

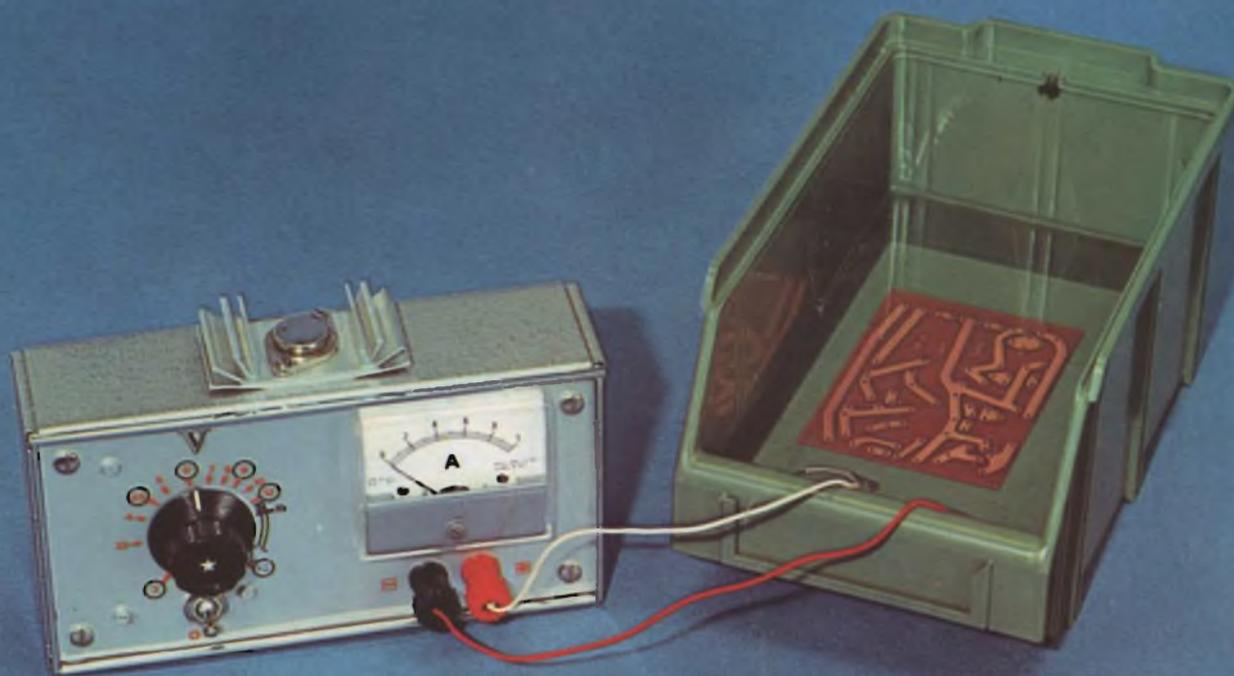
# Sperimentare

5

LIRE  
350

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

- **CARICA BATTERIE: 6 - 12 - 24 - Vc.c.**
- **VARIATORE DI TENSIONE ALTERNATA: 3 ÷ 220 Vc.a. - 5 A**
- **P2: ALIMENTATORE ANFIBIO**



ARGENTINA . . . Pesos 135  
AUSTRALIA . . . Sh. 12.10  
AUSTRIA . . . Sc. 24.90  
BELGIO . . . Fr. Bg. 48  
BRASILE . . . Crs. 1.200  
CANADA . . . \$ Can. 1.20  
CILE . . . Esc. 1.35  
DANIMARCA . . . Kr. D. 6.65

EGITTO . . . Leg. 0/420  
ETIOPIA . . . \$ Et. 2.35  
FRANCIA . . . Fr. Fr. 4.70  
GERMANIA . . . D.M. 3.85  
GIAPPONE . . . Yen. 346.80  
INGHILTERRA . . . Sh. 6.10  
ISRAELE . . . L. I. 3.30  
JUGOSLAVIA . . . Din. 725

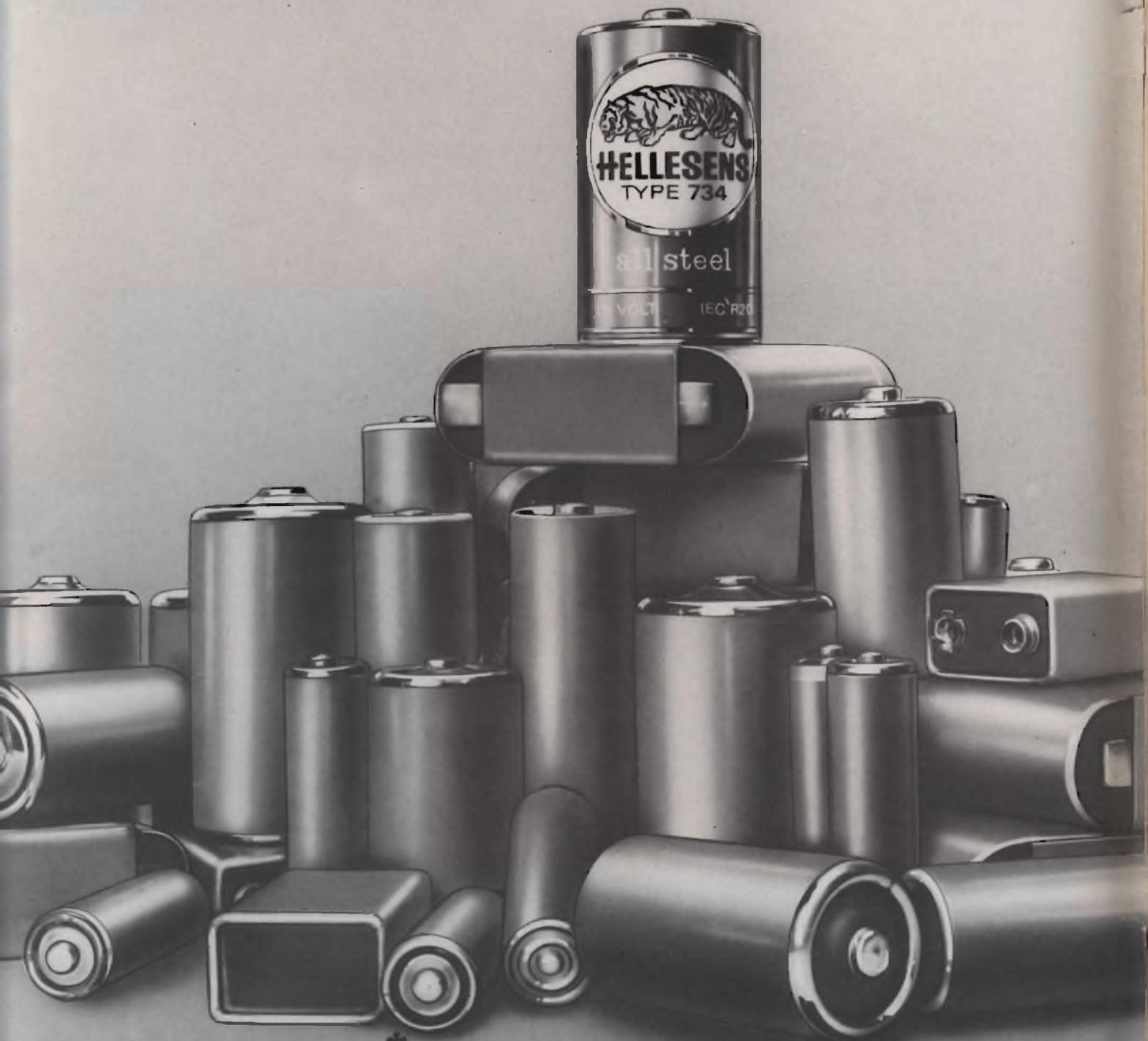
LIBIA . . . L. Lib. 0/345  
MALTA . . . Sh. 6.10  
NORVEGIA . . . Kr. N. 6.90  
OLANDA . . . Fol. 3.50  
PARAGUAY . . . Guar. 120  
PERU' . . . Sol. 42.85  
PORTOGALLO . . . Esc. 27.60

SPAGNA . . . Pts. 57.70  
SUD-AFRICA . . . R. 0.80  
SVIZZERA . . . Fr. S. 4.15  
TURCHIA . . . L. T. 8.70  
URUGUAY . . . Pesos 10.45  
U.S.A. . . . \$ 1.60  
VENEZUELA . . . Bs. 6.60

**MAGGIO 1970**

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70

# HELLESENS



*By Appointment to the Royal Danish Court*



# Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

## 10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

<b>VOLTS C.C.:</b>	7 portate:	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
<b>VOLTS C.A.:</b>	6 portate:	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
<b>AMP. C.C.:</b>	6 portate:	90 $\mu$ A - 500 $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
<b>AMP. C.A.:</b>	5 portate:	250 $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
<b>OHMB:</b>	6 portate:	$\Omega$ : 10 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ - $\Omega \times 10000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
<b>Rivelatore di REATTANZA:</b>	1 portate:	da 0 a 10 Megaohms.
<b>CAPACITA':</b>	4 portate:	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
<b>FREQUENZA:</b>	2 portate:	0 + 500 e 0 + 5000 Hz.
<b>V USCITA:</b>	6 portate:	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
<b>DECIBELS:</b>	5 portate:	da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 E con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a "Jenaglia" modello "Amparciamo" per Corrente Alternata:  
Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.  
Prova transistori a prova diodi modello "Transist" 662 I.C.E.  
Shunt supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.  
Voli - ohmetro a Transistore di altissima sensibilità.  
Sonda a puntale per prova temperatura da -30 a +200 °C.  
Trasformatore mod. 516 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.  
Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.  
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

**IL TESTER MENO INGOMBRANTE** (mm 126 x 85 x 32)  
**CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65)  
Pannello superiore interamente in CRISTAL antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO PIU' SEMPLICE PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**



I  
N  
S  
U  
P  
E  
R  
A  
B  
I  
L  
E  
!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

### PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

**LIRE 12.500!!**

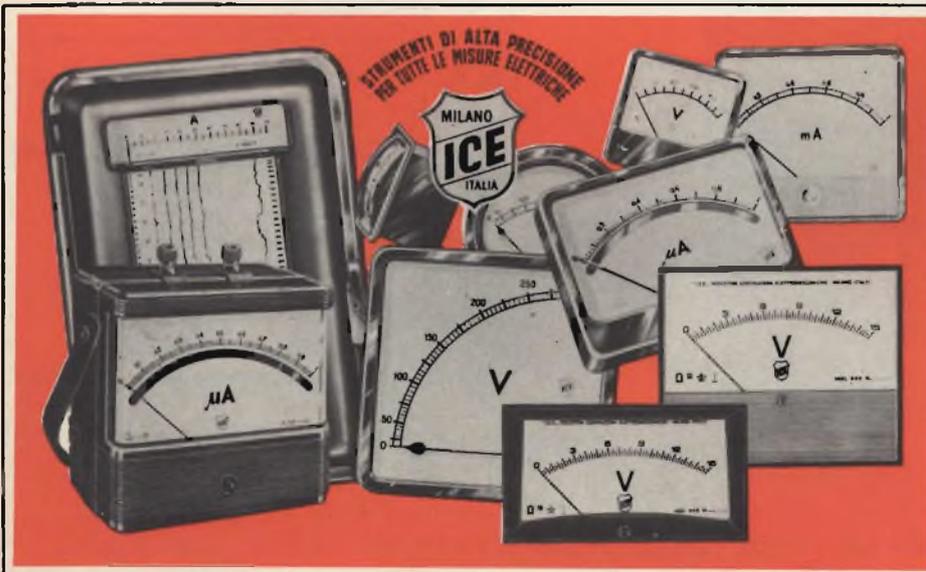
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna omaggio del relativo astuccio!!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 6.900 franco nostro Stabilimento.

**Richiedere Cataloghi gratuiti a:**

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



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



**VOLTMETRI  
AMPEROMETRI  
WATTMETRI  
COSFIMETRI  
FREQUENZIMETRI  
REGISTRATORI  
STRUMENTI  
CAMPIONE**

**PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.**

# CHEMTRONICS



## TROL-AID

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto elettrico ad alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0440-00  
g 227 LC/0450-00

## TUN-O-LUBE

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto strisciante di commutatori in alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0490-00  
g 227 LC/0500-00  
g 454 LC/0510-00

## CONTACT-KLEEN

Liquido per lubrificare e pulire contattori, relè e termostati, in bombola spray da:

g 227 LC/0620-00

## NO-ARC

Liquido isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona, in bombola spray da:  
g 227 LC/0820-00

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile  
**ANTONIO MARIZZOLI**

Capo redattore  
**GIAMPIETRO ZANGA**

Impaginatrice  
**IVANA MENEGARDO**

Segretaria di Redazione  
**MARIELLA LUCIANO**

Collaboratori

**LUCIO BIANCOLI**

**GIANNI BRAZIOLI - GIANNI CARROSINO**

**LUDOVICO CASCIANINI**

**CARLO CHIESA - LUCIANO MARCELLINI**

**FRANCO REINERO - PIERO SOATI**

**FRANCO TOSELLI - ERNEST WEBER**

**W. H. WILLIAMS**

Rivista mensile di tecnica elettronica  
e fotografica, di elettrotecnica, chimica  
ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:

Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello B. - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione

Tribunale di Milano

numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano B.

