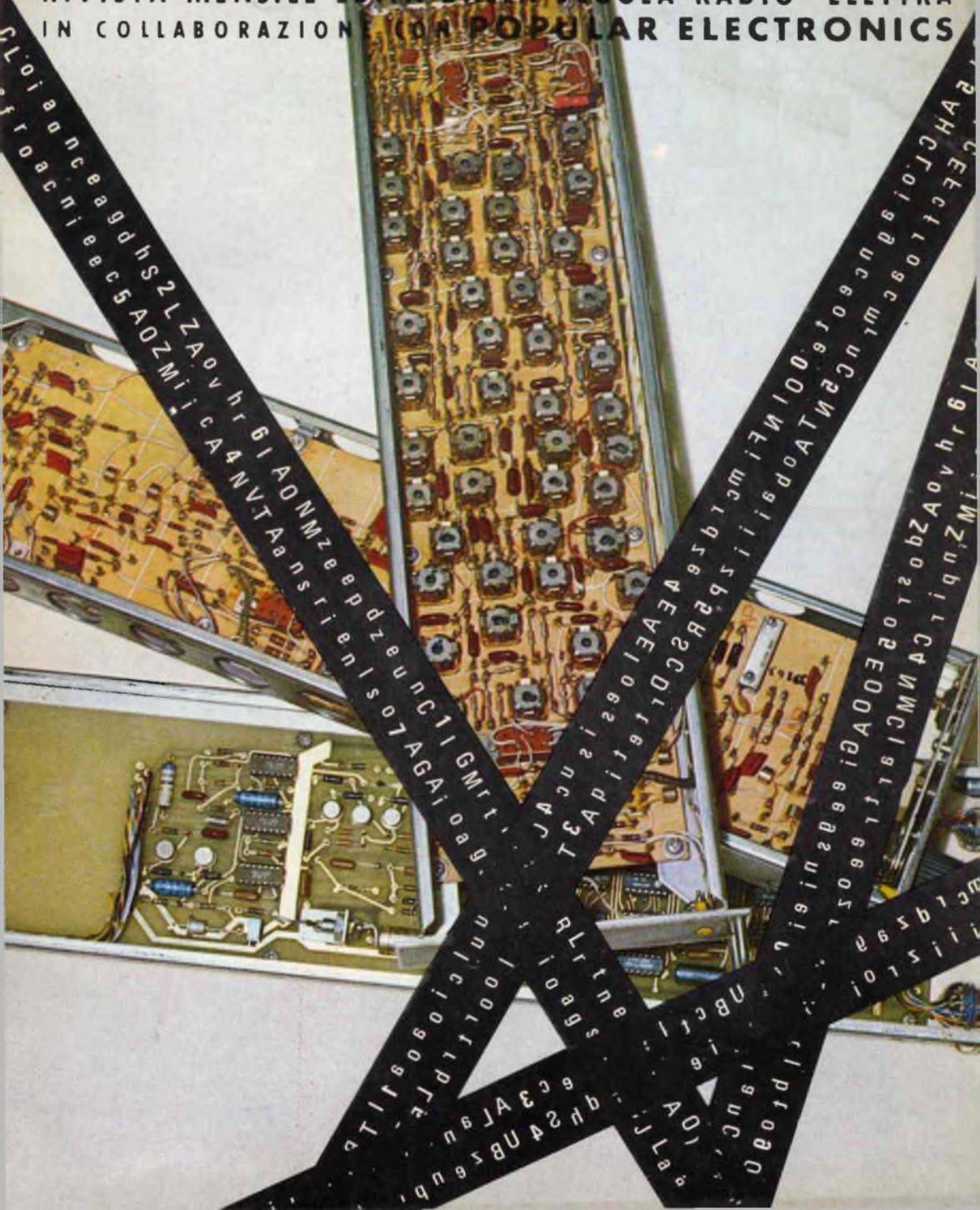


# RADIORAMA

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



**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 sfruttare in pieno le capacità.

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

**Attenzione:** a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudini e 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

doc. 693



Prezzo del fascicolo L. 500

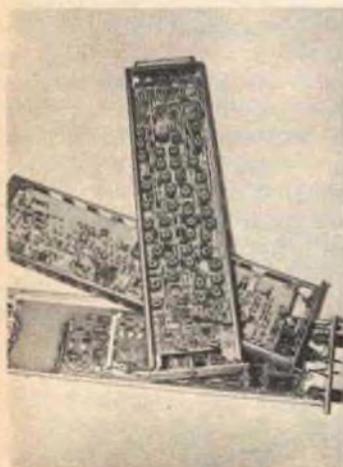
Direzione - Redazione  
Amministrazione - Pubblicità:  
Radiorama, via Stellone 5,  
10126 Torino, tel. (011) 674432  
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

### LA COPERTINA

Le apparecchiature elettroniche  
oggi in uso  
nell'industria richiedono  
circuiti sempre più complessi.  
Nella foto si vedono  
tre unità  
modulari a circuiti integrati.

*(Fotocolor Trevisiol)*



# RADIORAMA

## SOMMARIO

---

### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Le frequenze delle note nella musica elettronica	5
Faraday e le linee di forza elettrostatiche	11
Simulatore di volo per esercitazioni antisommersibili	18
Un'interessante discussione sul magnetismo	21
Nuovo radar marino	35
Decodificatori quadrifonici a matrice SQ	39
Antenne per CB e per radioamatori - Parte 2ª	45
Novità fra gli elettrodomestici	62

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Due dispositivi anticoscia	38
Lampeggiatore a 4 vie	58
Un faro di rientro aiuta a non brancolare nel buio	61

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Preciso campione di frequenza	15
Capacimetro con un solo circuito integrato	51
Filtro di rumori ed interferenze per ricevitori ad onde corte	59

### LE NOSTRE RUBRICHE

L'elettronica e la medicina	20
Tecnica dei semiconduttori	23
Novità in elettronica	36
Panoramica stereo	55

### LE NOVITA' DEL MESE

Dispositivi e strumenti	27
Ricevitore a scansione per VHF Heath GR-110	31
Calcolatrice da tavolo IC 2108 e calcolatrice tascabile IC 2009	33
Ricetrasmittitore Linear Systems SBE-18 CB	43
Condensatori di compensazione miniaturizzati	50
Un generatore di quadro TV a colori che soddisfa i requisiti VCR	63



## 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



# LE FREQUENZE DELLE NOTE NELLA MUSICA ELETTRONICA

**Nell'articolo è descritta anche la costruzione di un oscillatore comandato in tensione e dotato di memoria**

Qualsiasi sistema per la creazione di musica elettronica deve generare un certo numero di note diverse, oppure uno o più toni, la cui frequenza possa essere fatta variare in modo da ottenere a sequenza di note desiderata. Prima di esaminare come vengono generate le note, è bene, però, porsi qualche domanda basilare: che cosa è l'altezza? sino a qual punto le note devono essere stabili? quali sono le loro frequenze? e così via.

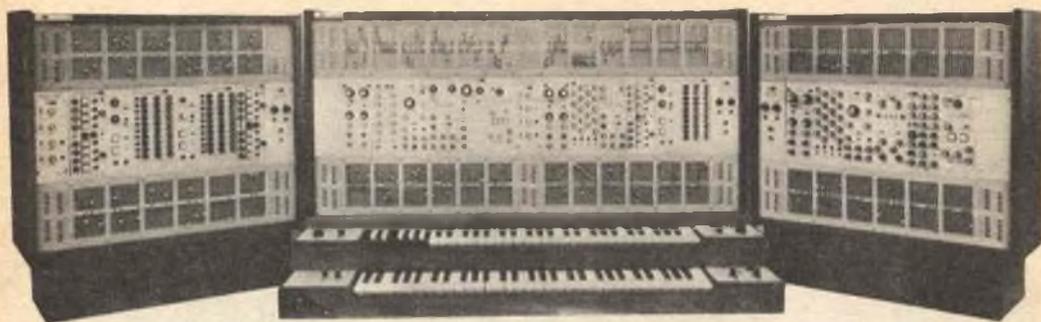
**L'altezza** - E' la percezione psicologica della frequenza di una nota, esattamente come l'intensità ne è la percezione psicologica dell'ampiezza.

Poiché dunque l'altezza è una grandezza del tutto soggettiva, essa può venire influenzata da molti fattori, quali ad esempio l'intensità, la contemporanea presenza di altre note, l'acustica dell'ambiente, od anche l'umore stesso di chi ascolta. Per questa ragione non è possibile generare effettivamente un suono avente una certa altezza: tutto quello che si può fare è generare una nota, avente una data frequenza, ampiezza e stabilità, e sperare che l'effetto finale prodotto nell'ascoltatore

sia proprio la sensazione di altezza desiderata, od almeno molto vicina ad essa. Perciò il problema della generazione di suoni aventi determinate altezze si traduce per noi in quello della creazione di toni aventi determinate frequenze.

Vi sono due forme di percezione della frequenza. Una, detta **altezza assoluta**, è legata al valore effettivo della frequenza, espresso in hertz; l'altra, detta **altezza relativa**, è legata alla relazione fra la frequenza di una nota e quella di un'altra nota, suonata contemporaneamente od immediatamente prima. Fortunatamente, pochi riescono a distinguere esattamente le altezze assolute, mentre ciò che è realmente importante è la relazione tra le frequenze delle varie note. Perciò, se tutte le note emesse hanno una frequenza che varia lentamente con il tempo, saranno pochi ad accorgersene. Questo fatto ci permette anche di spostare in alto od in basso una scala musicale, per ottenere effetti diversi, oppure per dare maggior varietà o pienezza ad una composizione.

Un generatore di toni è un circuito più o meno complesso, che serve a produrre parec-



Il sintetizzatore di musica elettronica ARP Mod. 2500.

chie note di frequenza diversa. I rapporti tra le frequenze delle varie note sono tali che esse possono venir combinate in modo da ottenere un effetto totale che possa sembrare musica almeno al compositore se non anche all'ascoltatore.

In teoria, si potrebbe usare un qualsiasi gruppo di toni, con stabilità scelta a piacere; questa libertà può essere interessante per ottenere effetti speciali, ad esempio nelle colonne sonore dei film, ma vi sono fondate ragioni per una scelta meno casuale delle frequenze delle note. Le tre principali ragioni sono: le caratteristiche fisiche dell'orecchio ed il meccanismo dell'udito; la tradizione e le sensazioni musicali già registrate in precedenza nella memoria dell'ascoltatore; e, in ultimo, l'eventualità di usare lo strumento musicale elettronico in questione insieme con altri strumenti, o per imitarne i suoni. Sebbene il compositore abbia la facoltà di scegliere qualsiasi gruppo di note a

lui gradite, egli non avrà molti ascoltatori se la sua scelta viola le leggi fisiche dell'orecchio, oppure è del tutto diversa da quella tradizionalmente abituale all'ascoltatore.

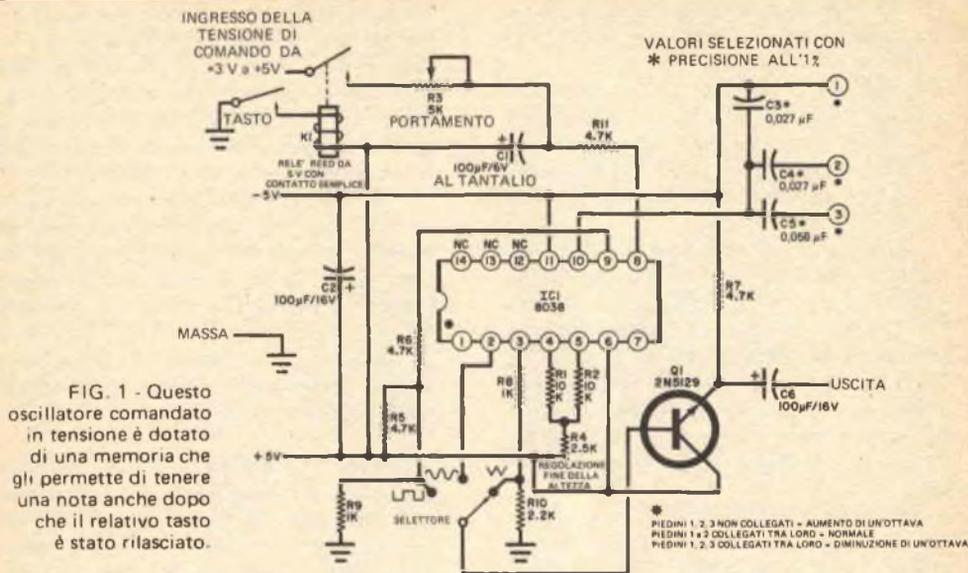
**Sensazioni gradevoli all'orecchio** - Le regole fondamentali sono dettate dalle caratteristiche dell'orecchio e non dipendono dal patrimonio culturale o musicale dell'ascoltatore.

La prima caratteristica determinante dell'orecchio risiede nel fatto che esso **non** è un dispositivo lineare. L'orecchio funziona secondo una legge logaritmica, sia nella percezione dell'altezza sia nella percezione dell'intensità. Per esempio, l'energia sonora di un sussurro, se aggiunta a quella di un altro sussurro, dà origine ad un apparente raddoppio di intensità; la stessa entità di energia, se aggiunta ad un grido, quasi non si nota. Ciò che conta è la variazione della quantità di energia ricevuta, variazione che va valuta-

TABELLA I - FREQUENZE NORMALIZZATE PER LA SCALA MUSICALE EGUALMENTE TEMPERATA DI DODICI NOTE

Numero dell'ottava	NOTE (in Hertz)											
	DO	DO#	RE	RE#	MI	FA	FA#	SOL	SOL#	LA	LA#	SI
0*	16,351	17,324	18,354	19,445	20,601	21,827	23,124	24,499	25,956	27,500	29,135	30,867
1	32,703	34,648	36,708	38,891	41,203	43,654	46,249	48,999	51,913	55,000	58,270	61,735
2	65,406	69,296	73,416	77,782	82,407	87,307	92,499	97,999	103,83	110,00	116,54	123,47
3	130,81	138,59	146,83	155,56	164,81	174,61	184,99	195,99	207,65	220,00	233,08	246,94
4	261,62	277,18	293,67	311,13	329,63	349,23	369,99	391,99	415,31	440,00	466,16	493,88
5	523,25	554,36	587,33	622,25	659,26	698,46	739,99	783,99	830,61	880,00	932,32	987,76
6	1046,5	1108,7	1174,7	1244,5	1318,5	1396,9	1479,9	1567,9	1661,2	1760,0	1864,7	1975,5
7	2093,0	2217,5	2349,3	2489,0	2637,0	2793,8	2959,9	3135,9	3322,4	3520,0	3729,3	3951,1
8	4186,0	4434,9	4698,6	4978,0	5274,0	5587,7	5919,9	6271,9	6644,9	7040,0	7458,6	7902,1

\* L'ottava zero è quasi mai usata  
Questa scala vale per la maggior parte degli strumenti musicali, ma non per il pianoforte.



### OSCILLATORE COMANDATO IN TENSIONE DOTATO DI MEMORIA

In un precedente numero della rivista è stato descritto il circuito di un oscillatore comandato in tensione (VCO), molto stabile ed economico, che permette di generare simultaneamente onde sinusoidali quadre e triangolari. La stabilità con la temperatura di tale circuito è tale che è necessaria una variazione di circa 10 °C per provocare lo spostamento in frequenza di un centesimo di semitono. La sensibilità alle variazioni della tensione di alimentazione è di circa dieci centesimi di semitono per uno spostamento di 1 V, ragion per cui è raccomandabile l'uso di un alimentatore stabilizzato.

Nella fig. 1 è illustrato il sistema per aggiungere allo schema fondamentale un circuito di memoria ed un amplificatore a collettore comune, che evita problemi derivanti dal valore relativamente alto dell'impedenza d'uscita, presentata dalla sezione generatrice di onde sinusoidali.

Il circuito a campionamento e tenuta posto all'entrata, e che fa uso di un relé reed e di un condensatore al tantalio, "ricorda" qual è il tasto premuto, anche dopo che questo è stato rilasciato, cosicché al circuito modulatore di involuppo continua a giungere la giusta nota, pur durante il periodo di estinzione della stessa.

Mediante connessioni tra i piedini 1, 2 e 3 è possibile aumentare o diminuire un valore di capacità, cosicché il comando in tensione deve lavorare solo in un campo di due ottave, cosa che riduce molto i problemi relativi alla regolazione ed alla stabilità della tensione di controllo. Si noti che è necessario un alimentatore da 10 V, 12 V o 15 V, ragionevolmente stabilizzato. La fig. 2 mostra le tensioni di comando da applicare per ottenere le varie note. Il potenziometro R3 regola il portamento.

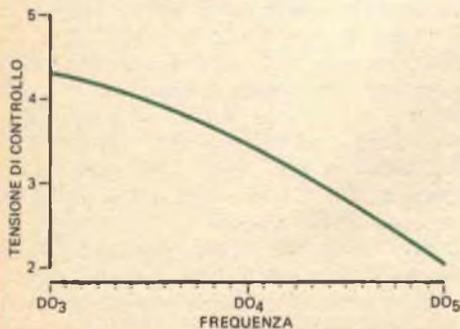


FIG. 2 - Andamento della tensione di comando in funzione della frequenza, per il circuito della fig. 1. L'azione di comando in tensione, che dipende dalla differenza tra la tensione sull'ingresso di controllo e la tensione di alimentazione, sarebbe di per se stessa strettamente lineare; alla caratteristica e però stata imposta una certa curvatura, che si adatti alla spaziatura logaritmica delle note nella scala egualmente temperata. I valori esatti delle note possono essere dedotti dalla tabella II.

ta non in base al suo valore assoluto (legge lineare), ma in base al rapporto con l'energia preesistente (legge logaritmica).

Questo fenomeno conduce all'uso delle ben note unità logaritmiche, cioè i decibel; una variazione di intensità pari ad un decibel (che corrisponde a circa il 10% in ampiezza ed al 20% in potenza) può ritenersi la minima percepibile dall'orecchio.

La stessa legge logaritmica vale per l'altezza. E' molto facile accorgersi di una variazione di frequenza pari a 10 Hz quando si passa da 40 Hz a 50 Hz, poiché il cambiamento è percentualmente elevato; ma se si passa da 4.000 Hz a 4.010 Hz, sebbene la differenza in frequenza sia sempre di 10 Hz, la variazione percentuale è talmente piccola che solo un orecchio allenato riuscirebbe ad accorgersene.

Perciò le note devono essere distanziate secondo una legge esponenziale o logaritmica, in modo che la differenza in frequenza fra le note basse sia minore che la differenza fra le note alte, eventualmente mantenendo per tutte le note lo stesso incremento percentuale. Qualsiasi schema che mirasse a spaziare le note con frequenze uguali è dunque fallito in partenza, perché il comportamento dell'orecchio rende non accettabile questa suddivisione: le note sarebbero avvertite come molto distanziate nella parte bassa, ed ammassate nella parte alta, e sarebbe ben difficile comporle in una successione significativa.

Qualsiasi generatore di toni adatti ad essere usati in una composizione musicale dovrà perciò distanziare maggiormente le note alte ed avvicinare di più quelle basse; il tipo di scala che si adatta meglio al nostro orecchio è quella in cui ogni nota ha, rispetto alla precedente, un incremento percentuale di frequenza costante. Questa scala è detta ugualmente temperata e produce note che vengono avvertite come ugualmente distanziate, sia nella parte alta sia nella parte bassa.

**Battimenti** - Poiché l'orecchio, dovendo accettare suoni in un vastissimo campo di frequenze ed ampiezze, ha un comportamento non lineare, esso reagisce a due note suonate contemporaneamente con la creazione di frequenze somma e differenza delle frequenze corrispondenti alle due note: la frequenza di differenza è detta battimento. Battimenti con una frequenza di pochissimi

hertz, o di frazioni di hertz, danno normalmente una sensazione piacevole, ed in tal caso si dice che i suoni che li originano costituiscono un accordo consonante; battimenti con frequenza maggiore, invece, sono spesso sgradevoli ed i suoni che li originano costituiscono un accordo dissonante.

Per dare origine ad un battimento, sono sufficienti due onde sinusoidali a basso livello; quando le note hanno un timbro più elaborato (dato dalle componenti armoniche), l'orecchio percepisce anche i battimenti tra le varie armoniche delle note, dando luogo ad un vasto assortimento di frequenze. Il risultato complessivo dipende dall'intensità e dalla frequenza di questi battimenti.

**Intervalli** - La caratteristica dell'orecchio di mescolare e moltiplicare le note ha portato alla definizione di certi rapporti di frequenza, musicalmente molto importanti, che vengono detti intervalli. Chiunque sarebbe in grado di stabilire quando due note sono della stessa altezza, specialmente se hanno lo stesso timbro o struttura armonica, e se la componente fondamentale è forte.

Due note della stessa frequenza suonate contemporaneamente si dicono all'unisono; se sono assolutamente identiche in frequenza ed in fase ed hanno origine dalla stessa sorgente, sarà del tutto impossibile capire che le note sono due, poiché il suono è identico a quello di una sola. Se invece le due note differiscono leggermente, in frequenza od in fase, si avrà un effetto di coro, effetto che aggiunge calore alla nota. Da ciò si intuisce perché il suono di un gruppo di violini in un'orchestra appaia più ricco di quello di un solo violino. Naturalmente, se le due note sono troppo diverse in frequenza, esse daranno un accordo dissonante, cioè saranno stonate.

Il rapporto in frequenza 1 : 1 è quello più facilmente individuabile; subito dopo viene il rapporto 2 : 1. Se le note hanno una struttura armonica complessa allorché viene raggiunto esattamente il rapporto 2 : 1, i battimenti fra le loro armoniche risulteranno minimizzati; anche quando si tratta di onde sinusoidali di pur piccola ampiezza, però, il rapporto 2 : 1 è avvertito dall'orecchio come qualcosa di "speciale".

Questo intervallo viene chiamato ottava, perché in uno dei sistemi musicali usati si trovano otto note prima che la frequenza venga raddoppiata.

In pratica, si constata che l'orecchio gradisce o, in altre parole, trova musicalmente piacevole, ogni intervallo fra note esprimibile come rapporto tra due piccoli numeri interi. Un altro intervallo importante viene chiamato quinta; il rapporto di frequenza ad esso corrispondente è pari a 3 : 2.

Ponendo nella frazione numeri sempre più grandi, l'insieme delle due note diviene meno gradevole, ed esse tendono a formare un accordo dissonante.

Basandosi esclusivamente sulla quinta, si può costruire una scala. Per esempio, si può incominciare con una nota che verrà arbitrariamente denominata DO; successivamente, se ne trova una seconda, la cui frequenza stia con quella della prima nel rapporto di 3 : 2 e che verrà denominata SOL. Si cerca poi una terza nota, che stia con il SOL nel rapporto di 3 : 2; questa nota verrebbe a trovarsi nell'ottava superiore, è possibile però dividerla per due ed inserirla quindi tra il DO ed il SOL; essa verrà chiamata RE e la sua frequenza sarà pari a quella del DO moltiplicata per  $(1/2) \times (3/2) \times (3/2)$ , cioè per  $9/8$ . Salendo di una quinta al di sopra del RE, si trova una nota la cui frequenza supera quella del DO nel rapporto  $(3/2) \times (9/8) = 27/16$ ; questa nota verrà chiamata LA; e così via.

Quando saranno state determinate tutte le note, si sarà ottenuta una scala di sette note in chiave di DO. L'ordine delle note sarà DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, e poi nuovamente DO, ma un'ottava più in alto. Questa viene detta scala cromatica o scala pitagorica.

L'intervallo tra il MI ed il FA e quello fra il SI ed il DO sono larghi circa la metà degli altri; questi ultimi intervalli vengono detti toni, mentre i due più piccoli si chiamano semitoni. Anche gli intervalli fra le altre note vengono però spezzati in semitoni, inserendo cinque nuove note dette: DO# (oppure DO diesis), RE#, FA#, SOL# e LA#. A questo punto, la scala risulta formata da dodici note spaziate di un semitono ciascuna. Questa suddivisione permette di suonare sia sequenze di note nella scala di modo minore, generalmente più melanconiche, sia sequenze di note nella scala di modo maggiore, di solito più brillanti ed allegre.

Quella ottenuta è una scala che va molto bene se si desidera suonare in chiave di DO; vi sono però strumenti che hanno un'estensione di voce che si adatta meglio a scale

con altri punti di inizio: ogni volta che si sceglie una chiave diversa, cioè una diversa nota di inizio, vengono generate dodici nuove note. Alcune delle note di queste nuove scale sono molto vicine a note della prima scala, con una differenza del tutto trascurabile, mentre altre sono tanto diverse da creare con esse accordi dissonanti.

Questo ha reso necessario ricorrere ad un compromesso, cioè adottare una scala che avesse un numero ragionevole di note per ottava, che desse quasi gli stessi risultati della scala cromatica, e che permettesse a ciascuno strumento di suonare nella chiave che gli è più congeniale.

Per un ingegnere, la soluzione sembrerà semplice, in quanto, in teoria, basterà usare dodici note spaziate fra loro di una percentuale costante, in modo da rispettare una delle leggi fondamentali dell'orecchio. Per arrivare alla stessa conclusione i musicisti impiegarono però secoli. Il risultato è la scala egualmente temperata a dodici note. Per standardizzarne l'uso nel mondo occidentale, il DO che si trova all'incirca al centro del campo di frequenze usato, è stato chiamato DO centrale, ed al FA situato sopra il DO centrale è stata assegnata una frequenza standard di 440 Hz. E' stata anche standardizzata una simbologia, con la quale la nota più bassa, a 16,35 Hz, viene indicata con DO. La prima ottava continua con DO#0, RE0, SI0; l'ottava successiva inizia con DO1, e così via. Il DO centrale risulta essere DO4, a 261,6 Hz ed il valore del LA sopra il DO centrale, cioè la nota inizialmente standardizzata, è LA4, a 440 Hz.

La tab. 1 mostra tutte le note della scala egualmente temperata con dodici note per ottava.

Dalla matematica sappiamo che, se si vuole raddoppiare un numero moltiplicandolo per sé stesso dodici volte, questo numero deve essere pari alla radice dodicesima di 2, cioè 1,0595, numero che differisce dall'unità di circa il 6%. Come aiuto nella progettazione di un sistema per la generazione delle note, la tab. II riporta una successione di numeri che stanno tra loro nel rapporto corrispondente alla radice dodicesima di 2, e due serie di numeri interi che rispettano approssimativamente questi rapporti. Bisogna notare che la radice dodicesima di 2 è un numero irrazionale e che quindi il rapporto corrispondente non si potrà mai ottenere con esattezza.

