M.** - Come evitate voi questo inconveniente?

**E.** - Noi usiamo una parte fusa con precisione con guide fisse per essere sicuri che le guide angolari siano assolutamente perpendicolari al piano del giranastro. Il nastro non viene forzato verso il basso o verso l'alto.

**M.** - Qual è il guasto più comune nelle cassette?

**E.** - Il guasto classico si ha quando il perno che raccoglie il nastro si ferma ed il meccanismo di frizione del registratore non riesce a far girare il perno. L'alberino di trascinamento del nastro continua così a tirare il nastro dalla bobina dispensatrice ma il perno che dovrebbe raccoglierlo non assolve questo compito.

**M.** - Ma questo è un difetto del registratore o della cassetta?

**E.** - Può essere di entrambi. Se si verifica in un registratore a batterie è più facile che sia dovuto ad un difetto del registratore, ma può essere anche imputabile alla cassetta, in quanto il nastro può essere frenato. Questo difetto è catastrofico in quanto il nastro si accumula sull'alberino di trascinamento e non può andare altrove ed il foro intorno all'alberino di trascinamento si riempie di nastro. In alcuni casi, a causa del nastro accumulato, non è nemmeno possibile togliere la cassetta dal registratore ed il nastro deve essere tagliato.

In alcuni casi meno gravi, consiglio di togliere la cassetta dal registratore e di sbatterla in piano su un tavolo, ma non sempre questo espediente è consigliabile.

**M.** - È vero che la qualità del nastro è superiore alla qualità del registratore?

**E.** - Sì. L'ossido delle cassette non è stato ancora portato al suo limite. Il guaio consiste nella risoluzione durante la riproduzione. La testina di riproduzione lascia un po' a desiderare. Su una piccolissima area di nastro

si pone l'informazione tonale di una certa frequenza. Inoltre, il nastro scorre a velocità molto bassa, circa 5 cm al secondo ed è una impresa porre 15.000 piccole onde sonore su ogni 5 cm di nastro. In pratica, il traferro della testina si avvicina alla lunghezza del segnale registrato sul nastro mentre, idealmente, dovrebbe essere più piccolo del 25% della lunghezza d'onda della frequenza più alta registrata sul nastro.

**M.** - Il prossimo miglioramento dei registratori a cassette sarà fatto nelle testine?

**E.** - Credo di sì. 12.500 Hz sono più che adeguati per le registrazioni audio, e da molto lo sappiamo in campo professionale. Molti parlano di 20.000 Hz e 22.000 Hz che sono valori alti per gli amplificatori ed i circuiti elettronici. Però, se si ha un responso su nastro limitato a 10.000 Hz oppure 12.500 Hz, si ottiene una registrazione ben difficile da distinguere dall'originale.

**M.** - Che cosa ci può dire dei nastri al biossido di cromo?

**E.** - Un nastro di coercività più alta come quello al biossido di cromo è un prodotto che, alla maggior parte delle frequenze, non è tanto sensibile come i normali nastri all'ossido di ferro. Questo può rappresentare una difficoltà se non si usa un registratore adatto a nastri al biossido di cromo. Ci vuole maggiore amplificazione per ottenere da un nastro al biossido di cromo lo stesso suono che si ottiene dal normale nastro all'ossido di ferro. Per la stessa uscita, il biossido di cromo richiede un segnale maggiore del 25% ed un'amplificazione 2,5 volte superiore.

Si deve progettare quindi un registratore differente per i nastri al biossido di cromo, come hanno fatto le ditte Wollensak e Advent. I registratori di queste ditte registrano esagerando le note più alte. In riproduzione, il responso in frequenza viene alterato, in modo che la curva di responso in frequenza diventa piatta. Attenuando le frequenze più alte, questi registratori, in riproduzione, attenuano anche il rumore.

Il biossido di cromo, alle frequenze più basse, è meno sensibile dei nastri normali. Registrando, si deve quindi azionare un commutatore che immetta una polarizzazione superiore del 50% ed un livello di segnale superiore del 25% sul nastro. In riproduzione si deve portare il commutatore in posizione CrO<sub>2</sub> per ottenere un responso in frequenza piatto.

★

# FUNZIONAMENTO DEI GENERATORI AUDIO

Il generatore di segnali audio è uno strumento che spesso si trova sui banchi di lavoro dei laboratori; si tratta abitualmente di generatori di onde sinusoidali, anche se si possono ottenere altre forme d'onda. Vediamo come funzionano questi strumenti, anche in previsione di future difficoltà di impiego e di eventuali riparazioni.

Per cominciare, dato che sono i più diffusi, considereremo gli strumenti ad onde sinusoidali; questi generatori devono avere le seguenti caratteristiche: basso contenuto di armoniche, frequenza di funzionamento stabile, ampiezza d'uscita stabile, basse uscite spurie (ronzio, rumore, modulazione estranea), buona precisione di scala e di gamma e buona ripetibilità. Devono inoltre avere un'uscita sufficiente (generalmente variabile) per sopportare carichi di molti tipi. Per quanto riguarda la gamma di frequenze, devono coprire più dell'intero spettro audio, da meno di 20 Hz a più di 30 kHz, con una frequenza massima compresa tra 50 kHz e 100 kHz.

La maggior parte degli attuali generatori impiega un circuito a ponte di Wien come quello rappresentato nella *fig. 1-a*. La rete composta da R1C1 e R2C2 determina la frequenza di oscillazione. I resistori sono in genere variabili per sintonizzare l'esatta frequenza mentre i condensatori sono commutabili per ottenere le diverse gamme. È interessante notare che questo circuito base non oscilla bene con solo questi componenti che forniscono la rea-

zione positiva. È necessario introdurre un elemento non lineare in una rete di controreazione; nella *fig. 1-a*, questo elemento è R3. Questa resistenza generalmente è composta da una lampadina ad incandescenza, la cui resistenza all'inizio è bassa e consente al circuito di cominciare ad oscillare. Man mano che la corrente che scorre nella lampadina aumenta, aumentano anche la resistenza e la controreazione che riduce il livello delle oscillazioni. Dopo pochi cicli, la resistenza bilancia appena il circuito per avere la migliore oscillazione. Da quanto ora detto, si comprende come quella piccola lampadina posta dentro il generatore audio non serve per illuminare l'interno della scatola. Se la lampadina deve essere sostituita, ci si assicuri che la nuova abbia caratteristiche identiche a quelle della lampadina sostituita.

Il limite basso di frequenza dell'oscillatore a ponte di Wien è, a causa della "velocità" termica della lampadina, di circa 1 Hz, mentre la frequenza più alta ottenibile dipende dall'amplificatore ed è in genere di circa 1 MHz. L'oscillatore a rotazione di fase (*fig. 1-b*) impiega una rete RC a tre sezioni ed un amplificatore avente un guadagno pari a 29. Ogni sezione della rete sposta la fase di 60°, per cui si ha complessivamente una rotazione di 180°. Aggiungendo questa rotazione a quella di 180° dell'amplificatore (più il guadagno di questo), il circuito viene innescato per l'oscillazione. Effettivamente, l'oscillazione inizia



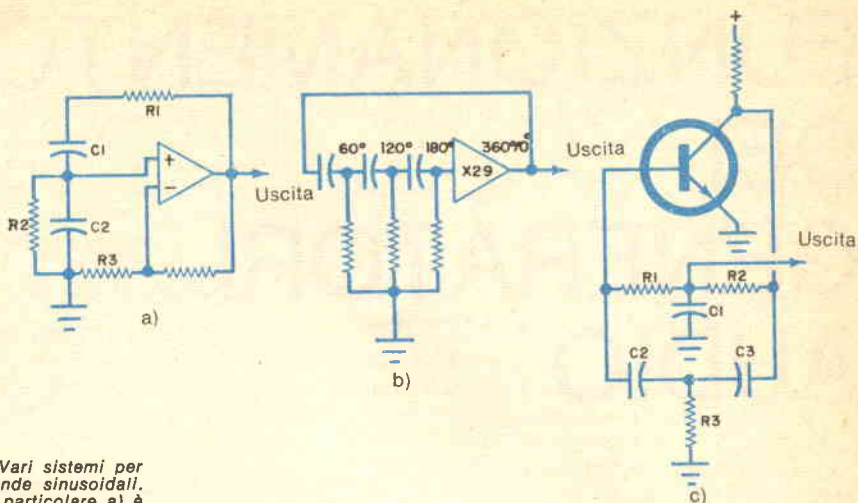
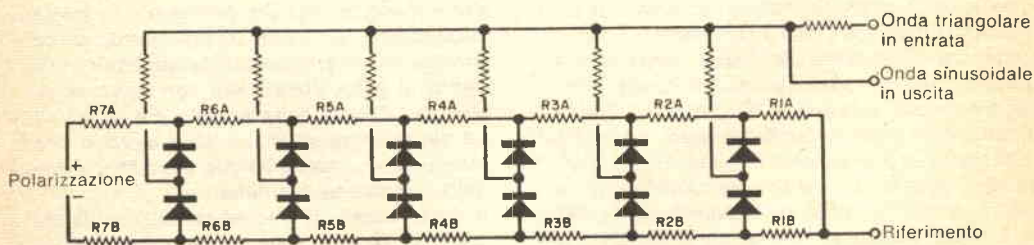


Fig. 1 - Vari sistemi per generare onde sinusoidali. Nel particolare a) è rappresentato il ponte di Wien, in b) l'oscillatore a rotazione di fase ed in c) il circuito a doppio T.