Concessionario esclusivo

per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spediz. in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350

Numero arretrato L. 700

Abbonamento annuo L. 3.500

Per l'Estero L. 5.000

E' consentito sottoscrivere l'abbonamento  
anche nel corso dell'anno,  
ma è inteso che la sua validità  
parte da gennaio per cui l'abbonato riceve,  
innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:

Sperimentare

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

mediante emissione di assegno circolare,

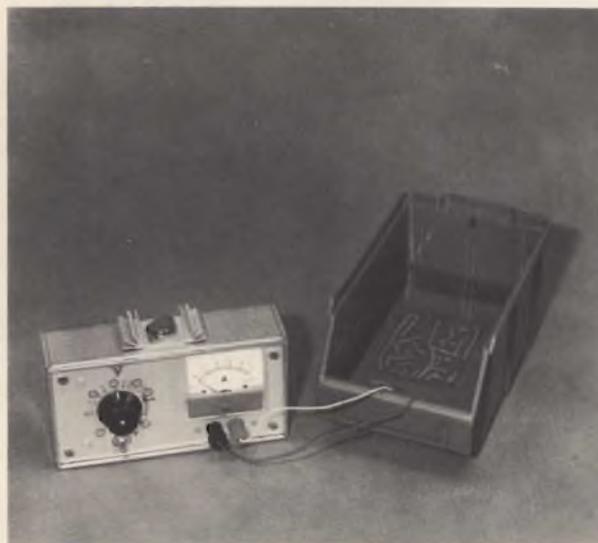
cartolina vaglia o utilizzando

il c/c postale numero 3/2204.

Per i cambi d'indirizzo,  
allegare alla comunicazione l'importo  
di L. 300, anche in francobolli,  
e indicare insieme al nuovo  
anche il vecchio indirizzo.

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

- 448** P2: alimentatore «anfibo»
- 455** Glossario dei termini impiegati nella registrazione magnetica - I parte -
- 461** Carica batterie
- 469** Applicazioni pratiche del fototransistor BPX25
- 476** Costruzione di un impianto di accensione elettronica per autovetture
- 485** Elettrotecnica, tutto ciò che è necessario sapere - XIV parte -
- 493** Variatore di tensione alternata  $3 \div 220$  Vc.a. - 5A
- 501** Come si costruiscono le bombe nucleari - II parte -
- 511** Attrezzatura modellistica
- 514** Strumento elettronico per la messa a punto di motori a scoppio
- 520** I diodi: cose che forse sapete e forse no! - I parte -
- 525** Carica accumulatori automatico
- 529** Come costruire semplici pile a carta
- 535** Registratore stereo a cassetta «Sony» TC-125
- 539** Istruzioni per l'installazione di autoradio «Autovox»
- 543** Assistenza tecnica
- 545** Prontuario dei transistor - III parte -
- 549** Prontuario delle valvole elettroniche - III parte -



In copertina: L'alimentatore «anfibo» P2.

# circuiti

Di produzione interamente europea, la gamma di Circuiti Integrati Philips offre le soluzioni più adatte ad ogni vostro problema:

## DIGITALI

### DTL ( $t_{pr} = 30$ ns)

Serie FC - Compatibile con la serie 200  
0-75°C

FCH 101	- Singola porta NAND *
FCH 111	- Singola porta NAND
FCH 121	- Doppia porta NAND *
FCH 131	- Doppia porta NAND
FCH 141	- Tripla porta NAND *
FCH 151	- Tripla porta NAND
FCH 161	- Tripla porta NAND
FCH 171	- Tripla porta NAND
FCH 181	- Quadrupla porta NAND *
FCH 191	- Quadrupla porta NAND
FCH 201	- Sestuplo inverter *
FCH 211	- Sestuplo inverter
FCH 221	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCH 231	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCY 101	- Triplo espansore d'ingresso
FCJ 101	- Flip-Flop JK
FCJ 111	- Flip-Flop JK master-slave
FCJ 201	- Flip-Flop JK master-slave
FCJ 121	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 131	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 191	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 211	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCK 101	- Multivibratore monostabile
FCK 101 Q	- Multivibratore monostabile
FCL 101	- Rivelatore di livello (trigger di Schmitt)

\* senza resistenza di collettore

### Circuiti complessi

FCH 281	- Comparatore a 5 bits
FCH 291	- Rivelatore di parità a 10 bits
FCH 301	- Decodificatore a 4 bits
FCJ 141	- Decade asincrona
FCJ 221	- Quadruplo Flip-Flop tipo D
FCL 111	- Decoder/NIT driver

### DTL

Serie FC - Versione militare  
-55° + 125°C

FCH 102	- fino a 212 - Porte NAND
FCH 222	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCJ 102	- Flip-Flop JK
FCK 102	- Multivibratore monostabile
FCK 102 Q	- Multivibratore monostabile
FCL 102	- Rivelatore di livello

### TTL ( $t_{pr} = 13$ ns)

Serie FJ - Compatibile con la serie 74

FJH 101	- Singola porta NAND	(7430)
FJH 111	- Doppia porta NAND	(7420)
FJH 121	- Tripla porta NAND	(7410)
FJH 131	- Quadrupla porta NAND	(7400)
FJH 141	- Doppia porta NAND (buffer)	(7440)
FJH 151	- Doppia porta espandibile AND-OR-NOT	(7450)
FJH 161	- Doppia porta AND-OR-NOT	(7451)
FJH 171	- Porta espandibile AND-OR-NOT	(7453)
FJH 181	- Porta AND-OR-NOT	(7454)
FJH 221	- Quadrupla porta NOR	(7402)
FJH 231	- Quadrupla porta NAND	(7401)
FJY 101	- Doppio espansore AND-OR-NOT	(7460)
FJJ 101	- Flip-Flop JK	(7470)
FJJ 111	- Flip-Flop JK master-slave	(7472)
FJJ 121	- Doppio Flip-Flop JK master-slave	(7473)
FJJ 131	- Doppio Flip-Flop tipo D	(7474)
FJJ 191	- Doppio Flip-Flop JK master-slave	(7476)

### Circuiti complessi

FJJ 141	- Decade asincrona	(7490)
FJJ 181	- Quadruplo Flip-Flop tipo D	(7475)
FJL 101	- Decoder/NIT Driver	(7441A)

Documentazioni Tecniche  
sui Circuiti Integrati

### Dati tecnici:

M6a - Circuiti integrati lineari  
M3a - Circuiti integrati digitali (serie FC, FJ, FH)

SEZ. ELCOMA  
PHILIPS

# integrati

## PHILIPS

### TTL ( $t_{LH} = 6 \text{ ns}$ )

#### Serie FH - Compatibile con la serie SUHL II

FHH 101 A	- Singola porta NAND	(SG 262)
FHH 101 B	- Singola porta NAND	(SG 263)
FHH 121 A	- Doppia porta NAND	(SG 242)
FHH 121 B	- Doppia porta NAND	(SG 243)
FHH 141 A	- Quadrupla porta NAND	(SG 222)
FHH 141 B	- Quadrupla porta NAND	(SG 223)
FHH 161 A	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 252)
FHH 161 B	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 253)
FHH 181 A	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 212)
FHH 181 B	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 213)
FHY 101	- Espansore d'ingresso AND-OR-NOT	(SG 232)
FHY 121	- Doppio espansore d'ingresso AND-OR-NOT	(SG 272)
FHJ 101 A	- Flip-Flop J K (ingressi AND)	(SF 252)
FHJ 101 B	- Flip-Flop J K (ingressi AND)	(SF 253)
FHJ 121 A	- Flip-Flop J K (ingressi AND-OR)	(SF 262)
FHJ 121 B	- Flip-Flop J K (ingressi AND-OR)	(SF 263)

### E<sup>2</sup>CL ( $t_{LH} = 2.5 \text{ ns}$ )

#### Serie FK

FKH 101 A	- Doppia porta con possibilità di OR
FKH 111 A	- Doppia porta
FKH 121 A	- Line driver
FKJ 101 A	- Flip-Flop RS

### M. O. S.

#### Serie FD

FDN 106	- Quadruplo shift register dinamico a 32 bits - 2 fasi
FDN 116	- Quadruplo shift register dinamico a 32 bits - 1 fase
FDN 126	- Shift register dinamico a lunghezza variabile da 1 a 64 bits - 2 fasi
FDN 136	- Shift register dinamico a lunghezza variabile da 1 a 64 bits - 1 fase
FDN 146	- Shift register dinamico a 256 bits - 2 fasi
FDN 156	- Shift register dinamico a 256 bits - 1 fase
FDQ 106	- Random Access Memory 128 bits (64 x 2)
FDZ 106 Z	- Read Only Store 256 x 9 bits.

### LINEARI

TAA 241	- Amplificatore operazionale
TAA 242	- Amplificatore operazionale
TAA 243	- Amplificatore operazionale
TAA 521	- Amplificatore operazionale
TAA 522	- Amplificatore operazionale
TAA 811	- Amplificatore operazionale
TAA 812	- Amplificatore operazionale
TAB 101	- (De) modulatore ad anello
TAA 480	- Amplificatore di canale
TAA 500	- Amplificatore per microfoni
TAA 530	- Chopper a quattro MOST
OM 200	- Amplificatore per protesi auditive
TAA 370	- Amplificatore per protesi auditive
TAA 283	- Amplificatore per bassi livelli
TAA 293	- Amplificatore per uso generale
TAA 300	- Amplificatore audio da 1 W
TAA 310	- Preamplificatore audio per registratori a nastro
TAA 320	- Preamplificatore M.O.S.
TAA 350	- Amplificatore-limitatore per canale suono TV e radio FM
TAA 435	- Preamplificatore pilota audio
TAA 450	- Amplificatore-discriminatore per canale suono TV e radio FM
TAA 550	- Stabilizzatore di tensione per sintonizzatori a diodi varicap
TAA 570	- Amplificatore-discriminatore per canale suono TV e radio FM
TAA 700	- Elaboratore segnali video e di sincronismo per TV
TAD 100	- Radiorecettore AM per OM, OL

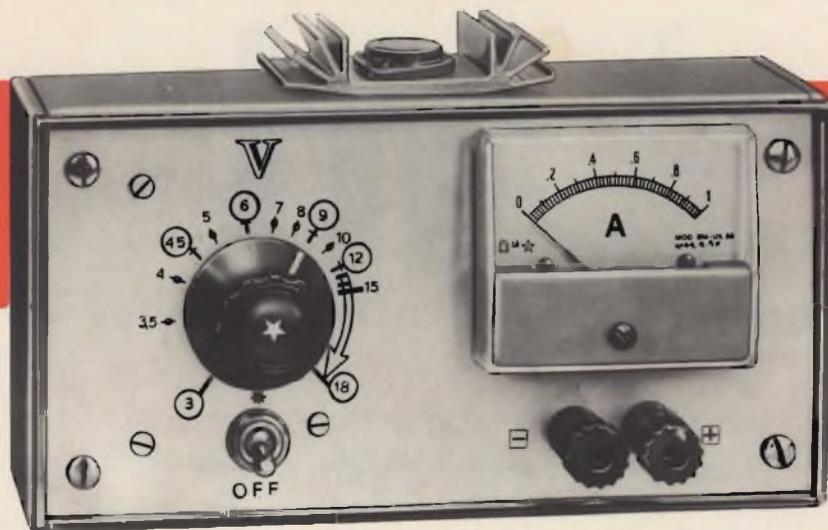
Circuiti M.S.I. e L.S.I. sono inoltre realizzabili su richiesta, sia con tecniche bipolari che M.O.S.

#### Dati di Impiego:

- Circuiti integrati digitali serie FC - generalità e applicazioni.
- Circuiti integrati digitali serie FJ - generalità e applicazioni.
- Circuiti integrati lineari per radio TV b.f. - generalità e applicazioni.

Le richieste di queste documentazioni tecniche vanno indirizzate a:

PHILIPS s.p.a. - Reparto Microelettronica  
piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano



# P 2:

**I**l termine di «anfibo» dato a questo alimentatore va inteso non nel senso che sa nuotare, ma che è un apparecchio adatto per alimentare sia dispositivi a stato «solido» (come le radio) che a stato «liquido» (come i bagni galvanici), gli accumulatori, ecc.

L'alimentatore P 2 è nato da esigenze realmente presentatesi in pratica ed in particolare dalla necessità che hanno molti hobbysti di poter disporre di un valido sostituto delle pile che, pur costando poco, potesse riuscire utile in ogni caso, sia normale che speciale.

In altre parole, occorre un alimentatore che potesse fornire una tensione convenientemente stabilizzata per i circuiti radio ed elettronici in genere, ma nello stesso tempo fosse utile anche per ricaricare le batterie di accumulatori di ogni tipo (piombo, nickel-cadmio, ecc.) ossia desse all'occorrenza anche una tensione non stabilizzata.

In più l'alimentatore doveva essere robusto e capace di sopportare dei brevi cortocircuiti accidentali senza per questo danneggiarsi ed inoltre, per ragioni di costo, senza usare nessun «fusibile elettronico» che, come l'esperienza insegna, spesso richiede a sua volta un «fusibile che protegga il fusibile».

Infine, come funzione secondaria, doveva anche consentire di fare dei lavori galvanici (dorature, ni-

chelature, argentature, radiature, sgrassature elettrolitiche, ecc.) pur necessitando questi lavori di tensioni e correnti particolari.