**TABELLA II - ALCUNE PROPRIETA' DELLA  
SCALA EGUALMENTE TEMPERATA  
DI DODICI NOTE**

Note	Rapporto	Serie A	Serie B
DO	1,0000	232	478
DO#	1,0595	219	451
RE	1,1225	207	426
RE#	1,1892	195	402
MI	1,2599	184	379
FA	1,3348	176	358
FA#	1,4142	164	338
SOL	1,4983	155	319
SOL#	1,5874	146	301
LA	1,6818	138	284
LA#	1,7818	130	268
SI	1,8877	123	253
DO	2,0000	116	239

**Stabilità necessaria** - La scala egualmente temperata permette di approssimare sufficientemente bene tutte le diverse scale cromatiche e di suonare la musica occidentale con strumenti aventi solo dodici note per ottava. Ma nasce spontaneo chiedersi fino a che punto debba essere spinta l'approssimazione ad ogni nota, e quale sia la stabilità in frequenza da richiedere ad uno strumento musicale elettronico.

Si è già visto che in pratica un lieve slittamento in frequenza di tutte le note assieme non è percepibile, sempre che non sia di entità eccessiva; quelli che hanno importanza sono invece gli spostamenti relativi fra le note.

L'intervallo fra due note successive è detto semitono e corrisponde ad una variazione della frequenza di circa il 6%; ovviamente, precisione e stabilità dovranno essere ben più strette di questo valore. Supponiamo di spezzare l'intervallo di un semitono in cento parti uguali, ciascuna delle quali vale 1/100 di semitono e viene chiamata cent. Il cambiamento di frequenza corrispondente a 1 cent è pari allo 0,0595%, cioè all'incirca allo 0,06%, ossia a seicento parti per milione. In condizioni favorevoli, certi musicisti riescono ad avvertire una variazione ciclica di altezza di pochi cent; un criterio utile da tener presente nella progettazione di qualsiasi strumento musicale elettronico è perciò quello di regolare e mantenere la frequenza sul suo valore teorico, con scarti non superiori ad un cent; anche se alla fine una nota

o due sgarrano di un valore doppio di quello stabilito, la cosa non avrà di solito molta importanza, purché l'insieme si mantenga in una precisione media non peggiore di un cent.

**E' obbligatorio usare gli standard della musica occidentale ?** - La risposta a questa domanda potrebbe essere un no, ma con alcune riserve.

Le caratteristiche fisiche dell'orecchio ci impongono di usare una scala che sia legata agli intervalli di un'ottava e che sia egualmente temperata, ma queste due esigenze non vincolano ancora del tutto ai criteri della musica tradizionale e permettono una notevole libertà.

Ci si può servire della tradizionale scala egualmente temperata a dodici note e delle regole tradizionali di composizione e di formazione degli accordi, ottenendo così sequenze musicali di tipo più o meno classico nell'ambito della musica occidentale. In questo modo si può anche eseguire l'accompagnamento, od imitare la voce, degli strumenti musicali tradizionali.

Oppure si può ricorrere alla scala egualmente temperata di dodici note senza tenere conto delle regole di composizione tradizionali, trattando cioè ogni nota come tutte le altre. Questo metodo di composizione, definito ben temperato, è stato talvolta usato in passato, senza avere grande successo.

E' anche possibile cambiare il numero delle note per ciascuna ottava, mantenendo però un uguale rapporto fra esse, cioè ottenendo ancora una scala temperata. Sono state usate scale con fino a trentuno note per ottava; una scala con trentuno note si adatta sia agli strumenti orientali (come il sitar indiano), sia a quelli tradizionali. Anche per queste scale esotiche esistono regole precise, ed esse possono essere generate attualmente con sistemi elettronici relativamente semplici, ma richiedono tastiere molto complicate e difficili da suonare.

Qualcuno potrebbe sostenere che tutto ciò che è stato fatto nel campo musicale è sbagliato e che è meglio usare sequenze di note del tutto casuali. Ma tale modo di procedere, per quanto utile alla creazione di composizioni con effetti speciali, non attirerà in modo duraturo nessun ascoltatore; inoltre, sarebbe impossibile imitare nella voce od accompagnare uno strumento musicale tradizionale. ★



# FARADAY E LE LINEE DI FORZA ELETTROSTATICHE

Da ragazzo, Michael Faraday non sembrava destinato a diventare uno dei più fecondi geni della scienza nel mondo. Figlio di un povero fabbro londinese, egli passò gran parte della sua prima giovinezza elemosinando il cibo. Per disperazione, i suoi genitori gli permisero a tredici anni di lasciare gli studi, affinché si guadagnasse da vivere come fattorino di un librario. Per il giovane Michael non fu un grande sacrificio abbandonare la scuola, poiché non aveva mai nutrito grande interesse per lo studio.

Presto capì invece di amare molto i libri, ed in special modo quelli di divulgazione scientifica. Fortunatamente, il suo datore di lavoro era un uomo comprensivo e gli permetteva di leggere fra una commissione e l'altra o mentre sorvegliava la bottega.

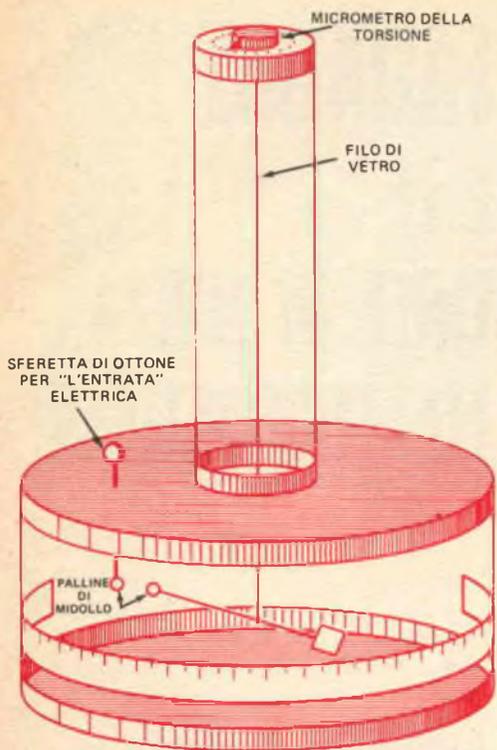
Un giorno un cliente gli regalò un biglietto per una conferenza, che sarebbe stata tenuta dall'eminente scienziato inglese sir Humphrey Davy. Solo grazie alle sue precedenti letture, Faraday fu in grado di capire quasi tutto quello che Davy disse in quell'occasione e riuscì persino a prendere appunti molto precisi durante la conferenza. Qualche giorno dopo ricopiò quelle note e ne fece una sorta di libretto che inviò allo stesso Davy, insieme con la richiesta di essere assunto per

svolgere una qualsiasi mansione presso il suo laboratorio scientifico. Davy fu colpito e lusingato e offrì a Faraday un posto di lavabottiglie nel suo laboratorio chimico.

**Nasce lo scienziato** - L'abilità e l'entusiasmo di Faraday indussero presto Davy a promuoverlo assistente ricercatore. Da questo momento il numero delle scoperte di Faraday fu tale che esse, ad un certo punto, non fecero nemmeno più notizia. A trent'anni era già uno dei più famosi ricercatori e conferenzieri d'Europa. Sebbene quasi del tutto autodidatta, egli era talmente geniale e preciso nei suoi esperimenti di chimica e di elettricità, da superare la maggior parte degli scienziati dell'epoca.

Non amava la matematica, ma sopperì a questa lacuna elaborando complicate analogie fra la realtà di ogni giorno e le sue teorie astratte.

Nel 1831, Faraday incominciò la sua famosa serie di esperimenti che condusse alla scoperta dell'induzione elettromagnetica, nonché all'invenzione dei primi motori e generatori elettrici. Soltanto la mancanza di approfondite conoscenze in matematica gli impedì di essere lo scopritore della radio. Più tardi Maxwell, un ricercatore dalla men-



La bilancia a torsione di Coulomb. Lo strumento viene inizialmente tarato ruotando il micrometro della torsione, in modo da avere indicazione zero con le due palline di midollo a leggero contatto. Introducendo una carica elettrica sulle palline di midollo, la pallina sospesa ruota, allontanandosi da quella fissa. Faraday ruotava il micrometro della torsione sino a che le palline caricate non venivano a formare tra loro un angolo esatto di  $20^\circ$ , quindi prendeva nota del numero di gradi e dei minuti per cui era stata ruotata la manopola del micrometro. Conoscendo la costante di torsione del filo di vetro, egli poteva calcolare l'entità della forza e, da questa, la quantità di carica elettrica che si trovava sulle palline.

te più matematica, fece suoi i principi di Faraday per formulare le equazioni basilari delle onde elettromagnetiche.

Sempre alla ricerca di nuove cognizioni, Faraday nel 1836 ritornò ai suoi esperimenti di elettrolisi, che aveva iniziato con Davy. Ponendo sottili lamine di metallo sulle facce opposte di un blocco di ghiaccio, egli dimostrò che la corrente non poteva scorrere nel ghiaccio finché quest'ultimo non si scioglieva. Al contrario, il ghiaccio sembrava raccogliere ed immagazzinare la carica elettrica; ma non appena si era disciolto, la corrente incominciava a scorrere ed a decomporre l'acqua nei suoi elementi fondamentali: ossigeno ed idrogeno.

Questo esperimento era già noto a quel tempo a ricercatori professionisti e dilettanti, ma solo Faraday seppe vedervi importanti caratteristiche che gli altri avevano trascurato.

L'idea che i conduttori percorsi da corrente producono un campo magnetico gli fu utile anche nelle ricerche sull'induzione; così egli propose l'esistenza di un altro genere di campo, un campo elettrico, per spiegare le capacità d'immagazzinamento del ghiaccio e di tutti gli altri tipi di materiali non conduttori. Nelle sue note di laboratorio datate 23 dicembre 1836, è descritto un nuovo tipo di apparecchio per studiare le relazioni fra tipi diversi di materiali isolanti e la loro "capacità induttiva".

Faraday costruì dispositivi composti da due sfere concave di ottone a tenuta d'aria. Una delle due sfere era sufficientemente piccola da potersi incastrare nell'altra, lasciando ancora attorno uno spazio di circa un centimetro, in cui venivano inseriti tipi diversi di isolanti gassosi o solidi. La sfera più piccola restava sospesa in quella più grande per mezzo di un tubo di vetro, in cui passava un filo che effettuava il collegamento elettrico con la sfera interna.

La sfera esterna era montata su un sostegno, dotato di una valvola che permetteva di evacuare o di riempire l'intercapedine tra le due sfere con gas di diverso tipo. Egli foggì inoltre uno stampo per dare ai materiali solidi una forma che potesse adattarsi perfettamente all'intercapedine.

Con questa apparecchiatura, Faraday fu in grado di costruire un condensatore "sferico", le cui armature potevano venir separate con qualsiasi tipo di materiale dielettrico di sua scelta. La sua idea principale era quella

di paragonare le "capacità induttive" (grandezza ora conosciuta come "costante dielettrica") di diversi materiali isolanti, caricando le sfere con un potenziale statico e misurando la quantità di carica assorbita.

Per misurare la quantità di carica immagazzinata, Faraday si avvaleva di una sensibilissima bilancia a torsione, inventata da Coulomb. Quest'apparecchio era costituito da un filo di paglia ricoperto di lacca, delle dimensioni di uno stuzzicadenti, sospeso ad angolo retto ad un sottile filo di vetro. Forze minime, agenti nella giusta direzione ad una delle estremità della pagliuzza, facevano girare quest'ultima attorno al filo. Misurando l'angolo di torsione, lo sperimentatore poteva calcolare l'effettiva entità della forza applicata.

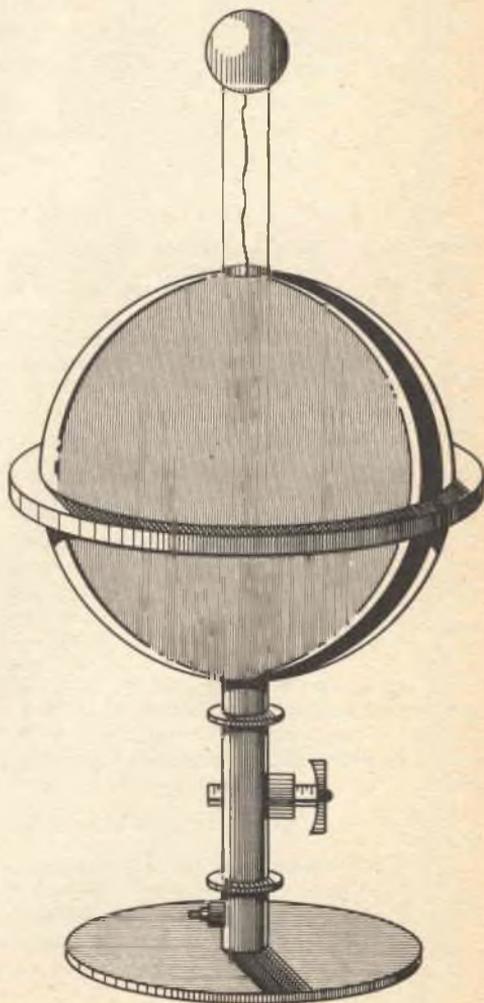
Per rendere la bilancia a torsione sensibile alle forze elettrostatiche, Faraday attaccò ad una delle estremità della paglia una pallina di midollo ed alla parte opposta un ritaglio di carta che serviva da smorzatore delle oscillazioni e da contrappeso. Un'altra pallina di midollo, fissata alla struttura della bilancia, teneva le cariche in prova vicino alla pallina del fuscello. Caricando la pallina fissa, quella mobile ruotava di un angolo che Faraday misurava per mezzo di una scala tarata in gradi e minuti, tracciata su una striscia di carta.

Durante i suoi esperimenti, Faraday metteva materiale dielettrico tra le due sfere, le caricava con tensione statica e ne misurava la carica con la bilancia a torsione. Inoltre, egli annotava la velocità con cui le sfere perdevano la carica, per cui giunse alla scoperta che materiali diversi trattenevano quantità diverse di carica. Per esempio, sfere separate da vetro assorbivano più carica e la trattenevano più a lungo di quanto non avvenisse nelle sfere separate da aria od idrogeno.

Ciò confermò il suo sospetto che ogni materiale isolante avesse una diversa "capacità induttiva specifica".

Va ricordato che da questi esperimenti ebbe origine la sua teoria delle linee di forza elettrostatica e che con essi egli chiarì un vecchio problema, relativo agli isolanti caricati. Altri ricercatori pensavano che fossero le armature metalliche, e non il dielettrico che le separava, ad immagazzinare la carica. Dimostrando che erano invece le linee di forza elettrostatiche all'interno del dielettrico, e non le armature, a trattenere la carica, egli confutò una diffusa credenza erronea.

Una sfera di Faraday.  
Questi usava l'apparecchio per determinare la "capacità induttiva specifica" (oggi indicata con il nome di costante dielettrica) di diversi tipi di materiali isolanti.



**Il perfezionista** - Poiché a Faraday non piaceva, come già detto, cimentarsi con la matematica, si accontentava di spiegare le sue scoperte per mezzo di disegni, che mostravano linee di forza più concentrate in un materiale che nell'altro. Ma i suoi dati erano così precisi e completi che altri scienziati incorporarono la sua nozione di "capacità induttiva specifica" nelle equazioni che vengono usate tuttora.

Gli appunti di Faraday mostrano che egli spesso diffidava dei dati ottenuti con la bilancia a torsione. Per convincere sé stesso e quanti lo criticavano che la quantità di carica trattenuta da materiali diversi era veramente differente, egli faceva spesso uso di due identiche coppie di sfere concave; cari-

cava una coppia, misurava la carica con la bilancia a torsione, e quindi metteva a contatto la coppia di sfere cariche con la coppia scarica. Se le due coppie contenevano lo stesso tipo di dielettrico, queste si dividevano in egual misura la carica originaria, ma se una delle due sfere conteneva un dielettrico migliore di quello dell'altra, la prima tratteneva una percentuale più alta della carica originaria.

La comunità scientifica accettò le teorie ed i risultati sperimentali di Faraday con entusiasmo. Nel 1891, quale riconoscimento del suo lavoro sulle linee di forza nei dielettrici e sui materiali dielettrici, il Congresso Internazionale sull'Elettricità stabilì di chiamare "Farad" l'unità elettrica di capacità.

★

COMUNICATO STAMPA

## AIF - ASSOCIAZIONE ITALIANA FONIAMATORI

aderente alla

FICS - Fédération Internationale des Chasseurs de Son

### 6° CONCORSO ITALIANO PER LA MIGLIORE REGISTRAZIONE SONORA-CIMRS

SELEZIONE ITALIANA PER IL 23° CIMRS INTERNAZIONALE

La BBC (Radiotelevisione Inglese) e la Federazione dei Fonoamatori inglesi FBTRC organizzano a Londra (Inghilterra) dal 17 al 21 ottobre 1974 la 23ª edizione del CIMRS internazionale. Il tema della categoria "C" a soggetto speciale scelto dagli organizzatori inglesi per il 1974 è:

*"Come vedo l'Inghilterra"*

Durata massima della registrazione: 15 minuti primi.

Le altre categorie previste dal concorso sono:

**Categoria A:** radiodrammi. Durata massima: 10 minuti.

**Categoria B:** documentari sonori, reportages, interviste. Durata massima: 8 minuti.

**Categoria C:** registrazioni musicali, ma di carattere raro od eccezionale sia per il contenuto che per la tecnica di ripresa. Durata massima: 5 minuti.

**Categoria D:** voci, grida o linguaggio degli animali, rumori della natura o di altro genere. Durata massima: 2 minuti.

**Categoria E:** corrispondenza sonora tra due o più persone. Durata massima: 8 minuti.

**Categoria F:** registrazioni di carattere scolastico con la partecipazione attiva degli studenti. Durata massima: 8 minuti.

**Categoria H:** altre, tutte le registrazioni non comprese nelle altre categorie. In pratica: trucchi, esperimenti tecnici, ecc. Durata massima: 3 minuti.

**Scadenza per l'invio delle registrazioni: 9 settembre 1974**

L'AIF-Associazione Italiana Fonoamatori, incaricata di formare la selezione italiana, invierà gratuitamente a tutti i dilettanti italiani che ne faranno richiesta copia del regolamento e della scheda obbligatoria per la partecipazione. Scrivere a:

Segreteria AIF/6° CIMRS  
Via Montanara, 19  
43100 PARMA



# PRECISO CAMPIONE DI FREQUENZA

**UN CRISTALLO E QUATTRO  
DISPOSITIVI TTL  
PRODUCONO SETTE FREQUENZE  
DI TARATURA CONTROLLATE  
A CRISTALLO**

Per l'ascoltatore di onde corte, un preciso campione di frequenza rappresenta un importante accessorio per localizzare l'esatta frequenza di una stazione difficile da ricevere; i radioamatori invece necessitano di un oscillatore di calibratura per determinare in che punto della banda lavorano. Infine, gli

sperimentatori elettronici ed i tecnici usano per molti scopi un campione di frequenza, per calibrare un ricevitore o come precisa sorgente di temporizzazione.

Il campione di frequenza che descriviamo può essere usato per tutti questi scopi dal momento che fornisce segnali AM o CW di altissima precisione ad intervalli di 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz e di 1 MHz fin oltre i 50 MHz. Di dimensioni ridotte, è alimentato a batterie ed è di facile realizzazione.

L'uso di circuiti integrati TTL economici e facilmente reperibili conferisce al campione di frequenza compattezza, versatilità e precisione. Nel campione (fig. 1) vengono usati

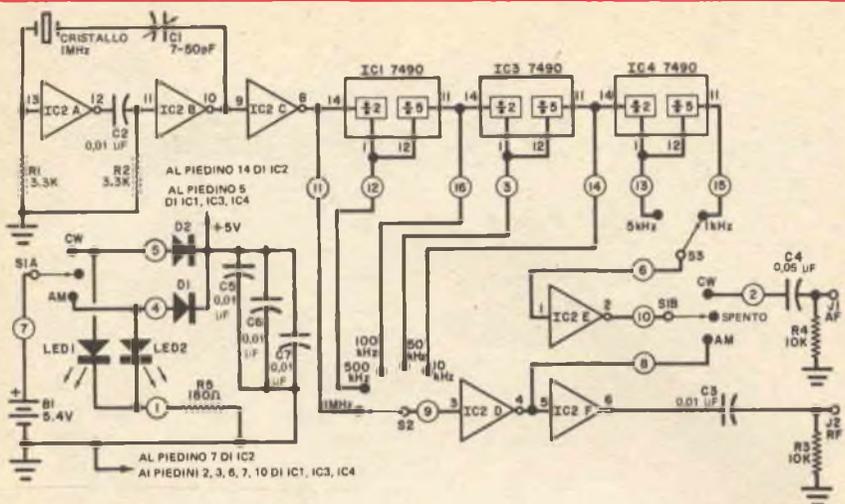


FIG. 1 - Due invertitori sono usati come oscillatore a cristallo. Tre IC 7490 divisono fino a 1 kHz. I divisoni a frequenze basse possono modulare le frequenze più alte.

### MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria al mercurio da 5,4 volt  
 C1 = compensatore miniatura da 7 - 50 picofarad  
 C2, C3, C5, C6, C7 = condensatori a disco da 0,01 microfarad - 25 volt  
 D1, D2 = diodi da 0,2 ampere - 25 V<sub>ip</sub> (1N4444, 1N4450, 1N914 o simili)  
 IC1, IC3, IC4 = divisoni a decade 7490  
 IC2 = invertitore sestuplo 7404  
 J1, J2 = boccole  
 LED1, LED2 = diodi miniatura emettitori di luce

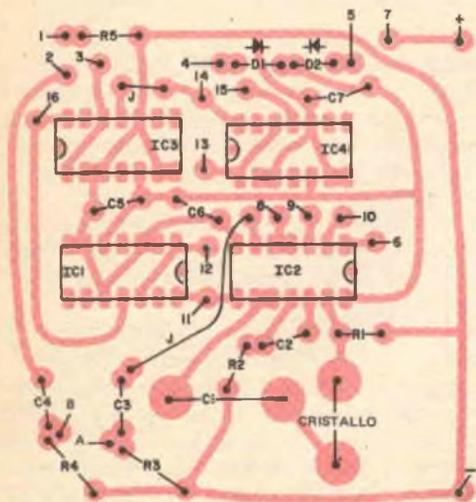
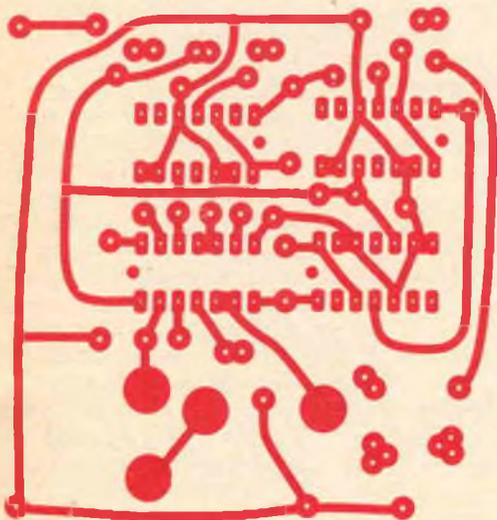
R1, R2 = resistori da 3,3 chiloohm - 1/4 watt  
 R3, R4 = resistori da 10 chiloohm - 1/4 watt  
 R5 = resistore da 180 ohm - 1/4 watt  
 S1 = commutatore a levetta miniatura a 2 vie e 2 posizioni, con posizione centrale vuota  
 S2 = commutatore rotante a 1 via e 5 posizioni  
 S3 = commutatore a levetta miniatura a 1 via e 2 posizioni  
 Scatola di protezione, cristallo da 1 MHz, 4 piedini di gomma, distanziatori, minuterie di montaggio e varie

un invertitore sestuplo tipo 7404 e tre divisoni a decade tipo 7490. L'oscillatore a 1 MHz può essere calibrato per confronto con una stazione campione di frequenza e la serie di divisoni genera sei sottofrequenze. Il sistema composto da un oscillatore principale e da divisoni di frequenza assicura al campione di frequenza una precisione estrema, dal momento che i divisoni numerici dividono sempre per un numero fisso; per esempio, se l'oscillatore principale a 1 MHz viene regolato entro 10 Hz con una stazione campione a 20 MHz, esso sarà preciso entro 0,5 Hz e 1 MHz ed entro 0,0005 Hz e 1 kHz, il che rappresenta una precisione dello 0,00005%.  
 Tre degli invertitori di IC2 formano l'oscilla-

tore principale; IC2A e IC2B generano un segnale a 1 MHz controllato a cristallo che può essere accordato mediante C1 mentre IC2C assicura l'isolamento. Tre circuiti integrati tipo 7490 (IC1, IC3 e IC4) dividono per 2 e poi per 5 per fornire le sottofrequenze. Il commutatore S2 sceglie i giusti punti d'uscita nella serie di divisoni ed invia il segnale a due invertitori per la sagomatura e l'uscita.

Tutte le uscite al di sopra dei 10 kHz possono essere modulate a 5 kHz od a 1 kHz, secondo le posizioni di S1 e S3. Il commutatore S3 sceglie l'uscita a 1 kHz o 5 kHz mentre S1 sceglie o J1 per un'uscita audio o l'entrata di IC2F per modulare l'uscita ad alta frequenza.

FIG 2 - Circuito stampato in grandezza naturale (in alto) e disposizione dei componenti (in basso). I terminali numerati si collegano ai controlli sul pannello.



S1 è un commutatore a levetta con posizione centrale vuota e sceglie anche il modo di funzionamento AM o CW, la cui indicazione viene data da due LED montati sul pannello frontale. I diodi D1 e D2 servono ad isolare tra loro i LED nel circuito selettore.