Fig. 2 - Questo circuito a diodi sintetizza un'onda sinusoidale da un'onda triangolare. Il sistema di polarizzazione determina a quale punto del triangolo ciascuno dei diodi entra in azione.



con un piccolo disturbo nell'amplificatore (generalmente l'accensione), disturbo che viene amplificato, spostato di fase di  $180^\circ$  e di nuovo applicato all'entrata dell'amplificatore,

dove viene di nuovo amplificato e spostato di nuovo di  $180^\circ$ . Questo circuito viene usato soprattutto per una frequenza sola, la cui forma d'onda è eccellente, e può essere accordato

finemente, rendendo variabile uno dei resistori.

Alcuni sistemi, in special modo se autocostruiti, impiegano il circuito a doppio T rappresentato nella *fig. 1-c*. In questo circuito, R1, R2 e C1 formano un filtro passa-basso, mentre C2, C3 e R3 formano un filtro passa-alto. Poiché gli spostamenti di fase di queste due reti sono opposti, la sola frequenza alla quale il circuito può oscillare è quella per la quale lo spostamento di fase totale ai capi delle due reti è di 180°. L'oscillazione avviene a questa frequenza. I migliori risultati si hanno quando C1 ha capacità circa doppia di C2 e C3 (che hanno lo stesso valore) e quando R3 ha valore circa un decimo di R1 e R2 che anch'essi hanno lo stesso valore. Il circuito viene regolato mediante R3 e l'uscita si preleva ai capi di C1, dove la distorsione armonica è la più bassa. Per evitare di caricare il circuito, questo deve essere seguito da un separatore ad alta impedenza. Il transistor deve avere un beta alto.

**ONDE SINUSOIDALI SINTETICHE** - Il sistema ad onde sinusoidali sintetiche viene usato in alcuni costosi tipi di generatori da laboratorio. La teoria è di creare un certo numero di piccoli segmenti lineari uniti insieme, in modo che il risultato appaia simile ad un'onda sinusoidale ma con molti gradini piccoli. Naturalmente, più saranno i segmenti e migliore sarà l'approssimazione alla forma d'onda desiderata.

Il circuito della *fig. 2* illustra l'uso di dodici diodi e dei relativi resistori per sintetizzare un'onda sinusoidale da un'onda triangolare con un errore compreso entro lo 0,25% efficaci. L'onda è triangolare, in quanto è questa una forma d'onda facile da produrre con gli amplificatori operazionali, i quali ora sono molto usati negli strumenti.

Come si vede dalla figura, i dodici diodi sono sistemati a coppie e sono collegati ad un circuito di polarizzazione. La forma d'onda triangolare in entrata viene applicata ai punti di unione di ogni coppia di diodi. La serie che comprende i resistori da R1A a R7A polarizza la fila superiore di diodi (rispetto all'uscita di riferimento) in una progressione di tensione che rappresenta i picchi positivi di ognuno dei sei segmenti per la semionda positiva dell'onda sinusoidale sintetizzata. I resistori da R1B a R7B polarizzano la fila inferiore dei diodi per i picchi negativi di ciascuno dei sei segmenti che formano la semionda negativa. Se supponiamo che la forma d'onda triangolare applicata inizi con la semionda positiva,

l'onda sinusoidale in uscita sarà uguale fino a che non viene raggiunto il livello di polarizzazione del primo diodo e la forma d'onda viene tosata. Man mano che l'onda triangolare continua ad aumentare d'ampiezza, ciascun diodo successivo la tosa ad un livello predefinito di tensione. Il triangolo viene così convertito in una serie di gradini. La stessa cosa avviene per l'altra semionda dell'onda triangolare eccetto che, in questo caso, entrano in gioco gli altri diodi. L'onda sinusoidale grezza che ne risulta viene poi opportunamente filtrata per renderla più regolare.

**PROVA DELL'ONDA SINUSOIDALE** - Prima di tutto, e cosa più importante, si deve sapere qual è la qualità dell'onda sinusoidale di cui si dispone. Non si presuma automaticamente che uno strumento sul quale compare la scritta "generatore di onde sinusoidali" emetta un'onda sinusoidale pura. In realtà, la maggior parte dei generatori sono oscillatori ad onde quasi sinusoidali, nei quali una certa alinearità nel sistema svolge un ruolo importante. Naturalmente, nella maggior parte dei casi, l'alinearietà è piccola per evitare distorsione d'uscita. Sfortunatamente, poco può fare l'utente con un apparato finito. Nel numero di giugno 1973 della nostra rivista abbiamo trattato la differenziazione attiva. Un circuito di prova di quel tipo e alcuni tentativi con i componenti possono produrre una forma d'onda migliore.

**CHE COSA CERCARE** - Prima di tutto, ci si assicuri che il generatore copra la gamma di frequenza che interessa, gamma che deve essere anche un po' più estesa in vista di esperimenti futuri. Anche se comunemente vengono usate onde sinusoidali, le onde quadre e quelle triangolari sono molto importanti. Di ciò comunque si parlerà in un prossimo articolo.

Importantissima è la precisione della scala, per controllare la quale si possono usare le figure di Lissajous con frequenze note, come i segnali campioni radio e telefonici. Sono anche importanti la ripetibilità e la stabilità di frequenza in rapporto con le variazioni di temperatura e della tensione di rete. Per quanto riguarda la stabilità, gli oscillatori RC sono i meno stabili mentre gli oscillatori a ponte di Wien sono un po' migliori di quelli a rotazione di fase. Importante è l'uniformità dell'uscita; questa può essere controllata con un voltmetro elettronico esterno se il generatore non ha uno strumento incorporato.

★



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



# I PROGRAMMATORI

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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



**Scuola Radio Elettra**

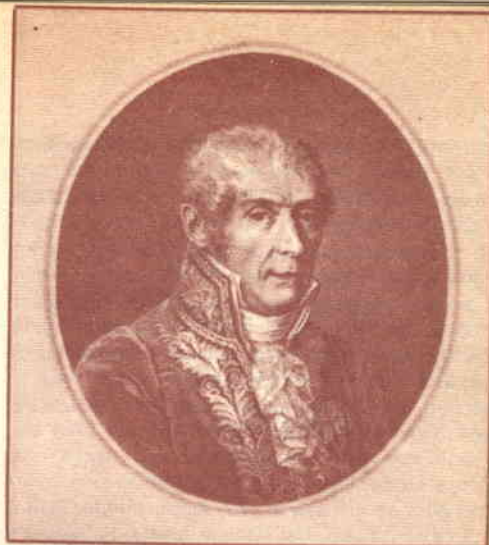
Via Stellone 5/33  
10126 Torino

dolci e 93





# VOLTA e la sua PILA ELETTRICA



Quando Alessandro Volta, nel 1800, annunciò l'invenzione della sua "pila elettrica", ebbe inizio quell'esplosione di scoperte scientifiche e di innovazioni tecnologiche che avrebbero formato il mondo che oggi noi conosciamo. La pila di Volta, precorritrice delle moderne batterie a secco, era un dispositivo rivoluzionario, poiché era la primissima sorgente di energia elettrica a flusso continuo. Proprio quando Volta annunciava la sua scoperta, gli scienziati erano impegnati nel capire ed applicare i soli tipi di elettricità allora conosciuti: l'elettricità statica e la misteriosa "elettricità animale", scoperta da Luigi Galvani.