Per soddisfare tali esigenze, spesso contrastanti fra loro, è stato realizzato l'alimentatore P 2; qualunque sia il tipo di lavoro da effettuare esso fornisce la corrente e la tensione necessaria nella forma più adatta.

Pur costando assai poco, sostituisce almeno tre diversi tipi di apparecchi, ossia il comune alimentatore stabilizzato per usi elettronici, il carica-batterie ed il raddrizzatore di corrente per galvanica.

## PRESENTAZIONE

L'aspetto esterno dell'apparecchio è visibile nella foto del titolo. Possiamo subito premettere che il componente più costoso è l'ampereometro, che può tuttavia essere omesso senza pregiudicare minimamente il funzionamento.

Il voltmetro, come si deduce dal titolo, è stato sostituito da una manopola con scala graduata; quando l'indice di essa è ad esempio su 6 V, tale sarà anche la tensione erogata purchè non si superi una certa corrente. Ovviamente, è possibile aggiungere un vero e proprio voltmetro, nel quale caso esso dovrà avere un f.s.c. di 20 V.

Nella parte superiore dell'apparecchio è visibile un transistor di potenza montato su aletta di raf-

freddamento. Durante le prove effettuate quest'ultima si è dimostrata piuttosto esuberante e quindi può benissimo bastare il raffreddamento dato dalla parete superiore del contenitore metallico, se il transistor in questione viene montato in modo che faccia un buon contatto termico con la lamiera.

Ciò si può ottenere con un forte serraggio ed asportando la vernice interposta, mentre l'isolamento termico viene garantito dal solito sottile foglio di mica che va collocato fra il fondo del transistor e la parete della custodia metallica.

## IL CIRCUITO

L'interno dell'alimentatore è visibile nella fig. 1 ed è collegato secondo lo schema elettrico della fig. 2.

Osservando il circuito stampato impiegato, che è riportato in dettaglio nella fig. 3, si vede che esso non è del tutto utilizzato.

Esso è infatti stato previsto per essere utilizzato anche secondo altri circuiti, come ad esempio quello riportato nella fig. 4, nel qual caso il circuito stampato viene montato come visibile nella fig. 5.

Lo schema della fig. 4 usa circa gli stessi componenti di quello della fig. 2, ma possiede in più questi altri: C3, C4 = 1.000  $\mu$ F - 25 V; R7, R8 = 380  $\Omega$  - 1/2 W; R5, R6 = potenziometri logaritmici 5 k $\Omega$ ; D5 = diodo Zener 1Z6,8T5 per 6,8 V, 1 W.

# alimentatore "anfibo"

di W. H. WILLIAMS

**Questo economico alimentatore «tuttofare» sostituisce le pile e secondo le varie necessità può funzionare da unità stabilizzata ed autoprotetta, da carica - batterie e da raddrizzatore galvanico.**

La tensione erogata è regolabile da 0 a 6 V, con 1 A max. di corrente, ma se si sostituisce D2 con uno zener per 6,8 V, D5 per 12 V (sempre da 1 W) e se per T2 si impiega un trasformatore con un secondario di 15 + 15 V, la tensione stabilizzata ottenibile dal circuito della fig. 5 è regolabile da 0 a 12 V.

L'utilità di questo circuito è però insoddisfacente per gli scopi che ci siamo proposti ed infatti le tensioni più basse che servono in genere solo per alcuni lavori di galvanica (es.: argentature, ramature), possono essere ottenute altrettanto bene dal circuito di fig. 2; inserendo in serie all'esterno a uno dei morsetti un resistore di pochi ohm, a seconda del carico presente in vasca.

Lo schema di fig. 2 offre invece il vantaggio di dare una tensione regolabile da 3 a 18 V, con soli 8 + 8 V del secondario del trasformatore T1 ed inoltre è autoprotetto sia dai cortocircuiti accidentali che dalle controcorrenti distruttive che si possono incontrare durante la ricarica delle batterie.

Infatti, sono presenti i diodi D3 e D4 che oltre ad aumentare la resistenza interna dell'alimentatore di quel tanto che basta, affinché verificandosi un breve cortocircuito non si abbiano altri inconvenienti che il fuori-scala temporaneo dell'amperometro, hanno lo scopo

principale di impedire le controcorrenti.

Se tali diodi non esistessero e, ad esempio, si mettesse in tampona od in ricarica una qualsiasi batteria al piombo od al nickel-cadmio, mentre accidentalmente R4 è regolato per una tensione inferiore a quella della batteria, si avrebbe una corrente che entra nell'alimentatore invece di uscirne e

che metterebbe fuori uso lo zener D2.

Ciò potrebbe accadere in pratica anche se R4 fosse correttamente regolato se per esempio venisse a mancare per un breve istante la corrente nella rete, oppure se si spegnesse l'alimentatore mentre la batteria è ancora collegata ai morsetti.

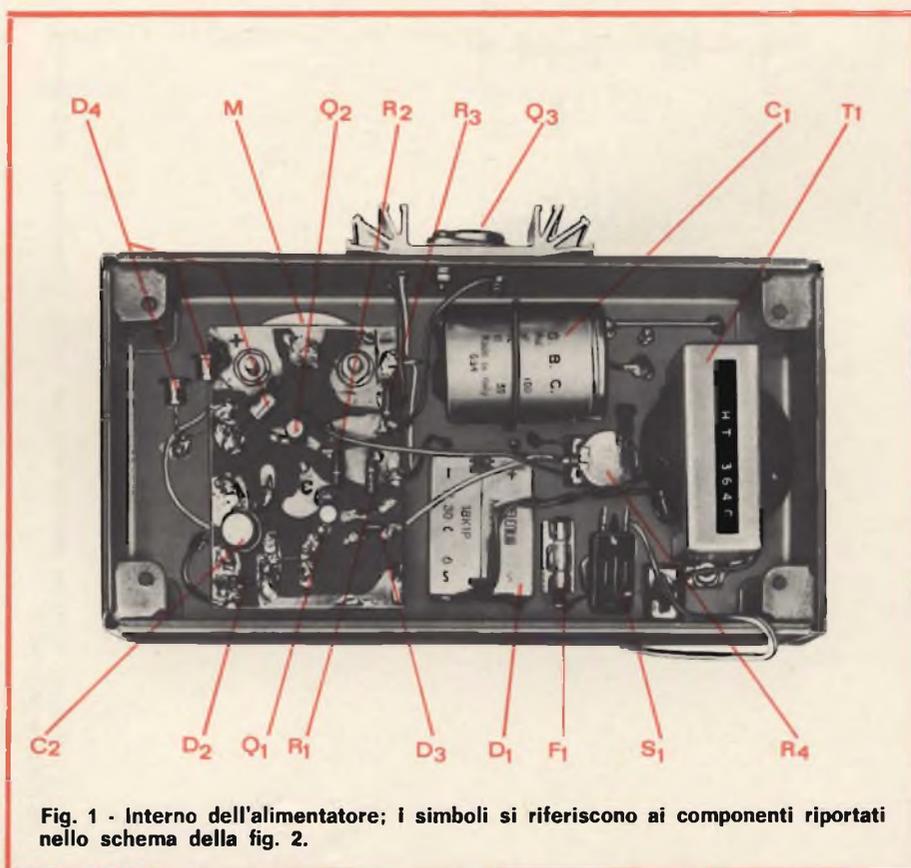


Fig. 1 - Interno dell'alimentatore; I simboli si riferiscono ai componenti riportati nello schema della fig. 2.

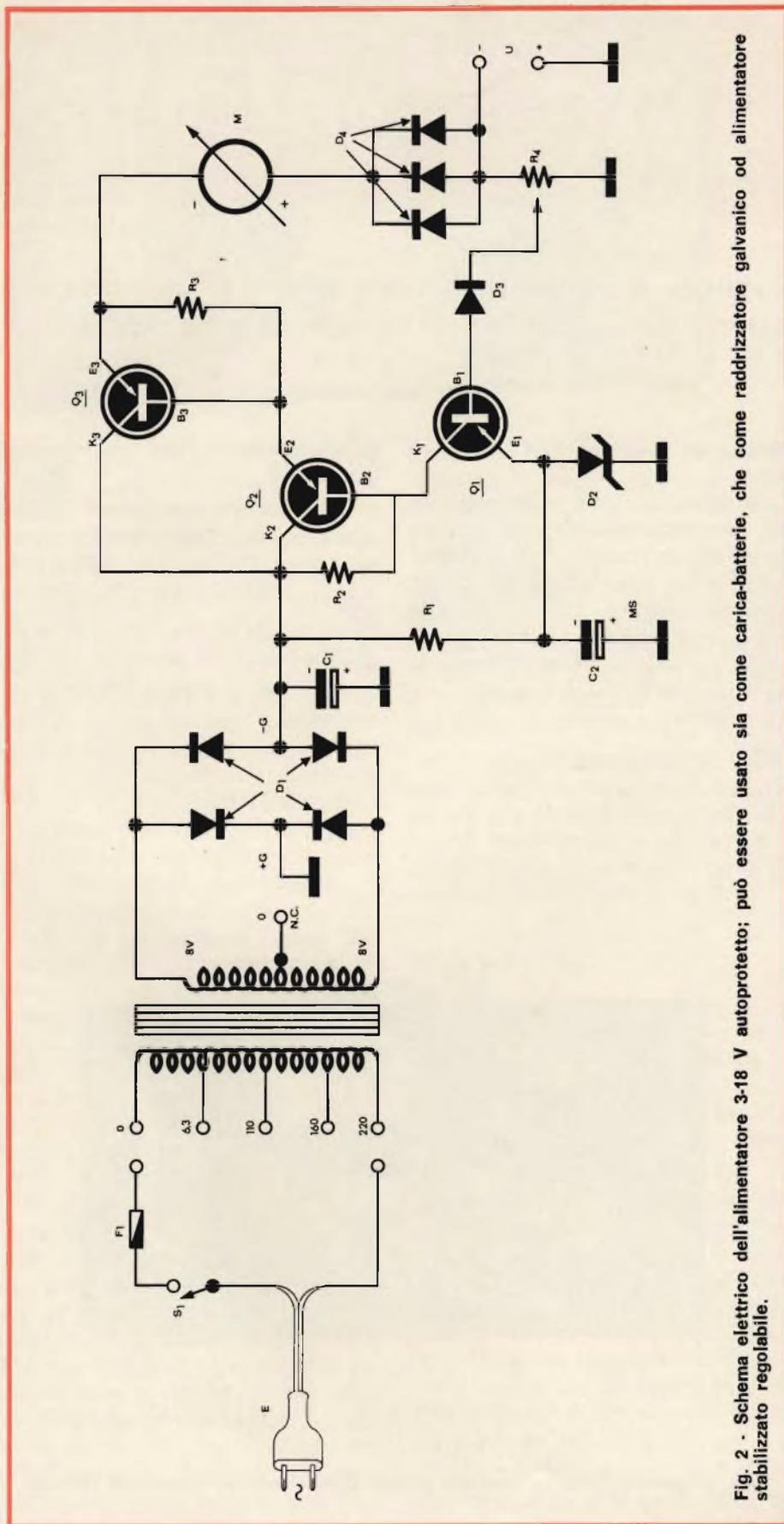


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore 3-18 V autoprotetto; può essere usato sia come carica-batterie, che come raddrizzatore galvanico od alimentatore stabilizzato regolabile.

Data invece la presenza dei diodi D3 e D4 di protezione, qualsiasi batteria può essere collegata ai morsetti alla cieca, senza altra preoccupazione all'infuori di rispettare la polarità («più» col «più» e «meno» col «meno»). Poi, aumentando gradualmente R4 ci si arresterà quando l'amperometro indicherà che scorre la corrente di carica desiderata.

Per inciso, noteremo anche che D3 e D4 proteggono pure l'amperometro dalle controcorrenti, impedendo al suo indice di retrocedere con violenza al disotto dello zero.

Ed ora esaminiamo il circuito di fig. 2 più in dettaglio.

Il trasformatore T1 è alimentato dalla rete c.a. tramite la spina E, mentre S1 è l'interruttore generale ed F1 il fusibile.

Il secondario 8 + 8 V ha la presa al centro non collegata a meno che non si utilizzi lo schema della fig. 4.

Poichè questo trasformatore è da 18 VA è chiaro che i watt resi saranno minori e quindi non si potrà avere 1 A c.c. in uscita con 18 V, ma solo quando R4 è regolato per tensioni inferiori. I dati di stabilizzazione e di carico rilevati nel modellino che abbiamo realizzato sono riportati nelle tabelle I e II.

L'alimentatore è quindi stabilizzato entro il 2% (per una variazione di rete dell'11,5%) e ciò per tutte le tensioni da 3 a 12 V; è stabilizzato entro il 4% circa da 12,1 a 15 V, mentre non è stabilizzato in corrispondenza delle tensioni da 16 a 18 V.

Come si vede l'autoregolazione, e quindi anche la resistenza interna dell'alimentatore, è elevata soprattutto in corrispondenza delle tensioni più alte.