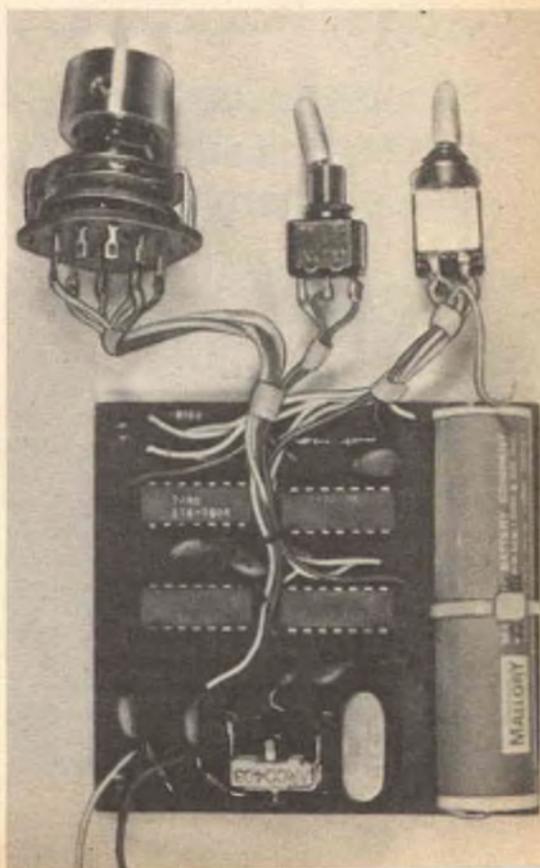
**Costruzione** - Per facilità di montaggio e per

ottenere un insieme compatto si deve usare un circuito stampato, i cui particolari sono forniti nella fig. 2. Le fotografie mostrano il circuito stampato finito e l'apparato completo.

Per montare il compensatore C1, si saldano al circuito stampato due piccoli terminali per basette perforate ai quali si saldano poi i terminali del compensatore, in modo che la vite di regolazione sia appena dietro il bordo posteriore del circuito stampato. Un foro guarnito con un gommino nel pannello posteriore della scatola consentirà l'accesso a questo controllo.

Si saldi con la dovuta attenzione il cristallo al suo posto e se ne taglino i terminali sporgenti sotto il circuito stampato; si fissi la batteria con una striscia fermacavo, saldando

Ecco il circuito stampato finito e con i commutatori collegati; i due fili in basso vanno ai jack situati nel pannello posteriore. La batteria è fissata mediante una bandella fermacavo.



la poi ai fili provenienti dal circuito stampato. Poiché il calibratore si usa normalmente per brevi periodi di tempo, la batteria non si dovrebbe sostituire spesso. Per fissare il circuito stampato alla scatola si usino distanziatori da 15 mm.

Si fissino i controlli ed i LED sul pannello frontale ed i jack J1 e J2 sul pannello posteriore. Per fissare i LED si usi collante plastico. Si pratichi poi un foro per l'accesso a C1. Dopo aver tagliato i terminali non usati di S2 a filo con la galletta, si leghino insieme con nastro adesivo i fili provenienti dal circuito stampato, onde conferire al montaggio un aspetto professionale e ordinato.

**Uso** - Si porti S1 in posizione AM e poi nella posizione CW, osservando l'accensione dei relativi LED. Si porti il commutatore di modo in posizione CW ed il commutatore selettore d'uscita in posizione 1 MHz. Usando un ricevitore ad onde corte ed un pezzetto di filo collegato a J2, si determini se c'è un segnale proveniente dal calibratore ogni 1 MHz nel ricevitore. Si porti S3 in posizione 1 kHz o 5 kHz e il commutatore di modo in posizione AM. Ora il segnale dovrebbe essere

modulato a 1 kHz o a 5 kHz.

Per calibrare il campione, si riceva una stazione campione a 10 MHz, 15 MHz oppure 20 MHz e si regoli il calibratore per l'uscita di 1 MHz e CW. Si regoli poi attentamente C1 con un cacciavite di materiale isolante per avere battimento zero. Avvicinandosi al battimento zero, si effettui l'accordo con molta attenzione per ottenere la migliore calibratura possibile. Sia ad orecchio sia osservando lo S-meter del ricevitore si può regolare il campione entro pochi hertz.

Un pezzetto di filo collegato al terminale d'uscita è sufficiente per dare forti segnali marcatori fino a 50 MHz. Si possono localizzare i punti a 1 MHz spostando anzitutto il commutatore selettore in questa posizione; poi, spostando successivamente il commutatore, si identificano i punti a 500 kHz, 100 kHz, 50 kHz e 10 kHz come portanti o come segnali modulati. Per un'uscita a 1 kHz oppure 5 kHz, si colleghi a J1 un pezzetto di filo e si porti il commutatore di modo in posizione CW. Contemporaneamente si possono prelevare i principali punti di calibratura da J2, portando il commutatore selettore nella posizione desiderata. ★

## Simulatore di volo per esercitazioni antisommergibili



Il Comando della Royal Air Force sta utilizzando, a scopo di istruzione, un simulatore tattico per riprodurre le caratteristiche del Nimrod, che si ritiene sia uno degli aerei attualmente più avanzati per la caccia ai sommergibili.

Il dispositivo può simulare fedelmente una intera esercitazione antisommergibile, con costi pari ad un decimo di quelli delle esercitazioni in volo.

Fra l'altro, sono disponibili tutti i mezzi operativi come il radar, il sonar, i sistemi di navigazione tattica e di puntamento delle armi, mentre i rumori del motore e gli effetti di sbalottamento aggiungono un tocco di realismo. Una certa esercitazione può essere ripetuta indefinitamente per imprimere la procedura corretta nella mente dell'equipaggio.

La simulazione è ottenuta grazie all'uso di un elaboratore ICL 4130, sotto il controllo di istruttori sistemati davanti alla console all'esterno della fusoliera. E' possibile, da parte di questi ultimi, variare le esercitazioni a piacere, introducendo situazioni di emergenza ed errori. ★

# 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.

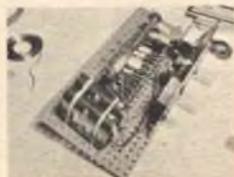
Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

Scrivete alla

### MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO  
ELETTRONICO



UN  
RICEVITORE MA



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

## UN CALCOLATORE CONTROLLA I PAZIENTI NELLE CLINICHE

Il controllo automatico di pazienti appena operati o di malati gravi, divenuto ormai da tempo una consuetudine nelle unità di terapia intensiva delle cliniche moderne, è di due specie: un tipo permette di controllare in permanenza le funzioni del corpo indicative per lo stato di salute del paziente, quali la pressione sanguigna, la frequenza cardiaca, la respirazione e la temperatura corporea e dà immediatamente l'allarme quando vengono oltrepassati in un senso o nell'altro determinati valori limite; con l'altro tipo, questi valori non vengono registrati indipendentemente uno dall'altro, ma, al contrario, vengono costantemente coordinati, per consentire di conoscere a colpo d'occhio la condizione generale del paziente e l'andamento che assume la malattia da cui è affetto.

Quando, ad esempio, l'impianto di controllo indica che la pressione sanguigna di un paziente sta scendendo, il medico non deve ancora preoccuparsi; se però contemporaneamente varia anche la frequenza cardiaca, ciò rappresenta già un autentico segnale d'allarme. Altrettanto importante quanto l'indicazione delle singole funzioni è la combina-

zione sicura dei vari dati clinici. E' poi compito del medico ricavare da tale combinazione il corrispondente quadro clinico.

Dato che nel confronto tra le singole funzioni corporee si tratta di fare delle associazioni logiche, che il medico può riassumere in regole univoche, tale compito può essere svolto molto bene dal calcolatore, che può effettuare questo controllo comparato in continuità, consentendo al medico od all'infermiere di dedicarsi all'assistenza diretta del paziente.

A questo scopo, la Siemens ha messo a disposizione un nuovo sistema per controllare i pazienti, basato su un calcolatore, per le unità di terapia intensiva. Valori quali: pressione sanguigna, frequenza cardiaca, respirazione e temperatura corporea, rilevati elettronicamente, vengono memorizzati in permanenza e controllati in base alle regole di abbinamento indicate dal medico.

Su richiesta, il calcolatore offre in ogni momento informazioni sulle condizioni del paziente, tramite monitor installati in punti diversi: al capezzale del paziente, nella centrale di controllo, nel gabinetto medico, nella sala operatoria e nel laboratorio chimico-clinico. Le stazioni visualizzatrici dei dati consentono anche un dialogo diretto con il calcolatore e l'introduzione d'informazioni supplementari.

Le misure e le analisi automatiche hanno luogo ogni trenta secondi. Il calcolatore può controllare contemporaneamente fino a trentadue pazienti. Le informazioni mediche richieste possono comparire sullo schermo di un monitor od essere emesse da un nastro perforato. Allorché un paziente viene dimesso, si ottiene un rapporto finale, stampato automaticamente.

Il primo impianto con questo nuovo controllo per mezzo di un calcolatore è attualmente in prova presso la clinica chirurgica universitaria di Erlangen. Si calcola che tra alcuni anni sarà già possibile dotare di un impianto elettronico di controllo un decimo dei letti disponibili nelle cliniche chirurgiche ed internistiche.

Sistema Omniscope della Siemens, un oscilloscopio a memoria per la rappresentazione di curve in movimento progressivo.



# Un' interessante discussione sul magnetismo

Per indicare il valore di qualsiasi parametro che abbia interesse nell'elettronica, esistono strumenti di misura appositi e, quando uno strumento indicatore non basta, si ricorre a qualche apparecchio particolare, per esempio ad un oscilloscopio. Vi è tuttavia un parametro che si tende sempre a trascurare e che invece può avere una grande importanza per il buon funzionamento di molte apparecchiature. A chiunque di noi è accaduto, in qualche occasione, di incontrare fenomeni dovuti a questo parametro, e che spesso si manifestano sotto forma di guasti, pur senza riuscire a capire da che cosa avessero origine. Molte volte, invece, piccole anomalie di funzionamento non vengono neppure rilevate. La ragione principale per cui non si tiene nel dovuto conto questo parametro è che esso rimane "nascosto" sino a che si usa la normale strumentazione; se è infatti difficile rivelarlo, lo è ancor di più la sua misurazione.

I fenomeni di cui si sta parlando sono quelli magnetici. Forse, ciò che la maggioranza di noi ha avuto occasione di fare in questo campo è stato usare una bobina di smagnetizzazione su un televisore a colori od uno smagnetizzatore sulle testine di un registratore. In questi casi è difficile stabilire se si sta applicando lo smagnetizzatore nel punto giusto, od essere sicuri di aver completato il lavoro.

**Tutto ha inizio con l'acciaio** - I problemi connessi con il magnetismo cominciano a comparire, in pratica, con la richiesta di robustezza meccanica. Quando si acquista uno strumento, un registratore, un televisore a colori, o qualsiasi altro oggetto, si desidera che esso abbia almeno una lunga durata e non si rompa con il normale uso quotidiano; sebbene la plastica abbia conquistato il mondo, vi sono ancora parti che richiedono l'impiego dell'acciaio, nelle sue diverse forme.

L'acciaio è robusto, di basso costo, di lunga durata, e può facilmente essere foggiato nelle varie forme richieste dagli apparecchi elettronici. Talvolta, invece, l'acciaio viene usato proprio per le sue proprietà magnetiche,

come per esempio nei trasformatori, nei relé, nei motori elettrici e nelle testine dei registratori, solo per citare alcune applicazioni. L'acciaio per questi impieghi è metallurgicamente lavorato in modo da avere elevata permeabilità e ridotta memoria magnetica. Vi sono poi leghe di acciaio, trattate a caldo od indurite con processi particolari, che vengono usate per quelle applicazioni che richiedono una resistenza speciale. Sebbene acciai di questo tipo abbiano una minore permeabilità magnetica, essi manifestano però, se esposti a campi magnetici, una certa memoria. Appunto questo genere di acciaio viene usato per fabbricare rulli di trascinamento per registratori, guide, rotelle, molle e minuterie di montaggio.

Due apparecchi tra i più comunemente usati funzionano proprio grazie all'impiego controllato di campi magnetici; un registratore a nastro, per il suo funzionamento, richiede un nastro sensibile ai campi magnetici, mentre un televisore a colori sfrutta campi magnetici opportuni per ottenere la purezza dei colori. Naturalmente, oltre a questi vi sono altri dispositivi che utilizzano fenomeni magnetici (come gli indicatori di misura e gli altoparlanti, per esempio), ma questi non sono così sensibili ai campi magnetici vaganti come i registratori od i televisori a colori. Purtroppo in un registratore, lungo il percorso del nastro, esistono molte parti in acciaio duro, le quali possono influenzare magneticamente il nastro che scorre contro di esse, producendo, nell'ascolto, ogni tipo di distorsione. I rulli di trascinamento, le guide, le rotelle, le molle, ne sono alcuni esempi.

Nei televisori a colori l'uso di parti meccaniche inadatte e la vicinanza di altoparlanti (specialmente esterni), oppure la presenza di aggeggi contenenti acciaio sistemati vicino od addirittura sopra il mobile del televisore, possono far comparire campi magnetici estranei in zone dove sarebbero tutt'altro che desiderabili. E' questo il motivo per cui la maggior parte dei cinescopi è munita di uno schermo in mumetal e, nel caso di televisori a colori, anche di un dispositivo per la smagnetizzazione automatica.

**Campi di altro genere** - Vi sono anche campi magnetici di altro tipo. Ogniquale volta una corrente elettrica scorre in un circuito estraneo al registratore od all'apparecchio televisivo, si genera un campo magnetico. Transistori induttivi possono produrre correnti molto forti, generando campi magnetici corrispondenti. Questi, in realtà, sono effetti che si producono abbastanza raramente e spesso non influenzano l'apparecchio interessato. La cosa è diversa quando si parla di attrezzi di lavoro in acciaio magnetizzati inavvertitamente; molti sono infatti gli attrezzi che possono venire a contatto con le parti di acciaio di un televisore o di un registratore.

Elementi metallici di una certa lunghezza, impiegati in una costruzione ed orientati nel senso del campo magnetico terrestre, possono venire magnetizzati; il campo magnetico dovuto ad essi si estende oltre le loro estremità, anche se queste sono incluse in un muro, in quanto quest'ultimo non ha alcun effetto schermante sui campi magnetici.

Si deve perciò fare attenzione a non porre apparecchiature costose e magneticamente sensibili vicine alle estremità di travi metalliche o di tubazioni, specie se orientate verticalmente od in direzione nord-sud.

Bisogna inoltre tenere presente che in tutti i ricevitori radio a transistori vi è un potente magnete (l'altoparlante), racchiuso in una scatola di materiale plastico (che perciò non serve da schermo magnetico). E' bene dunque tenere questi apparecchi lontani da dispositivi sensibili ai campi magnetici. Inoltre, si tenga presente che anche tester ed esposimetri, con strumento a bobina mobile, contengono magneti.

Come regola, ogni oggetto che dia luogo ad un'induzione magnetica superiore a 1 gauss (quella dovuta al campo magnetico terrestre è di circa 0,5 gauss) deve essere ritenuto pericoloso. A questo punto viene spontaneo domandare come coloro che conducono esperimenti di elettronica, oppure i tecnici riparatori, possano misurare queste grandezze.

**Magnetometri** - Un apparecchio adatto ad effettuare queste misure è un magnetometro portatile, costruito dalla R.B. Annis Co. di Indianapolis (USA).

Esso ha un diametro di circa 5 cm ed esiste in diverse versioni, con campi di misura che vanno da 0,5 gauss a 20 gauss-f.s.

Con questo strumento si sono effettuate

prove in vicinanza di tutte le parti in acciaio esistenti sul percorso del nastro in parecchi registratori, e si sono rilevati campi magnetici indesiderati alquanto elevati, tanto che è stato necessario usare ripetutamente il dispositivo smagnetizzatore per ridurre tali campi. Prima di iniziare altri lavori, si sono controllati anche gli attrezzi, e si è constatato con stupore che essi avrebbero potuto magnetizzare qualsiasi cosa avessero toccato. Si è quindi provveduto alla smagnetizzazione di una serie di utensili, riservandoli per esclusivi lavori su registratori.

Quando si usa uno smagnetizzatore, è importante variare continuamente, nel corso dell'operazione, la posizione del campo smagnetizzante rispetto al pezzo in acciaio da smagnetizzare, per ottenere buoni risultati.

Un altro punto importante è che non vi deve essere una brusca interruzione nell'alimentazione dello smagnetizzatore quando esso è posto accanto alla parte da smagnetizzare. Se ciò avvenisse, la parte in acciaio potrebbe restare fortemente magnetizzata, per effetto dell'ultimo mezzo periodo della corrente precedente l'interruzione.

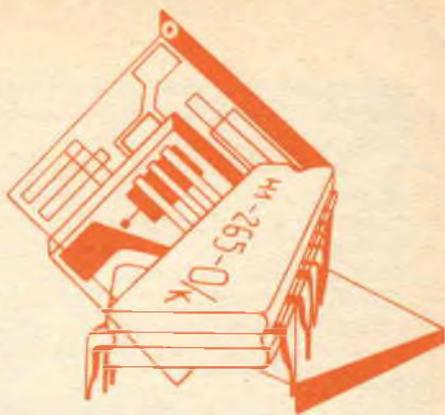
Sia che si tratti di smagnetizzare la testina di un registratore, sia che si stia smagnetizzando un televisore a colori, è bene quindi ricordare che gli smagnetizzatori vanno allontanati il più possibile dall'apparecchio prima di interrompere l'alimentazione.

Un rapido controllo vicino al telaio ed al mobile di diversi televisori a colori ha permesso di capire perché su alcuni di essi non si riusciva ad ottenere una buona convergenza. In alcuni apparecchi, nello spazioso mobile in legno, erano inseriti altoparlanti addizionali; in altri erano state impiegate lunghe staffe di sostegno in acciaio; in un caso, poi, era stato piazzato sul frontale del mobile un orologio elettrico a corrente continua, del tipo di quelli montati sulle autovetture. Controllando tutti questi apparecchi con un magnetometro, si sono rilevati i più strani campi magnetici, campi che il progettista del televisore non avrebbe mai immaginato. Eliminati tali campi, quasi tutti i televisori hanno potuto essere messi in convergenza e funzionare benissimo.

Il magnetometro tascabile è ormai entrato a far parte degli strumenti di prova di un tecnico, in quanto offre un valido aiuto nella ricerca di guasti e delle cause di imperfetto funzionamento di apparecchi vari.

★

# TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



## Nuovi circuiti integrati TTL

La grossa novità di questo mese è rappresentata da alcuni nuovi circuiti integrati TTL, molti dei quali troveranno interessanti applicazioni nei montaggi sperimentali.

Iniziamo la rassegna presentando un nuovo oscillatore comandato in tensione, che impiega la tecnica TTL Schottky, recentemente lanciato dalla Texas Instruments e denominato SN54S/74S124. Il dispositivo con il "54" nella sigla rispetta le norme militari, mentre l'altro ha un campo di temperatura di funzionamento da 0 °C a 70 °C, ed è adatto a tutte le applicazioni commerciali. Questi circuiti integrati sono costituiti da una coppia di generatori di onde quadre, capaci di funzionare tra 0,12 Hz e 85 MHz. Un rapido esame delle caratteristiche di funzionamento farà capire quali potranno essere gli impieghi di un S124.

Lo schema a blocchi di uno dei due generatori contenuti nel circuito integrato è illustrato nella fig. 1. Si notano due ingressi per le tensioni di comando ed un ingresso per il segnale di abilitazione.

La frequenza centrale di funzionamento è determinata da un singolo condensatore (esterno). La tensione di ingresso  $V_{RANGE}$  de-

termina la gamma di frequenza di funzionamento, mentre la tensione di ingresso  $V_{IN}$  fa variare la frequenza dal +75% al -35%, rispetto al valore centrale nominale. Entrambi gli ingressi vanno comandati con tensioni da 0 a +5 V.

L'ingresso di abilitazione serve per dare inizio e per porre fine alla sequenza degli impulsi in uscita; una sua interessante particolarità è quella di agire non semplicemente su una porta, ma su un più complesso circuito di sincronizzazione, in modo da garantire che la durata degli impulsi in uscita non sia ridotta od allungata dai comandi di abilitazione e disabilitazione. Il rapporto impulsi all'uscita del S124 è mantenuto costante al 50% (onda quadra) su tutto il campo di frequenze di funzionamento, il che elimina la necessità di un circuito divisore qualora sia richiesta un'onda esattamente quadra.

Per applicazioni che richiedono una frequenza fissa, il dispositivo S124 può essere fatto oscillare con un cristallo come elemento di controllo della frequenza, su una qualunque frequenza compresa nel suo campo di funzionamento; si ottiene così un oscillatore semplice e stabile.



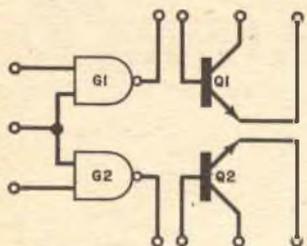


FIG. 2 - Struttura del doppio amplificatore di comando.

motorini, generatori di impulsi di potenza; in generale, essi sono adatti ad applicazioni che richiedono un massimo di 300 mA.

I primi dispositivi di questo genere hanno trovato molte applicazioni in campo industriale.

Ora la Texas Instruments ha aumentato la varietà dei suoi dispositivi, producendo una serie (la SN75460-SN75464) simile alla precedente, ma con i transistori di uscita aventi tensione di rottura di 50 V, mentre i transistori della serie precedente sopportano solo 30 V. Come si può vedere dall'elenco seguente, vi sono diverse combinazioni logiche per gli ingressi, ottenute con l'uso di porte della serie 7400.

Dispositivi a 30 V	Logica	Dispositivi a 50 V (nuovi)
SN75450A (*)	AND	SN75460 (*)
SN75451A	AND	SN75461
SN75452	NAND	SN75462
SN75453	OR	SN75463
SN75454	NOR	SN75464

(\*) Questi circuiti integrati hanno contenitori a 14 piedini, gli altri a 8 piedini.

La fig. 2 mostra la struttura dell'elemento base di entrambe le famiglie (lo SN75450A o SN75460). Questo circuito, in contenitore a quattordici piedini, ha transistori di uscita

con i terminali completamente volanti, in modo da permettere collegamenti a piacere. Gli altri dispositivi della serie hanno collegamenti interni tra le porte e le basi dei transistori, nonché gli emettitori di questi ultimi collegati a massa; i collettori sono invece portati all'esterno, per poter prelevare da essi il segnale di uscita. Ciò permette a detti circuiti integrati di avere contenitori a otto piedini (mini DIP).

Questi amplificatori di comando sono molto comodi per pilotare carichi che richiedono correnti elevate, o tensioni maggiori di 5 V, normali per i circuiti TTL.

**Comparatori veloci doppi** - Recentemente, si è parlato dei vantaggi fondamentali (soprattutto la velocità) che l'uso dei diodi Schottky ha nei circuiti integrati TTL. L'oscillatore comandato in tensione, presentato precedentemente, ne è un eccellente esempio; la tecnica Schottky, però, trova anche applicazione in circuiti integrati non strettamente di natura logica. Si consideri, ad esempio, l'elemento che confronta tra loro due tensioni analogiche e fornisce in uscita una risposta di tipo logico (1 o 0), per indicare la relazione tra le due tensioni di ingresso. La velocità con cui un comparatore può cambiare il suo stato di uscita, conseguentemente alla variazione su un ingresso, determina il suo "tempo di risposta"; per l'uso in sistemi ad alta velocità, un tempo di risposta molto ridotto è ovviamente un requisito importante.

I lettori che conoscono il 710, il primo comparatore standard, ricorderanno che il suo tempo di risposta è di 40 nsec, cioè già abbastanza breve.

La tecnica Schottky, però, permette ben altre velocità, come è messo in evidenza dalle prestazioni dei nuovi comparatori doppi della Signetics: il NE521 ed il NE522. Questi dispositivi hanno un tempo di risposta di 6 nsec ed una frequenza massima di lavoro di 55 MHz; entrambi hanno uscita adatta all'accoppiamento con la logica TTL, con un numero di carichi ammissibili (fanout) pari a 10; la differenza fondamentale tra i due tipi è che il 521 ha uno stadio di uscita con configurazione standard TTL, mentre il 522 ha l'uscita a collettore aperto.

Il NE521 ed il NE522 sono forniti in contenitori del tipo "dual in line" a quattordici piedini (in resina siliconica od in ceramica).

# ELETTRAKIT TRANSISTOR



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

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

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

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

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

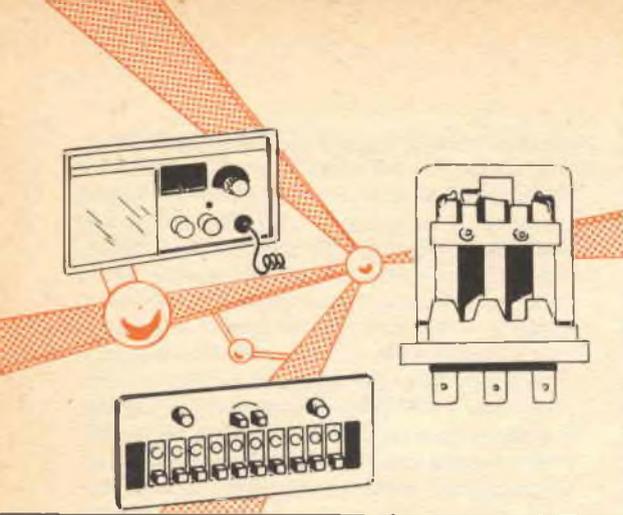
Richieda oggi stesso, senza alcun impegno da parte Sua, più ampie e dettagliate informazioni sul Corso Elettrakit/Transistor. Scriva alla:



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432



# DISPOSITIVI E STRUMENTI

## TRASDUTTORI DI POSIZIONE LINEARI ED ANGOLARI

Un nuovo trasduttore di posizione (il tipo 19250), che converte piccoli spostamenti lineari in tensioni di corrente continua ad essi proporzionali, è stato presentato dalla Jackson Brothers (London) Ltd., di Croydon (Inghilterra).

Il trasduttore fornisce un'uscita continua con una risposta, applicata ad un carico di  $10\text{ k}\Omega$ , superiore a  $200\text{ mV}$  per millimetro di spostamento. La corsa massima è di  $12,7\text{ mm}$  e la uscita è lineare, con scarti non superiori allo  $0,2\%$ , per spostamenti fino a  $11,5\text{ mm}$ . Spostamenti di ordine maggiore, ad esempio quelli delle slitte sulle macchine utensili, possono essere misurati con l'interposizione di leveraggi.

Il nuovo trasduttore viene fornito completo di sistema elettronico di entrata e di uscita; ha la forma di una scatola (simile a quelle usate per i servomeccanismi) del diametro di  $63\text{ mm}$  ed alta  $43\text{ mm}$ , attraverso la quale passa un'asticciola rigida (fig. 1). Il movimento assiale di questa asticciola mette in funzione l'elemento sensibile, che è costituito da un condensatore coassiale di estrema precisione facente parte di un ponte. L'insieme di rilevazione viene alimentato da un oscillatore con un segnale ad onda quadra di  $10\text{ kHz}$  ed il segnale in uscita viene raddrizzato, amplificato e portato in uscita per mezzo di una connessione a due fili. A richiesta, l'asticciola di comando può essere tesa da una molla verso un'estremità della corsa.