La pila di Volta cambiò il corso delle ricerche nel campo dell'elettricità, relegando le rapide scintille dell'elettricità statica in un campo specializzato della fisica e ridimensionando le scoperte di Galvani a nulla di più di una semplice curiosità scientifica.

Come professore di fisica nelle Università di Como e di Pavia, Volta passò i primi trent'anni della sua carriera a ricercare il modo per generare, misurare e controllare l'elettricità statica; il suo elettroforo e l'elettroscopio condensatore si svilupparono entrambi da questa linea di lavoro.

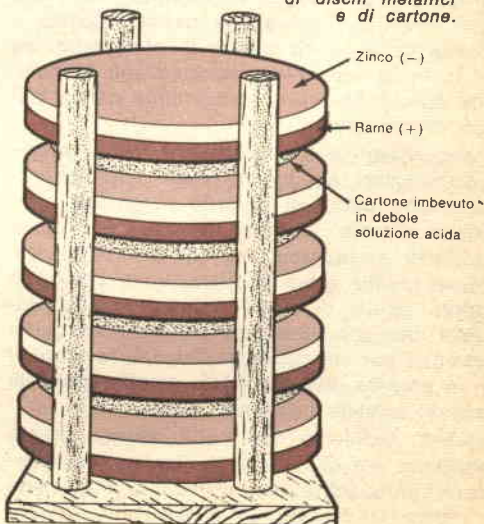
Quando Galvani gli mandò una copia di un documento in cui era descritto un nuovo genere di elettricità animale, Volta immediatamente abbandonò il suo lavoro ed incominciò a riprodurre i famosi esperimenti sui muscoli della rana; il suo principale obiettivo era di aiutare Galvani a spiegare le sue strane osservazioni.

Galvani, un medico di Bologna, aveva casualmente scoperto che, toccando i nervi della gamba di una rana con due metalli diversi, i muscoli si contraevano. Egli pensò che i tessuti viventi, e non i metalli, fossero la sorgente dell'energia elettrica. Galvani chiamò

questa forma di elettricità "elettricità animale" per distinguerla dall'elettricità statica e credette veramente di avere scoperto la forza segreta della vita.

Secondo Galvani, il tessuto del nervo generava l'energia elettrica che faceva scuotere la gamba della rana. Alla luce della moderna elettrofisiologia, egli non era poi tanto lontano dal vero, ma la sua convinzione che i metalli, semplicemente, chiudessero il circuito tra il nervo e il muscolo era errata. Da sperimentatore metodico quale era, Volta ripeté l'esperimento usando due pezzi dello stesso metallo; cosa che non capitò mai a Galvani: la gamba della rana non si contrasse. Tale risultato rappresentò una grossa sorpresa per

Parte bassa della pila di Volta. La maggior parte di queste pile aveva trenta coppie di dischi metallici e di cartone.



entrambi; Volta reagì portando avanti la teoria di Galvani, mentre quest'ultimo e i suoi seguaci reagirono, criticando il procedimento sperimentale del tutto nuovo di Volta.

A quell'epoca ci voleva molto coraggio e intuito creativo per pensare che i metalli, e non i tessuti animali, fossero alla base di questo nuovo tipo di energia elettrica. Quando Volta giunse a questa teoria, iniziò una serie di esperimenti per dimostrare che una coppia di metalli diversi potevano produrre elettricità senza l'aiuto di alcun tipo di tessuto animale. Per i suoi primi esperimenti egli usava una singola coppia di metalli bagnati in una soluzione di acqua salata o in acido diluito. Volta, tra l'altro, non è mai stato in grado di spiegare la funzione dell'acqua salata o dell'acido.

Quando Galvani seppe dei nuovi esperimenti di Volta, reagì facendo notare che certi pesci possono produrre una gran quantità di elettricità animale senza l'aiuto di nessun metallo. Sul momento questo argomento mise in imbarazzo Volta, ma non lo fermò.

I soli strumenti di ricerca, a quell'epoca, erano quelli progettati per studiare l'elettricità statica, per cui Volta dovette destreggiarsi con gli elettroscopi, bacchette di vetro e lastre di resina caricate per misurare la sua "elettricità da contatto metallico".

Volta stabilì l'intensità relativa delle sue forze elettriche caricando un elettroscopio con i suoi metalli bagnati di acqua salata. Più le sue foglie si separavano, maggiore era la tensione elettrica. Determinò la polarità dei suoi potenziali elettrici caricando inizialmente l'elettroscopio con una carica statica di una polarità nota, e poi toccandolo con uno degli elettrodi di metallo. Se le foglie si riunivano voleva dire che l'elettrodo aveva una carica opposta a quella della carica statica di riferimento. Se le foglie si separavano ancor di più, la polarità doveva essere la stessa della carica statica di riferimento.

I suoi esperimenti dimostrarono che differenti combinazioni nei metalli degli elettrodi producevano differenti polarità e tensioni elettriche diverse. Combinando tutte le coppie possibili di elettrodi fatti di piombo, zinco, rame, grafite, argento e oro, Volta costruì la prima tabella di elementi "elettromotori", tabella che, più tardi, egli ed altri ricercatori usarono per conoscere in anticipo le tensioni e le polarità che una certa combinazione di metalli avrebbe generato.

L'unico problema che Volta doveva ancora risolvere era di trovare la maniera per ottenere una quantità più convincente di tensione elettrica dal contatto dei suoi metalli. Gli ven-

ne in mente di accatastare, uno sull'altro, dischi di rame e di zinco, inserendo un pezzo di cartone imbevuto di acqua salata tra un disco e l'altro. Questa "pila" di metalli e di cartone formò quello che noi chiamiamo un collegamento in serie.

Nel 1800, Volta descrisse i risultati finali del suo lavoro in una lunga lettera indirizzata a Joseph Banks, presidente della Royal Society di Londra. Banks trasformò la lettera in un documento scientifico destinato ad essere pubblicato negli Atti della British Royal Society. Mediante questa pubblicazione, intitolata "Sull'elettricità generata dal semplice contatto di sostanze conduttrici di tipo diverso", il mondo venne a conoscenza della sorgente di energia elettrica a flusso continuo di Volta.

Questo famoso documento dimostrava chiaramente che un'azione chimica tra due metalli bagnati di acqua salata, o di acido, dava origine alla nuova forma di elettricità. In tal modo, la teoria di Galvani venne immediatamente accantonata.

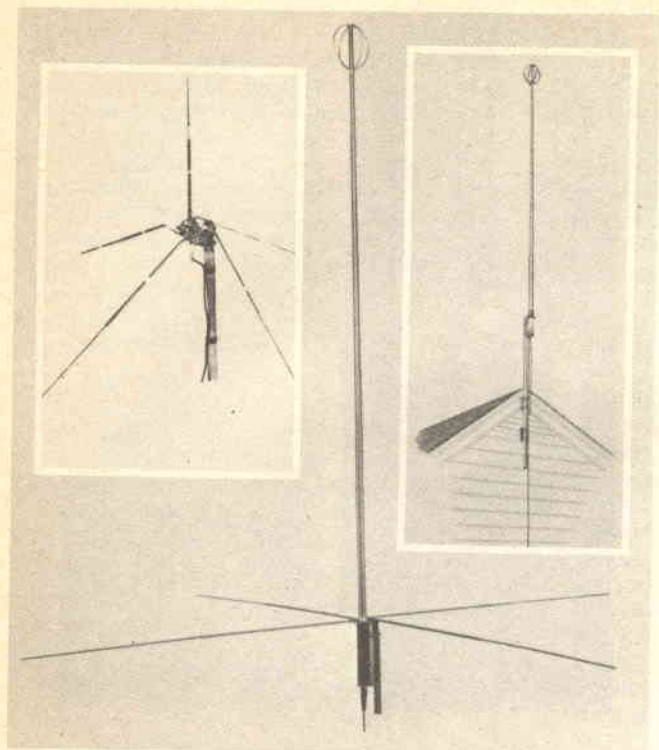
Nella prima parte del documento di Volta erano descritti la costruzione e gli effetti prodotti dalla sua pila elettrica «...se i gruppi di tre piastre sono più di venti o trenta, disposti nello stesso ordine, gli effetti della pila "ampliata" saranno molto più forti, e si potranno sentire attraverso le braccia fino alle spalle e, prolungando il contatto, il dolore nelle mani diventerà insopportabile».