Ciò assicura un comportamento adatto per la ricarica delle batterie, specie se del tipo al nickel-cadmio, che possono essere collegate direttamente ai morsetti dell'alimentatore se hanno una capacità di almeno 0,5 A/h. Occorre invece inserire in serie un resistore di qual-

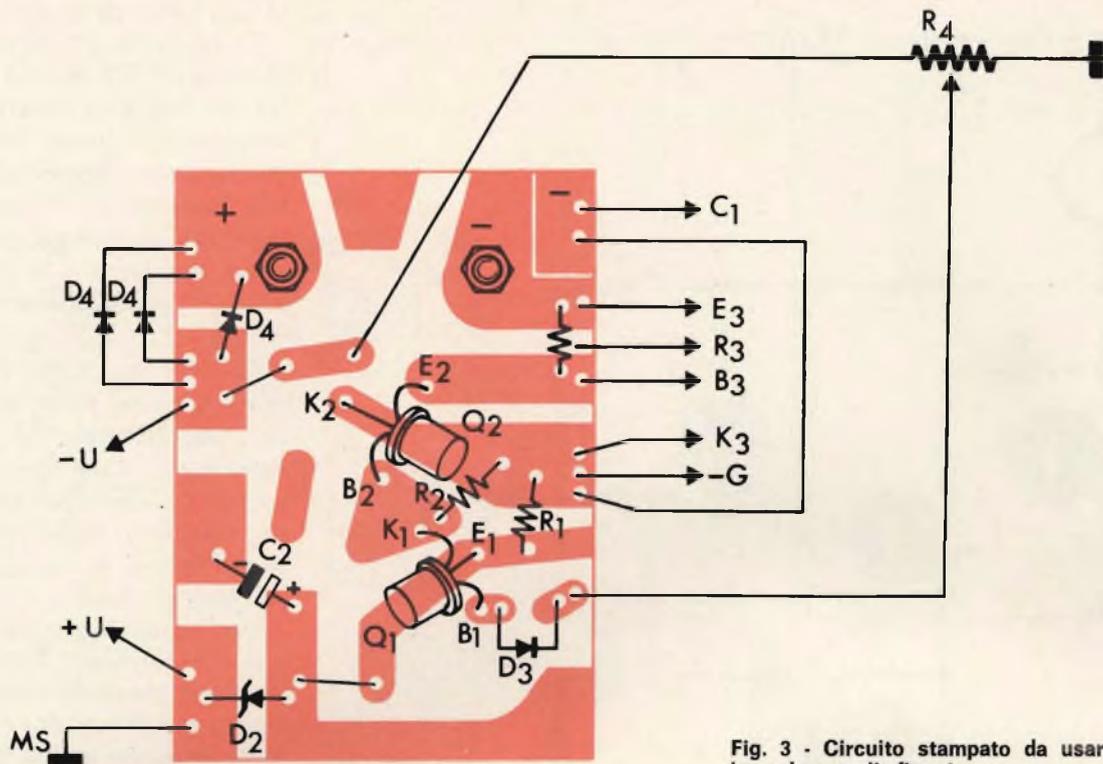


Fig. 3 - Circuito stampato da usarsi con lo schema di fig. 2.

che decina di ohm, da 1 W (es.: 47  $\Omega$  per le batterie da 250 mA/h) se assorbono meno corrente.

Chi desidera che questo alimentatore abbia una massima stabilizzazione anche rispetto alle variazioni di carico, non ha altro da fare che omettere i diodi D3 e D4 sebbene, così facendo, l'apparecchio non è più usabile con tranquillità e sicurezza anche come carica-batterie.

Una soluzione intermedia sarebbe quella di aggiungere un interruttore in parallelo a D4. Quando si caricano batterie si lascerà l'interruttore aperto e quindi i diodi D4 risulteranno inseriti, mentre quando si vuole la massima stabilizzazione per altri usi, si chiuderà detto interruttore che, cortocircuitando D4, ne escluderà la relativa resistenza propria.

Proseguendo nell'esame dello schema della fig. 2 va notato che con D1 è indicato un normale raddrizzatore a ponte al selenio, mentre C1 è il condensatore elettrolitico.

TABELLA I - STABILIZZAZIONE RISPETTO ALLE VARIAZIONI DI RETE

Rete c.a. (V)	Uscita c.c. (V)				
	3,05	10	12	15	19
237,5	3,05	10	12	15	19
211,0	2,95	9,8	11,8	14,4	16,8

TABELLA II - VARIAZIONI DI TENSIONE AL VARIARE DEL CARICO

V c.c.	A	%
4,5	0	10
4,1	1	
10	0	6
9,4	0,5	
16	0	6,2
15	0,4	
18	0	20
15	0,4	

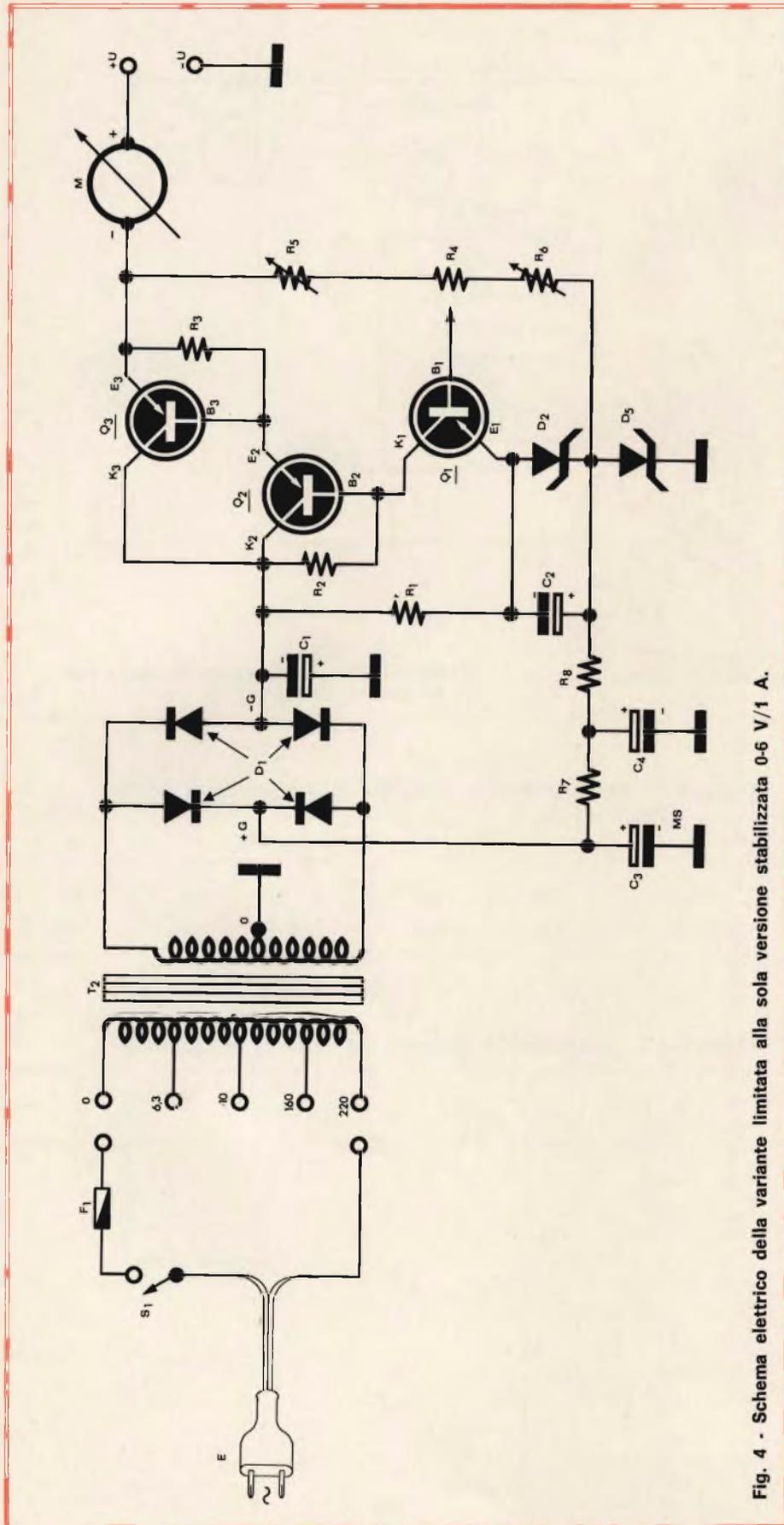


Fig. 4 - Schema elettrico della variante limitata alla sola versione stabilizzata 0-6 V/1 A.

tico di livellamento che deve avere una capacità di almeno 4.000  $\mu$ F.

La tensione di riferimento è data dallo zener D2, mentre il transistor Q3 si lascia attraversare da una maggiore o minore corrente a seconda della tensione che gl'invia alla base Q2 che a sua volta, tramite Q1, è comandato dalla tensione maggiore o minore che preleva il potenziometro R4 dalla uscita.

Per Q3 qualsiasi transistor di potenza come i tipi OC26, ASZ18, ecc. vanno bene, mentre Q2 può essere anche del tipo AC128 e simili e Q1 del tipo AC126, OC72, ecc. Anche il diodo di protezione non è critico e può essere dei tipi più vari e comuni.

Una considerazione particolare meritano invece i diodi D4 la cui funzione, oltre che essere quella di bloccare i disastrosi ritorni di corrente, è anche quella di aumentare la resistenza interna dell'alimentatore, in modo che sopravvenendo un breve cortocircuito accidentale non si guasti alcun componente.

Pertanto, se per D4 si può usare in pratica di tutto ed anche due transistor con l'emettitore od il collettore fuori uso, in pratica ognuno ne applicherà di più o meno conduttivi, oppure in numero maggiore o minore a seconda delle proprie necessità.

E' per tale fatto che nello schema di fig. 2 sono stati fatti figurare tre diodi D4 posti in parallelo mentre nel modellino di fig. 1 si vede che sono stati usati addirittura due diodi uguali fra loro in parallelo con un altro diodo diverso.

Quel che conta, infatti, non è tanto la tensione massima che devono sopportare i diodi, che è in realtà così bassa per cui ad essa resiste qualsiasi tipo, quanto la corrente massima che deve poter scorrere senza provocare surriscaldamenti.

Si può quindi spaziare fra varie soluzioni, come ad esempio quella di usare tre o più diodi in parallelo in modo che quando scorre una

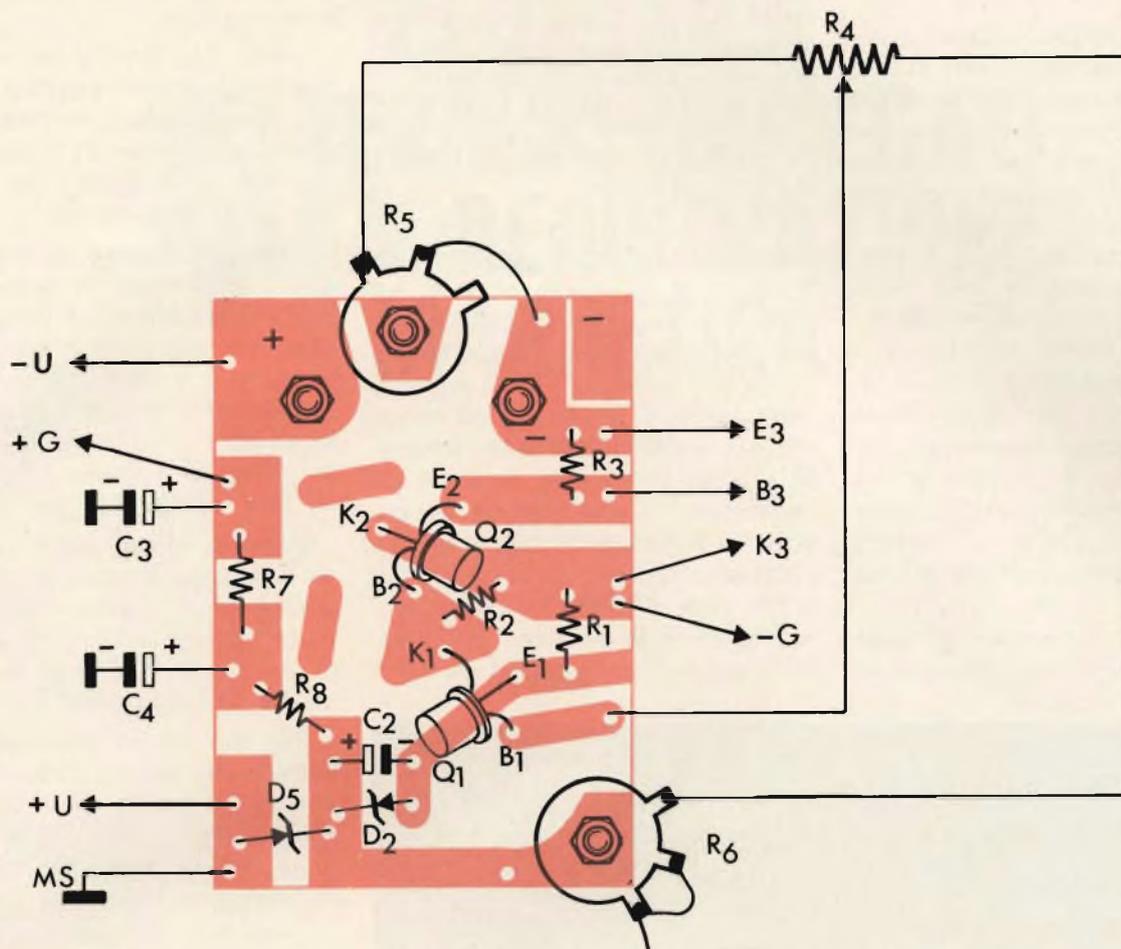


Fig. 5 - Diversa disposizione dei componenti sul circuito stampato della fig. 4 richiesta dal circuito della fig. 5.

corrente di cortocircuito essi resistano bene senza guastarsi, oppure anche un solo diodo che assolve alla stessa funzione.