Il tipo 19250 richiede un'alimentazione stabilizzata in c.c. di  $\pm 9\text{ V}$ , consuma  $600\text{ mW}$  di potenza e pesa  $130\text{ g}$ .

**Movimenti angolari** - Sono stati pure prodotti dalla Jackson Brothers due nuovi trasduttori di posizione angolari che sono il perfezionamento del dispositivo originale Tipo 19000, presentato tempo addietro (fig. 2).

Il Tipo 19000A è simile, nell'apparenza esterna, al trasduttore lineare Tipo 19250, anche dal punto di vista elettronico. La differenza principale risiede nell'elemento sensibile. Qui è la rotazione di un albero che aziona una paletta mobile situata fra due placche fisse parallele. Il segnale in c.a. proveniente dall'oscillatore è applicato ad una di tali placche, mentre il segnale di uscita viene prelevato dall'altra. Anche qui il segnale in uscita, raddrizzato ed amplificato, è continuo, con una risposta, applicata ad un carico di  $10\text{ k}\Omega$ , superiore ai  $10\text{ mV}$  per grado di rotazione dell'albero.

L'altro nuovo trasduttore, il Tipo 19100, è costituito dal solo elemento capacitivo del 19000A, senza l'impianto elettronico di entrata ed uscita. Il trasduttore può così essere integrato in sistemi di maggiori dimensioni, usando il sistema elettronico già in essi previsto, oppure può venire azionato a distanza dai circuiti di controllo.

**Nessun contatto meccanico** - La tecnica capacitiva presenta molti vantaggi nella misurazione degli spostamenti angolari. Essa non richiede contatti fra le parti in movimento,

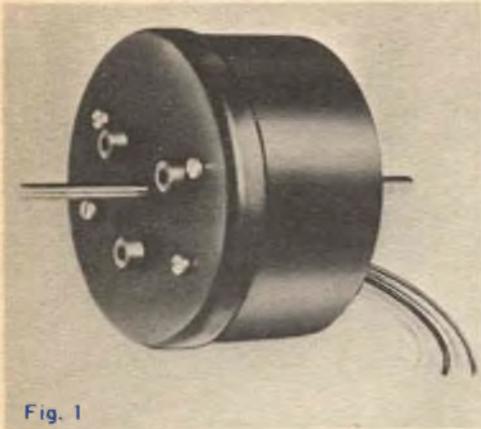


Fig. 1

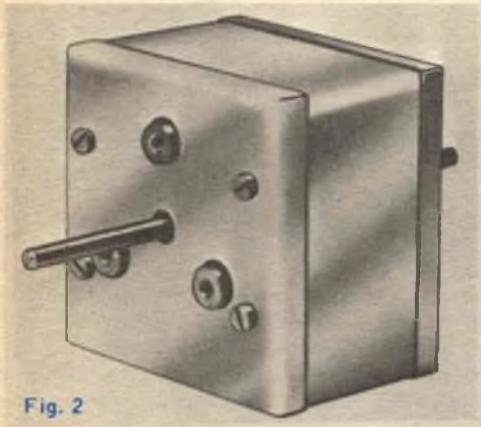


Fig. 2

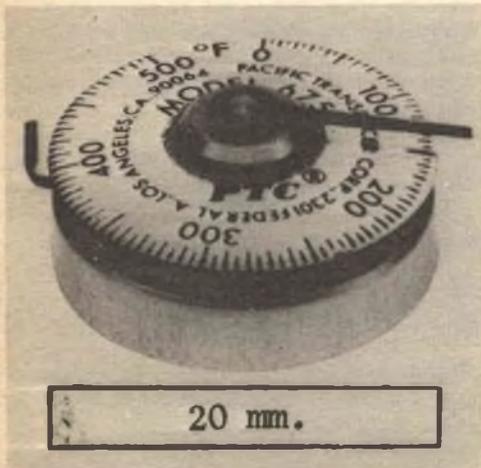


Fig. 3

il che rende praticamente illimitata la durata dei dispositivi. Il solo attrito meccanico è quello che si registra al supporto dell'albero. Inoltre, il trasduttore è tale da fornire una pronta variazione di uscita. Così l'uscita standard in corrente continua cresce liberamente (con scarti non superiori allo 0,2%) fino a 160 gradi di rotazione dell'albero. Con l'aggiunta di un riduttore incorporato, è però possibile ottenere una risposta lineare per tutti i 360 gradi di rotazione. In più, con la semplice modifica del progetto delle placche e della paletta, è possibile ottenere direttamente, senza alcuna elaborazione elettronica, una risposta di tipo sinusoidale, logaritmico od altro ancora. Sono anche possibili uscite in corrente alternata. Fra le applicazioni già previste per i nuovi trasduttori vi sono il controllo della posizione di valvole di regolazione di portata ed il controllo della tensione del filo nelle macchine tessili. Altre applicazioni sono possibili nella navigazione, nelle telecomunicazioni (ad esempio, per quanto riguarda antenne rotanti) e nel controllo di macchinario industriale, dove vi sia nei parti scorrevoli, oscillanti o rotanti.

### TERMOMETRO MINIATURA PER MISURE DI TEMPERATURA SUPERFICIALI

La Pacific Transducer Corporation (USA) specializzata nella costruzione di strumenti per misure di temperatura, ha realizzato un economico termometro miniatura di nuovissima concezione (fig. 3), denominato "Serie 675", il quale ha una precisione di misura di  $\pm 2$  °C. La gamma di misura di questi strumenti va da 0° a +400 °C, suddivisa su tre modelli con le seguenti scale di misura: 0 °C ÷ 135 °C; 0 °C ÷ 275 °C; 10 °C ÷ 400 °C.

La stabilità di misura viene raggiunta in un minuto primo. Prolungate esposizioni e sovraesposizioni fino a 50% della scala non danneggiano lo strumento. L'elemento sensibile è costituito da una lamina bimetallica particolarmente trattata.

Su richiesta, il termometro viene dotato di un dispositivo ausiliario, che permette di determinare quale sia la temperatura massima o minima raggiunta in un dato periodo e/o di quanto sia l'incremento o la diminuzione della temperatura sotto determinate condizioni ambientali.

Lo strumento è costruito in acciaio inox con quadrante e graduazioni incise a fuoco su ce-

ramica. Il termometro può essere impiegato centinaia di volte senza che la taratura, la sensibilità e la precisione ne siano danneggiate.

Esso è in grado di determinare la temperatura di scambiatori di calore, forni a passaggio, riscaldatori da laboratorio, piastre riscaldanti; serve inoltre per determinare la temperatura di dispersione di forni, dell'aria calda nelle condutture ed in altre installazioni con temperatura tra 0 °C e +400 °C.

Lo strumento viene fornito in una custodia in plastica ed è dotato di una pinzetta in acciaio inox per facilitarne l'installazione in spazi limitati.

La vendita e l'assistenza tecnica per questo strumento sono affidate in esclusiva per l'Italia alla Fas - Automazioni Strumenti, Import Department, via Koristka, 8/10 - 20154 Milano.

#### VALVOLA REGOLATRICE DI PORTATA

La Duplomatic S.p.A. di Busto Arsizio (Varese) ha realizzato una nuova valvola regolatrice di portata, compensata baricamente e termicamente con valvola di massima incorporata (fig. 4).

Nei circuiti oleodinamici è spesso necessario controllare e variare, in modo continuo, la velocità degli attuatori. Allorché le variazioni di portata si presentano con valori molti alti, è opportuno introdurre nell'impianto una valvola regolatrice di portata con incorporata una valvola di massima pressione.

Questo gruppo permette di indirizzare all'attuatore la quantità di olio strettamente necessaria per la velocità impostata, mentre mette a scarico l'eccedenza erogata dalla pompa.

La pressione della pompa risulta quella necessaria per vincere le resistenze richieste dall'attuatore, con notevole riduzione del riscaldamento dell'olio e dell'assorbimento di potenza, assicurando una più lunga durata della pompa.

La valvola di massima pressione incorporata nel regolatore di portata limita la pressione di esercizio ed è regolabile da 5 atm a 210 atm, indipendentemente dalla portata. Un compensatore idrostatico, imponendo un salto di pressione costante a cavallo dello strozzatore regolabile, assicura una portata costante anche al variare della pressione.

Un dispositivo sensibile alle variazioni di temperatura, posto sullo strozzatore regolabi-

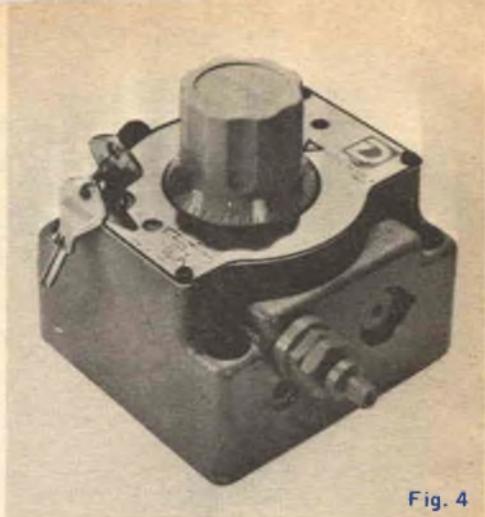


Fig. 4

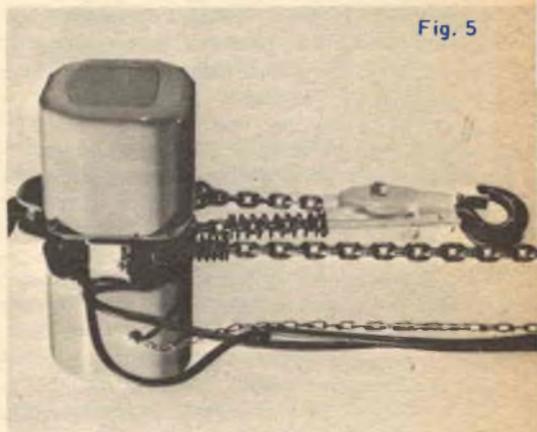


Fig. 5

le, ne corregge la posizione mantenendo pressoché inalterata la portata controllata anche al variare della viscosità dell'olio.

Chiudendo il regolatore di portata, portando cioè l'indice del pomello di regolazione sullo zero, si ha l'invio a scarico libero di tutta la portata della pompa. Questa valvola è realizzata per montaggio a parete ed è dotata quindi della relativa piastrina di montaggio.

#### UN NUOVO PARANCO A CATENA

La Gentili Brighi, da sessant'anni produttrice di apparecchi da sollevamento, dispone di una serie completa di simili apparecchiature per sollevare in qualsiasi posto (magazzini, officine, scali ferroviari, acciaierie, porti, ecc.) pesi che vanno da pochi chili a centinaia di tonnellate.

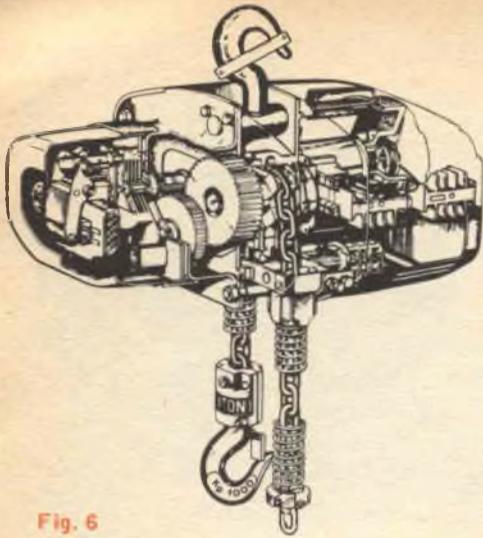


Fig. 6

Attualmente ha prodotto una serie di nuovi apparecchi a catena Hitachi, composta da undici modelli di paranchi monoblocco di piccole e medie dimensioni per carichi fino a 5.000 kg (fig. 5 e fig. 6).

Questi paranchi, per i principi costruttivi adottati, per la garanzia della più completa sicurezza, per le caratteristiche tecniche e per il prezzo contenuto, possono essere considerati tra i più interessanti esistenti oggi sul mercato.

Le caratteristiche di questi dispositivi sono: struttura in lamiera d'acciaio stampato; dimensioni ridotte; notevoli proprietà di compattezza, leggerezza e robustezza; possibilità di utilizzazione anche con soffitti molto bassi; facilità di manutenzione perché composti da unità omogenee divisibili; apparecchiatura elettrica localizzata e raccolta; doppio finecorsa per prevenire automaticamente eccessivi avvolgimenti e svolgimenti; gancio per la sospensione dotato di moschettone per evitare lo sganciamento; costruzione conforme alle norme ENPI D.P.R. 547 ed alle norme CEI.

Il motore elettrico di cui sono dotati, di potenza esuberante, è progettato per sopportare lavori molto intensi e continuativi e la carburazione è completamente chiusa con carcassa in acciaio.

Il freno è di tipo elettromagnetico a dischi ad alta coppia frenante; i dischi frizione sono di speciale materiale anti-usura ed è previsto l'intervento automatico ad ogni interruzione di corrente.

La catena è costruita in lega speciale di acciaio lavorato a caldo, e la sua durata è trenta volte superiore a quella delle catene convenzionali.



## SMALTARE IL RAME È SEMPLICISSIMO E DIVERTENTE !



CONFEZIONE ART. 5101 CONTIENE:

1 FORNO 5005 - ASSORTIMENTO  
SMALTI - ATTREZZATURE - OG-  
GETTI DA SMALTARE  
L. 31.000 IVA COMPRESA

Occorrono appena 20 minuti per smaltare una spilla o un bracciale o un ciondolo oppure qualche oggetto utile per la casa; potreste fare regali originali e personalissimi a un costo irrisorio, ma soprattutto potrete dire "questo l'ho fatto io" !

C'è un catalogo ricchissimo di colori e di oggetti da smaltare.

Chiedete informazioni a :  
**Hobbyarte**<sup>®</sup>

Casella Postale 68 - 48018 Faenza

Spedizioni ovunque in contrassegno

# Ricevitore a scansione per VHF Heath GR - 110



Le comunicazioni della polizia, dei vigili del fuoco, delle ambulanze e di altri servizi, tra cui quelli marittimi, sono effettuate nella banda dei 148 MHz ÷ 174 MHz, usando modulazione di frequenza a banda stretta. Spesso è necessario controllare i canali usati da servizi diversi od in località vicine, ed assolvere questo compito con l'uso di numerosi ricevitori diviene ovviamente una cosa piuttosto costosa.

Un metodo piú conveniente per risolvere il problema è quello di usare, per la sorveglianza dei canali, un ricevitore a scansione automatica; l'oscillatore locale di questo ricevitore viene, in rapida successione, commutato sulle diverse frequenze corrispondenti ai canali che devono essere controllati. Gli stadi a radiofrequenza e di conversione debbono ovviamente essere a larga banda, per permettere il funzionamento in tutta la gamma da esplorare.

Il metodo piú usato consiste nello scandire continuamente i canali, mantenendo il ricevitore silenziato, sino a che in uno di essi

non compare un segnale; a questo punto il ricevitore si blocca su quel canale ed i circuiti audio vengono abilitati per tutta la durata della trasmissione. Allorché la trasmissione cessa, il ricevitore viene nuovamente silenziato e riprende la scansione.

Diversi sono i ricevitori a scansione per VHF reperibili sul mercato; ora però è anche disponibile un modello in scatola di montaggio, che permette un notevole risparmio. Il ricevitore a scansione Mod. GR-110 della Heath può ricevere sino ad otto canali, in una qualsiasi porzione larga 9 MHz della banda 146 MHz ÷ 174 MHz. L'estensione sino a 146 MHz permette a questo ricevitore di controllare anche le trasmissioni amatoriali in MF, nella banda dei 2 m.

**Descrizione generale** - Il ricevitore ha due stadi amplificatori a radiofrequenza ed uno stadio mescolatore che impiegano transistori Mosfet a doppia base. Cinque bobine, che si trovano nei circuiti tra l'antenna ed il mescolatore, devono essere regolate per ottenere la giusta sensibilità sulla banda prescelta di 9 MHz; questa operazione di allineamento si effettua facilmente utilizzando un semplice oscillatore controllato a cristallo, fornito appositamente insieme con la scatola di montaggio. Nella mescolazione del segnale generato dall'oscillatore d'allineamento con quello prodotto dall'oscillatore locale, si genera una frequenza pari a quella di ingresso del ricevitore.

Dopo la conversione di 10,7 MHz, il segnale a frequenza intermedia passa attraverso due filtri a cristallo, che forniscono al ricevitore le sue caratteristiche di selettività; il valore di selettività dichiarato dal costruttore è di 40 dB, per una frequenza con scarto di

30 kHz da quella del canale desiderato. Due circuiti integrati svolgono le funzioni di amplificazione, limitazione e rivelazione in quadratura. Un circuito di "squelch" a cinque transistori interrompe il collegamento verso il primo amplificatore audio in assenza di un segnale di livello prefissato. L'amplificatore audio, che ha una potenza di uscita di circa 2 W, pilota l'altoparlante incorporato, od un altoparlante esterno da 4  $\Omega$ .

La parte principale del ricevitore è l'oscillatore locale, controllato da cristalli commutabili. Un sistema di comando, che fa uso di quattro circuiti integrati, collega in rapida successione ciascuno degli otto cristalli al transistor oscillatore (la velocità di scansione è di circa diciassette canali al secondo). Prima di essere inviata al mescolatore, la frequenza dell'oscillatore viene triplicata ed amplificata.

Una caratteristica esclusiva di questo ricevitore è la presenza di un "canale prioritario", che può essere sorvegliato anche durante l'ascolto di altri canali. Ogni quattro secondi l'oscillatore locale viene commutato sulla frequenza del canale prioritario, permane in questo stato per circa 20 msec e, se non viene rilevato alcun segnale, ritorna alla frequenza precedente. Se invece sul canale prioritario viene rilevato un segnale, il ricevitore resta sintonizzato su esso per tutta la durata della trasmissione, finita la quale ricomincia la scansione o ritorna sul canale selezionato manualmente. Dal momento in cui il segnale scompare da un canale a quello in cui ricomincia la scansione, vi è un ritardo di circa 4 sec.

Sul pannello frontale del ricevitore vi sono otto commutatori a pulsante, corrispondenti agli otto canali per cui il ricevitore è predisposto. Un singolo canale (o un gruppo di canali) può essere escluso spingendo verso l'interno il pulsante (o il gruppo di pulsanti) corrispondente. Un commutatore permette di scegliere il funzionamento automatico o quello manuale; in quest'ultima condizione, l'avanzamento da un canale a quello successivo è ottenuto azionando la levetta di un altro commutatore, a ritorno automatico. Il numero corrispondente al canale che si sta ricevendo compare su un indicatore numerico ad incandescenza a sette segmenti. Il circuito è fatto in modo che l'indicatore resta oscurato durante la scansione, illuminandosi solo quando l'apparecchio si ferma su un canale.

Una manopola, contrassegnata con la scritta SQUELCH, permette di regolare la soglia di silenziamento, e la manopola contrassegnata AUDIO regola il volume e aziona l'interruttore di alimentazione. Incorporati nel ricevitore vi sono l'alimentatore a corrente alternata ed i circuiti per l'alimentazione in corrente continua a 13,8 V, per l'uso su mezzi mobili. L'altoparlante incorporato è sul fondo del ricevitore; una presa jack, posta sul retro dell'apparecchio, permette il collegamento di un altoparlante esterno, escludendo quello interno. Un'altra presa jack serve per collegare l'antenna.

**Prove di laboratorio** - Il ricevitore GR-110 rispetta, spesso con buon margine, le caratteristiche dichiarate. La sensibilità, per un rapporto segnale/rumore di 20 dB, è risultata di 1  $\mu$ V, su un canale, e di 0,6  $\mu$ V su un altro (il suo valore nominale è di 1  $\mu$ V). La selettività tra canali adiacenti (scarto di  $\pm 30$  kHz) è apparsa pari a 60 dB, considerevolmente migliore del valore nominale, di 40 dB. La soppressione del segnale immagine, per la quale è stato difficile eseguire una misura che desse risultati ripetitivi, è risultata di 32 dB, da confrontarsi con un valore nominale di 40 dB.

Il valore nominale della massima profondità di modulazione accettabile è quello corrispondente ad una deviazione in frequenza di  $\pm 7,5$  kHz; si è però constatato che deviazioni sino a  $\pm 10$  kHz possono essere accettate senza che si manifesti un'eccessiva compressione. Si è misurata una potenza di uscita audio di 2,7 W su 4  $\Omega$ , e di 1,25 W su 16  $\Omega$ . E' stato possibile regolare la soglia di silenziamento da un valore appena superiore al livello del rumore (0,7  $\mu$ V) sino a 12  $\mu$ V.

**Impressioni d'uso** - Le funzioni di scansione e di sorveglianza del canale prioritario, sul GR-110, avvengono esattamente come dichiarato. Il periodico e rapido controllo del canale prioritario è risultato udibile come un leggero "tich" che si manifesta ogni qualche secondo.

L'indicatore numerico, dotato di un filtro arancione, è brillante e di facile lettura. Sarebbe preferibile che esso venisse lasciato illuminato anche durante la scansione, in modo da indicare che l'apparecchio è acceso: non esiste infatti sul pannello frontale una spia d'accensione.

★

# Calcolatrice da tavolo IC-2108 e calcolatrice tascabile IC-2009

Da qualche tempo, è possibile scegliere fra parecchi tipi di calcolatrici elettroniche, a prezzi sempre più interessanti. Vi sono calcolatrici di ogni forma e dimensione: dai modelli più grandi, alimentati a rete, a quelli miniaturizzati, tascabili ed alimentati a batteria. Talune mancano di requisiti essenziali, mentre altre sono fin troppo complicate, offrendo prestazioni che la maggior parte degli utenti non userà mai a sufficienza per giustificare il loro costo elevato.

Una calcolatrice che rappresenti una buona soluzione di compromesso per l'uso ordinario dovrebbe essere una macchina capace di eseguire le quattro operazioni e con possibilità di memorizzare una costante; inoltre, dovrebbe essere semplice da usare, possedere un dispositivo per la lettura dei risultati con almeno otto cifre ed avere la possibilità di posizionare in diversi modi la virgola. Oltre a ciò, si possono considerare essenziali: la presenza di spie indicatrici del superamento della capacità della macchina durante i calcoli e dell'impostazione di numeri troppo lunghi; una spia di segnalazione del saldo negativo; e, infine, un tasto che permetta di cancellare un numero appena impostato, senza cancellare anche i risultati dei calcoli precedenti.



Calcolatrice IC - 2108

Tutte queste possibilità sono presenti nelle due nuove calcolatrici recentemente messe in commercio, in scatola di montaggio, dalla Heathkit.

Le nuove scatole di montaggio permettono di realizzare la calcolatrice da tavolo alimentata da rete, Mod. IC-2108, e la calcolatrice tascabile alimentata a batteria, Mod. IC-2009.

**Differenze ed analogie** - La calcolatrice da tavolo Mod. IC-2108 viene montata in un mobiletto in plastica stampata. Il piano della tastiera è leggermente inclinato per permettere una più facile manovra dei tasti e dei vari commutatori. Al di sopra della tastiera, inclinato in modo da essere facilmente leggibile, vi è l'indicatore numerico a otto cifre, accompagnato dalle spie per la segnalazione del superamento della capacità e dell'impostazione di un numero troppo lungo, nonché dall'indicatore del saldo negativo. Le cifre dell'indicatore sono del tipo a sette segmenti a scarica nel gas, di colore arancio brillante e di grandi dimensioni (19 mm). Una coppia di commutatori a bilanciere permette di scegliere il funzionamento in virgola mobile o quello in virgola fissa, quest'ultimo con due o quattro decimali.

La calcolatrice portatile Mod. IC-2009 può essere alimentata dagli accumulatori al nichel-cadmio incorporati, oppure essere collegata alla rete, tramite un alimentatore che è incluso nella scatola di montaggio (invece che essere offerto come accessorio facoltativo) e che serve anche per la ricarica della batteria. L'indicatore numerico a otto cifre è realizzato, in un solo blocco, con diodi fotoemettitori (anche in questa calcolatrice l'indicatore è munito delle spie di fuori capacità, di impostazione troppo lunga e di saldo negativo). I numeri, rossi, sono alti 6,5 mm e chiaramente leggibili.

Poiché il Mod. IC-2009 è alimentato a batteria, in esso sono stati adottati due accorgimenti che dovrebbero essere presenti in tutte le calcolatrici portatili. Il primo consiste nell'avere l'interruttore di alimentazione incassato nel pannello per il cui azionamento è richiesta una certa forza, in modo da impedire accensioni accidentali allorché l'apparecchio viene riposto in una borsa od in un cassetto. Il secondo accorgimento è un ingegnoso sistema di spegnimento automatico dell'indicatore numerico, che permette un sostanziale risparmio della batteria.

Questo sistema toglie alimentazione all'indi-

catore, ma non ai circuiti logici, se entro 15 o 20 sec dall'impostazione dell'ultimo numero non ne viene impostato un altro; l'indicatore non si spegne completamente: resta luminoso il segmento centrale della cifra di mezzo, indicando così che l'apparecchio è ancora acceso. Per riaccendere l'indicatore basta premere il tasto contrassegnato con la lettera D (dall'inglese display, indicatore) od impostare un nuovo numero.

Quando la batteria necessita di una ricarica, sopra l'indicatore di fuori capacità si accende la lettera L (dall'inglese low, bassa). Le due calcolatrici differiscono, oltre che per dimensioni, forma, alimentazione ed indicatori, anche nella struttura della tastiera. Nel modello da tavolo, ogni tasto è un elemento separato, che deve essere singolarmente montato e saldato sull'apposita piastra a circuito stampato. Il movimento dei tasti ha caratteristiche di qualità degne di un calcolatore professionale. Nel modello tascabile, invece, tasti e commutatori non devono essere montati su una piastra a circuito stampato, poiché sono già inseriti in un insieme premontato, pronto per l'installazione. Il movimento dei tasti non è dolce come nel modello da tavolo, ma è pur sempre abbastanza buono e accompagnato da un udibile "click" che conferma l'avvenuto contatto.



Calcolatrice IC-2009

Vi sono anche differenze nell'esecuzione delle operazioni. Per fare un esempio, supponiamo di dover calcolare

$$8 \times 3 \div 6 + 7 - 8 = 3;$$

nel Mod. IC-2108 i tasti corrispondenti ai numeri ed ai segni di operazione vanno premuti esattamente nell'ordine sopra riportato; invece, con il Mod. IC-2009 i tasti devono essere premuti nel seguente ordine:

$$8 \times 3 \div 6 + = 7 + = 8 - = 3.$$

Se si impostasse -8 senza prima azionare i tasti + =, si otterrebbe un risultato errato e con segno negativo.