Volta osservò anche che l'azione elettrica "continua" si interrompeva quando i pezzi di cartone cominciavano ad asciugarsi. Per rimediare a questo inconveniente, egli inventò "la corona di bicchieri", ossia bicchieri riempiti con una debole soluzione acida ed una coppia di metalli diversi. Collegando con fili un elettrodo di un tipo con un elettrodo dell'altro tipo, in un altro bicchiere, Volta aveva fatto quello che oggi è chiamato collegamento in serie di batterie.

Questa è una versione familiare delle batterie di pile idroelettriche impiegate oggi.

Benché i due uomini fossero nemici accaniti, Volta riconobbe in pieno a Galvani il merito di averlo condotto verso il tipo di ricerca da cui sarebbero scaturiti la "pila" e la "corona di bicchieri"; grazie all'appoggio di Volta, la corrente "continua" fu conosciuta come "corrente galvanica". I ricercatori nel campo dell'elettricità, più tardi, diedero il nome al "galvanometro" per ricordare lo sfortunato medico italiano.

★



COME  
SCEGLIERE  
L'ACCESSORIO  
PIÙ IMPORTANTE

*In figura: antenne  
onnidirezionali per stazioni  
base. Da sinistra a destra:  
un'antenna a piano terra;  
un'antenna a mezza onda  
alimentata all'estremità;  
un'antenna colineare.*

# quale antenna usare per la CB?

Se vi interessa un accessorio CB che possa triplicare legalmente la potenza del trasmettitore, aumentarne la portata di parecchi chilometri e ridurre in modo impressionante le interferenze, scegliete con la stessa cura dedicata all'acquisto del trasmettitore un'antenna CB. Un'antenna scarsamente efficiente può annullare le prestazioni del migliore ricetrasmittitore; al contrario, una buona antenna può far lavorare in modo sorprendente anche un ricetrasmittitore di tipo medio.

Anche se non è facile scegliere un'antenna, poiché ve ne sono di tutte le forme e dimensioni, ciò può però costituire un'impresa diver-

gente se si hanno poche nozioni fondamentali. Cominciamo con l'antenna per la stazione base in casa.

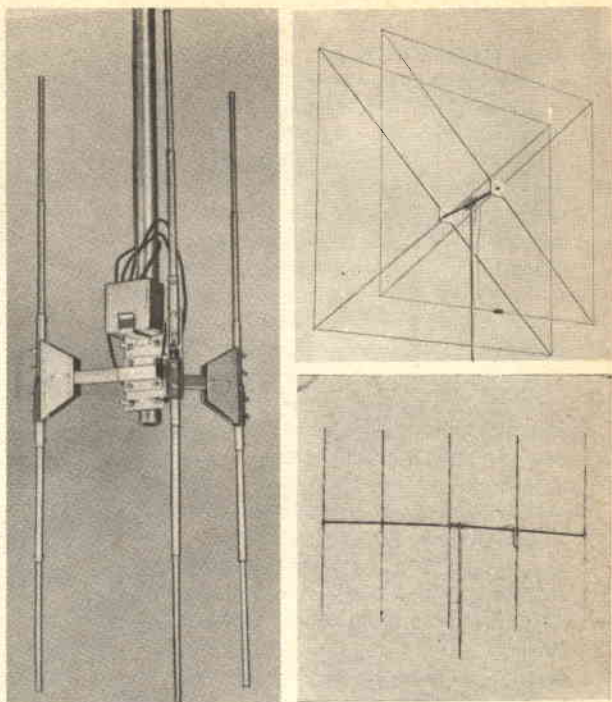
**SCELTA DELL'ANTENNA PER UNA STAZIONE BASE** - La scelta di un'antenna per una stazione base in casa dipende dagli scopi proposti, dalle preferenze individuali e dalla cifra che si intende spendere.

Il dilettante CB deve anzitutto scegliere tra un'antenna onnidirezionale e un'antenna direzionale o a fascio.

L'antenna onnidirezionale è la più conveniente per la maggior parte degli operatori CB; è



*Fig. 1 - Tipiche antenne a fascio: tipo elettronico a fascio e onnidirezionale (a sinistra); antenna quadra (in alto a destra); antenna yagi, un tipo molto noto di antenna (in basso a destra).*



progettata per ricevere e trasmettere ugualmente bene in tutte le direzioni per cui non vi è differenza se si parla con una stazione situata a nord o a est; in più non ci sono regolazioni da fare. Per sapere come si presenta una tipica antenna base onnidirezionale, si osservi la fig. di pag. 55.

L'altro tipo di antenna per stazione base è quello a fascio che, come dice la denominazione, irradia il segnale come un fascio in una particolare direzione. Ciò presenta parecchi vantaggi, come vedremo, ma significa anche che si deve dirigere l'antenna verso l'altra stazione per mezzo di un motore rotatore d'antenna controllato a distanza o elettricamente con l'antenna a "fascio elettronico".

Nella fig. 1 sono rappresentate alcune tipiche antenne a fascio; un'antenna a fascio può fornire un guadagno maggiore di un'antenna onnidirezionale, in quanto irradia tutta la potenza in una sola direzione. Ciò è utile anche in ricezione, non solo perché il segnale del corrispondente si sente più forte, ma anche per-

ché vengono attenuate le interferenze da stazioni che trasmettono da altre direzioni.

Per quanto riguarda la scelta dell'antenna per stazione base, se interessa avere la massima portata in una sola direzione alla volta, il tipo a fascio è il più indicato. Per la maggior parte degli utenti, tuttavia, un'antenna onnidirezionale assicura una portata adeguata con una spesa minore. Inoltre, per gli operatori delle stazioni di servizio che ascoltano continuamente il canale 9 per ricevere chiamate d'emergenza, è indispensabile un'antenna che riceva da tutte le direzioni. Volendo i vantaggi sia dell'antenna a fascio sia di quella onnidirezionale, vi è l'antenna a fascio elettronico che può fornire tali vantaggi per commutazione.

Qualunque tipo si scelga, è però importante che l'antenna possa sopportare le intemperie. La maggior parte delle antenne di alta qualità sono costituite da tubi di alluminio senza saldature e parti metalliche di montag-

gio che non arrugginiscono, come l'acciaio inossidabile. Un altro materiale che viene usato ora è la fibra di vetro che, nonostante il suo costo un po' più elevato, può risultare conveniente specialmente nelle zone costiere ad alta corrosione.

**CHE COSA SIGNIFICA IL GUADAGNO D'ANTENNA** - Prima o poi, tutti gli operatori CB si trovano davanti valori di guadagno d'antenna come "4 dB", ecc. Naturalmente, parte della confusione deriva dal fatto che il guadagno viene misurato in decibel (dB). Il significato del guadagno d'antenna è illustrato nella tabellina riportata qui sotto.

Guadagno in dB rispetto ad un'antenna di riferimento a piano terra piatto	Potenza effettiva irradiata moltiplicata per:
0	1 (ness. variaz.)
1	1,26
2	1,59
3	2
4	2,51
6	3,98

Come si vede, un guadagno d'antenna pari a 3 dB può raddoppiare la potenza effettiva irradiata.

Un'altra cosa importante da tenere presente circa i valori di guadagno è che essi sono significativi solo se confrontati con un'antenna di riferimento. La maggior parte dei costruttori di antenne usa l'antenna di riferimento campione industriale e cioè quella a piano terra piatto. Alcuni costruttori però usano come riferimento l'antenna isotropica che gonfia i valori di guadagno anche più di 2 dB. Se ciò può essere utile negli annunci pubblicitari non fa però funzionare meglio l'antenna. In altre parole, confrontando diversi tipi di antenne si deve sempre chiedere: « Guadagno rispetto a che cosa? ».

**SCELTA DI UN'ANTENNA MOBILE** - Probabilmente, il fattore più importante da considerare nella scelta di un'antenna mobile è il modo in cui deve essere montata.

Il tipo di montaggio oggi più diffuso è quello

senza fori, mediante il quale l'antenna si fissa saldamente al coperchio del bagagliaio (figura 2). Un sistema di montaggio più convenzionale e che richiede un piccolo foro è frequentemente usato per le antenne montate al centro del tetto dell'autovettura (fig. 3). Per installazioni provvisorie, si possono trovare antenne con montaggio a magnete o con attacco per la grondaia che scorre intorno al tetto dell'autovettura (fig. 4).