Dimensionando più o meno il sistema di diodi D4 si può quindi aumentare o diminuire a piacere la resistenza interna dell'alimentatore per renderlo più adatto per scopi specifici. Passando da un tipo ad un altro di diodo si potranno avere delle tensioni e delle correnti diverse da quelle qui indicate, ma tuttavia ciò è senza importanza.

## COSTRUZIONE

La disposizione dei vari componenti non è critica e quindi potrà essere diversa da quella indicata.

Nel modellino tutti i componenti, eccettuato il transistor Q3, sono

montati a tergo del pannello come si vede dalla fig. 1.

I simboli usati si riferiscono allo schema di fig. 2.

Il fusibile F1, il trasformatore T1, S1, R4, M nonché i morsetti d'uscita (non visibili quest'ultimi perchè coperti dal circuito stampato) sono tutti fissati mediante viti o comunque avvitati al pannello; C1 è invece fissato con una fascetta e D1 è semplicemente incollato al pannello con resina epossidica (Bostik Epoxy 103 - G.B.C. LC/1620-00).

Il pannello misura 100 x 200 mm ed è spesso 1,2 mm; la profondità della scatola metallica è di 60 mm.

Il transistor Q3 è montato sulla parete superiore; come già detto il radiatore termico alettato è facoltativo; il fissaggio è stato fatto praticando ampi fori passanti (almeno

6 mm) in corrispondenza dei terminali del transistor per evitare contatti indesiderati e bloccando dal disotto il tutto mediante un piccolo circuito stampato di 40 x 50 mm con riportati i passaggi per la base, il collettore e l'emettitore.

Questo secondo circuito stampato può essere omesso se per isolare Q3 dalla scatola metallica si usano gli appositi accessori, ossia il «kit d'isolamento» G. B. C. GC/0050-00.

Ad eccezione di C1 ed R4, tutti i condensatori, resistori, diodi e zener sono montati sul circuito stampato di 55 x 77 mm che viene fissato coi dadi esagonali al «+» e «-» dell'amperometro M. La distanza fra questo circuito stampato ed il pannello è tale che trovano comodamente posto sotto di esso i morsetti di uscita.

## MESSA A PUNTO

Quando sono stati ultimati e verificati tutti i collegamenti si può provare l'alimentatore, iniziando dal controllo del funzionamento a vuoto. Si collegherà un voltmetro (20 V f.sc.) ai morsetti e chiuso S1 si dovrà subito leggere una tensione compresa fra 3 e 18 V a seconda della posizione fatta assumere ad R4. Piccole differenze sul previsto non hanno importanza e sono dovute alle dispersioni di caratteristiche dei vari componenti.

Se fin qui tutto è regolare si passerà senz'altro alla taratura di R4. Allo scopo si riporteranno sul pannello le tensioni lette ai morsetti in corrispondenza delle varie posizioni assunte da R4.

Per evitare confusioni ed equivoci è consigliabile effettuare la ta-

ratura a vuoto, anziché a carico. Infatti, i carichi maggiori si hanno quasi sempre quando si usa l'apparecchio come carica-batterie.

Ma in tal caso ciò che conta è soprattutto la corrente di ricarica e non la tensione.

Infatti, se una batteria al nickel-cadmio è ad esempio del tipo a 8,4 V da 0,5 A/h, l'unica cosa di cui occorre preoccuparsi è che l'ampereometro segni che la ricarica avvenga con circa 1/10 della capacità della batteria, ossia con 50 mA e non più. Tanto più alta è la resistenza che si sarà posta in serie ad un morsetto (non importa se positivo o negativo) e migliore sarà l'autoregolazione e la costanza della corrente di ricarica, mentre senza discapito la tensione potrà variare (ai morsetti) anche da 8,5 a

16 V senza che ciò meriti di essere misurato.

Nel funzionamento con apparecchi radio ed elettronici in genere, occorre invece avere la prestazione assolutamente opposta, ossia non deve variare la tensione ma bensì la corrente.

La stabilizzazione deve quindi essere massima per la tensione. Abbiamo visto che ciò è vero per correnti non superiori a 0,5 A e tensioni da 3 a 12 V; oltre tali limiti l'apparecchio non è più stabilizzato ed automaticamente si comporta come un normale alimentatore ad alta resistenza interna.

Tuttavia, quasi tutti gli apparecchi a transistor, che in genere ha occasione di sperimentare il dilettante, richiedono in genere tensioni non superiori a 9 V e correnti limitate dell'ordine dei 0,3 A.

Per tali basse correnti le tensioni a vuoto sono circa identiche a quelle a carico e quindi l'errore è praticamente dell'ordine di quello di lettura anche se si effettua la taratura a vuoto.

Tuttavia, se si vuole una precisione assoluta, è sufficiente inserire fra i morsetti un resistore che assorba tale corrente per effettuare precise tarature di R4 per un determinato consumo.

Infine, dato che è presente sul primario di T1 una presa a 6,3 V, chi lo desidera potrà collegarvi una lampadina spia, ovviamente superisolando il tutto data la tensione di rete a 220 V coesistente.

Nonostante le sue multiformi prestazioni, questo alimentatore non è critico da realizzare, è di basso costo ed impiega un numero limitato di componenti facilmente reperibili. Il suo scopo principale è quello di mettere a disposizione del dilettante le tensioni e le correnti più comuni di cui può necessitare per i più vari usi ed esperienze senza dover ricorrere a più apparecchi o ad alimentatori complessi e costosi.

I MATERIALI		Numero di Codice G. B. C.	Prezzo di Listino
<b>SCHEMA DI FIGURA 2</b>			
E	cordone d'alimentazione	CC/0222-01	170
S1	interruttore con leva a sfera	GL/1190-00	300
F1	fusibile 5 × 20, 1 A - 250 V	GI/1524-00	60
F1	portafusibile in mopen	GI/0150-00	50
T1	trasformatore da 8+8 V/1 A - 18 VA	HT/3640-00	1.980
C1	condensatore elettrolitico da 4.000 µF - 25 V	BB/5320-30	1.600
C2	condensatore elettrolitico da 100 µF - 12 V	BB/3390-10	160
R1	resistore da 6.800 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-79	20
R2	resistore da 10.000 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-87	20
R3	resistore da 220 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-07	20
R4	potenziometro lineare da 4,7 kΩ	DP/1082-47	350
Q1	transistor AC136	—	350
Q2	transistor AC142	—	420
Q3	transistor ASZ18	—	1.900
D1	raddrizzatore 30 V - 1.000 mA	EE/0153-00	1.900
D2	diodo zener 3,3 V - 1 W I.R. 1Z3, 3T5	—	1.020
D3	diodo AAZ15	—	280
D4	diodo I.R. 10 B1, 1,3 A - 100 V	—	450
M	amperometro 1 A f.sc.	TS/1620-00	*6.200
1	dissipatore termico per Q3	GC/2070-00	610
1	kit d'isolamento per Q3	GC/0050-00	220
* Prezzo netto di Listino.			

# GLOSSARIO DEI TERMINI IMPIEGATI NELLA REGISTRAZIONE MAGNETICA



**AC bias - polarisation alternative - polarizzazione alternata:** corrente alternata, la cui frequenza è spesso la più alta frequenza del segnale e che si aggiunge alla corrente del segnale nella testina di registrazione. Questa polarizzazione alternata serve a rendere lineare il processo di registrazione e viene universalmente impiegata nella registrazione analogica.

Una forte polarizzazione alternata è in genere necessaria per assicurare una risposta massima alle grandi lunghezze d'onda o la linearità, ma un valore più piccolo è sufficiente per ottenere una risposta massima alle lunghezze d'onde corte. La migliore definizione della polarizzazione alternata è il termine anisteresi.

**AC erasure - effacement alternatifif - cancellazione alternata:** vedi erasure.

**Acicular - aciculaire - acicolare:** a forma di ago

**Additive - additif - additivo:** ogni altro materiale nello strato oltre l'ossido e le resine del legante, fra gli altri i plastificanti (impiegati per addolcire una legante che altrimenti sarebbe duro e fragile), i

**Destinato a soddisfare le necessità di un numero sempre crescente di lettori questo glossario, che è redatto in inglese, francese ed italiano, ha lo scopo di definire o spiegare i termini fondamentali impiegati nel vasto campo della registrazione magnetica.**

lubrificanti (impiegati per diminuire il coefficiente di attrito), i fungicidi (impiegati per evitare la formazione di muffe) e le tinte. Come principio, la presenza di materiali che non si combinano chimicamente con i costituenti del legante è indesiderabile per il fatto che essi possono spostarsi provocando così col tempo variazioni delle proprietà (come la durezza) e depositarsi sulle testine e sulle guide.

**Amplitud - amplitude - ampiezza Analog recording - enregistrement analogique - registrazione analogica:** nel senso più ampio la registrazione analogica è un metodo di registrazione nel quale una caratteristica della corrente di registrazione come l'ampiezza o la frequenza varia continuamente in modo analogo alle variazioni nel tem-

po del segnale originale. La registrazione diretta rappresenta generalmente una registrazione analogica nella quale variazioni continue di ampiezza sono registrate linearmente grazie ad una polarizzazione alternata.

**Anchorage - ancrage - ancoraggio:** grado d'aderenza dello strato sul supporto. L'ancoraggio può essere controllato misurando la forza richiesta per separare lo strato dal supporto mediante una lama speciale o più semplicemente verificando se lo strato può essere staccato dal supporto mediante un comune nastro adesivo.

**Anhysteresis - anhystérésis - anisteresi:** procedimento mediante il quale un metallo viene magnetizzato sotto l'azione di un campo unidirezionale al quale è sovrapposto un campo alternato di ampiezza decrescente. Una delle forme di questo procedimento è quella che viene impiegata nella registrazione con polarizzazione alternata.

**Anisotropy - anisotropie - anisotropia:** sollecitazioni direzionali delle proprietà magnetiche che conducono alla esistenza di una direzione preferenziale della magnetizzazione. L'anisotropia di una particel-

la può provenire dalla sua forma, dalla sua struttura cristallina o dall'esistenza di sollecitazioni nella sua massa. L'anisotropia di forma è la più importante per le particelle acicolari.

**Asperities - aspérités - asperità:** vedi surface asperities.

**Azimuth alignment - alignement d'azimuth - allineamento d'azimuth:** l'allineamento degli intraferri di registrazione e di lettura in modo tale che le loro rispettive linee centrali siano parallele. Una mancanza di allineamento degli intraferri provoca attenuazioni del livello di uscita per le corte lunghezze d'onda. Per esempio, con una larghezza di pista di 50 mils (127  $\mu$ ) uno scarto di solo 5 centesimi di grado provocherà una attenuazione di 3 dB per una lunghezza d'onda di 1 mil (25,4  $\mu$ ).

**Background noise - parasites extérieurs - rumore di fondo:** vedi noise.

**Bandwidth - largeur de bande - larghezza di banda:** campo di frequenze all'interno del quale si collocano certe caratteristiche delle prestazioni del registratore (spesso la risposta in frequenza) nei limiti determinati o nel quale si misurano altre caratteristiche come i parassiti.

**Base film - support - pellicola di base o supporto:** nastro in materiale plastico che sopporta lo strato. Il supporto nella maggioranza dei nastri per strumentazione o dei calcolatori è in poliestere. Per gli impieghi meno critici vengono impiegati nastri di cellulosa e di cloruro di polivinile.

**BH loop tracer - traceur de boucle d'hystérésis - tracciatore di ciclo d'isteresi:** vedi BH meter.

**BH meter - hystérésimètre - isteresimetro:** apparecchio per la misurazione del ciclo d'isteresi intrinseca di un campione magnetico. In genere il campione viene magnetizzato in un campo a 60 periodi creato da un solenoide ed il fuoco intrinseco viene rivelato con l'integrazione della forza indotta in due bobine di rivelazione opposte tra di loro, una di esse circonda il campione. Il ciclo d'isteresi può apparire all'oscillografo alimentando le placche X e Y con tensioni proporzionali rispettivamente alla corrente di magnetizzazione e alla forza

integrata dalla bobina di rivelazione.

**Bias - polarisation - polarizzazione** vedi: AC bias.

**Bias-induced noise - bruits induits par la polarisation - rumore indotto dalla polarizzazione:** vedi noise.

**Binder - liant - legante:** materiale impiegato per mantenere le particelle di ossido nello strato; generalmente composto da resine organiche.

**Bit - bit - bit:** applicata alla registrazione magnetica la parola «bit» è in generale una abbreviazione di «binary digit» (cifra binaria).

**Bit density - densité d'enregistrement - densità di registrazione:** vedi Packing Density.

**Blotting - blocage - bloccaggio:** vedi Layer to Layer Adhesion.

**Break elongation - élongation à la rupture - allungamento alla rottura:** allungamento relativo di un campione di nastro o supporto all'istante della rottura quando viene stirato ad una certa velocità.

**Buckling - gauchissement - deformazione:** deformazione della forma circolare della bobina che può derivare dalla combinazione di una tensione di bobinatura non corretta e da cattive condizioni di immagazzinamento.