A prima vista, la procedura richiesta può sembrare un po' complicata, ma ci si abitua facilmente ad usarla.

**Montaggio** - Per montare queste calcolatrici, come del resto ogni altro apparecchio che contenga circuiti integrati, è necessario l'uso di un saldatore di bassa potenza e con pun-

ta molto sottile. Inoltre, poiché i circuiti LSI (cioè, con integrazione su grande scala) usati in queste calcolatrici sono del tipo MOS, è necessaria una certa cura nel maneggiarli e nel montarli; comunque, le attenzioni richieste non sono tanto critiche da impedire l'esecuzione del lavoro ad un appassionato con capacità medie, specialmente se segue il manuale di montaggio fornito dalla Heathkit, redatto in modo chiaro e corredato di illustrazioni.

Il tempo totale richiesto per il montaggio di ciascuna calcolatrice è di circa otto ore. Seguendo le precauzioni normalmente adottate per i montaggi con circuiti integrati, nel montaggio del prototipo non si sono incontrate difficoltà né nella sistemazione dei componenti, né nella saldatura dei relativi terminali sul circuito stampato, pur essendo le piste a distanza molto ridotta. Non si sono avuti problemi neppure con "ponti" di stagno, grazie all'uso di un saldatore miniaturizzato per circuiti stampati.

★

## Nuovo radar marino

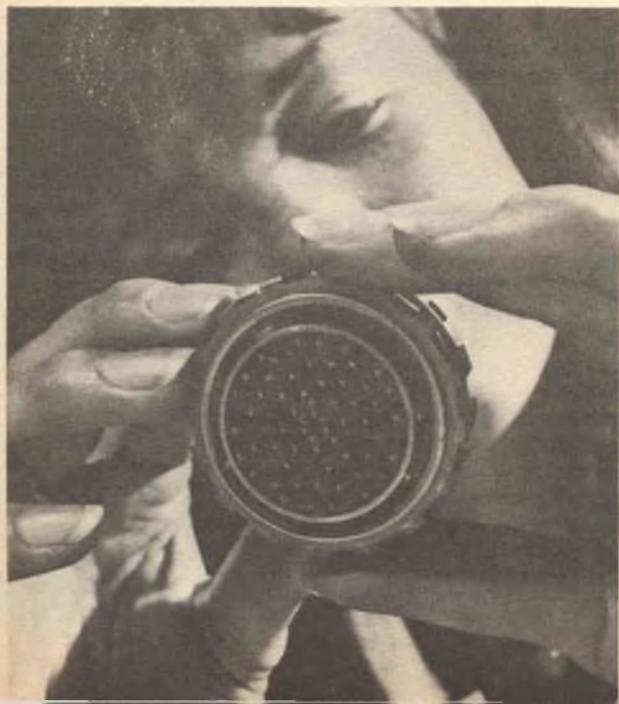
La ditta britannica Decca Radar, produttrice di radar per impieghi marini, ha recentemente presentato la versione Mark 3 dell'apparecchio Super 101, destinato ad equipaggiare piccoli scafi. Le prestazioni di quest'ultimo modello di radar, che nelle versioni precedenti ha totalizzato una vendita di circa undicimila esemplari, sono considerevolmente migliorate, in modo particolare per quanto riguarda la protezione dagli agenti atmosferici dei dispositivi di controllo, e l'adozione di sei gamme di scale varianti dal mezzo miglio alle ventiquattro miglia.

★



# novità in elettronica

Questo connettore elettrico, che fa parte di una nuova gamma prodotta in collaborazione tra il Ministero della Difesa e la ditta britannica Plessey Interconnect Limited, è stato progettato per operare in severe condizioni di ambiente; esso è impermeabile all'acqua fino a profondità di 3,65 m e durante le prove ha dimostrato una durata di 100 ore in immersione. E' anche resistente a vibrazioni, concussioni, spruzzi di acqua salata. Il modello 18 interessa, oltre che il Ministero della Difesa, altri Servizi, nonché le forze armate di numerosi paesi aderenti alla NATO.



Questo apparecchio della ditta inglese Marconi Ltd., il quale assomiglia sotto molti aspetti ad altre normalissime apparecchiature elettroniche, è tuttavia destinato a svolgere un compito ben preciso. Si tratta di una "voce" per palombari, più precisamente per coloro che sono costretti a respirare mediante una miscela di ossigeno-elio, impiegata a profondità superiori ai 150 m. Tale miscela ha la proprietà di mutare anche il timbro di voce più mascolino in un suono simile alla caratteristica parlata di "Paperino", fenomeno causato dalla densità della miscela, molto inferiore a quella dell'aria, e che viene completamente neutralizzato da questo apparecchio.

Ecco "pilotato" da un allievo del Parks College (una scuola di tecnologia aeronautica di East St. Louis, nel Missouri) intento a "pilotare" un modellino di aereo.

Gli strumenti che l'allievo ha davanti a sé fanno parte di una apparecchiatura IBM per il volo simulato, che ha lo scopo di addestrare i futuri piloti.

Al Parks College viene inoltre esaminato il grado di capacità dei piloti già in servizio, per determinare, con l'aiuto di un calcolatore IBM, dopo quanto tempo dal conseguimento del brevetto comincia a declinare il loro rendimento nel volo strumentale. Disponendo di questi dati, gli esperti del Parks College possono indicare esattamente il tipo e la frequenza dell'addestramento cui devono sottoporsi i piloti.



**Questo nuovo televisore a colori della Siemens, denominato FC387, può essere comandato mentre si è comodamente seduti in poltrona.**

**Grazie ad un telecomando ad ultrasuoni completamente elettronico, possono infatti venire trasmessi al televisore svariati comandi silenziosi: accensione, spegnimento, quadro più chiaro, quadro più scuro, rafforzamento del colore, tono più alto, tono più basso, cambiamento di programma, ritorno al programma precedente. Il programma scelto tra gli otto possibili viene indicato sull'apparecchio da una cifra luminosa. Una delle novità è rappresentata da un diodo tuner PIN, che garantisce un'immagine ottima anche in zone dove il segnale non è dei migliori. L'apparecchio è dotato di uno schermo da 67 cm, e di un cinescopio da 110°; per la sua costruzione si è adottata una tecnica completamente transistorizzata ed a moduli.**

# DUE DISPOSITIVI ANTISCOSSA

## Scaricano senza alcun danno le cariche elettrostatiche

Succede spesso, dopo aver camminato su un tappeto di nylon, od aver sfregato contro i sedili in finta pelle di un'auto, di toccare una massa metallica e di prendersi la scossa. Nella maggior parte dei casi non è la carica elettrica che si sente, ma il lieve bruciore causato dalla scintilla durante la scarica; di conseguenza, per evitare l'inconveniente, basta fare in modo che la scintilla scocchi dall'estremità di un qualche oggetto, invece che dal proprio dito. Nei disegni sono raffigurati due facili metodi per ottenere questo risultato.

Chiunque potrà costruirsi un dispositivo antiscossa portatile con l'involucro di una penna a sfera di plastica trasparente (del tipo dotato di un anello metallico attorno al corpo), una lampadina al neon miniatura ed una piccola sferetta di acciaio. Dopo avere tolto dall'involucro della penna la parte scri-

vente e la molla, si ripieghi all'indietro uno dei terminali della lampadina e si infili quest'ultima nella penna, sino a far uscire l'altro terminale dal foro della punta; su questo foro si fissi poi la sferetta di acciaio, bloccandola con della colla ed accertandosi che tra essa ed il filo della lampada vi sia un buon contatto elettrico. Quando la colla sulla sfera avrà fatto presa, si rimonti la penna, ripiegando l'altro terminale della lampada intorno al cerchietto di metallo.

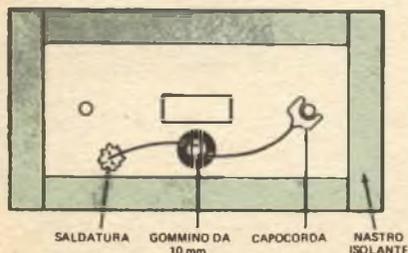
Per provare questa penna antiscossa, occorre tenerla per l'anello di metallo esterno e camminare su un tappeto, in modo da caricarsi di elettricità statica; a questo punto, si accosti la penna alla piastra metallica di un interruttore: se la penna è stata montata nel modo giusto e la carica è abbastanza forte, la lampadina darà un lampo, dissipando l'energia accumulata sulla persona, senza che si avverta alcun effetto fastidioso.

Un altro tipo di dispositivo antiscossa può essere incorporato in una presa elettrica od in un interruttore, purché in essi vi sia spazio sufficiente. In questo caso bisognerà anzitutto procurarsi una piastra in metallo per interruttore e stabilire in quale posizione si può montare una lampada al neon, senza che questa impedisca il funzionamento dell'interruttore o vada in contatto con esso. Stabilito il punto, si pratichi un foro da 10 mm, lo si rifinisca dalla sbavatura e si inserisca in esso un gommino forato; quindi si saldi ad uno dei terminali della lampada un capocorda, si infili la lampada stessa nel foro del gommino (in cui dovrebbe entrare leggermente forzata) e si saldi l'altro terminale alla piastra metallica.

Perché il tutto possa funzionare correttamente, la piastra deve essere completamente isolata dalla scatola dell'interruttore; per far questo, si applichi del nastro isolante su tutto il bordo della piastra.

Si stringa la forcilla del capocorda tanto da poterla fissare sulla vite di montaggio, dopo avere isolato la testa di quest'ultima dalla piastra con due rondelle di fibra, una delle quali munita di colletto; a questo punto il dispositivo è completato e la piastra può essere bloccata sulla scatola dell'interruttore. Con questo apparecchietto, ogni volta che capiterà di passare su un tappeto di nylon, basterà toccare la piastra per scaricare la carica accumulata; nella lampada al neon si osserverà una piccola scarica e non si avvertirà alcun effetto fastidioso.

Anti-scossa montati in una penna a sfera (in alto) e su una piastra per interruttore (in basso).



# DECODIFICATORI QUADRIFONICI A MATRICE

# SQ

## FUNZIONAMENTO E INNOVAZIONI

Da quando, alcuni anni or sono, apparvero sul mercato i primi dischi codificati a quattro canali, è stato proposto un gran numero di diversi sistemi di decodificazione a matrice, la maggior parte dei quali è rapidamente svanita nell'oblio. E' evidente che un certo particolare tipo di matrice, per avere successo, deve non solo dare buoni risultati, ma incontrare il favore di qualche casa produttrice. La mancanza di quest'ultima condizione ha causato la scomparsa di alcune matrici soddisfacenti sotto ogni aspetto.

La matrice CBS SQ<sup>TM</sup>, attualmente incorporata in quasi tutte le apparecchiature a quattro canali vendute negli Stati Uniti, deve gran parte della sua popolarità alla vasta disponibilità di dischi codificati con il sistema SQ. Nel mercato dei dischi quadrifonici, il sistema dominante è infatti ora quello SQ.

**Una soluzione accettabile** - La codificazione a matrice offre una soluzione ragionevole al grosso problema di riuscire a registrare fedelmente i quattro canali sul solco di un normale disco, e di poterli estrarre in riproduzione, conservando la compatibilità con apparecchi e testine di riproduzione monofonici e stereofonici di tipo normale.

Il problema sembra insolubile, ed in effetti lo è; tuttavia con l'impiego di ingegnosi accorgimenti elettronici e psicoacustici è possibile trovare una soluzione soddisfacente.

In una registrazione quadrifonica codificata

a matrice, ciascuno dei due canali contiene una combinazione dei quattro canali originari; per esempio, il segnale inciso sul canale sinistro del disco può essere espresso dall'equazione:  $S_T = aS_A + bD_A + cS_P/\alpha + dD_P/\beta$ . In questa equazione si è indicato con  $S_T$  il segnale in uscita sul canale sinistro della testina stereo che riproduce il disco, e con  $S_A$ ,  $D_A$ ,  $S_P$ ,  $D_P$  i canali originari sinistri e destri, posteriori e anteriori. Il canale destro del disco,  $D_T$ , è codificato in modo simile. Poiché i coefficienti  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , possono avere un valore qualunque compreso tra 0 e 1, e le fasi  $\alpha$  e  $\beta$  possono essere pari ad un qualsiasi angolo tra  $+180^\circ$  e  $-180^\circ$ , la varietà di matrici possibili è infinita. Gli ideatori del sistema SQ hanno scelto per i coefficienti i valori: 1; 0; -0,7; 0,7; e per le fasi:  $\alpha = 90^\circ$  e  $\beta = 0^\circ$ .

Perciò su un disco SQ si ha:  $S_T = S_A + 0,7 S_P / -90^\circ + 0,7 D_P$ ; e  $D_T = D_A + 0,7 S_P + 0,7 D_P / 90^\circ$ . Quando un disco SQ viene suonato su un normale impianto stereo, ciascun canale porta il corrispondente canale anteriore, più entrambi i canali posteriori, questi ad un livello di 3 dB più basso. Uno dei canali posteriori è sfasato di  $90^\circ$ . Poiché non vi è mescolanza tra i canali anteriori, si ode un suono stereo con separazione completa, che contiene però tutti i quattro canali.

Per la riproduzione a quattro canali, i segnali  $S_T$  e  $D_T$  sono elaborati dalla matrice di decodificazione SQ; ciascun canale viene

sdoppiato e ricombinato con l'altro, con fasi ed ampiezze opportune, in modo da ottenere i quattro canali di uscita. I segnali di uscita della matrice SQ nella sua forma fondamentale sono però un'immagine solo approssimata dei quattro canali originari. Ai canali frontali giungono direttamente i segnali  $S_T$  e  $D_T$ ; ciò significa che quando gli altoparlanti posteriori dell'impianto sono esclusi, da quelli anteriori si ode ancora un suono stereofonico che contiene tutti i canali. I segnali inviati agli altoparlanti posteriori sono:  $S_P + 0,7 S_A \angle 90^\circ - 0,7 D_A$ ; e  $D_P + 0,7 D_A \angle -90^\circ + 0,7 S_A$ .

E' evidente che la matrice di riproduzione mescola a ciascuno dei canali posteriori originari entrambi i canali anteriori; questi ultimi sono ridotti di livello di 3 dB, e uno di essi è sfasato di  $90^\circ$ .

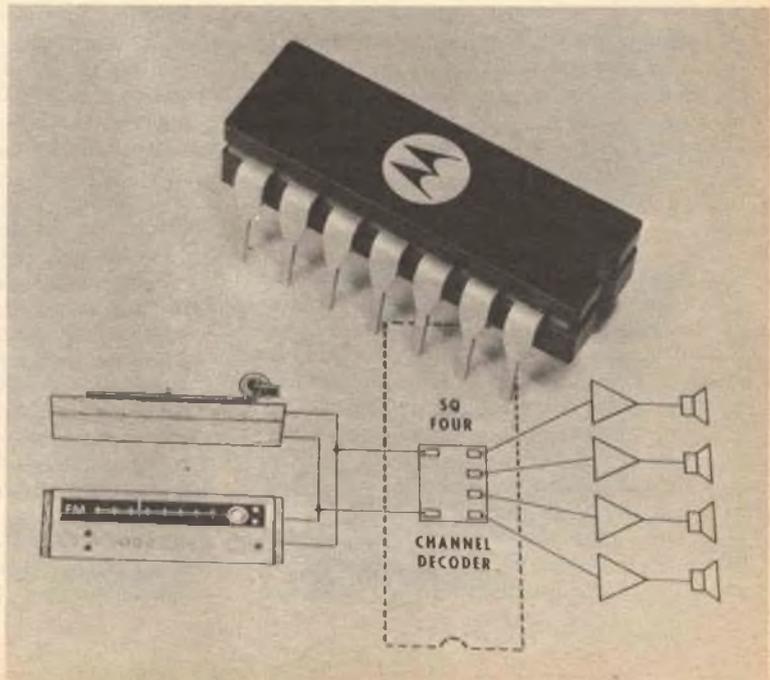
L'aspetto caratteristico del sistema SQ consiste nel mantenimento di una completa separazione tra i due canali anteriori e tra i due canali posteriori; per contro, vi è una separazione di soli 3 dB tra i canali anteriore e posteriore di ciascun lato e sulle diagonali. A prima vista potrebbe sembrare che l'effetto del suono a quattro canali debba essere severamente compromesso dalle caratteristiche di separazione del sistema SQ. La presenza degli sfasamenti, unita a particolari tecniche di registrazione, riesce però, in molti dischi, a produrre un piacevole effetto tridimensionale nel suono. E' innegabile, tutta-

via, che esiste una notevole incertezza nella localizzazione spaziale delle sorgenti sonore; in particolare, il suono di una sorgente in posizione anteriore centrale compare allo stesso livello nei canali anteriori e solo 3 dB più basso sui due altoparlanti posteriori. Il risultato è quello di un suono che circonda l'ascoltatore, senza dargli precise sensazioni di direzionalità.

**Sistemi a logica** - La separazione ottenibile con la decodifica secondo la matrice SQ può essere migliorata, almeno dal punto di vista soggettivo, mediante i cosiddetti "sistemi a logica". Per fare un esempio, quando un confronto tra i livelli dei canali anteriori e quelli dei canali posteriori rivela un'intensità maggiore sui primi, si può far intervenire un circuito a guadagno variabile per ridurre momentaneamente il livello dei secondi (o viceversa, se il segnale dominante è quello posteriore).

Il risultato di una simile operazione è un apparente aumento della separazione anteriore-posteriore che mediamente passa, dai normali 3 dB, a circa 10 dB. Come in ogni altro sistema dinamico che implichi variazioni di guadagno, le costanti di tempo di intervento e di stacco debbono essere scelte accuratamente, in modo che le variazioni di guadagno non siano avvertite in sé stesse, ma solo attraverso un aumento dell'effetto direzionale.

Decodificatore per quadrifonia, in circuito integrato monolitico, prodotto dalla Motorola Semiconductors. Questo componente è a disposizione dei fabbricanti di apparecchiature con la sigla MC1312 per applicazioni domestiche, e MC1313 per applicazioni su autoveicoli.





Decodificatore Sony a logica completa SQD-2020; questo apparecchio ha sostituito il SQD-2000, il primo decodificatore a logica completa.

La semplice decodifica mediante la matrice SQ è attualmente impiegata in alcuni amplificatori e ricevitori relativamente economici; ma la maggior parte degli apparecchi di buona qualità incorpora un qualche sistema a logica per l'esaltazione della separazione anteriore-posteriore, la cui presenza è quasi sempre specificata nelle descrizioni dell'apparecchio.

Un tipo di sistema più perfezionato è quello detto "a logica completa", od anche "sistema logico ad accoppiamento variabile" (**wave-matching logic**); questo sistema permette di ottenere una separazione, più o meno uniforme, di 15 ÷ 20 dB in tutte le direzioni. Nel caso particolare in cui un segnale debba comparire su un solo canale, il sistema a logica completa è capace di dare risultati del tutto simili a quelli di un sistema a quattro canali distinti. Normalmente, però, vi sono alcuni segnali presenti su tutti i quattro canali, ed in questo caso è possibile, sotto certe condizioni, che siano avvertibili le variazioni improvvise di guadagno che si manifestano in un canale allorché uno degli altri diviene dominante. Con l'unione di costanti di tempo scelte opportunamente e di un abile lavoro di registrazione, questi effetti collaterali possono essere minimizzati e spesso resi inavvertibili. E' bene però ricordare che quando sono chiamati in gioco tutti i quattro canali contemporaneamente, non vi è alcun sistema logico che possa dare un miglioramento nella separazione.

**Decodificatori SQ e circuiti integrati** - I primi decodificatori SQ facevano esclusivamente uso di componenti separati e non incorporavano circuiti integrati. La matrice fondamentale è abbastanza semplice ed economica da ottenere, tanto da poter essere messa in vendita come accessorio al prezzo di circa

30.000 lire; anche la sola aggiunta del sistema con logica anteriore-posteriore può però far raddoppiare il prezzo del decodificatore. Il primo decodificatore munito di logica completa ad esser posto in vendita fu il Mod. SQD-2000 della Sony (che fu poi sostituito dal Mod. SQD-2020), di tipo molto complesso, che impiegava più di cento componenti a semiconduttori.

Constatato che i circuiti per la decodifica SQ potevano essere realizzati in forma integrata, in modo da consentire una considerevole riduzione dei costi, la Motorola ha intrapreso, su licenza della CBS, un programma per lo sviluppo di questi circuiti integrati. Il primo dispositivo prodotto è stato un semplice decodificatore a matrice SQ (MC1312); con l'aggiunta di pochi componenti esterni, questo circuito integrato permette di costruire un efficiente decodificatore SQ. E' interessante notare che la Motorola suggerisce l'aggiunta di due resistori di miscelazione, che riducono la separazione sinistra-destra sui canali frontali; questa riduzione, che non è tanto forte da essere avvertibile all'udito, è però accompagnata da un interessante miglioramento nella separazione anteriore-posteriore; si corregge così in parte uno dei difetti del sistema SQ.

Nello stesso tempo, la Motorola stava studiando circuiti integrati che potessero sostituire i circuiti, che impiegavano molti transistori ed erano eccessivamente costosi, dei sistemi a logica completa. Questi circuiti integrati sono già stati realizzati e sono stati da qualche tempo messi a disposizione dei costruttori di apparecchi; attualmente, però, essi sono adottati solo su una trascurabile parte dei decodificatori reperibili in commercio.

Il circuito integrato MC1315 della Motorola comprende, su una sola piastrina di silicio,

gli elementi fondamentali per la realizzazione di sistemi con logica anteriore-posteriore e ad accoppiamento variabile; l'intero sistema viene montato con l'aggiunta di pochi altri componenti.

Una delle caratteristiche più interessanti del sistema logico ottenibile con questo circuito integrato è la possibilità di farne variare l'entità dell'intervento; questa variazione, detta "regolazione dimensionale" è ottenuta mediante un potenziometro singolo.

Un ambiente di ascolto risonante, dall'acustica difficile, richiede, per ottenere un suono migliore, un notevole intervento del sistema logico; in un ambiente meno riverberante, è invece facile avvertire all'ascolto le variazioni di guadagno dovute al sistema logico. Mediante la regolazione dimensionale, l'ascoltatore può dosare l'intervento del sistema logico, così da adattarlo all'ambiente od al disco ascoltato, od ai suoi gusti.

I segnali in uscita dal circuito MC1315 fanno variare il guadagno dei vari canali tramite un "modulo di trasferimento", costituito dal circuito integrato MC1314. Questo circuito è essenzialmente un amplificatore a guadagno variabile, a quattro canali, comandato dalle tensioni di uscita del MC1315. Il MC1314 richiede per il suo funzionamento alcuni componenti esterni, in particolare quattro potenziometri.

Tre potenziometri regolano il bilanciamento sugli assi:  $S_A - D_A$ ,  $S_P - D_P$  ed anteriore-posteriore. Il quarto potenziometro rappresenta una caratteristica esclusiva del sistema Motorola a circuiti integrati; normalmente per comandare simultaneamente il guadagno dei quattro canali è infatti necessario un potenziometro quadruplo, componente questo piuttosto costoso; inoltre è difficile mantenere uguali guadagni dei quattro canali in un ampio campo di regolazione. Le caratteristiche che legano tensione di controllo e guadagno dei quattro canali del MC1314 sono allineate con molta precisione, così che è possibile, mediante un potenziometro singolo, far variare, in un campo di 80 dB, i guadagni dei vari canali, con un errore, tra un canale e l'altro, inferiore a 1 dB.

I vantaggi dell'uso della logica a circuiti integrati nei decodificatori SQ sono messi bene in evidenza dal fatto che tre circuiti integrati, ventotto condensatori, otto resistori e cinque potenziometri semplici possono sostituire i cento transistori e le centinaia di componenti passivi usati nei primi si-

stemi SQ a logica completa. Per ora non ci risulta che siano ancora apparsi sul mercato decodificatori completamente a circuiti integrati, ma si spera che ciò avverrà molto presto. I prezzi dovrebbero diminuire sensibilmente, per cui i vantaggi della logica completa dovrebbero interessare una più vasta schiera di cultori di alta fedeltà.

**Il punto di vista dell'ascoltatore** - E' arduo fare affermazioni precise sulla necessità dell'uso di sistemi logici perfezionati. La nostra esperienza, ottenuta con l'ascolto di un gran numero di dischi SQ con decodificatori di ogni genere, ci ha convinti che la semplice matrice SQ, pur dando risultati migliori all'ascolto a due canali, non è sufficiente per sfruttare a fondo le possibilità del sistema SQ. Un decodificatore a logica completa, invece, può dare sorprendenti effetti di separazione; le variazioni di livello dovute al suo intervento vengono avvertite solo eccezionalmente in determinate posizioni d'ascolto e riproducendo particolari pezzi musicali.

Il sistema a logica parziale (anteriore-posteriore) ha prestazioni che si collocano tra questi due estremi, benché il suo prezzo sia più vicino a quello della semplice matrice che a quello di un decodificatore a logica completa, costruito con componenti non integrati. Con molte delle incisioni disponibili, nelle quali l'effetto quadrifonico è usato per dare un senso di presenza dei suoni ambientali ed una distribuzione spaziale dei suoni di accompagnamento, un sistema a logica parziale può dare risultati quasi pari a quelli ottenibili con un sistema a logica completa. Senza un confronto diretto tra i due sistemi, è difficile che un ascoltatore possa accorgersi delle limitazioni dovute all'uso della logica parziale. D'altra parte, in quei casi in cui la logica completa è chiamata in azione, è possibile scoprire che il suono di un certo strumento, o di un particolare genere, proviene da uno degli angoli della stanza, invece che sorgere da una zona estesa ed imprecisabile.

In conclusione, una qualche forma di regolazione logica è in pratica quasi necessaria per una soddisfacente riproduzione con il sistema SQ. Tuttavia, la scelta tra logica parziale e logica completa, o di una qualche altra futura alternativa in questo campo, deve essere fatta in base al gusto personale, tenendo anche presente l'aspetto economico. ★

# RICETRASMETTITORE LINEAR SYSTEMS SBE-18CB



L'apparecchio Mod. SBE-18CB della Linear Systems è un ricetrasmittitore a ventitré canali, con funzionamento esclusivamente a banda laterale unica (SSB). E' compatto e leggero: misura circa 22 x 15 x 5 cm e pesa 1,5 kg. Il suo impiego non è limitato ai mezzi mobili; con un alimentatore aggiuntivo, esso può infatti essere collegato alla rete e venire usato come stazione fissa.