Originariamente, la maggior parte delle antenne CB mobili erano lunghe circa 260 cm; tuttavia, quasi tutti gli operatori CB usano un sistema compatto. Queste antenne sfruttano un dispositivo, detto bobina di carico, che mantiene la lunghezza elettrica dell'antenna pur accorciandola fisicamente, generalmente a meno di 120 cm.

In genere, queste antenne accorciate funzionano altrettanto bene o meglio di quelle a piena lunghezza, in quanto possono essere situate in posizioni migliori (come il centro del coperchio del bagagliaio o il centro del tetto) e inoltre non si flettono quando il veicolo è in moto.

**CONSIGLI PER L'INSTALLAZIONE** - Si è già detto che i costruttori di antenne mobili ne hanno facilitato il montaggio senza nemmeno praticare un foro. Anche le antenne per stazioni base non sono più difficili da installare che un'antenna TV. Ci sono però alcune cose da tenere presente nell'installare antenne CB. Prima di tutto, ci si assicuri di avere il giusto tipo di cavo. La maggior parte delle antenne mobili vengono vendute con il loro cavo e quindi in questo caso non esistono problemi; si può acquistare cavo del tipo usato per l'antenna mobile anche per l'antenna della stazione base, ma normalmente è meglio acquistarne un tipo più grande e questo perché in una discesa lunga, ad esempio di 30 m, il cavo più sottile può introdurre una perdita anche del 50% della potenza irradiata, oltre che ridurre la ricezione. Il cavo più voluminoso invece produce una perdita del 25% e ciò lo rende più conveniente.

Si faccia soprattutto attenzione nella scelta del cavo per quanto riguarda la giusta impedenza. Per adattarsi alle antenne CB, i cavi devono avere un'impedenza di circa 50  $\Omega$ ; i tipi da 70  $\Omega$  producono un disadattamento se usati con la maggior parte delle antenne CB. Se si pensa di incontrare difficoltà nel saldare i cavi ai connettori, si acquistino cavi facilmente reperibili in commercio già pronti e completi di connettori.

È consigliabile inoltre acquistare o prendere



Fig. 2 - L'antenna che si monta senza tori si fissa al bordo del coperchio del bagagliaio.

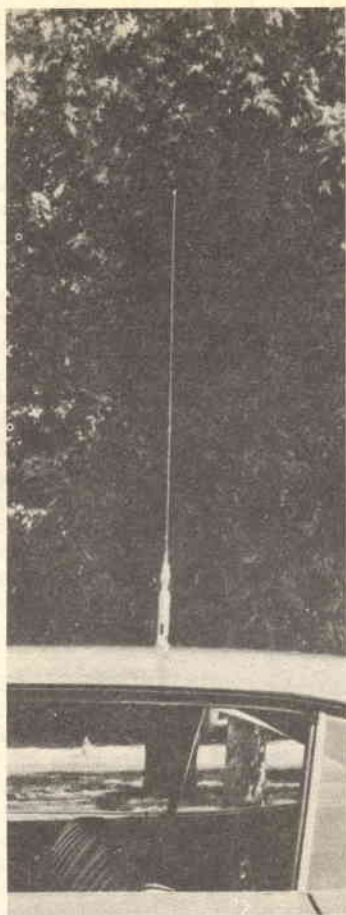


Fig. 3 - L'antenna si può montare anche sul tetto dell'autovetture.

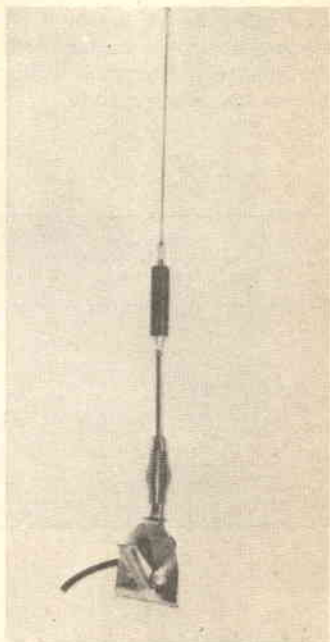


Fig. 4 - Per montaggi provvisori si usano tipi da fissare sul bordo del tetto oppure tipi a magnete.

in prestito un misuratore del rapporto di onde stazionarie, detto SWR. Questo piccolo strumento può dire se esistono disadattamenti tra antenna e linea, disadattamenti che potrebbero ridurre di molto le prestazioni dell'apparato. Se si ha un disadattamento, si seguano le istruzioni del costruttore dell'antenna (generalmente basta una semplice regolazione della lunghezza di un elemento) fino a che lo strumento indica un SWR di 1,5 o meno su tutti i canali. Si sarà sorpresi della differenza nella ricezione che si può ottenere.

Per l'antenna mobile, la posizione ideale

sarà al centro del tetto dell'autovetture. La maggior parte degli operatori CB usa il tipo di antenna che si aggancia al bordo del coperchio del bagagliaio e ciò con ottimo successo. L'antenna tuttavia dovrebbe essere centrata; montarla a destra o a sinistra del coperchio può far distorcere l'area di irradiazione dell'antenna.

Per l'antenna della stazione base, si tenga presente che è consigliabile montare l'antenna il più distante possibile da ostacoli circostanti e il più in alto possibile.





# UN ECONOMICO CIRCUITO SILENZIATORE

SI PUÒ AGGIUNGERE  
A RICEVITORI SENZA SILENZIATORE INCORPORATO

La maggior parte dei moderni ricevitori VHF hanno un silenziatore incorporato e regolabile per eliminare il fastidioso fruscio presente quando non viene ricevuto un segnale. Molti sono però coloro che ancora fanno uso di ricevitori vecchi, senza silenziatore o di apparecchi autocostruiti che non sono dotati di detto circuito. Ai possessori di simili ricevitori può interessare il silenziatore regolabile che presentiamo, il quale si presta ad essere aggiunto a qualsiasi ricevitore VHF/MF a stato solido.

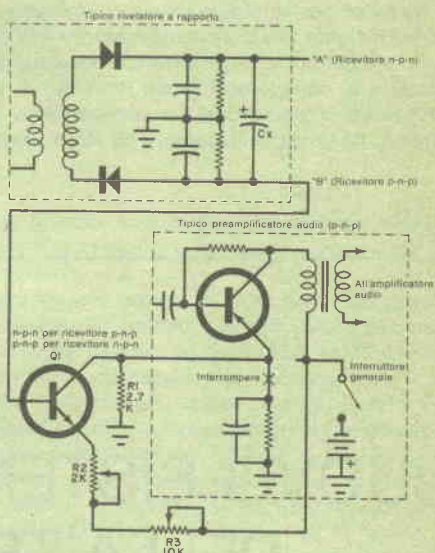
Anche se il circuito in questione è adatto per ricevitori con transistori p-n-p, è possibile usarlo in ricevitori con transistori n-p-n cambiando semplicemente il tipo di transistor usato per Q1 ed il collegamento al rivelatore a rapporto.

**COME FUNZIONA** - Come si vede nello schema, il resistore d'emettitore del preamplificatore audio del ricevitore viene staccato e sostituito da R1. Il potenziale sul terminale in alto di R1 viene controllato da Q1. Quando non viene ricevuto un segnale, la tensione ai capi di Cx, il condensatore del rivelatore a rapporto del ricevitore, è molto bassa e quindi Q1 viene portato in conduzione.

In questo caso, l'emettitore del preamplificatore audio viene polarizzato inversamente e lo stadio non funziona. Quando viene ricevuto un segnale, Cx viene caricato, Q1 viene portato all'interdizione e R1 completa il circuito d'emettitore del preamplificatore audio rimettendo in funzione lo stadio.

Incidentalmente, usando un silenziatore, si prolunga la durata della batteria, perché lo stadio finale audio che consuma una corrente relativamente elevata non funziona in assenza di segnale.

**COSTRUZIONE** - Prima di tutto bisogna determinare se il ricevitore usa transistori n-p-n



Il circuito, per il quale occorrono pochissimi componenti, può facilmente essere aggiunto ad un ricevitore. Il resistore d'emettitore del preamplificatore audio del ricevitore viene interrotto e sostituito da R1. Il potenziale sul terminale in alto di R1 viene controllato da Q1. In assenza di segnale, Q1 è in conduzione e lo stadio audio non funziona. Quando viene ricevuto un segnale, Q1 passa all'interdizione per la carica di Cx e R1 completa lo stadio preamplificatore.