**Bulk degausser - dégasseur de masse - smagnetizzatore di massa:** vedi Bulk eraser.

**Bulk erased noise - parasites résiduels - parassiti residui:** vedi noise.

**Bulk eraser - effaceur de masse - cancellatore di massa:** apparecchio impiegato per cancellare una bobina di nastro. Generalmente si fa girare la bobina in un campo di cancellazione di 60 periodi, che si fa decrescere sia allontanando la bobina dall'elettromagnete, sia riducendo la tensione di alimentazione di quest'ultimo.

**Bulk erasure - effacement de masse - cancellazione di massa:** vedi: erasure.

**Certified tape - ruban certifié - nastro certificato:** nastro per calcolatori controllato su tutte le piste di ogni bobina e di cui il fornitore attesta che esso presenta meno di un certo numero di errori o, più comunemente, nessun errore.

**Cinching - glissement per inertie - slittamento per inerzia:** slittamento longitudinale fra le spire quando la bobina viene accelerata o frenata.

**Coating - couche -strato:** strato magnetico costituito da particelle d'ossigeno trattenute da un legante ed applicate sul supporto.

**Coating resistance - résistance de couche - resistenza dello strato:** resistenza elettrica dello strato, misurata tra due elettrodi paralleli disposti ad una data distanza lungo il nastro. Questa resistenza dello strato viene normalmente misurata in megohms per quadrato (le dimensioni del quadrato non sono precisate). La resistenza degli strati conduttori è normalmente inferiore a 100 M $\Omega$ , mentre quella degli strati non conduttori raggiunge alcune migliaia di megohm, per quadrato.

**Coating tickness - épaisseur de couche c - spessore dello strato c:** spessore dello strato magnetico applicato sul supporto. Gli strati dei moderni nastri hanno uno spessore compreso fra 170 e 650 micropollici (da 4 a 16  $\mu$ ) con una preponderanza attorno ai 400 micropollici (10  $\mu$ ). In genere gli strati sottili presentano una buona risoluzione a detrimento di un livello di uscita ridotto per le grandi lunghezze d'onda. Gli strati spessi hanno caratteristiche inverse.

**Coating to backing adhesion - adhérence couche support - aderenza strato-supporto:** vedi ancoraggio.

**Coefficient of friction - coefficient de friction - coefficiente di attrito:** forza tangenziale necessaria al mantenimento (coefficiente dinamico) o all'inizio (coefficiente statico) del movimento fra due superfici, divise dalla normale forza di pressione fra le due superfici. Più spesso si tratta del coefficiente d'attrito dinamico fra la superficie dello strato e quella di un rullo metallico standard che il nastro avvolge.

**Coefficient of hygroscopic expansion - coefficient d'élongation hygroscopique - coefficiente di allungamento igroscopico:** allungamento lineare relativo di un nastro o di un supporto per percentuale di accrescimento dell'umidità relativa,

---

---

# TA-1080

# SONY®

---

---



**Dopo numerosi anni di intenso studio e meticolosa progettazione, la SONY è fiera di presentare lo straordinario amplificatore stereo TA-1080, interamente transistorizzato al silicio, capace di fornire prestazioni certamente superiori a quelle richieste anche dall'amatore più esigente.**

**Di elevata potenza, fornisce 60 W con una distorsione bassissima contenuta nel limite dello 0,15 %.**

il TA-1080 è stato realizzato sulla scorta delle tecniche più avanzate, con l'impiego dei migliori componenti e con la straordinaria precisione che contraddistingue tutti gli apparecchi SONY.

Le caratteristiche tecniche rappresentano una chiara testimonianza delle eccezionali qualità che hanno rivolto a questo amplificatore l'ammirazione dei tecnici di tutto il mondo.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

**30 transistor 21 diodi • Potenza d'uscita: 30 + 30 W con distorsione armonica 0,15%  
• Risposta di frequenza: 15 ÷ 100.000 Hz + 0-1 dB • Rapporto segnale/disturbo:  
80 dB • Impedenze: 8-16 Ω • Alimentazione: universale c.a. • Prese per fono 2,  
registratore, ausiliario, altoparlanti esterni e cuffia • Dimensioni: 400 × 145 × 310.**

misurato entro limiti dati di umidità.

**Coercitive force - force coercitive - forza coercitiva:** vedi intrinsic coercitive force.

**Coefficient of thermal expansion - coefficient d'élongation thermique - coefficiente di allungamento termico:** allungamento lineare relativo di un nastro o supporto per grado di riscaldamento (generalmente in gradi Fahrenheit) misurato entro limiti dati di temperatura.

**Coercivity - coercitivité - coercitività:** vedi intrinsic coercivity.

**Conductive coatings - couches conductrices - strati conduttori:** strati appositamente trattati per ridurre la loro resistenza elettrica allo scopo di evitare accumulazione di cariche statiche. Gli strati non conduttori possono caricarsi fortemente, originando problemi di parassiti e di attrazione di polvere.

**Cupping - courbure transversale - curvatura trasversale:** curvatura di un nastro nel senso trasversale. Questa curvatura può essere causata da una essiccazione o da un errato trattamento dello strato o da differenze fra i coefficienti di allungamento termico e igroscopico dello strato e del supporto. La curvatura trasversale viene in principio rappresentata dal valore dell'angolo formato dalle perpendicolari sulla superficie tracciata ai due bordi del nastro.

**DC erasure - effacement par courant continu - cancellazione con corrente continua:** vedi erasure.

**DC noise - parasites du courant continu - parassiti della corrente continua:** vedi noise.

**Decibel, dB - décibel, dB - decibel, dB:** unità senza dimensione che esprime il rapporto di due potenze o più spesso di due tensioni o di due intensità sotto una rappresentazione logaritmica. Se A e B rappresentano due tensioni o due intensità, il rapporto A/B corrisponde a  $20 \log (A/B)$  decibel. Un decibel rappresenta una differenza di circa l'11% fra A e B.

Ecco altri valori:

Rapporto	1	1,4	2	4	10	100	1000
dB	0	3	6	12	20	40	60

**Defect - défaut - difetto:** imperfezioni del nastro che provocano una variazione del livello di uscita, detto «drop out». I difetti più comuni sono le protuberanze sulla superficie formate da una agglomerazione di ossido; da particelle di materiali estranei incollate o da prodotti di usura ridepositati.

**Digital recording - enregistrement digital - registrazione digitale:** metodo di registrazione con il quale l'informazione viene codificata precedentemente in forma digitale. Molto spesso viene impiegato un codice binario e la registrazione si presenta sotto forma di due distinti valori di flusso residuo. Nella registrazione «non ritorno a zero» (NRZ) il nastro si trova sia saturato in una direzione, sia allo stato neutro. Il metodo più frequentemente impiegato in NRZ consiste nel rappresentare un «uno» mediante un cambiamento della polarità del flusso e uno «zero» con una mancanza di cambiamento nell'intervallo di un bit.

**Direct recording - enregistrement direct - registrazione diretta:** vedi analog recording.

**Dispersion - dispersion - dispersione:** distribuzione delle particelle d'ossido nel legante. Una buona dispersione può essere definita quella nella quale si troverà un numero costante di particelle in eguali piccolissimi volumi prelevati in differenti punti dello strato.

La qualità di dispersione influisce su diverse proprietà del nastro, compresa l'orientabilità, la lucentezza della superficie ed i parassiti di modulazione.

**Distorsion - distorsion - distorsione:** vedi harmonic distorsion.

**Dropout - dropout - variazione del livello di uscita:** riduzione temporanea del livello di uscita superiore ad un certo valore espresso in percentuale di affievolimento (in genere del 50%) in rapporto al livello medio di uscita della bobina in prova o di un nastro campione. Anche la durata dell'affievolimento può essere specificata.

**Dopout count - comptage de dropouts - conteggio delle variazioni del livello di uscita:** il numero di variazioni del livello di uscita riscontrate su una data lunghezza di nastro. Per la registrazione digitale la lunghezza prescritta è normalmente quella della intera bobina.

**Durability index - indication de durée - indice di durata:** misura della durata di un nastro espressa dal numero di passaggi possibili prima che si verifichi una sensibile degradazione del livello di uscita, diviso per il numero di passaggi possibili con un nastro campione. Le misurazioni vengono abitualmente fatte lasciando andare e venire una data lunghezza di un nastro su un deavvolgitore e contando i «dropout» e l'affievolimento del livello di uscita.

**Dynamic range - limites de variation dynamiques - limiti di variazioni dinamiche:** vedi signal to noise ratio.

**Dynamic tape skew - mise en travers dynamique du ruban - messa trasversale dinamica del nastro:** vedi tape skew.

**Equipment noise - parasites de l'appareil - parassiti dell'apparecchio:** vedi noise.

**Erase field strength - puissance du champ d'effacement - potenza del campo di cancellazione:** l'ampiezza iniziale minima di un campo alternato decrescente (normalmente applicato nel senso longitudinale) necessaria per ridurre il campo di uscita di un dato segnale in una certa proporzione.

**Erase - effacement - cancellazione:** processo per il quale un segnale registrato su un nastro viene eliminato e per il quale il nastro è preparato alla registrazione. La cancellazione può essere realizzata in due modi: nella cancellazione con corrente alternata il nastro viene demagnetizzato per mezzo di un campo alternato la cui ampiezza viene ridotta a partire da un alto valore iniziale; nella cancellazione con corrente continua il nastro viene saturato fin dall'inizio con l'applicazione di un campo unidirezionale. La cancellazione con corrente alternata può essere effettuata mediante il passaggio del nastro davanti ad una testina di cancellazione alimentata ad alta frequen-



**COSTRUZIONI  
ELETTROACUSTICHE  
DI PRECISIONE**

**MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1641**

Curva polare: cardioide  
Impedenza d'uscita: 200/30.000  $\Omega$   
Sensibilità a 1000 Hz (250  $\Omega$ ): 0,16 mV/ $\mu$ b  
Sensibilità a 1000 Hz (30.000  $\Omega$ ): 1,5 mV/ $\mu$ b  
Curva di risposta: 40  $\div$  15.000 Hz  
Dimensioni: 45 x 180 mm



**MD 1641**

**MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1720**

Con regolatore di tono a 3 posizioni  
Curva polare: cardioide  
Impedenza d'uscita: 200  $\Omega$   
Sensibilità a 1000 Hz: 0,16 mV/ $\mu$ b  
Curva di risposta: 30  $\div$  16.000 Hz  
Dimensioni: 49 x 185 mm



**MD 1720**

**microfoni  
diffusori a tromba  
unità magnetodinamiche  
colonne sonore  
miscelatori B.F.  
altoparlanti per hi-fi  
componenti per hi-fi  
casse acustiche**



42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40141 - 2 linee  
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

ra; o ponendo l'intera bobina in un campo decrescente a 60 periodi (cancellazione di massa). La cancellazione con corrente continua può essere realizzata mediante il passaggio del nastro davanti ad una testina alimentata con corrente continua o davanti a un magnete permanente. A quest'ultimo procedimento si possono aggiungere altre operazioni.

**Error - erreur - errore:** una registrazione digitale, sia un dropout, sia un impulso parassita che supera un certo limite. Nella registrazione d'istrumentazione, un errore non ha un significato preciso, ma viene definito in funzione delle esigenze particolari di un sistema.

**E value - valeur de E - valore dell'E:** differenza in pollici inclusa fra il raggio della spirale esterna del nastro e quello del bordo esterno del disco della bobina.

**Ferric oxide - oxide ferrique - ossido ferrico:** vedi Gamma ferric oxide.

**Frequency response - réponse en fréquence - risposta in frequenza:** variazione della sensibilità in funzione della frequenza del segnale. Come principio la risposta in frequenza di un dato nastro si esprime in dB in rapporto a quella di un nastro campione misurata nelle stesse condizioni.

**Fungicide - fongicide - antifungo:** vedi additive.

**Gamma ferric oxide - oxide gamma ferrique - ossido ferritico gamma:** ( $YFe_2O_3$ ) costituente magnetico di quasi tutti i nastri attuali sotto forma di minutissime particelle aghiformi disperse nello strato. Il prefisso «gamma» distingue la forma ferromagnetica (struttura cristallina a spirale inversa) da quella non ferromagnetica od ossido alfaferritico (struttura cristallina romboedrica). A temperatura ambiente le costanti magnetiche fondamentali dell' $YFe_2O_3$  sono: momento magnetico 75 emu: gm, densità del flusso di saturazione 4.700 gauss.

**Gap depth - profondeur d'entrefer - profondità dell'intraferro:** dimensioni dell'intraferro secondo la direzione perpendicolare alla superficie della testina.

**Gap length - longueur d'entrefer - lunghezza dell'intraferro:** dimensio-

ne dell'intraferro di una testina misurata fra i due poli. Nella registrazione longitudinale, la lunghezza dell'intraferro può essere definita come se fosse la dimensione dell'intraferro nel senso del passaggio del nastro.

**Gap loss - atténuation d'entrefer - attenuazione dell'intraferro:** indebolimento del livello di uscita dovuto alla lunghezza terminale degli intraferri della testina di lettura. L'attenuazione cresce in misura inversa della lunghezza d'onda, raggiungendo circa 4 dB quando questa è eguale a due volte la lunghezza dell'intraferro e cresce in seguito rapidamente fino ad una attenuazione totale del livello di uscita quando la lunghezza d'onda è eguale a 1,15 volte la lunghezza dell'intraferro.