L'apparecchio ha le caratteristiche usuali di un ricetrasmittitore a banda laterale unica. La scelta tra banda laterale superiore e banda laterale inferiore viene fatta azionando un commutatore; la regolazione fine della frequenza è effettuata mediante un comando di chiarezza, che funziona sia in trasmissione sia in ricezione; un dispositivo per la limitazione del rumore impulsivo può essere inserito od escluso; uno strumento di misura illuminato indica l'intensità del segnale, in unità S, e la potenza di uscita del trasmettitore, in unità relative; i guadagni ad audiofrequenza ed a radiofrequenza sono regolabili; inoltre, vi è un comando per la regolazione della soglia di silenziamento (squelch). Mediante un altoparlante supplementare, è possibile usarlo per la diffusione sonora al

pubblico.

Il trasmettitore, che è alimentato da una sorgente di tensione continua a 12 V, ha una potenza di ingresso di picco (PEP) di 15 W. E' dotato di tre commutatori a slitta, che svolgono le seguenti funzioni: inserzione e disinserzione del dispositivo per la limitazione del rumore; funzionamento come ricetrasmittitore oppure per la diffusione sonora (CB/PA); scelta tra banda laterale superiore e banda laterale inferiore (USB/LSB). Il disco del commutatore per la selezione del canale è illuminato posteriormente in corrispondenza del canale prescelto (sul disco sono stati riportati solo i numeri dei canali dispari); la posizione corrispondente al canale 9 è illuminata con luce rossa, tutte le altre con luce bianca.

Quando il trasmettitore è in funzione, si accende una lampada rossa.

**Note tecniche** - La selezione dei canali ed il controllo della frequenza in questo apparecchio sono ottenuti per mezzo di un sintetizzatore di frequenza a cristallo; dal battimento tra il segnale da esso fornito e quello ricevuto nasce la frequenza intermedia di

7,8 MHz. Un filtro passa-banda a cristallo, che lavora su questa frequenza, provvede a selezionare la banda laterale desiderata, sopprimendo l'altra. Il valore elevato della frequenza intermedia permette di avere una buona soppressione del segnale immagine; e, poiché un filtro a cristallo con le caratteristiche richieste per il funzionamento in SSB è realizzabile senza difficoltà intorno a questo valore di frequenza, non è necessario ricorrere, per ottenere la necessaria selettività, ad una seconda conversione su una frequenza minore (come si fa normalmente). Il mescolatore è preceduto da uno stadio a radiofrequenza, che eleva sia la sensibilità sia la soppressione del segnale immagine (e degli altri segnali indesiderati).

L'oscillatore di battimento per la reinserzione della portante, che invia il suo segnale ad un demodulatore a prodotto, è controllato a cristallo. Il passaggio dalla banda laterale superiore alla banda laterale inferiore è effettuato con il metodo usuale: invece di far variare le frequenze di conversione e dell'oscillatore di battimento, in modo da far cadere la portante ad un estremo od all'altro del filtro passa-banda, il sintetizzatore di frequenza sposta la frequenza di conversione al di sotto (per il funzionamento sulla banda laterale superiore) od al di sopra (per quello sulla banda superiore) della frequenza del segnale da ricevere.

Uno dei vantaggi che si hanno con questo metodo è che la frequenza dell'oscillatore di battimento (corrispondente alla portante) resta sempre sullo stesso lato della banda passante del filtro; ciò permette a quest'ultimo di essere più facilmente ottimizzato dal punto di vista della soppressione della banda laterale indesiderata e della sua banda passante.

Il ricetrasmittitore SBE-18CB può ricevere anche i segnali in MA: a questo scopo il comando della chiarezza va regolato in modo che il battimento con la portante del segnale MA abbia frequenza zero.

In trasmissione, i segnali dell'oscillatore di battimento e del microfono vengono combinati nel modulatore bilanciato che, insieme con lo stesso filtro di selezione della banda laterale usato in ricezione, genera il segnale a banda laterale unica con portante soppressa. Questo segnale viene mescolato con la frequenza generata dal sintetizzatore, per produrre un segnale alla frequenza corrispondente al canale prescelto; il segnale vie-

ne quindi inviato ad un primo e poi ad un secondo stadio amplificatore lineare a radiofrequenza. Una rete, posta all'uscita dell'amplificatore lineare, provvede all'attenuazione delle armoniche ed all'adattamento ad un carico nominale di 50  $\Omega$ .

**Misure** - Le misure effettuate sull'apparecchio hanno dato i seguenti risultati.

Ricevitore: la sensibilità è risultata di 0,3  $\mu\text{V}$  per un rapporto (S + R)/R di 10 dB; la soppressione della banda laterale indesiderata è risultata di -80 dB a 1.000 Hz; la banda passante totale a 6 dB è risultata compresa tra 400 Hz e 2.700 Hz; è stata misurata una soppressione del segnale immagine di 60 dB, e degli altri segnali indesiderati di almeno 50 dB; il livello del segnale sul canale adiacente, capace di produrre una riduzione di sensibilità di 3 dB, è risultato di -55 dB; per quanto riguarda il controllo automatico di guadagno, si è riscontrata una soglia di intervento di circa 3  $\mu\text{V}$ , con una variazione di 5 dB nell'uscita ad audiofrequenza per una variazione di 70 dB ( $3 \pm 10.000 \mu\text{V}$ ) all'ingresso a radiofrequenza; un rumore impulsivo con picchi di 40 dB al di sopra di un segnale di 0,1  $\mu\text{V}$  è stato ridotto ad un livello inferiore a quello di udibilità dal dispositivo per la limitazione del rumore; l'uscita ad audiofrequenza a 1.000 Hz su 8  $\Omega$  è risultata di 2 W per una distorsione del 3% e di 2,5 W per una distorsione del 7%, al limite della saturazione.

Trasmittitore: si è misurata una potenza di uscita di picco (PEP) di 9,5 W (a 13,8 V), con prodotti di distorsione del terzo ordine che erano 25 dB al di sotto del massimo segnale d'uscita sinusoidale; la soppressione della banda laterale indesiderata è apparsa pari a quella misurata in ricezione, e la soppressione della portante di -50 dB; la banda passante totale a 6 dB è risultata compresa tra i limiti di 300 Hz e 2.800 Hz. La precisione di frequenza, con il comando di chiarezza in posizione centrale, è risultata di  $\pm 50$  Hz, il campo di regolazione del comando di chiarezza di  $\pm 1.100$  Hz.

Con una tensione di alimentazione pari a 13,8 V, si è misurato un assorbimento di corrente di 250 mA in ricezione e di 1,5 A in trasmissione.

Gli eccellenti risultati sopra riportati indicano che il SBE-18CB fornisce prestazioni degne di un apparecchio a banda laterale unica di alta qualità. ★

# ANTENNE PER CB E PER RADIOAMATORI

## 2a PARTE

Nella prima parte di questo articolo, abbiamo esaminato alcune antenne basilari, nonché linee di trasmissione e dispositivi di adattamento delle impedenze. Tratteremo ora altri argomenti relativi ad altri tipi di antenne.

**Altezza dell'antenna** - L'altezza ottima di un'antenna a dipolo, qualunque ne sia la configurazione, è stata oggetto di molte congetture e discussioni. Si devono considerare due fattori: l'angolo di radiazione ed il rendimento. Il migliore angolo di radiazione dipende dall'applicazione prevista per l'antenna. Per comunicazioni a lunghe distanze è desiderabile un angolo basso, per distanze brevi è meglio un angolo alto. Questo angolo alto si può ottenere ponendo l'antenna a meno di un quarto d'onda sopra la terra od usando un radiatore verticale.

Ma nei casi in cui l'antenna venisse così ad essere schermata da oggetti circostanti, è necessario scendere ad un compromesso. Solo con prove pratiche si potranno ottenere le migliori prestazioni: alto angolo con molti ostacoli o basso angolo con pochi ostacoli. Per quanto riguarda il rendimento, nella pubblicazione "Engineering Compendium, High Frequency Antennas" della Collins Radio Co. è detto "La maggior parte delle antenne trasmettenti di dimensioni risonanti elevate almeno un quarto d'onda sopra la terra ha un rendimento tanto vicino al 100% che raramente vale la pena di preoccuparsi del rendimento". Si afferma inoltre che il guadagno del ricevitore è tanto alto e le cifre di rumore del ricevitore sono tanto basse, che antenne riceventi di scarso rendimento sono del tutto accettabili, e persino antenne interrate possono offrire un rendimento adeguato fino a circa 15 MHz.

Per esempio, un dipolo a mezz'onda (con una lunghezza fisica pari a metà circa del valore all'aria libera), interrato ad una profondità di parecchi decimetri in buona terra, può avere un rendimento di -25 dB nella gamma da 2 MHz a 20 MHz relativamente ad un dipolo verticale perfetto.

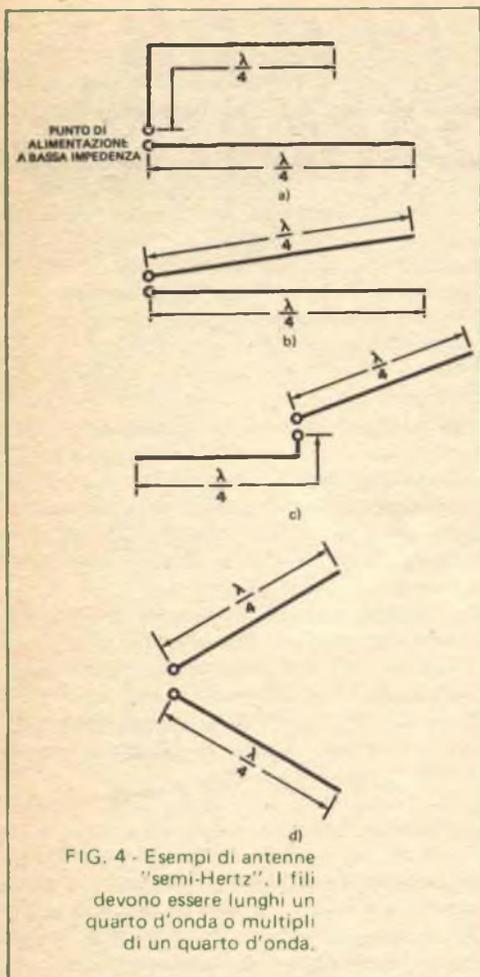
Per quanto riguarda la polarizzazione, nello stesso volumetto si afferma che le onde riflesse non mantengono la loro polarizzazione iniziale e perciò le configurazioni d'antenna verticale-a-verticale oppure orizzontale-a-orizzontale diventano di scarsa importanza.

**Antenne a quadro** - Per la ricezione, le antenne a quadro da lungo tempo risultano perfettamente efficienti. Per questa applicazione, non sembra che le dimensioni abbiano molta importanza e ciò probabilmente per le stesse ragioni di cui abbiamo parlato. Il loro guadagno è di 1,76 dB.

Le antenne a quadro per trasmissione sono invece un'altra cosa. Quelle piccole (con una circonferenza inferiore a mezz'onda) sono difficili da alimentare con qualsiasi grado di rendimento ed è questo uno dei casi in cui la resistenza ohmica dell'antenna è importante. Un'antenna a quadro grande, specialmente se la sua circonferenza è pari ad un'onda intera, può invece essere ottima per trasmissione.

La sua configurazione può essere quadrata, a delta, od a delta invertito.

L'effetto di cattura, l'abilità cioè di un'antenna ad estrarre energia elettromagnetica dallo spazio, ha scarsa importanza, come già si è detto, nello spettro delle frequenze alte. La maggior parte degli esperti è d'accordo nel ritenere che, tranne nel caso in cui le dimensioni di un'antenna siano ridotte a qual-



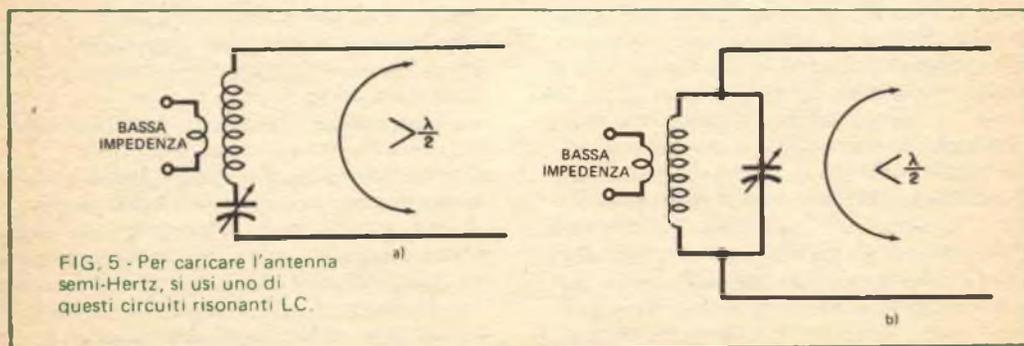
cosa come un decimo delle sue dimensioni normali, il suo effetto di cattura non viene ridotto troppo seriamente.

**Masse e contrappesi** - Prima di tutto, diamo alcune definizioni. Una massa costituisce una terra effettiva ragionevolmente conduttiva; un piano terra è composto o da un certo numero di fili radiali o da una superficie solida conduttiva e relativamente grande, situata ad almeno un quarto d'onda sopra la terra e posta sotto l'antenna; un contrappeso ha in genere parecchi fili posti sotto l'antenna e relativamente vicini alla terra, con una considerevole capacità verso terra.

In certe circostanze, le perdite di terra possono essere considerevoli. Per un ragionevole rendimento, una buona terra è necessaria con qualsiasi forma di antenna Marconi. Persino con antenne Hertz o Fuchs, le perdite di terra salgono quando l'antenna è posta a meno di un decimo d'onda sopra la terra. In ogni caso, le antenne verticali sono più soggette alle perdite di terra che non quelle orizzontali.

Che cosa costituisce una buona terra? Innanzitutto si deve tenere conto della zona in cui la stazione è impiantata. Idealmente, sarebbe meglio avere una superficie piana di perfetta conduttività sotto l'antenna, una superficie ininterrotta che si estenda di una lunghezza d'onda in tutte le direzioni. Generalmente, tuttavia, ci si accontenta di un pezzetto di terra che si mantenga leggermente umida.

La terra classica, cioè il tubo dell'acqua fredda, è adeguata solo come messa a terra delle apparecchiature. E' però un cattivo accessorio per un impianto d'antenna, per il quale è necessario molto metallo posto o sulla superficie del suolo od interrato appena sotto la superficie stessa. Si tenga presente che lo scopo di questa terra è quello di consentire alla corrente RF di scorrere con la minima resistenza. Non è opportuno che la corrente



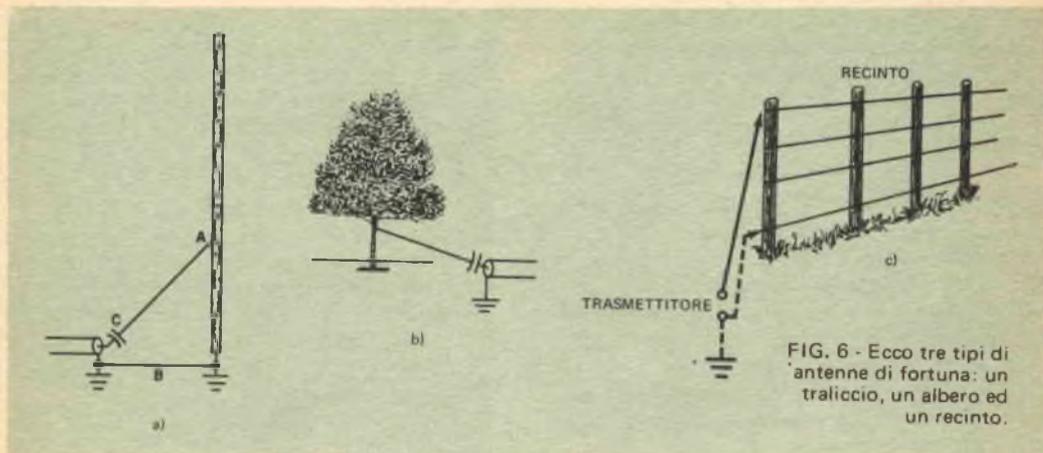


FIG. 6 - Ecco tre tipi di antenne di fortuna: un traliccio, un albero ed un recinto.

debba penetrare per parecchi decimetri dentro il suolo secco ed altamente resistente prima di arrivare ad un circuito veramente conduttore.

Vediamo ora quanto metallo occorre e come deve essere sistemato. Se impiantato sottoforma di raggi che si dipartono dal punto di alimentazione del sistema antenna-terra, è consigliabile un minimo di quindici raggi. Spesso si consiglia di fare i raggi lunghi un quarto d'onda, ma è meglio ancora se sono più lunghi. Se non si possono sistemare raggi lunghi un quarto d'onda, si concentrino parecchi raggi più corti intorno al punto d'alimentazione. E' questo il punto in cui la corrente RF è intensa ed in cui la resistenza deve essere bassa. Non è dannoso, anzi in certi casi può essere vantaggioso, specialmente se i raggi sono pochi, infiggere nel suolo, ad una profondità che garantisca il loro contatto con la terra umida, un certo numero di paletti di terra e collegare ad essi i raggi.

Abbiamo parlato di terre che formano parte integrante di un sistema antenna-terra come il sistema Marconi. Per radiatori che funzionano da soli, come quelli Hertz e Fuchs, il funzionamento del sistema non dipende dalla terra come componente. Essa serve invece come "antenna immagine" e come causa di perdita di segnale. L'antenna immagine è desiderabile perché concorre a formare la figura di radiazione verticale, ma di quelle perdite di terra si farebbe volentieri a meno. Per ridurre le perdite si può usare un piano terra od un contrappeso. La differenza tra i due consiste nella loro altezza dal suolo. Il piano terra è almeno un quarto d'onda so-

pra la terra, mentre il contrappeso è appena sopra la terra. Idealmente, il contrappeso deve avere molti fili che partono da esso, in modo da intercettare il più possibile le linee elettrostatiche di forza che emanano dal radiatore. Molti adottano per compromesso dimensioni molto inferiori a quelle ideali.

**L'antenna semi-Hertz** - Con questa denominazione si definisce un'antenna che sembra cominci come una di tipo Marconi ma che poi viene modificata e diventa una variante dell'antenna Hertz. Invece di una terra o di un vero contrappeso, essa ha un filo solo posto ad un'altezza inferiore a quella dell'antenna. Questo filo può essere ripiegato indietro sotto l'antenna, dove ci si aspetterebbe di vedere un contrappeso, o può essere steso dietro l'antenna, come se formasse l'altra metà di un dipolo. La fig. 4 mostra parecchie varianti.

Come qualsiasi antenna Hertz, questa antenna ha un punto elettrico centrale, che può essere posto a terra senza disturbare il bilanciamento od il funzionamento del sistema. Porre a terra il punto centrale offre un piccolo vantaggio, in quanto si ottiene in tal modo un circuito per scaricare le cariche atmosferiche. Il punto centrale però non sempre è accessibile.

Talvolta questo tipo di antenna viene alimentato mediante un sistema che comporta l'uso di un circuito risonante, al quale il trasmettitore viene accoppiato induttivamente. Il circuito è relativo all'antenna e quindi le dimensioni elettriche dell'antenna determinano se il circuito deve essere accordato in

serie od in parallelo. In entrambi i casi, effettuando sperimentalmente prese sull'induttore, si può trovare un punto che può essere collegato a terra senza disturbare o disaccordare il circuito o produrre scintille (ved. fig. 5).

**Antenne di fortuna** - Talvolta, si vorrebbe usare un tipo di radiatore diverso dal convenzionale sistema d'antenna, ma molti radioamatori esitano a fare questo passo, perché ritengono che qualsiasi cosa diversa da un'antenna progettata in modo convenzionale possa mettere in pericolo il trasmettitore. Inoltre, è convinzione di molti che solo un'antenna costruita in modo ortodosso può funzionare correttamente.

Gli sperimentatori più arditi hanno però constatato che spesso le antenne di fortuna funzionano in modo eccellente. Si possono citare risultati sorprendenti ottenuti con strani radiatori come grondaie, serbatoi d'acqua, recinti di filo spinato, fili isolati interrati o stesi al suolo, ecc. Un vecchio manuale del Genio Militare mostra come si possa infiggere un filo in un albero da usare come antenna, e cita persino i risultati che si possono prevedere servendosi di alberi con o senza fogliame. La fig. 6 illustra tre possibili antenne di fortuna.

Nel considerare le possibilità che un oggetto offre di poter essere usato come radiatore, bisogna tenere conto di una regola generale. Se il trasmettitore viene caricato in esso, con o senza dispositivo di adattamento di impedenze, si provi ad usarlo, si può rimanere delusi o soddisfatti; comunque, non si può sapere il risultato se non si prova. E' necessario solo ottenere corrente RF circolante in un conduttore. Se il conduttore non ha resistenza sufficiente per dissipare tutta l'energia RF in calore, irradierà l'energia rimanente. Naturalmente, sarà d'aiuto avere l'irradiazione all'aperto, in modo che possa viaggiare liberamente.

Se l'antenna di fortuna è lunga molte lunghezze d'onda, come un recinto di filo metallico od un tratto di linea telefonica abbandonata, si scopriranno due cose piacevoli. Non ci saranno onde stazionarie nell'antenna, perché questa si comporterà come un'antenna ad onda viaggiante e l'antenna sarà ottima per ricezione, con una marcata discriminazione contro i disturbi atmosferici. Se sull'antenna c'è una terra a distanza di poche decine di metri o di alcuni chilometri, non è il caso di preoccuparsi; ciò può persino esaltare le possibilità di radiazione.

Nel considerare antenne non ortodosse, si tengano presenti gli schizzi della fig. 4. Nel

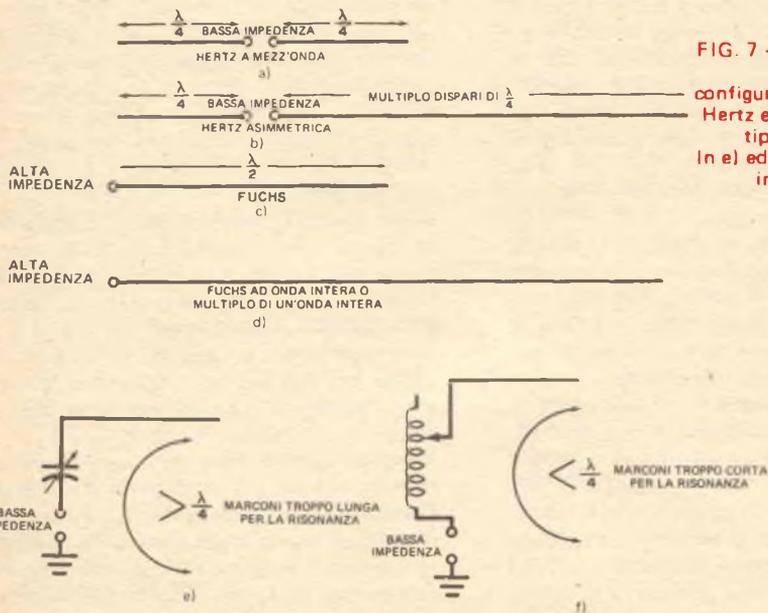


FIG. 7 - In a) ed in b) sono rappresentate due configurazioni dell'antenna Hertz ed in c) ed in d) due tipi di antenne Fuchs. In e) ed in f) sono illustrati invece due sistemi di accoppiamento per unità Marconi.

montare una semplice antenna con pezzi di filo fissati ad un supporto qualsiasi, ciascun filo deve essere lungo un quarto d'onda o un multiplo dispari di un quarto d'onda. Non è necessario che i due fili siano della stessa lunghezza: uno, per esempio, può essere tre volte più lungo dell'altro. Tutti i sistemi rappresentati nella fig. 4 offrono al trasmettitore una bassa impedenza.

In assenza di fattori locali, che disturbino sensibilmente la distribuzione della corrente, alterando l'impedenza prevista nel punto di alimentazione, la maggior parte dei trasmettitori dilettantistici del commercio può essere caricata dall'antenna senza usare un dispositivo di adattamento delle impedenze. La versione a forma di V della semi-Hertz è l'antenna più flessibile che si possa immaginare. Non solo i bracci della V possono essere di qualsiasi lunghezza, purché multiplo dispari di un quarto d'onda, ma la V può essere verticale, orizzontale o trovarsi in posizione intermedia.

L'angolo della V può essere compreso tra  $30^\circ$  e  $180^\circ$ , l'altezza può essere compresa tra quella di un filo isolato steso a terra e quella di un filo teso tra i supporti più alti che si possono trovare.

Se non si possono fare i bracci della lunghezza desiderata, un semplice accoppiatore come quello della fig. 5 consentirà l'uso di qualsiasi lunghezza. Si noti che l'accoppiatore può avere due tipi di circuiti: accordato in serie per un filo troppo lungo per un quarto d'onda od un multiplo dispari in ciascun braccio ed accordato in parallelo per lunghezze inferiori al quarto d'onda.

Non è necessario che l'antenna di fortuna sia un filo. Nella fig. 6 si vedono tre radiatori insoliti, ma esistono numerosi oggetti che si possono sfruttare per trasmettere il segnale. Le tre illustrazioni mostrano la forma più semplice di alimentazione in parallelo, quella in cui si trova sperimentalmente una presa sul radiatore che consenta di caricare il trasmettitore. Con un piccolo sforzo si può improvvisare un adattamento gamma, che fornirà una maggiore flessibilità nel trovare un accettabile punto di carico.

Nella fig. 7 si vedono due configurazioni della familiare antenna Hertz. Una ha le due parti della stessa lunghezza (un quarto di onda o multiplo dispari), l'altra dimostra come un braccio può essere più lungo; solo così la regola basilare relativa ai quarti d'onda viene rispettata. L'antenna Fuchs, di cui

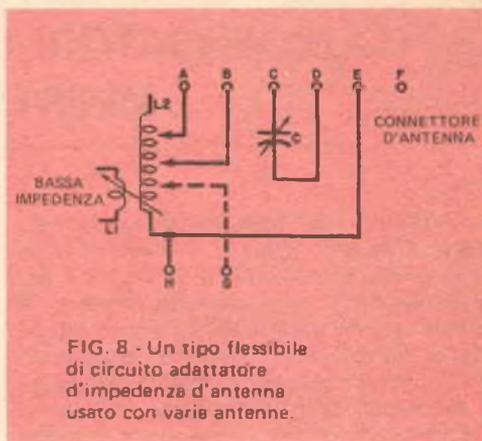


FIG. 8 - Un tipo flessibile di circuito adattatore d'impedenza d'antenna usato con varie antenne.

sono illustrati due esempi, a differenza della Hertz, viene alimentata in tensione. Ciò significa che ha un'alta impedenza d'entrata e quindi richiede qualche tipo di dispositivo di adattamento da usare con i trasmettitori convenzionali, i quali hanno tutti uscite a bassa impedenza.