## MATERIALE OCCORRENTE

Q1 = Per ricevitori p-n-p: la maggior parte dei transistori n-p-n per commutazione (2N5129, 2N706, BC108, 2N5220, ecc.)

Per ricevitori n-p-n: la maggior parte dei transistori p-n-p per commutazione (2N5139, 2N3638, MPS6516, ecc.)

R1 = resistore da 2,7 kΩ, 0,5 W

R2 = potenziometro lineare da 2 kΩ

R3 = potenziometro lineare da 10 kΩ

o p-n-p. Se la maggior parte dei transistori è in resina nera, il ricevitore impiega tipi n-p-n. Se invece la maggior parte dei transistori ha l'involucro metallico, si tratta di tipi p-n-p. Per Q1 si sceglia quindi un tipo adatto.

Si localizzi ora il circuito rivelatore a rapporto del ricevitore, il quale è composto da due trasformatori FI che possono essere racchiusi nello stesso involucro o montati molto vicini tra loro. Vicino a questi due trasformatori FI vi sono due diodi e due resistori che hanno valori compresi tra 220  $\Omega$  e 1.500  $\Omega$ . Tra questi resistori si troverà un condensatore elettrolitico, il cui valore è generalmente di 10  $\mu$ F. Il lato positivo del condensatore è il punto A per ricevitori n-p-n; il lato negativo è il punto B per ricevitori p-n-p.

Si localizzi poi lo stadio preamplificatore audio e l'insieme resistore-condensatore del circuito d'emettitore. Si interrompa questo terminale e si colleghino i giusti terminali di Q1 e R1 al lato d'emettitore del collegamento interrotto. Si colleghi il cursore di R3 al nega-

tivo della batteria, dopo l'interruttore.

Generalmente, nella maggior parte dei ricevitori c'è spazio sufficiente per montare il transistor e il resistore aggiunti. Idealmente, i controlli, od almeno R3, dovrebbero essere montati sul pannello frontale. Anche se nello schema compaiono due potenziometri per regolare il silenziamento, è possibile eliminarne uno usando solo R3.

**REGOLAZIONE** - Per regolare il circuito silenziatore, si ruoti R2 in modo che il suo rotore sia vicino a R3. Quindi si regoli R3 fino a che il ricevitore non emette qualche rumore. Si porti poi R2 a metà corsa e si regoli R3 fino a che il rumore sia appena udibile. In seguito, R2 diventa un regolatore fine di silenziamento e può essere regolato finché il rumore scompare; quando il segnale entra, il ricevitore non sarà silenziato. Il punto in cui il silenziamento è più sensibile è quello in cui il rumore di fondo scompare appena.

★

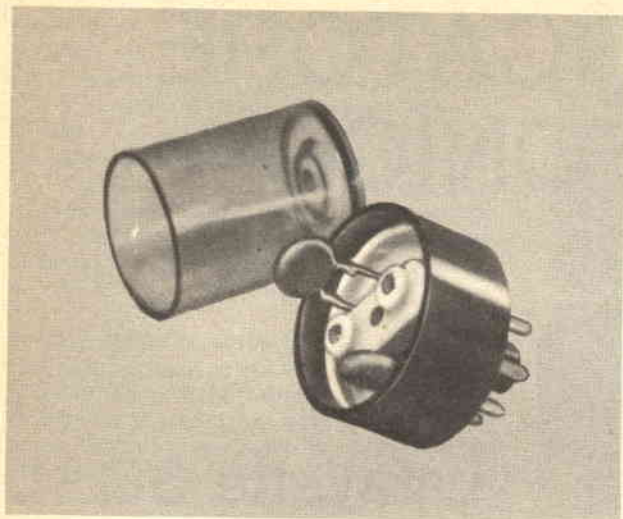
---

## NUOVO SISTEMA DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

È noto che vi sono due tipi di termistori: quelli con coefficiente di temperatura negativo e quelli con coefficiente di temperatura positivo. I primi, la cui resistenza diminuisce quando sono riscaldati, sono i più conosciuti, perché sono largamente usati nei circuiti per il rilievo della temperatura e in quelli di controllo. Il termistore a coefficiente di temperatura positivo (PTC) ha, tuttavia, impieghi molto utili, uno dei quali sarà descritto in questo articolo.

Il termistore PTC impiegato è composto di titanato di bario modificato e non solo è sensibile alla propria temperatura, ma genera da

solo calore che fa salire la temperatura ambiente ad un valore specificato. In tal modo il termistore provvede a mantenere costante la sua temperatura senza apparecchiature esterne all'infuori della sorgente di alimentazione. Appena la corrente di alimentazione viene applicata al termistore, esso si riscalda fino al suo punto Curie (la temperatura alla quale la resistenza interna è cinque volte quella della temperatura minima). Così, se il punto Curie è di 85 °C e il dispositivo PTC è racchiuso in una piccola camera chiusa, anche la temperatura della camera risulta di 85 °C. Al punto Curie, la resistenza del dispositivo è molto alta



*La camera a temperatura controllata consiste in una base octal per valvola, un contenitore per pillole di plastica con relativo coperchio, uno zoccolo per cristallo e due dispositivi PTC.*

e la potenza consumata è piccola. L'effetto riscaldante si trova allora al suo minimo. Se la temperatura della camera cade al di sotto di  $85^{\circ}\text{C}$ , il dispositivo genera più calore per far salire la temperatura; se la temperatura dell'ambiente supera gli  $85^{\circ}\text{C}$ , la dissipazione di calore del dispositivo diminuisce.

Il termistore può essere utilmente impiegato per mantenere costante la temperatura in una piccola camera a cristallo, in modo che i trasmettitori o altri strumenti controllati a cristallo rimangano su una frequenza corretta, nonostante le variazioni di temperatura ambiente. L'alimentazione dovrebbe essere da 12 V a 28 V di corrente alternata o di corrente continua e dovrebbe essere in grado di fornire 1 A di sovracorrente momentanea per l'avvio a freddo. La corrente quindi cade a circa 50 mA in pochi secondi.

Per costruire una camera per cristalli a temperatura controllata, si tolga la base ad una valvola di scarto (preferibilmente del tipo octal) e si elimini ogni residuo di vetro, nonché i fili di collegamento dai piedini. In un contenitore di plastica per pillole, il cui coperchio sia di dimensioni tali da poter essere sistemato dentro la base vuota della valvola, si tagli un foro di 22 mm nel coperchio di plastica e si spinga quest'ultimo fino ad incastrarlo nella base della valvola; si saldino poi uno zoccolo per cristallo ed una coppia di dispositivi PTC ai piedini. Si tagli il contenitore per pillole ad un'altezza che si adatti a quella

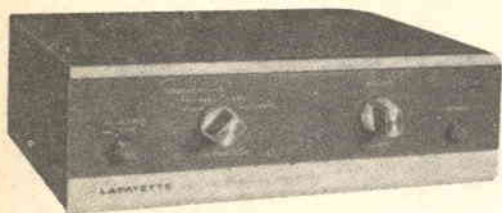
del cristallo che si deve impiegare; si sistemi infine il cristallo e si metta il coperchio alla camera.

Usando una coppia di termistori PTC da  $85^{\circ}\text{C}$  collegati in parallelo e con alimentazione a 12 V, la camera termostatica per il cristallo manterrà una temperatura interna di  $35^{\circ}\text{C}$ , con una temperatura ambiente di  $0^{\circ}\text{C}$ . Una coppia di termistori riscalderà adeguatamente un volume di  $50\text{ cm}^3$  da  $-77^{\circ}\text{C}$  a  $+20^{\circ}\text{C}$  e, poiché al variare della temperatura il "punto di incrocio" (inferiore) di un quarzo tagliato in modo corretto si trova tra  $+10^{\circ}\text{C}$  e  $-20^{\circ}\text{C}$ ; questa disposizione andrà molto bene nella maggior parte delle applicazioni. All'altro estremo, il "punto di incrocio" (superiore) di un cristallo di quarzo è di circa  $+75^{\circ}\text{C}$  e, grazie alla dispersione di calore attraverso la custodia, la temperatura interna non supererà i  $40^{\circ}\text{C}$  con una temperatura ambiente di  $25^{\circ}\text{C}$ . Nel progettare dispositivi PTC, devono essere seguite queste regole; innanzi tutto, non si devono collegare termistori PTC in serie, ma si devono realizzare contenitori ragionevolmente a tenuta d'aria; inoltre, occorre usare una coppia di termistori PTC da  $85^{\circ}\text{C}$  per  $50\text{ cm}^3$  di volume; ed infine, bisogna collegare i termistori PTC in parallelo, nonché usare alimentazione a corrente alternata o a corrente continua da 12 V a 28 V, accertandosi che la corrente possa sopportare una sovracorrente momentanea di 1 A per alcuni secondi.