**Gap width - largeur d'entrefer - larghezza dell'intraferro:** dimensione dell'intraferro misurato nella direzione parallela alla superficie della testina ed alle facce dei poli. La larghezza dell'intraferro stabilisce la larghezza delle piste. La larghezza dell'intraferro delle testine di lettura è qualche volta nettamente inferiore a quello delle testine di registrazione allo scopo di diminuire gli errori di configurazione delle piste.

**Gauss - gauss - gauss:** unità cgs di densità del flusso eguale a 1 maxwell per  $cm^2$ . (Il valore del gauss è stato stabilito eguale a  $10^{-4}$  Tesla, nuova unità s.i. d'induzione magnetica).

**Harmonic distortion - distorsion harmonique - distorsione armonica:** difetto di linearità caratterizzato dalla comparsa nel segnale di uscite di altre armoniche oltre alla fondamentale, quando il segnale di entrata è sinusoidale. La distorsione armonica totale è la somma delle tensioni efficaci delle armoniche divisa per la tensione efficace della fondamentale. Si ricorre spesso alla distorsione della terza armonica come misura della distorsione nei sistemi essenzialmente simmetrici come la registrazione a polarizzazione alternata.

**H.F. biais - polarisation H.F. - polarizzazione H.F.:** vedi AC bias.

**Head to tape contact - contact tête-ruban - contatto testina-nastro:** grado di avvicinamento della super-

ficie dello strato magnetico alla testina di registrazione o di lettura durante il funzionamento normale di un registratore. Un buon contatto testina-nastro diminuisce i difetti di separazione ed è un elemento essenziale per ottenere un elevato potere di risoluzione.

**Heavy duty tape - ruban d'endurance - nastro di lunga durata:** classificazione che implica per un nastro lunga vita ed una grande affidabilità nel corso di una utilizzazione prolungata.

**Hysteresis loop - boucle d'hystérésis - ciclo di isteresi:** vedi intrinsic hysteresis loop.

**Intermodulation distortion - distorsion d'intermodulation - distorsione di intermodulazione:** difetto di linearità, caratterizzato dall'apparizione nel segnale di uscita di frequenze eguali alla somma e alla differenza dei multipli integrati delle frequenze componenti il segnale di entrata. Le armoniche generalmente non sono comprese nella distorsione di intermodulazione.

**Intrinsic coercitive force - force coercitive intrinsèque Hci - forza coercitiva intrinseca:** intensità del campo magnetizzante per la quale la densità del flusso intrinseco è nulla quando un campione di materiale magnetico viene magnetizzato simmetricamente in modo ciclico. Normalmente la forza coercitiva intrinseca di un nastro viene misurata nella direzione di orientamento con un valore di cresta dell'intensità del campo magnetizzante di 1.000 oe. La forza coercitiva è uno dei fattori che regolano le intensità del campo o le correnti di testina alla registrazione, alla polarizzazione e alla cancellazione del nastro (vedi alla fine la nota aggiuntiva).

**Intrinsic coercivity - coercivité intrinsèque - coercività intrinseca:** valore massimale della forza coercitiva intrinseca corrispondente alla saturazione della densità del flusso per il materiale preso in considerazione (vedi nota aggiuntiva).

**Intrinsic flux - flux intrinsèque - flusso intrinseco:** prodotto, per un campione di materiale magnetico uniformemente magnetizzato, della densità di flusso intrinseco per la superficie della sezione (vedi nota aggiuntiva).

(Continua)

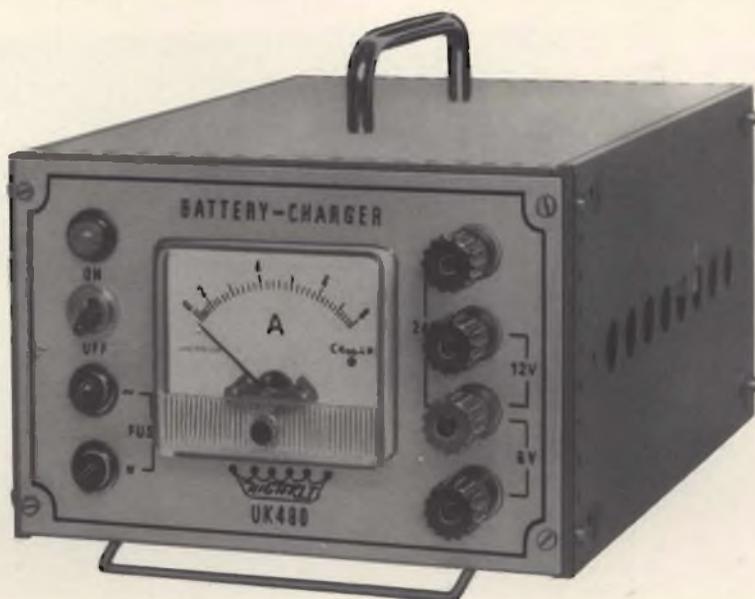
## CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'uscita:

6 - 12 - 24 V c.c.

Corrente massima: 5A

Alimentazione: 220 V c.a.



# carica batterie

**I**l nuovo carica batterie UK 480 è una costruzione che si rende indispensabile a tutti gli automobilisti ed a coloro che per vari usi utilizzano le batterie come sorgenti di tensioni in corrente continua. La batteria è la parte più delicata dell'impianto dell'auto-veicolo e dalla sua efficienza dipende non soltanto il funzionamento dell'equipaggiamento elettrico, ma di tutto il motore, per cui essa richiede un'accurata manutenzione. La vita della batteria è relativa alla cura che se ne ha; una buona batteria può durare al massimo tre anni. Una batteria che venga trascurata deperisce in sei mesi ed anche in meno ed in tal caso la colpa non è certamente da imputare alla cattiva qualità.

Quando, d'inverno, gli avviamenti del motore richiedono un soverchio sforzo alla batteria, dovuto ad un assorbimento maggiore di corrente da parte del motorino d'avviamento che deve vincere, oltre alle fasi passive, la resistenza offerta dagli organi del motore dovuta alla maggiore vischiosità

**Il carica batterie presentato in questo articolo è senza dubbio uno strumento utilissimo per tutti gli automobilisti che hanno cura della loro automobile. Grazie alle sue ottime qualità tecniche, alla semplicità realizzativa e alla sua praticità d'impiego, siamo certi che questo apparecchio incontrerà il favore di numerosi lettori.**

dell'olio per la bassa temperatura, è necessario ricaricarla più frequentemente. La HIGH-KIT, per aiutare coloro che hanno cura della propria batteria, ha realizzato il carica batterie UK 480, che è in grado di fornire tensioni per batterie da 6 - 12 - 24 V e una corrente massima di 5 A. Le varie tensioni sono prelevabili sui morsetti serratifilo posti sul pannello frontale. Su questo ultimo è posto anche un amperometro che, oltre ad indicare la corrente di assorbimento della batte-

ria sotto carica, è di grande ausilio per la determinazione immediata delle condizioni di carica e scarica della stessa.

Questo carica-batterie è previsto per il collegamento alla rete a corrente alternata 50 ÷ 60 Hz 220 V c.a. ed essenzialmente si compone di un trasformatore d'alimentazione, di un raddrizzatore e di un indicatore di corrente — amperometro.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico di questo carica batterie è visibile in fig. 1 nel quale sono messe in rilievo le tensioni misurabili in fase di collaudo per accertarne il corretto funzionamento. Esso è costituito da un trasformatore d'alimentazione T1, il cui primario, alimentato a 220 V c.a. - 50 ÷ 60 Hz, fornisce al secondario 6 - 12 - 24 V. Al trasformatore segue un diodo raddrizzatore D1 del tipo 12F10 e un amperometro il quale indica lo stato della batteria e la sua corrente di assorbimento durante la ricarica.

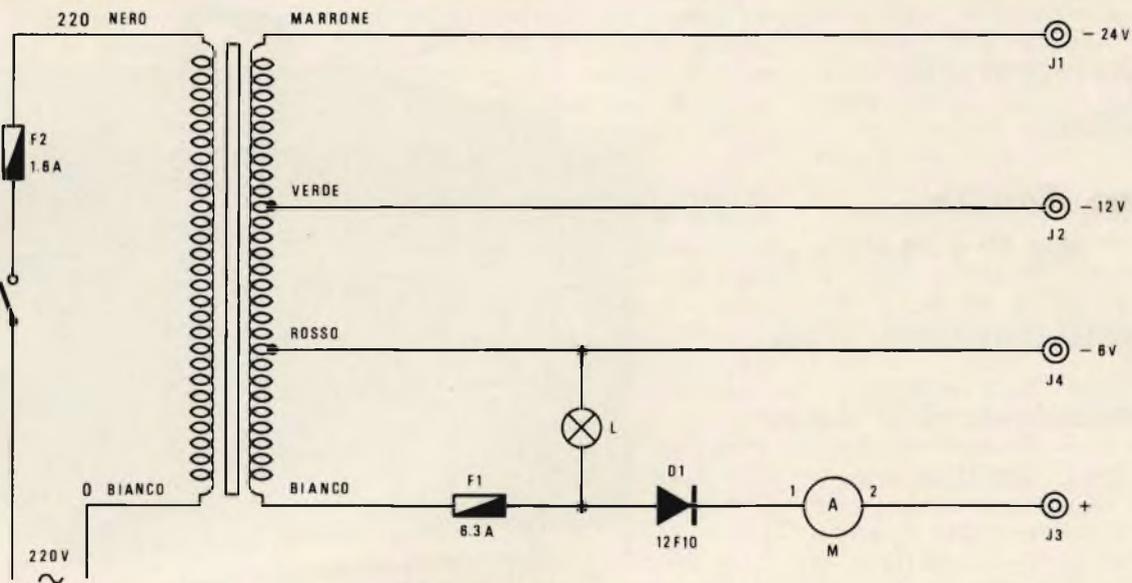


Fig. 1 - Schema elettrico.

### MECCANICA DELL'UK 480

Meccanicamente il carica batterie, si compone di un pannello frontale su cui trovano posto lo strumento indicatore M i due portafusibili PF1 - PF2, l'interruttore d'accensione SW1, il portalampada PL, quattro morsetti serrafilo J1 - J2 - J3 - J4 ed un contenitore, non compreso sulla confezione dell'UK 480 e per il quale si consiglia il tipo G.B.C. OO/3000-00, su cui viene fissato il trasformatore d'alimentazione T1, la squadretta per il collegamento del cordone d'alimentazione, il dissipatore termico sul quale è montato il diodo raddrizzatore D1, e infine il pannello frontale.

### SEQUENZA DI MONTAGGIO

Le fasi costruttive elencate qui di seguito portano fino alla realizzazione completa, del carica batteria come è illustrato in fig. 2.

#### I FASE - Pannello frontale - Montaggio delle parti staccate fig. 3

- Montare i portafusibili PF1-PF2
- Montare l'interruttore d'accensione SW1
- Montare il portalampada PL
- Montare i morsetti serrafilo J1 - J2 - J3 - J4 con relativi capicorda

- Montare lo strumento M dopo aver fissati i relativi capicorda ai terminali 1 e 2
- Collegamenti fig. 4 - Tabella 1

#### II FASE -

##### Montaggio del contenitore - fig. 4

- Forare la base, la parte superiore, il pannello posteriore e quello laterale, fig. 5

- Montare sulla base il trasformatore d'alimentazione T1 e la squadretta d'ancoraggio a tre posti con viti a testa sfasata da 3 x 10 mm rondelle e dadi

- Cablaggio fra base e pannello frontale - Tabella 2

- Saldare il terminale bianco di T1 al terminale 4 di PF1

TABELLA 1

Conduttore	Lunghezza cm	Collegamento	Componenti da collegare
Trecciola isolata Ø 0,5	18	A	Terminale 1 del portalampada e capocorda del morsetto serrafilo J4
Ø 0,5	8	B	Terminale 2 del portalampada e terminale 3 del portafusibile PF1
Ø 0,5	6	C	Terminale 7 dell'interruttore SW1 e terminale 5 del portafusibile PF2
Trecciola isolata Ø 1,5	10	D	Capocorda 2 dello strumento M e capocorda del morsetto serrafilo J3

- Saldare il terminale rosso di T1 al capocorda del morsetto serrafilo J4
- Saldare il terminale verde di T1 al capocorda del morsetto serrafilo J2
- Saldare il terminale marrone di T1 al capocorda del morsetto serrafilo J1
- Saldare il terminale bianco di T1 al terminale 11 della squadretta d'ancoraggio
- Saldare il terminale nero di T1 al terminale 13 della squadretta di ancoraggio
- Montare il diodo al dissipatore termico, fig. 6
- Saldare al capocorda 9 del diodo D1 uno spezzone di trecciola del  $\varnothing$  di 1,5 mm e di lunghezza cm 20 (collegamento G)

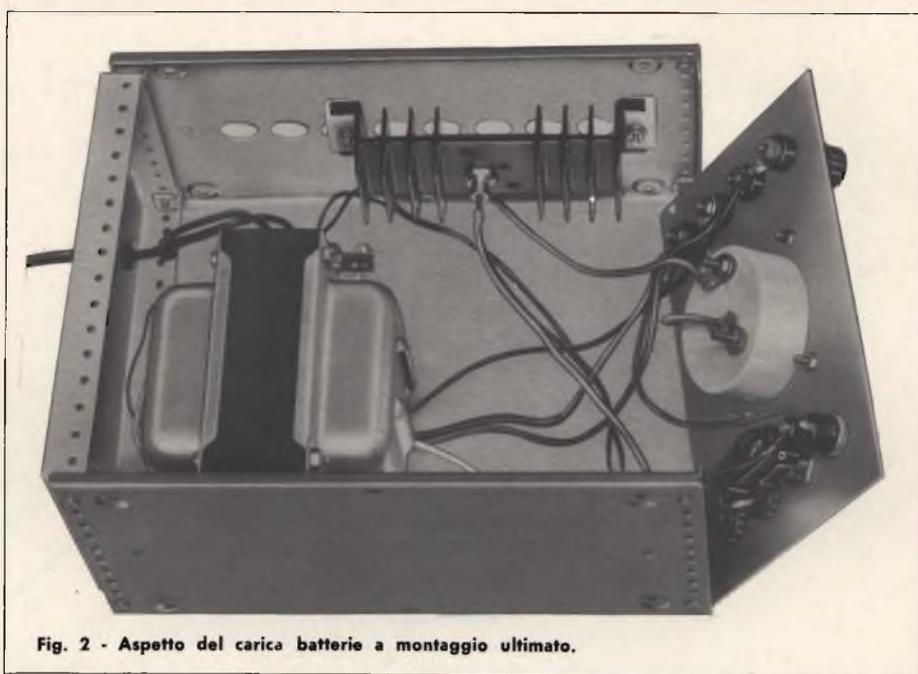


Fig. 2 - Aspetto del carica batterie a montaggio ultimato.