La Fuchs è forse la più semplice di tutte le antenne ed è perciò quella che più facilmente si adotta come antenna improvvisata di fortuna. Anche se idealmente dovrebbe essere lunga mezz'onda o un multiplo di mezz'onda, regolando un po' l'accoppiatore si può fare di qualsiasi lunghezza. Un flessibile tipo di accoppiatore è rappresentato nella fig. 8. I due esempi di accoppiatori illustrati nella fig. 7 sono adatti per antenne Marconi, che non hanno la lunghezza convenzionale di un quarto d'onda o di un suo multiplo. Si può fare in modo che entrambi presentino la bassa impedenza richiesta dai trasmettitori convenzionali.

**Conclusioni** - I segnali radio si irradiano facilmente, ma alcuni radiatori sono migliori di altri. La differenza tra un radiatore accuratamente progettato ed uno di fortuna può essere molto minore di quanto si creda. Non si esiti quindi ad usare un radiatore stravagante: se caricherà il trasmettitore, irraderà il segnale forse peggio o forse meglio di quanto si può sperare. Si facciano quindi esperimenti, si ricerchi e si improvvisi: se ne guadagnerà in esperienza ed in soddisfazione.

★

## CONDENSATORI DI COMPENSAZIONE MINIATURIZZATI

I condensatori di compensazione miniaturizzati "Discon" (fig. 1), progettati dalla Jackson Brothers (London) di Croydon (Inghilterra), hanno uno spessore massimo di 2,8 mm ed una base di 10,5 x 8 mm. Questa insolita forma a wafer, unita all'alta capacità per volume unitario, offre ai progettisti di apparecchiature elettroniche miniaturizzate una vantaggiosa alternativa ai condensatori tradizionali. Questi nuovi condensatori sono realizzati in quattro versioni, che coprono le gamme di capacità da 2,5 pF a

10 pF; da 3,5 pF a 14 pF; da 6 pF a 25 pF e da 8 pF a 40 pF. Il dielettrico è costituito da un disco ceramico con un settore metallizzato e la regolazione avviene tramite cacciavite. Per il fissaggio, sono previsti due fori (distanza fra il centro dei fori: 5,1 mm) oppure, a richiesta, perni di fissaggio verticali od orizzontali.

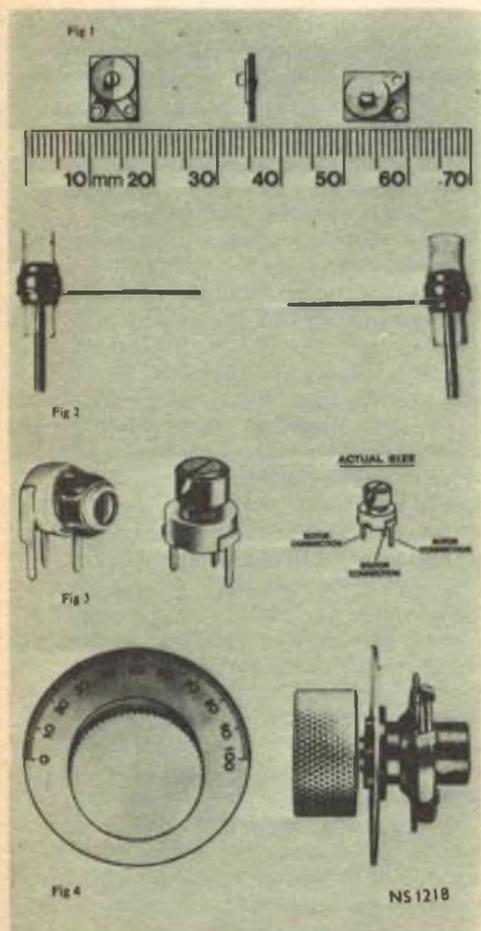
Un altro tipo di condensatore fisso miniaturizzato da 2 pF con elettrodi in ottone placcato e dielettrico in politetrafluoroetilene è illustrato nella fig. 2. Questo condensatore, unitamente all'alta tenuta dielettrica (tensione limite: 3 kV), presenta un basso coefficiente termico (+50 ppm/°C), ossia una scarsa influenza sulla capacità delle variazioni di temperatura.

Un'importante applicazione di questo condensatore è prevista nel campo delle trasmissioni ad alta frequenza (HF), come dispositivo di protezione per l'assorbimento delle variazioni di tensione.

Nella fig. 3 è illustrato invece un esemplare di condensatore di compensazione miniaturizzato "tetfer", con rotore e statore in ottone placcato e dielettrico in PTFE, disponibile ora nelle versioni a 15 pF ed a 20 pF, oltreché in quella a 10 pF. Questi componenti trovano applicazione nel campo delle ultrafrequenze (UHF). A richiesta, essi possono essere forniti con base circolare o quadrata e con perni di fissaggio verticali od orizzontali. Otto giri di vite permettono una regolazione molto precisa.

Della stessa casa costruttrice presentiamo infine un nuovo dispositivo di comando a manopola per strumenti ed apparecchiature di telecomunicazione (fig. 4). Esso accoppia un ruotismo epicicloidale a sfere (che fornisce una riduzione da 6 a 1 fra le rotazioni dell'albero di entrata e quelle dell'albero di uscita) ad un nuovo quadrante a disco in alluminio anodizzato (diametro 44,5 mm) e ad un pomello d'alluminio con zigrinatura a losanghe (diametro 25,4 mm).

Nelle versioni standard, il disco reca una scala graduata a 360 suddivisioni su 360 gradi od a 100 suddivisioni su 180 gradi. ★





# Capacimetro con un solo circuito integrato

---

**MISURA DA 100 pF A 1  $\mu$ F  
CON STRUMENTO  
A SCALA LINEARE**

---

Lo sperimentatore elettronico ed il tecnico riparatore possono trovare in commercio strumenti atti a misurare qualsiasi grandezza elettronica. Ma per misurare capacità, occorre uno strumento piuttosto complesso e costoso. Esistono apparecchiature che offrono anche la possibilità di misurare capacità; in genere, però, esse hanno un qualche tipo di circuito a ponte, che richiede l'azzeramento dello strumento per mezzo della regolazione di due o più controlli, che talvolta interagiscono. Usando uno strumento di questo tipo, è spesso difficile trovare il giusto azzeramento dello strumento, a meno che, prima di iniziare la misura, sia già

noto il valore approssimato della capacità. Il capacitometro che descriviamo è invece semplice e facilissimo da usare, in quanto richiede solo il collegamento della capacità incognita a due morsetti e la regolazione di un commutatore rotante. Trovata la giusta portata, lo strumento indicherà il valore della capacità. Le indicazioni sulla scala dello strumento sono lineari e possono essere misurate capacità di valore compreso tra 100 pF e 1  $\mu$ F. Volendo, per la lettura si può usare, anziché lo strumento incorporato, un voltmetro numerico od elettronico esterno. Poiché il capacitometro viene alimentato con batterie, esso è indipendente dalla rete.

**Come funziona** - La maggior parte del circuito (fig. 1) è contenuta in un solo circuito integrato, una porta quadrupla NOR CMOS, il cui scarsissimo assorbimento di corrente assicura una lunga durata della batteria. Le porte IC1A e IC1B sono collegate per formare un multivibratore astabile, la cui

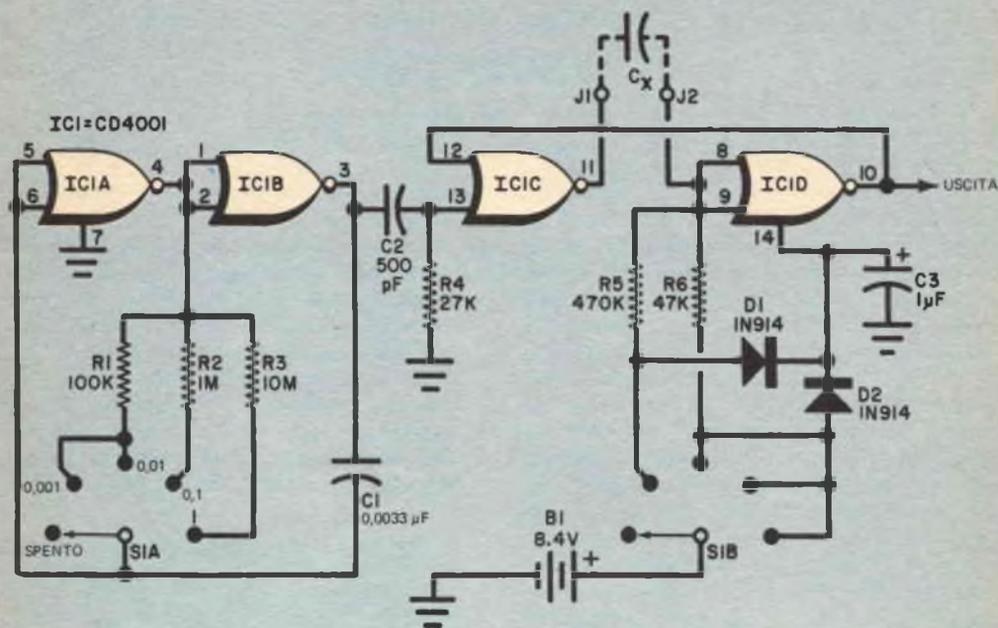


FIG. 1 - La capacità incognita è parte di un preciso generatore di durata di impulsi, la cui uscita è direttamente proporzionale al valore incognito. E' questa uscita che viene misurata.

## MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 8,4 volt oppure 9 volt
- C1 = condensatore da 0,0033 microfarad
- C2 = condensatore da 500 picofarad
- C3-C5 = condensatori da 1 microfarad
- C4 = condensatore elettrolitico da 2.000 microfarad
- D1-D2 = diodi al silicio 1N914\*\*
- IC1 = porta NOR quadrupla CMOS RCA tipo CD4001\*
- J1-J2 = morsetti isolati
- Q1 = transistoro 2N3565 opp. BC317 opp. MPS6530\*\*
- M1 = strumento da 1 milliampere c.c. f.s.
- R1-R11 = resistori da 100 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R2 = resistore da 1 megaohm - 1/4 watt, 5%
- R3 = resistore da 10 megaohm - 1/4 watt, 5%
- R4 = resistore da 27 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R5 = resistore da 470 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R6 = resistore da 47 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R7 = resistore da 10 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R8 = potenziometro da 5 chiloohm
- R9 = resistore da 470 ohm - 1/4 watt, 5%
- R10 = resistore da 2,7 chiloohm - 1/4 watt, 5%
- R12 = potenziometro da 100 chiloohm
- S1 = commutatore rotante a 2 vie e 5 posizioni

Basetta perforata, scatola di protezione, manopola ad indice, minuterie di montaggio e varie.

\* I materiali della RCA sono distribuiti in Italia dai rivenditori G B C.

\*\* Oltre ai normali componenti, questi segnalati sono reperibili presso la ditta F. A. R. T. O. M. - Via Filadelfia 167 - Torino

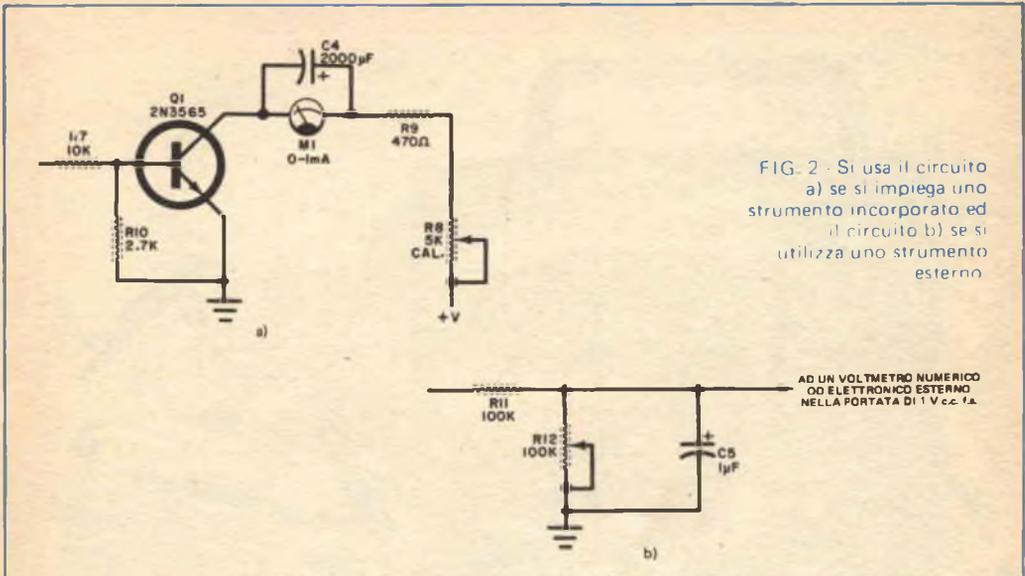


FIG. 2 - Si usa il circuito a) se si impiega uno strumento incorporato ed il circuito b) se si utilizza uno strumento esterno

frequenza di funzionamento è determinata dai valori di C1 e del resistore inserito da S1A. Il segnale viene trasferito, per mezzo di C2, alle porte IC1C e IC1D, collegate come generatore monostabile di impulsi, la cui durata di impulsi in uscita è determinata dal valore della capacità incognita (Cx), collegata tra J1 e J2, e dalla resistenza inserita da S1B. Se il valore del resistore inserito è noto con precisione, la durata degli impulsi d'uscita è determinata dalla capacità incognita.

Nel capacimetro illustrato nella fotografia, la durata degli impulsi d'uscita viene misurata dal circuito riportato nella fig. 2-a, in cui l'indicatore è un milliamperometro. Q1 viene usato come commutatore in saturazione, mentre R8 serve per calibrare lo strumento. Poiché questo indica la corrente continua che circola attraverso Q1 e poiché l'entità della corrente continua è direttamente proporzionale alla durata degli impulsi, lo strumento può essere tarato direttamente in capacità. Il condensatore C4 viene usato per integrare gli impulsi c.c. che appaiono ai capi dello strumento; esso elimina quindi la componente c.a.

Il circuito della fig. 2-b si usa quando per la lettura, invece di M1, viene impiegato un voltmetro numerico od elettronico esterno (nella portata 1 V c.c. f.s.). In questo circuito, R11 e R12 formano un partitore di ten-

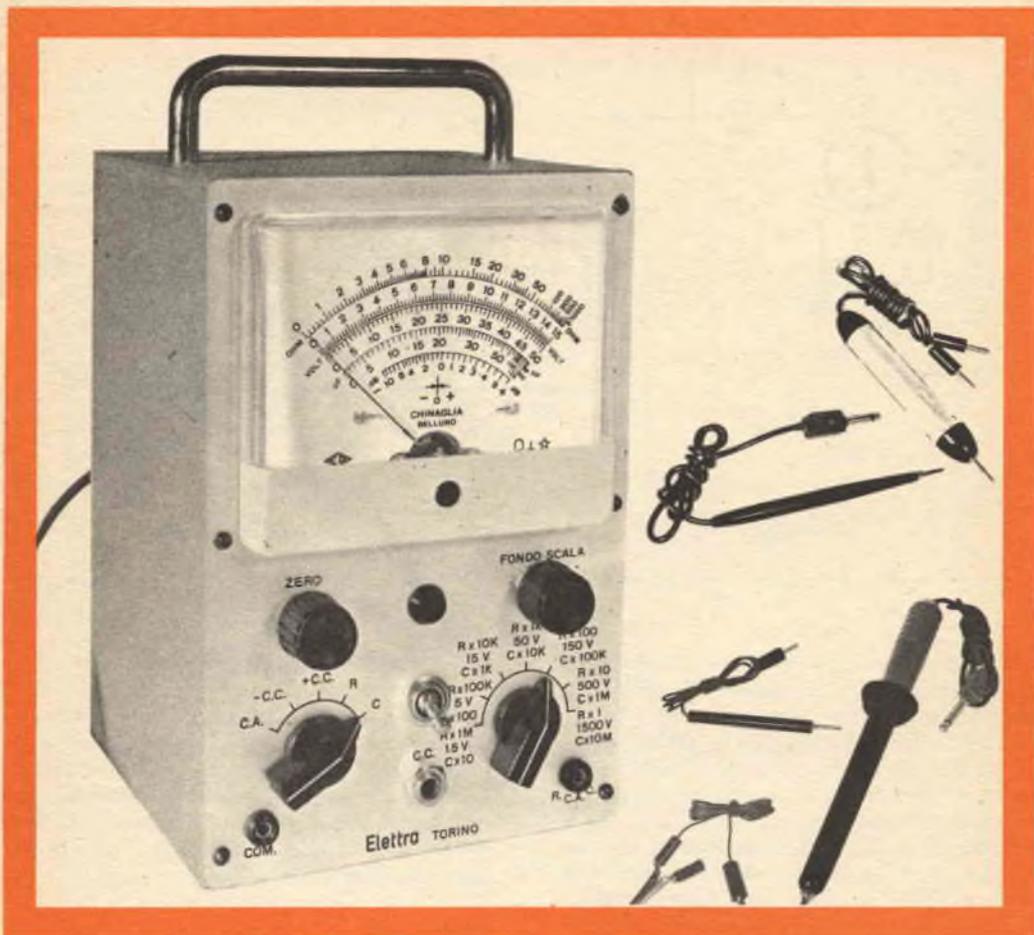
sione, mentre C5 filtra la componente c.a.

**Costruzione** - Il circuito può essere montato su una basetta perforata, usando uno zoccolo per IC1. Il commutatore S1, i due morsetti e lo strumento M1 (se usato) si fissano sul pannello frontale della scatola prescelta mentre la batteria si monta su un supporto fissato alla basetta perforata.

**Calibratura** - Si colleghi a J1 e J2 un condensatore di valore noto e con tolleranza del 5% o migliore. Si porti il commutatore moltiplicatore di portata, S1, nella posizione adatta e si regoli R8 fino a che lo strumento indica il giusto valore di capacità. Usando un voltmetro esterno, lo si commuti sulla portata 1 V c.c. f.s. e si regoli R12 per la giusta indicazione. La calibratura di una sola portata è valida per tutte le altre portate.

La precisione dello strumento dipende dalla precisione dei resistori R1, R2, R3, R5 e R6. Anche se una tolleranza del 5% è adeguata per la maggior parte dei casi, si possono usare resistori più precisi o calibrare singolarmente le portate per mezzo di piccoli potenziometri. Volendo calibrare singolarmente ogni portata, si usi un condensatore di precisione diverso per ciascuna portata e si regoli R1 prima di R5.

★



**STRUMENTI**

## ANALIZZATORE ELETTRONICO

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

### CARATTERISTICHE

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

PER L'ACQUISTO RICHIEDERE  
INFORMAZIONI ALLA

  
**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

# panoramica



## RICERCA DEI GUASTI NEI GIRADISCHI

Ciò che sorprende sempre il profano è il costante stato di insoddisfazione che ogni audifilo dimostra nei riguardi del proprio impianto ad alta fedeltà. Il profano si domanda perché si debba spendere mezzo milione in un'attrezzatura musicale, per poi lamentarsi ancora delle sue imperfezioni: egli ovviamente non sa che questa è proprio la regola del gioco. L'alta fedeltà è nata come conseguenza di uno stato di insoddisfazione; ha rappresentato (e rappresenta tuttora) la ricerca della perfezione nella riproduzione, e, per qualcuno, questa ricerca si accompagna sempre all'insoddisfazione nei confronti delle proprie apparecchiature ad alta fedeltà e dei progressi tecnici in questo campo.

Per esempio, nella riproduzione dei dischi si è raggiunta quasi la perfezione; a giudizio di alcuni, i risultati ottenibili dai dischi sono secondi solo all'ascolto diretto del nastro originale. La maggior parte delle persone possiede però apparecchiature per la riproduzione dei dischi non certo perfette, che tuttavia potrebbero essere migliorate con poca spesa, in quanto le loro limitazioni sono spesso dovute a piccoli difetti di funzionamento, facilmente eliminabili.

Verranno ora descritti alcuni di questi difetti ed il modo per sopprimerli.

**Fluttuazioni lente (wow)** - Con il termine "wow" si indicano fluttuazioni periodiche della velocità, che si sviluppano con una cadenza relativamente bassa. In un giradischi, una delle cause di fluttuazioni di questo tipo risiede nel supporto del piatto. Si noti che esse non sono un inconveniente così diffuso come molti credono, in base alla convinzione che questo difetto sia visibile sotto forma di strisce in movimento sul disco stroboscopico; spesso infatti ciò che si vede deve imputarsi non alle irregolarità nel movimento del piatto, ma piuttosto ad imperfezioni od alla non perfetta centratura del disco stroboscopico stesso. Le piste stroboscopiche illuminate che si vedono su taluni giradischi, ed i dischi stroboscopici venduti dai fabbricanti di accessori, quali la Robins e la Audiotex, sono fatti per determinare se la velocità media del piatto è corretta; essi non sono adatti a nessun'altra funzione e, pertanto, vanno usati solo a questo scopo. Sia chiaro, tra l'altro, che lo stroboscopio va osservato sotto una luce pulsante alla frequenza di rete, e perciò non alla luce del giorno. Se lo stroboscopio è riparato dalla luce naturale, sarà sufficiente una sola lampada ad incandescenza; in ogni modo, la sorgente di luce più adatta è una lampadina

a fluorescenza, od una di quelle piccole lampade al neon vendute appositamente per quest'uso dalle stesse case che forniscono i dischi stroboscopici.

Come si procede dunque per rivelare le fluttuazioni lente di velocità? Poiché solo una piccola minoranza delle persone possiede un fluttuometro, strumento di misura apposito, il miglior metodo di prova è quello di riprodurre un disco con prolungati accordi di pianoforte, porgendo l'orecchio alle variazioni di altezza che si manifestano con periodicità di un giro. Oppure, si può ricorrere ad un sistema ancora più critico, cioè si può ascoltare la registrazione di una nota ad alta frequenza. Qualunque sia il metodo usato, i solchi devono essere perfettamente concentrici, altrimenti si avrà lo stesso inconveniente che si ha con lo stroboscopio: l'indicazione di fluttuazioni che non esistono.

Se la testina, vista dall'alto, appare ondeggiare lateralmente, anche con spostamenti minimi, si sentiranno i tipici effetti delle fluttuazioni, pur se la velocità di rotazione è estremamente costante.

Anche l'incurvamento del disco di prova può provocare, con certi tipi di bracci, gli stessi effetti; in genere però l'incurvamento, per essere udibile, deve essere abbastanza pronunciato. La prova di ascolto è dunque valida in una sola direzione: se non rivela alcuna fluttuazione, il giradischi (ed anche il disco usato) sono perfetti; se invece si avvertono variazioni di altezza, il difetto va ricercato nel giradischi o nel disco.

Se si attribuisce l'inconveniente al giradischi, si dovrà smontare il piatto e pulire il supporto e la sua sede con un panno che non lasci peli (spingendolo sin dentro alla cavità con la parte non appuntita di una matita), facendo attenzione a non perdere il cuscinetto a sfere che in alcuni modelli di giradischi sta appunto in fondo a questa cavità; infine, si deve lubrificare il tutto secondo le prescrizioni. Se a questo punto le fluttuazioni sono ancora udibili, sarà opportuno rivolgersi ad un tecnico od alla stessa casa costruttrice.

**Fluttuazioni rapide (flutter)** - Con il termine "flutter" si indicano fluttuazioni periodiche nell'altezza, che si sviluppano con una cadenza relativamente elevata. Un ottimo metodo per controllarne la presenza è l'ascolto delle stesse fonti di segnali sfruttate

per individuare le fluttuazioni lente; in questo caso, però, non occorre preoccuparsi della perfetta concentricità del disco. Come già detto in precedenza, la prova è però valida in una sola direzione: se non si ode alcuna fluttuazione, il giradischi è perfetto; se invece essa è avvertibile, le cause possono risiedere o nel giradischi o nel disco; certi dischi di prova sono infatti ricavati da una registrazione su nastro, che può introdurre fluttuazioni maggiori di quelle del giradischi stesso. Perciò, se su un giradischi si avverte la presenza di fluttuazioni rapide, si ripeta la prova con alcuni dischi che portino prolungate note di pianoforte; se su tutti, indistintamente, compaiono fluttuazioni, e sempre con lo stesso ritmo, il difetto risiede nel giradischi.

E' in genere possibile individuare il probabile punto di origine del difetto dalla cadenza di ripetizione della fluttuazione. Una fluttuazione rapidissima, con un ritmo pari a quello delle vibrazioni emesse da un calabrone in volo, è da imputarsi ad un grossolano difetto nel perno del piatto (in questo caso la fluttuazione è sempre accompagnata da un notevole rumore di fondo), oppure è dovuta alla cinghia di trascinamento logora od allentata. Una fluttuazione veloce, con ritmo pari a quello di un "brirr" emesso da una voce umana, è generalmente dovuta ad uno stato di usura od alla presenza di sporcizia nella puleggia del motore, oppure ai cuscinetti del motore logori o non ingrassati o, ancora, all'incurvamento dell'albero su cui è montata la puleggia. Lo sporco è facilmente visibile sottoforma di chiazze nere; i cuscinetti logori provocano anche vibrazioni nel motore; sfiorando poi con l'unghia la superficie della puleggia (con il motore in azione), ci si può accorgere di una pur minima eccentricità.

**Rumore** - Per la maggior parte, i giradischi di buona qualità sono progettati in modo che il rumore da essi prodotto sia prevalentemente a frequenze subsoniche, il che è una ottima cosa solo fino ad un certo punto. Da una parte si ha il vantaggio che il rumore non è udibile; dall'altra si ha lo svantaggio che esso può provocare nel sistema altri disturbi udibilissimi, ma che, non avendo la natura di un vero e proprio rumore, sono difficili da individuare. Il rumore prodotto dai giradischi è di solito più facile a vedersi che a sentirsi, comparso come un ritmico on-

degiare del cono dell'altoparlante per i bassi (woofer).