★



# DECODIFICATORE QUADRIFONICO



## Lafayette SQ - L

Il modello SQ-L della Lafayette Electronics è un decodificatore quadrifonico universale da usare con sorgenti programmatiche codificate con il sistema CBS, SQ ed altri. Contiene un circuito logico parziale che migliora la separazione anteriore-posteriore del sistema SQ a spese di una leggera, inavvertibile riduzione della separazione tra i due lati. I canali posteriori possono essere derivati, per simulare il suono stereo a quattro canali, da normale materiale stereo a due canali.

L'apparato ha una struttura compatta; è largo 22 cm, alto 7,5 cm e profondo 22,5 cm. È corredato di un mobiletto metallico e di tutti i necessari cavi di collegamento.

Il segnale d'entrata si preleva dal jack uscita nastro di un amplificatore o ricevitore stereo ed i canali frontali vengono rimandati alle entrate per nastro dell'amplificatore. Le uscite dei canali posteriori del decodificatore pilotano un secondo amplificatore stereo per produrre i segnali per gli altoparlanti posteriori. Il commutatore delle funzioni del decodificatore offre la scelta tra parecchi sistemi di funzionamento. È prevista la decodificazione di tre sistemi differenti di codificazione denominati SQ, Composer A e Composer B. Nella posizione A+P, il programma originale stereo viene fornito a tutti e quattro gli altoparlanti con i due altoparlanti di ciascun lato azionati dallo stesso segnale. L'entrata "Discrete" accetta un programma esterno a quattro canali e lo trasferisce inalterato ai jack d'uscita. Un commutatore "Source/Tape" fornisce o il normale segnale d'entrata a due canali o l'uscita

di riproduzione di un registratore a due o quattro canali ai circuiti che elaborano il segnale nel decodificatore. Quando l'apparecchio SQ-L è collegato, le prese per registratore dell'amplificatore non sono più disponibili, in quanto impegnate; ne sono previste perciò altre due sul pannello posteriore del decodificatore.

Un controllo di volume generale posto sul pannello anteriore controlla contemporaneamente tutti e quattro i canali. In previsione di segnali d'entrata con livelli largamente differenti, sul pannello posteriore vi sono due commutatori a slitta di sensibilità. La posizione "High" è raccomandata quando l'amplificatore o il ricevitore impiegati sono della Lafayette; i prodotti di altre marche però possono avere un'uscita superiore nelle prese di registrazione e possono richiedere l'uso della posizione "Low". Nel pannello posteriore dell'apparecchio SQ-L vi è anche una presa rete non soggetta ad interruzione.

Con il controllo di volume generale al massimo, per il decodificatore viene dichiarata l'uscita di 1 V con un'entrata di 100 mV o di 500 mV in relazione con la posizione dei commutatori di sensibilità. Le entrate "Discrete" (separate) non sono soggette ai commutatori di sensibilità e richiedono un'entrata di 500 mV per ottenere un'uscita di 1 V.

Le misure effettuate hanno confermato queste caratteristiche. In relazione con il modo di funzionamento, erano necessari da 440 mV a 570 mV per 1 V d'uscita in posizione "Low" e da 80 mV a 100 mV in posizione "High" dei

commutatori di sensibilità. L'uscita massima indistorta era di 8 V e segnali d'entrata fino a 5 V possono essere introdotti senza tosatura con il controllo di volume generale verso il minimo.

La distorsione dichiarata al livello d'uscita di 1 V è dello 0,2% ma dalla misura eseguita è risultata solo dello 0,049%. Il rumore era di 65 dB sotto 1 V (esattamente come dichiarato) al massimo del volume e scendeva a - 77 dB al minimo del volume.

**PRESTAZIONE QUADRIFONICA** - Le prestazioni dell'apparato come decodificatore quadrifonico sono state valutate nel modo più diretto, riproducendo con esso dischi quadrifonici. Si sono usati quasi 50 dischi, tutti di tipo commerciale, per lo più registrati con codificazione SQ dalla Columbia e dalla Vanguard. Sono stati usati anche parecchi altri dischi per controllare la compatibilità del SQ-L con altri sistemi di codificazione, tra cui il sistema Electro Voice con dischi Project 3, Ovation e Crewe ed il sistema QS Sansui con dischi Project 3 e Sansui. È stato usato il programma stereo MF per giudicare l'efficacia del SQ-L come sintetizzatore del canale posteriore. Per le prove di ascolto, sono stati usati un preamplificatore a quattro canali ed un amplificatore di potenza a quattro canali separati.

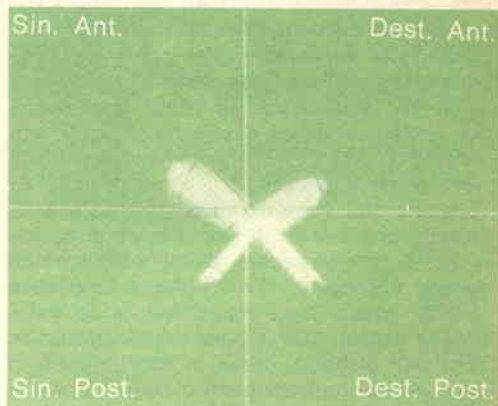
Per le analisi si è ricorsi all'ausilio del modello SD-1100 della Pioneer, un versatile oscilloscopio che può presentare tutta la distribuzione spaziale di un segnale a quattro canali. Si può considerare che lo schermo del tubo catodico dell'oscilloscopio rappresenta l'area d'ascolto, con il centro del locale al centro dello schermo. Un punto al centro dello schermo, in assenza di segnale, si espande in una linea la cui lunghezza è proporzionale al livello di picco del segnale ed il cui angolo rappresenta la direzione della sorgente di segnale quadrifonico. Una linea verticale che si innalza dal centro (0°) è un segnale centro-frontale, mentre una linea che si abbassa è un segnale centro-posteriore. Analogamente, una linea a 45° è un segnale anteriore destro ed una linea a 135° un segnale posteriore destro.

Riproducendo la maggior parte dei dischi musicali, la figura presentata è una macchia amorfa, che danza con la musica e che è difficile da analizzare. Tuttavia, alcuni dischi hanno note specifiche o strumenti registrati in posizioni angolari distinte e queste si possono vedere molto chiaramente sullo schermo dell'oscilloscopio SD-1100. Una delle sor-



*Fig. 1 - La forma a farfalla mostra un forte segnale in tutti i canali salvo che in quello anteriore sinistro; la sfocatura rappresenta modulazione incrociata.*

*Fig. 2 - Una forma a X ben distinta rappresenta l'uscita ideale del segnale a 4 canali separati.*



genti di segnale usate era una serie di speciali dischi di prova incisi dalle United Recording Companies di Hollywood ma si è anche trovata un'ideale registrazione di "Caccia", disco Epic EQ-30472.

Le note di tromba di apertura di questo disco provengono in successione dal lato sinistro frontale, destro posteriore, destro anteriore, e sinistro posteriore. Sullo schermo dell'oscilloscopio, supponendo una decodificazione

perfetta, con un tempo di esposizione che copra le quattro note, si vedrebbe una "X". Qualsiasi sfocatura o macchia tra i bracci della X rappresenta modulazione incrociata, ovvero mancanza di separazione.

Anche se il decodificatore durante le prove non ha prodotto una vera forma a X, la sua forma a farfalla (fig. 1) è stata la migliore che si è potuto osservare provando con lo stesso sistema parecchi decodificatori SQ, tranne uno, molto costoso e con complessi circuiti complementari logici. La fotografia mostra una forte separazione tra i canali sinistro e destro sia anteriori sia posteriori ed una certa mescolanza lungo i lati tra i segnali anteriori e posteriori. Questo effetto è tipico dei decodificatori SQ con logica anteriore-posteriore; i decodificatori SQ semplici, senza logica, hanno una separazione anteriore-posteriore di soli 3 dB ed una forma molto meno definita. Nella posizione "Composer B" si vuol aggiungere un certo effetto ambientale alle registrazioni stereo, inviando agli altoparlanti posteriori un segnale di differenza. Ciò è avvenuto ma i livelli dei canali posteriori erano tanto bassi da non essere udibili e la forma presentata dall'oscilloscopio era essenzialmente quella di un segnale stereo a due canali, con una certa quantità di dispersione fuori della normale area stereo degli altoparlanti.

Secondo le istruzioni fornite con il decodificatore, la posizione "Composer A" può essere usata per sintetizzare gli effetti quadrafonici con materiale stereo o per decodificare altri sistemi di codificazione non ben identificati. Nella prima applicazione, il modello SQ-L ha compiuto un lavoro molto soddisfacente. Quando si è tentato di decodificare in questo modo di funzionamento alcuni dei nostri dischi, si è scoperto che il sistema funzionava in modo ideale come decodificatore del sistema SQ Sansui. Con la parte codificata Sansui dei nostri dischi di prova, le note provenienti dagli altoparlanti dei quattro canali producevano una forma ideale a X come si vede nella fig. 2.

Il decodificatore SQ-L della Lafayette è il solo decodificatore per impieghi generici che è risultato capace di decodificare correttamente il materiale QS della Sansui. Poiché in commercio esistono parecchi dischi con decodificazione Sansui, questa è una caratteristica importante.

Il modello SQ-L è risultato quindi un decodificatore SQ superiore alla media e che può offrire una separazione migliore di quanto si sarebbe ritenuto possibile dal materiale Sansui.



# RADIORAMA

## DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

## DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

## REDAZIONE

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

## IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojaco

## AIUTO IMPAGINAZIONE

Giorgio Bonis

## SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

## SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

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

## SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico  
Philips  
Società Generale Semiconduttori, S.G.S.  
Engineering in Britain  
Siemens  
Mullard  
IBM  
Marconi Italiana

## HANNO COLLABORATO

### A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo  
Giorgio Clerico  
Aldo Aroffo  
Renata Pentore  
Gianni Vanella  
Guido Rossato  
Adriana Bobba

Fulvio Filigno  
Franca Morello  
Elio Salmasi  
Ida Verrastro  
Nino Zichella  
Gabriella Pretoto  
Silvio Dolci

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1973 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y.

● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicista: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 500 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.800 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 5.000, all'estero L. 10.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 500 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10128 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.





**Mio padre pensava che  
le scuole per  
corrispondenza  
non servissero  
a nulla.**

**Oggi non lo  
pensa più  
(grazie  
alla Scuola  
Radio Elettra)**

In pochi mesi ha cambiato idea: pochi mesi che mi sono bastati per diventare un tecnico preparato e per trovare immediatamente un ottimo impiego (e grandi possibilità di carriera, nonostante la mia

giovane età). È stato tutto molto semplice. Per prima cosa ho scelto uno di questi meravigliosi corsi della Scuola Radio Elettra:

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
spedire senza busta e senza francobollo**

33



**Scuola Radio Elettra**

**10100 Torino AD**

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





**CORSI TEORICO-PRATICI:** RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

**CORSI PROFESSIONALI:** DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - TECNICO D'OFFICINA - LINGUE.

**CORSO-NOVITÀ:** PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

**CORSO ORIENTATIVO - PRATICO:** SPERIMENTATORE ELETTRONICO  
Comprendente l'invio di materiali e specialmente preparato per i giovani dai 12 ai 15 anni.

Poi ho spedito un tagliando (come quello qui riprodotto) specificando il corso scelto. Dopo pochi giorni, ho ricevuto, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori, mi sono iscritto, ho regolato l'invio delle dispense e dei materiali (compresi nel prezzo) a seconda della mia disponibilità di tempo e di denaro, mi sono costruito un completo laboratorio tecnico... in una parola, mi sono specializzato studiando a casa mia, con comodo, sen-

za nessuna vera difficoltà. Infine, ho frequentato per 15 giorni un corso di perfezionamento, gratuito, presso la sede della Scuola.

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

Provate anche voi: ci sono 80.000 ex-allievi in Italia che vi consigliano la **SCUOLA RADIO ELETTRA**, la più grande Organizzazione Europea di studi per corrispondenza.

Compilate, ritagliate (oppure ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando, che vi dà diritto a ricevere, gratis e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori sul corso scelto. Scrivete, indicando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa: vi risponderemo personalmente.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/33  
10126 Torino



MITTENTE:

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

AL CORSO DI \_\_\_\_\_

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY  PER PROFESSIONE O AVVENIRE

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

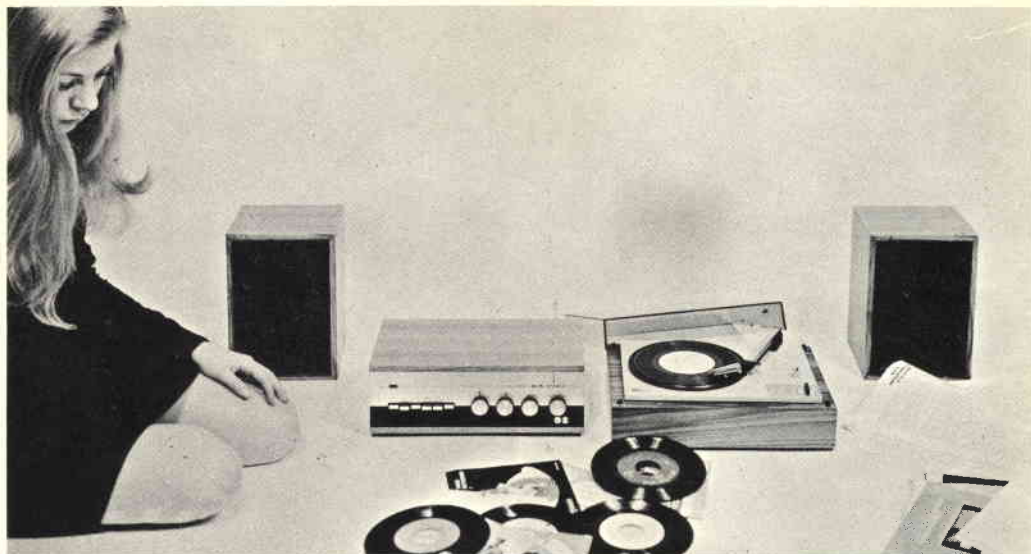
PROFESSIONE \_\_\_\_\_ ETÀ \_\_\_\_\_

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

CITTA' \_\_\_\_\_

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





# CORSO KIT HI-FI STEREO

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

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

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

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

SE VOLETE REALIZZARE UN  
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE  
RICHIEDETE INFORMAZIONI  
GRATUITE ALLA



**Scuola Radio Elettra**  
10126 Torino Via Stellone 5





## VOBULATORE MARCATORE

Riunisce in un unico complesso gli strumenti necessari per la messa a punto di tutti i ricevitori TV e permette, unitamente ad un oscilloscopio, l'osservazione diretta e visiva delle curve caratteristiche del televisore.

### CARATTERISTICHE

**Alimentazione:** 125 V - 160 V e 220 V c.a. - **Dimensioni:** 320 x 225 x 140 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in lamiera di ferro verniciato e satinato. - **Accessori:** adattatore d'impedenza da 75  $\Omega$  a 300  $\Omega$ ; a richiesta contenitore uso pelle.

**SEZIONE VOBULATORE** - **Frequenza d'uscita:** da 3 a 50 MHz a variazione continua e a scatti da 54 a 229 MHz per i 10 canali TV italiani. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Impedenza d'uscita:** 75  $\Omega$  sbilanciata, 300  $\Omega$  bilanciata con traslatore esterno. - **Vobulazione:** regolabile con continuità da 0 a oltre 10 MHz. - **Tensione d'uscita su 75  $\Omega$ :** 200 mV da 3 a 50 MHz, 500 mV da 54 a 229 MHz.

**SEZIONE MARCATORE** - **Campo di frequenza:** da 4 a 14 MHz, da 20 a 115 MHz, da 160 a 230 MHz in sei scale. - **Precisione di frequenza:**  $\pm 1\%$ . - **Oscillatore a quarzo:** con quarzo accessibile dall'esterno; campo di frequenza da 3 a 20 MHz. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Tensione d'uscita:** oscillatore variabile 100 mV, oscillatore a quarzo 200 mV.

PER L'ACQUISTO RICHIEDERE  
INFORMAZIONI ALLA



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino Via Stellone 5/33

STRUMENTI