Se l'altoparlante presenta una pronunciata distorsione alle basse frequenze, questo rumore può risultare udibile e simile ad un respiro, leggermente vibrante. Più spesso, però, il solo effetto udibile è un lieve intorbidimento nella riproduzione dei bassi; inoltre, si riscontra l'impossibilità di ottenere all'uscita dell'amplificatore un segnale con la potenza dovuta (perché una parte della potenza va sprecata nello spostare il cono del woofer, con una frequenza subsonica). Di solito, rumori così forti sono prodotti soltanto da giradischi particolarmente scadenti; tuttavia, una cosa che può contribuire ad aggravare il problema è l'accoppiamento di un braccio e di una cartuccia che tendano, insieme, a risonare su una frequenza pari a quella del rumore prodotto dal giradischi; cambiando o il braccio o la cartuccia, si riesce, di solito, ad eliminare l'inconveniente.

Un rumore rimbombante e pulsante al ritmo di una o due volte ogni giro, è generalmente da imputarsi ad un difetto del supporto del piatto, oppure allo slittamento od allo sfregamento della cinghia di trasmissione.

Nella maggior parte dei giradischi con trasmissione a cinghia, il giusto centraggio della cinghia sulla puleggia del motore dipende dal corretto allineamento del motore, nonché dal giusto posizionamento di una o più guide per la cinghia. Se il motore è montato storto, od una guida è spostata, la cinghia sfrega sulla guida e provoca il rumore. Molti giradischi di questo tipo hanno una parte esterna del piatto che si può sfilare da quella interna ed appoggiare capovolta su essa, così da permettere il controllo dell'allineamento della cinghia, mentre l'apparecchio è in funzione. Se durante il movimento la cinghia di trasmissione non si mantiene centrata sulla puleggia del motore, probabilmente quest'ultimo è montato storto; allora sarà bene controllare che non vi sia una vite di montaggio allentata o che uno dei fili conduttori che vanno al motore non sia teso. Se invece la cinghia è centrata sulla puleggia, ma sfrega su una guida, bisognerà tentare di piegare leggermente la guida, sino a fare in modo che sfiori appena la cinghia; non si deve cercare di arrivare a centrare la cinghia nella guida, poiché un certo gioco dalla parte opposta potrebbe essere richiesto per permettere gli spostamenti necessari al

cambio di velocità.

Nella maggior parte dei casi, il rumore non è dovuto ad un difetto del giradischi, ma è il risultato di una incipiente reazione acustica, come si può riconoscere da diverse caratteristiche tipiche. In primo luogo, l'inconveniente compare all'improvviso, quando il volume di ascolto viene aumentato oltre un certo limite, e cresce in intensità, se il volume viene ulteriormente elevato, più rapidamente della musica stessa. In secondo luogo, tende a rendere i bassi tanto più rimbombanti quanto più alto è il livello di ascolto. Infine, quando il volume supera un determinato limite, il rumore diventa autosostenuto e talvolta continua a crescere di intensità fino a sommergere la musica, facendo tremare l'intera stanza.

Si noti che, praticamente, su ogni impianto fonografico può manifestarsi una certa reazione acustica, purché si riesca ad aumentare sufficientemente il volume; è normale infatti udire ronzii, soffi, brontolii, portando il comando di volume verso una posizione molto più elevata di quella normalmente usata. Ai fini pratici, quello che ha importanza è che non vi siano sintomi udibili di reazione incipiente con il comando di volume nella posizione usata per il normale ascolto. Se questi sintomi compaiono, non si deve accusare il giradischi di essere rumoroso, perché la causa sta nella reazione.

Vi sono due vie attraverso le quali può chiudersi l'anello di reazione acustica, dall'altoparlante alla testina fonorilevatrice. Una prima via, contro la quale quasi tutti i giradischi sono sufficientemente protetti, è rappresentata dal pavimento della stanza e dal mobile su cui poggia il giradischi. La seconda via, che per quasi tutti i giradischi è quella che crea i maggiori problemi, è rappresentata dalle onde acustiche che mettono in vibrazione l'intera piastra sospesa del giradischi.

Il segreto per individuare a quale delle due vie è da attribuirsi un certo problema di reazione, sta nella frequenza a cui la reazione tende a manifestarsi. Una reazione a frequenza molto bassa, caratterizzata da rumori tremolanti e vibrazioni, è generalmente prodotta dal pavimento. Rumori e brontolii rimbombanti con frequenza leggermente più alta sono, generalmente, la conseguenza di una reazione attraverso l'aria.

Un'altra prova per stabilire la via di reazione consiste nel premere la piastra del giradischi,

che è sospesa elasticamente, sino ad appoggiarla contro la base; se la reazione avviene attraverso il pavimento, questo peggiorerà le cose; se avviene attraverso l'aria, le migliorerà. Partendo da quest'ultima osservazione, si può indicare un possibile rimedio per entrambi i tipi di reazione.

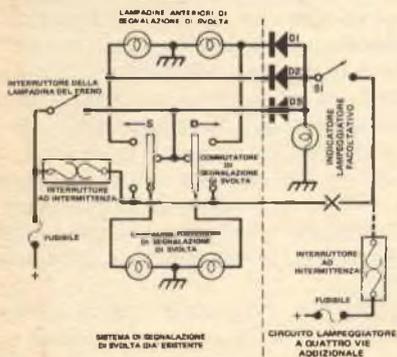
Se la reazione avviene attraverso il pavimento, essa può essere ridotta od eliminata migliorando l'isolamento dei giradischi dalle vibrazioni; questo può essere ottenuto con uno o due strati di gomma espansa, interposti tra il giradischi ed il suo piano di appoggio. Se l'apparecchio da isolare in questo modo comprende anche la parte elettronica, conviene interporre un foglio di masonite o di compensato tra esso e lo strato di gomma, per evitare che quest'ultima otturi i fori di ventilazione esistenti sul fondo dell'apparecchio.

Se il problema è rappresentato dalla reazione attraverso l'aria, i rimedi possono risultare più difficili. Talvolta è possibile migliorare le cose stringendo le viti che regolano la sospensione elastica della piastra, sino a che

questa non si blocca contro la base; poiché la massa della base si somma ora a quella della piastra, la frequenza di risonanza del sistema cambia. Altre volte si ottengono buoni risultati spostando il giradischi in un'altra zona della stanza (per esempio, in quella dove i bassi sembrano più deboli). Talvolta può essere necessario cambiare la testina od il braccio, in modo da spostare la risonanza del sistema su una frequenza alla quale la ricezione del suono dell'altoparlante sia minore.

Un braccio con smorzamento a viscosità può rappresentare il mezzo migliore per risolvere un fastidioso problema di reazione attraverso l'aria; in questo modo si evita infatti che la risonanza tra la cedevolezza della puntina e la massa del braccio abbia un picco marcato, cosa che favorirebbe la reazione. Se poi si vuole proprio ascoltare la musica a livelli molto alti, allora può essere necessario spostare il giradischi (con il relativo preamplificatore, poiché tra queste due unità non si possono usare cavi di connessione troppo lunghi) in un'altra stanza. ★

## Lampeggiatore a 4 vie ideale per vecchie autovetture e per campeggiatori



Le luci lampeggianti a quattro vie sono in dotazione nella maggior parte delle nuove autovetture americane. E' comunque possibile equipaggiare di lampeggiatori a quattro vie una qualsiasi autovettura usando il circuito qui sotto riportato.

Nella parte a sinistra dello schema si vede il circuito di segnalazione di svolta già esistente, mentre a destra è illustrato il circuito ad-

dizionale ed il modo con cui si può installare il nuovo sistema a quattro vie. A causa della loro alta resistenza inversa, i tre diodi raddrizzatori al silicio isolano efficacemente i rispettivi collegamenti. Conducono tuttavia con facilità in senso diretto. Il lampeggiatore si accende chiudendo S1. L'altro terminale di S1 può andare sia al normale interruttore ad intermittenza del veicolo (si ignori in questo caso l'interruzione "X") sia, attraverso un altro interruttore ad intermittenza e ad un fusibile, alla batteria del veicolo (si interrompa in tal caso il collegamento in "X").

In alcuni casi l'interruttore ad intermittenza dell'autovettura non è in grado di comandare quattro lampadine. In tale circostanza, si usi un interruttore ad intermittenza per alte correnti.

I diodi al silicio usati è bene sopportino 6 A affinché possano far lampeggiare parecchie luci. Il circuito può funzionare a 6 V ed a 12 V; se si ha il positivo a massa, si invertano semplicemente i diodi.

Usando il lampeggiatore esternamente, si montino il fusibile, l'interruttore ad intermittenza per alte correnti, l'interruttore, l'indicatore facoltativo ed i diodi in una scatoletta presso il cruscotto. ★

# FILTRO DI RUMORI ED INTEFERENZE PER RICEVITORI AD ONDE CORTE

## Un semplice ed economico filtro audio attivo

Le comunicazioni a voce di alta qualità richiedono una gamma di frequenze audio (banda) da 330 Hz a circa 3.000 Hz. Se può essere tollerata una certa degradazione della tonalità vocale, è possibile una banda più stretta, per esempio da 500 Hz a 2.000 Hz. D'altra parte, se si adotta una banda passan-

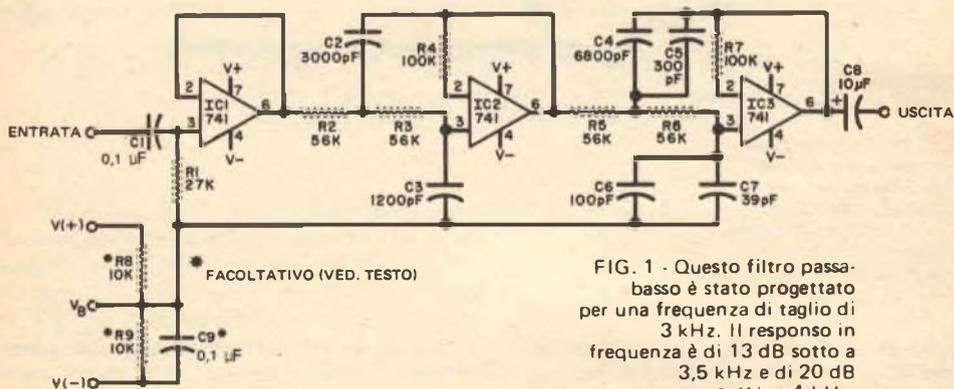


FIG. 1 - Questo filtro passa-basso è stato progettato per una frequenza di taglio di 3 kHz. Il responso in frequenza è di 13 dB sotto a 3,5 kHz e di 20 dB sotto a 4 kHz.

### MATERIALE OCCORRENTE

- C1, C9 = condensatori Mylar da 0,1 microfarad
- C2 = condensatore da 3.000 picofarad - 5%
- C3 = condensatore da 1.200 picofarad - 5%
- C4 = condensatore da 6.800 picofarad - 5%
- C5 = condensatore da 300 picofarad - 5%
- C6 = condensatore da 100 picofarad - 5%
- C7 = condensatore da 39 picofarad - 5%
- C8 = condensatore elettrolitico da 10 microfarad - 25 volt

- IC1, IC2, IC3 = amplificatori operazionali a circuito integrato tipo 741\*
  - R1 = resistore da 27 chiloohm - 10%
  - R2, R3, R5, R6 = resistori da 56 chiloohm - 5%
  - R4, R7 = resistori da 100 chiloohm - 10%
  - R8, R9 = resistori da 10 chiloohm - 10%
- Circuito stampato o basetta perforata, zoccoli, stagno, minuterie di montaggio e varie

\* Oltre ai normali componenti, questi segnalati sono reperibili presso la ditta F.A.R.T.O.M. - Via Filadelfia 167 - Torino.

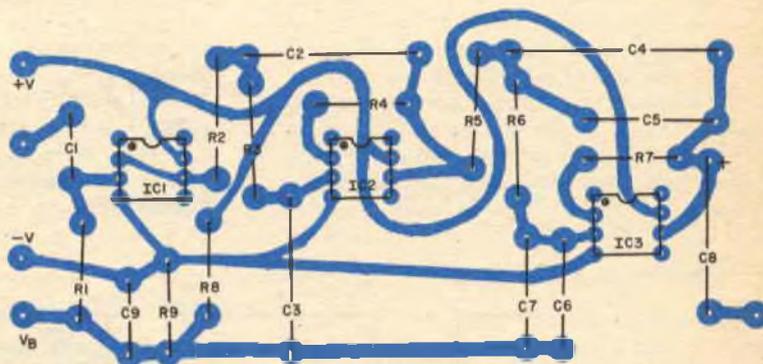
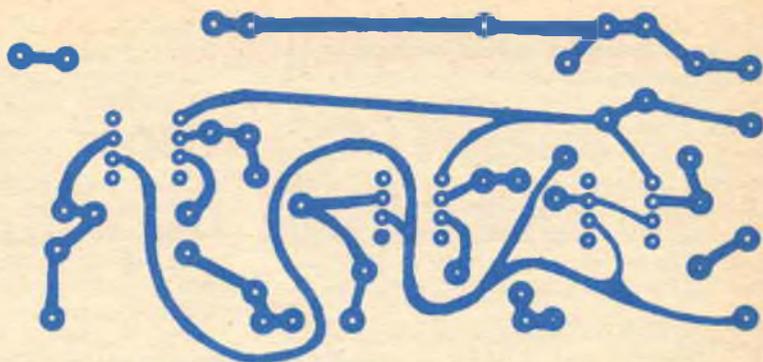


FIG 2 - Nel particolare in alto di questa figura è illustrato il circuito stampato in grandezza naturale; nel particolare in basso è invece visibile la disposizione dei componenti da montare sul suddetto circuito.

te più larga, i rumori ed i segnali adiacenti possono rendere la voce difficile da udire o da capire. Molti ricevitori economici e di prezzo medio per comunicazioni hanno una selettività insufficiente, una banda troppo larga, per poter fornire ottime prestazioni. L'aumento della selettività richiederebbe in genere complesse modifiche ma un buon filtro audio, usato all'uscita del ricevitore, può essere di grande aiuto.

Con l'avvento di amplificatori operazionali di alta qualità e basso costo, i filtri attivi sono generalmente i tipi meno costosi e più facili da costruire per il funzionamento a basse frequenze audio.

Essi differiscono da quelli passivi per il fatto che impiegano elementi attivi (in genere

amplificatori operazionali) per ottenere il responso desiderato. Un tipo di filtro attivo molto efficace è il cosiddetto VCVS, che significa "sorgente di tensione controllata con tensione", ed è appunto di questo tipo il filtro che descriviamo.

**Come funziona** - Lo schema del filtro attivo VCVS suddetto è riportato nella fig. 1; un circuito separatore ad alta impedenza composto da IC1, R1 e C1 pilota IC2 e IC3, i quali formano un filtro attivo a quattro poli. Il filtro è stato progettato in modo che i resistori R2, R3, R5 e R6 abbiano lo stesso valore. In questo modo, variando detto valore, si varia la frequenza di taglio ma non la forma del responso del filtro. I valori dei

resistori possono essere calcolati mediante la formula:  $R = (168.000)/F$ , nella quale F è la frequenza di taglio desiderata, espressa in kHz.

Per controllare adeguatamente la forma del responso del filtro, tutti gli elementi che controllano la frequenza (cioè i condensatori da C1 a C7, ed i resistori R2, R3, R5 e R6) devono avere una tolleranza del 5%. Con i valori specificati nell'elenco dei materiali e dati nello schema, la frequenza di taglio sarà di 3 kHz.

Il filtro può funzionare con alimentazione singola di valore compreso tra 6 V e 30 V, se viene montato come descritto. Il funzionamento con alimentazione singola richiede l'uso di R8 e R9 per fornire la tensione di polarizzazione necessaria al funzionamento degli amplificatori operazionali e  $V_B$  non viene usata. Usando due alimentatori od un alimentatore doppio, le loro uscite possono essere comprese tra  $\pm 3$  V e  $\pm 15$  V; in questo caso il filtro può essere costruito senza R8, R9, C9 e  $V_B$  è comune.

**Costruzione ed uso** - Poiché nel filtro attivo VCVS vengono usati circuiti integrati, si consiglia di eseguire il montaggio su un circuito stampato del tipo di quello illustrato in grandezza naturale nella fig. 2, nella quale è pure indicata la disposizione dei componenti. Tuttavia, se si usano zoccoli per i circuiti integrati, il filtro si può anche montare facilmente su una basetta fenolica perforata. Il filtro può essere usato in tutti i casi in cui si desidera il filtraggio della banda vocale. Per ricevitori ad onde corte, l'uscita per cuffia può essere introdotta all'entrata del filtro ed all'uscita del filtro può essere collegata una normale cuffia ad alta impedenza. Il filtro può anche essere installato in modo permanente tra il rivelatore e l'amplificatore d'uscita audio del ricevitore.

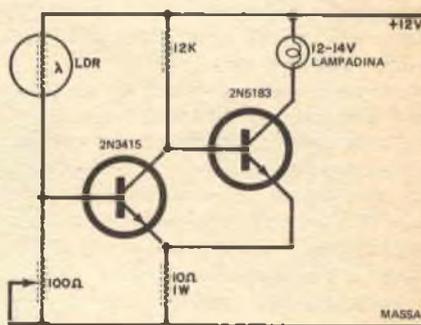
Un'altra possibilità è usare il filtro per limitare la gamma di frequenze di un microfono prima di modulare un trasmettitore. Ciò concentra efficacemente potenza d'uscita in più nella critica banda vocale dei 300 Hz - 3.000 Hz.

★

## UN FARO DI RIENTRO AIUTA A NON BRANCOLARE NEL BUIO

Gli equipaggi delle imbarcazioni da diporto in cerca del pontile d'attracco sulla riva di un lago od i campeggiatori che ritornano da una lunga escursione e che devono localizzare il proprio accampamento di notte troveranno molto utile questo faro di rientro. Il dispositivo (ved. schema) rimane inattivo durante il giorno, assorbendo dalla batteria una corrente quasi nulla. Al calar della sera invece, la diminuzione della luce che colpisce il fotoresistore provoca un aumento della sua resistenza e, di conseguenza, la commutazione del circuito e l'accensione della lampada. L'intero processo avviene automaticamente.

Durante il giorno, l'assorbimento di corrente dall'alimentazione a 12 V c.c. (due batterie per lanterna da 6 V, collegate in serie) è di soli pochi milliampere, per cui il consumo è minimo. Per evitare, anche di notte, un consumo eccessivo, è meglio scegliere per il faro una lampadina a bassa corrente, da 12 V



o 14 V. E' bene inoltre usare un dissipatore di calore per il transistor di potenza, al fine di evitare danni termici.

Il potenziometro da 100 Ω serve per la regolazione della sensibilità; esso può essere regolato in modo da avere la commutazione in condizioni di luce diverse.

★

# Novità fra gli elettrodomestici

Nella piccola città svedese di Norrköping, a circa 200 km a sud di Stoccolma, vengono costruite, in uno stabilimento Philips, cucine funzionanti a microonde. Fino ad ora la Philips aveva progettato forni a microonde per il settore professionale: ristoranti, ospedali, alberghi e grandi mense aziendali; il centro di produzione di Norrköping ha introdotto sul mercato un tipo di forno a 850 W adatto per snackbar, mense aziendali di piccole industrie e cucine di uso domestico.

Caratteristiche speciali di questo forno sono il raffreddamento ad olio e separazione dell'energia emessa, per cui il cibo cuoce in modo eguale da ambedue le parti.

Il principio della cottura a microonde, come implica il termine, è abbastanza differente dai metodi normali di cottura. Esso infatti si basa su un tipo di onde prodotte da un "magnetron" all'interno del forno, che penetrano nei liquidi e nei cibi, mettendo in movimento le loro molecole.

L'attrito così creato produce calore all'interno del cibo, che, a differenza di quanto avviene nelle normali cucine a gas od elettriche, non può bruciare.

La profondità di penetrazione delle microonde è di due o tre centimetri; quindi, è preferibile cucinare bistecche al posto di arrosti o rigirare continuamente il cibo.

In pratica, ciò non costituisce un problema, ma la cosa più importante è che ogni tipo di materiale può essere usato in questo forno. Cibi e liquidi possono essere riscaldati direttamente nei servizi da tavola in vetro, terracotta o porcellana; possono anche essere usati contenitori sintetici per surgelati. I vassellami di terracotta hanno una certa tendenza a surriscaldarsi a causa della loro porosità, mentre devono essere evitati pentole o contenitori di metallo, perché questo riflette

le onde ed impedisce al cibo di riscaldarsi bene.

Il grande vantaggio del forno a microonde non consiste solo nella sua velocità, ma nella convenienza del suo uso, per cui è più che giustificato il prezzo. Esso infatti è utilissimo per coppie che lavorano, per famiglie con bambini piccoli od in cui il marito torna a casa la sera molto tardi oppure effettua turni di lavoro irregolari.

In questi casi, la donna ha la possibilità di preparare il pasto con comodo e poi di tenerlo in frigorifero fino al momento di servirlo, dato che ci vorranno solo pochi secondi per riscaldarlo.

Il forno a microonde, oltre a questa possibilità, permette di variare la scelta del menù e di far uso di cibi freschi, surgelati, in scatola o sottovuoto, in quanto può riscaldarli, prepararli, sgelarli rapidamente. Per esempio, per cuocere nel modo convenzionale un filetto di pesce di 150 g occorrono in media 20 min, mentre con il forno a microonde si impiegano soltanto 75 sec; parimenti, una torta surgelata normalmente impiega diverse ore a sgelarsi, mentre con il forno a microonde questa operazione viene effettuata in due minuti e mezzo. Per di più, il valore nutritivo, le vitamine, il sapore, l'odore ed il colore dei cibi rimangono inalterati se riscaldati nel forno a microonde, cosa che non succede invece con le normali cucine a gas od elettriche.

Sebbene il forno a microonde possa essere usato tutto il giorno, non può completamente sostituire le normali cucine: infatti, non può essere adoperato per cuocere o friggere o per altri lenti processi di cottura, come, per esempio, per preparare il brodo, il quale però una volta preparato potrà essere scaldato in una scodella od in un piatto in pochi secondi.

# Un generatore di quadro tv a colori che soddisfa i requisiti VCR

Il nuovo generatore di quadro della Philips può essere impiegato in modo soddisfacente sia per televisori a colori ed in bianco e nero sia per la manutenzione di videoregistratori a cassette (VCR).

Lo strumento, denominato PM 5509, utile al riparatore durante l'assistenza a domicilio del cliente, fornisce un'amplissima gamma di "patterns" di prova per il controllo dell'allineamento dei ricevitori a colori e monocromatici, dei videoregistratori e dei monitor TV. Tutti i patterns possono essere selezionati mediante pulsanti ed ognuno può essere modulato su una portante RF sintonizzabile praticamente su tutti i canali TV ed anche alla frequenza intermedia.

**Dieci patterns di prova fondamentali** - I patterns di prova ricavabili dal PM 5509 sono

cinque per l'allineamento del bianco e nero, quattro per l'allineamento del colore ed uno per VCR. I cinque patterns generati per l'allineamento del bianco e nero consentono i seguenti controlli: 1) scacchiera per verificare la linearità e la riproduzione del bianco e nero; 2) "dot patterns" (quadro puntiforme) per la convergenza statica; 3) "cross hatch" (tratteggio incrociato) per la convergenza dinamica, la distorsione della convergenza agli angoli del quadro e l'effetto cuscano; 4) il cerchio per la linearità globale dell'immagine. Il quinto pattern, una scala dei grigi con sweep video che copre la banda da 0,5 MHz a 5 MHz in otto valori di frequenza equamente distanziati, serve per la verifica della definizione dell'immagine.

Per quanto riguarda il colore, i quattro patterns ne comprendono uno rosso per il con-



Generatore di patterns PM 5509 Philips per il servizio manutenzione, che soddisfa anche ai requisiti della manutenzione VCR. (Documentazione Philips).

trollo di purezza del colore ed uno bianco con la presenza del "colour burst" per la verifica del livello del bianco e della purezza. Un terzo pattern, che comprende quattro barre con un riferimento bianco, viene usato per i controlli di allineamento del demodulatore e della linea di ritardo PAL in fase ed in ampiezza. Il quarto pattern genera le barre colorate con pattern bianco e viene usato per verificare le prestazioni degli stadi di uscita del ricevitore ed anche l'allineamento della matrice del demodulatore.

Per i VCR viene impiegato un pattern di prova molto simile ad un pattern "stair case" saturo, che contiene le informazioni croma più le righe di definizione da 100 kHz a 1 MHz. Questo pattern viene usato principalmente per verificare la riproduzione del colore VCR e l'allineamento dei demodulatori VCR. Per la manutenzione VCR si possono anche usare altri pattern di prova del PM 5509.

**Portanti RF selezionate mediante circuiti varicap** - Le portanti RF impiegate con i summenzionati patterns sono regolabili su cinque gamme, che coprono rispettivamente le frequenze intermedie e le bande I, II, IV e V. Le regolazioni fini entro ciascuna banda vengono effettuate mediante sintonizzatori varicap. Due strumenti del pannello frontale indicano la banda impiegata ed il canale selezionato.

Oltre a queste caratteristiche, è anche possibile diminuire l'ampiezza dell'uscita RF fino a 60 dB al di sotto del valore di 10 mV, al fine di controllare la sensibilità del ricevitore. Degno di nota è anche il fatto che l'ampiezza del "burst e croma" può essere regolata da 0 al 100%, avendo così un'informazione croma globale variabile nella medesima relazione.

Un'ulteriore uscita disponibile sullo strumento è un segnale portante audio, che può essere inserito e disinserto e modulato sia internamente, con un segnale di 1 kHz, sia esternamente con qualsiasi segnale audio, per esempio proveniente da un fonografo o da un registratore a nastro. Vi è anche una uscita video che consente di visualizzare tutti i patterns su un oscilloscopio e che può essere usata per il controllo di monitor TV. Infine, è possibile utilizzare un segnale video esterno, per esempio da una telecamera, per modulare il PM 5509.

★

# 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 - Phillips - 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	Lorenzo Saglietto
Elio Mancini	Oreste Todesco
Mario Cominetti	Ida Verrastro
Renata Pentore	Piero Apra'
Gianfranco Saroglia	Franca Morello
Ugo Spiga	Gabriella Pretoto
Adriana Bobba	Aldo Gesmundo

**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 1974 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 giornalisti senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Ditemme 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, 10126 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 (più tasse).



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

**Oggi non lo  
penso 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**

Franchitura a carico  
del destinatario da  
addebitarsi sul conto  
credito n. 126 presso  
l'Ufficio P.I. di Torino  
A.D. - Aut. Dir. Prov.  
P.I. 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



MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY  PER PROFESSIONE O AVVENIRE

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

CITTA \_\_\_\_\_

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

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

COGNOME \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_

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

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

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





# 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 5/33



# CORSO DI FOTOGRAFIA

per corrispondenza

SOLO ALCUNI  
TRAT.

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



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



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