TABELLA 2

Conduttore	Lunghezza cm	Collegamento	Componenti da collegare
Trecciola isolata $\varnothing$ 0,5	28	E	Terminale 13 della squadretta di ancoraggio e terminale 6 del portafusibili PF2
$\varnothing$ 0,5	28	F	Terminale 12 della squadretta d'ancoraggio e terminale 8 dell'interruttore SW1

- Montare il dissipatore termico al pannello laterale con relativi distanziatori isolati con viti a testa sfasata da 3-15 mm rondella e dadi (vedi particolare fig. 6)
- Montare i due pannelli laterali del contenitore a quello posteriore
- Montare le quattro squadrette ad angolo retto ai due pannelli laterali con viti da 3-7 mm e dadi
- Introdurre nell'apposito foro del pannello posteriore il gommino passacavo

Far passare nel foro del gommino il cordone d'alimentazione per una lunghezza di circa cm 15. Dividere i due capi del cordone per una lunghezza di cm 8 e annodare secondo il disegno. Saldare un capo al terminale 11 della squadretta di ancoraggio, l'altro al terminale 12

- Saldare l'altra estremità del collegamento G al terminale 1 dello strumento indicatore M
- Saldare uno spezzone di trecciola isolata del  $\varnothing$  di 1,5 mm e di lunghezza cm 20 (collegamento H) fra il terminale 10 del diodo D1 e il terminale 3 del portafusibili PF1.

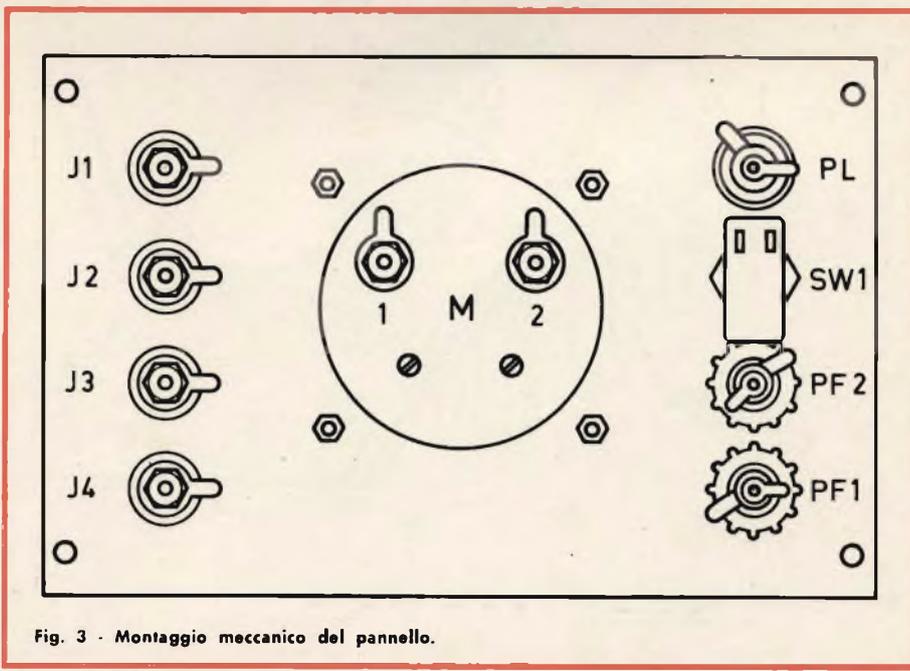


Fig. 3 - Montaggio meccanico del pannello.

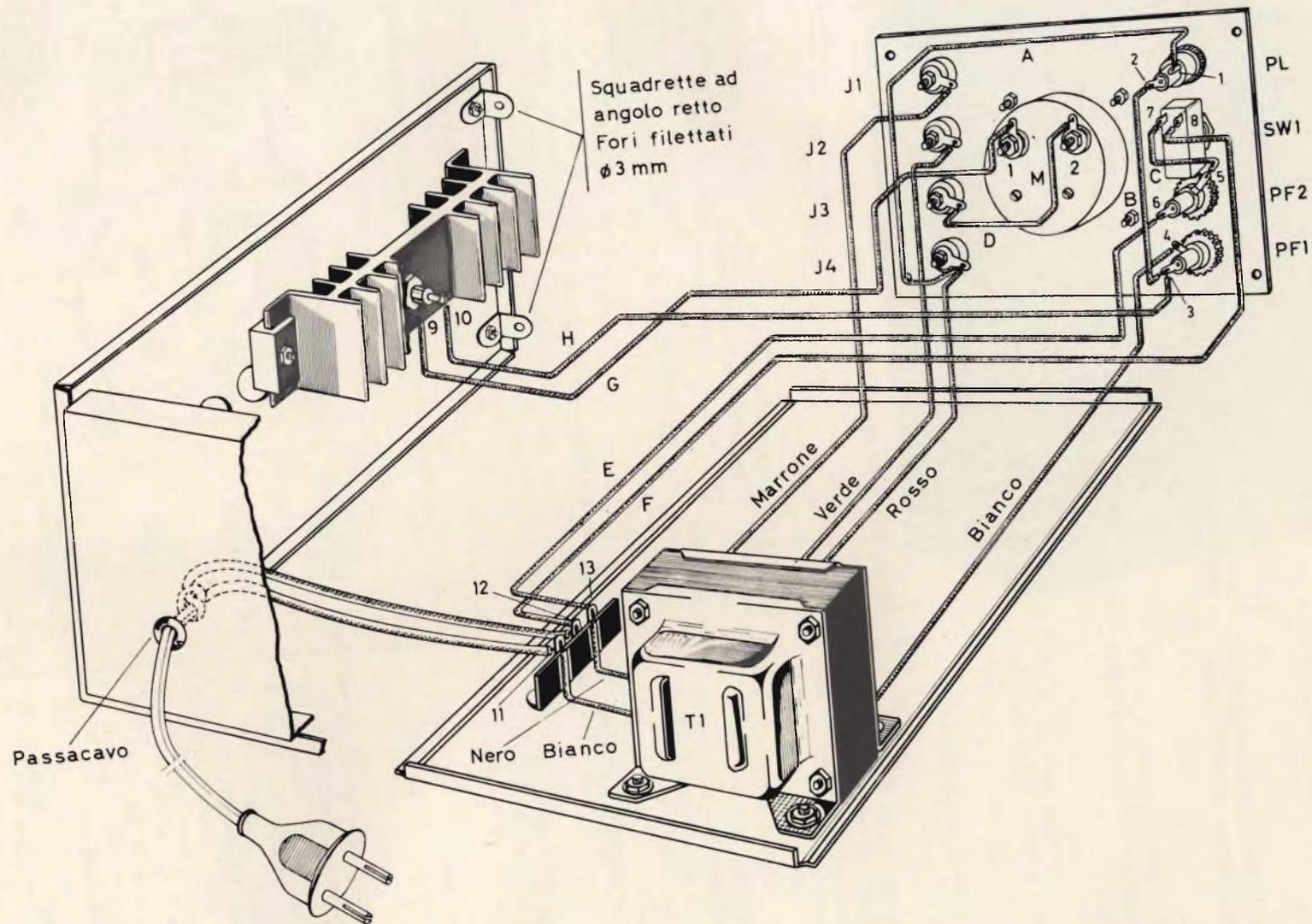


Fig. 4 - Cablaggio dell'UK 480.

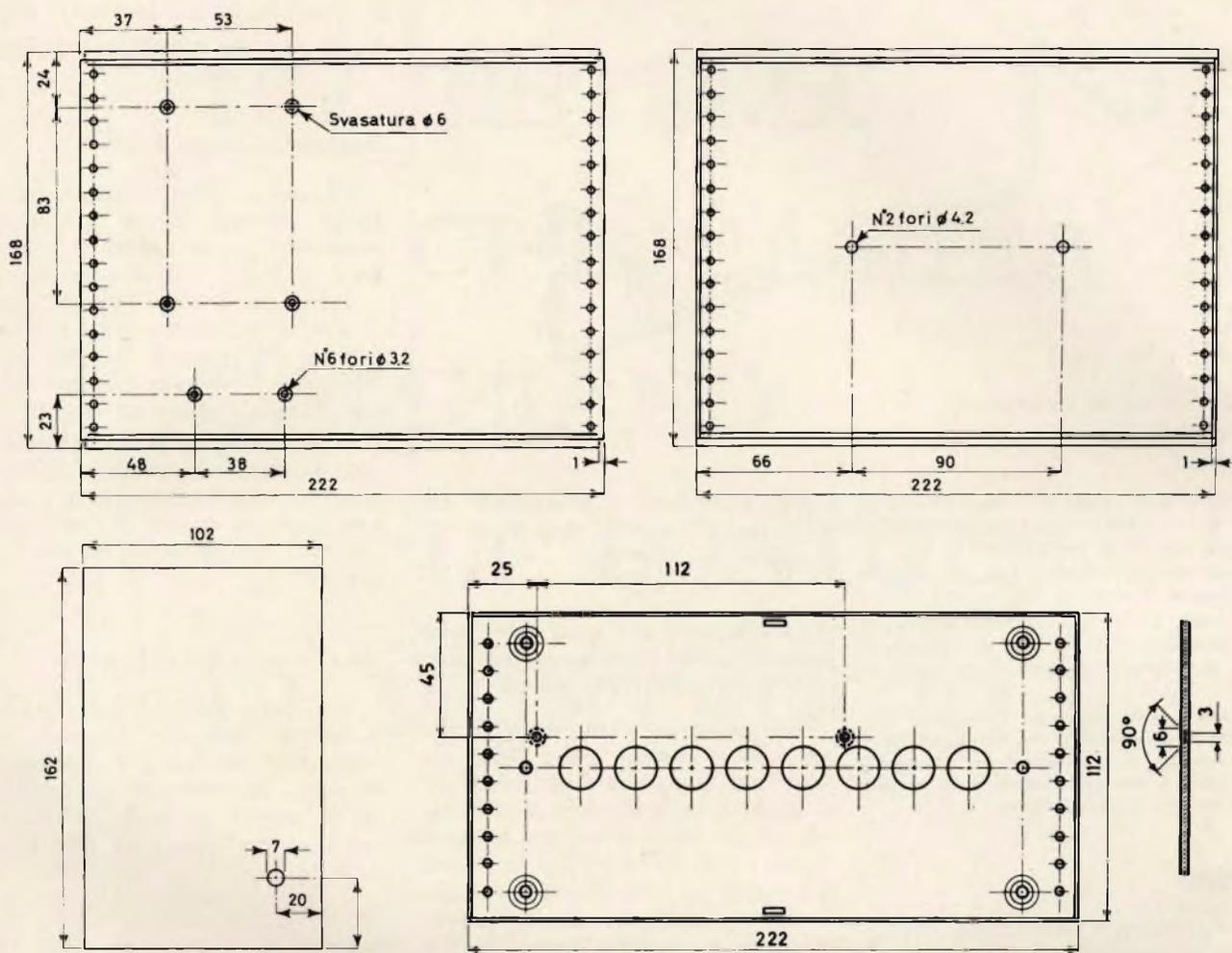


Fig. 5 - Foratura dei vari pannelli componenti il contenitore.

## COLLAUDO

La semplicità di questo carica batterie non richiede un vero e proprio collaudo. Dopo aver controllato più volte il circuito, e dopo aver verificato l'isolamento, nei punti più critici, si alimenta a 220 V c.a. e si misurano le tensioni alternate tra il terminale 10 del diodo D1 e il morsetto J4 - J2 - J1. In questo ordine si misurano le tensioni di 6 - 12 - 24 V c.a. come si rileva dallo schema elettrico fig. 1.

## Impiego del carica batteria

L'impiego è molto semplice, basta collegare il polo positivo della batteria al positivo del carica batteria e il negativo al morsetto corrispondente al voltaggio della batteria da ricaricare.

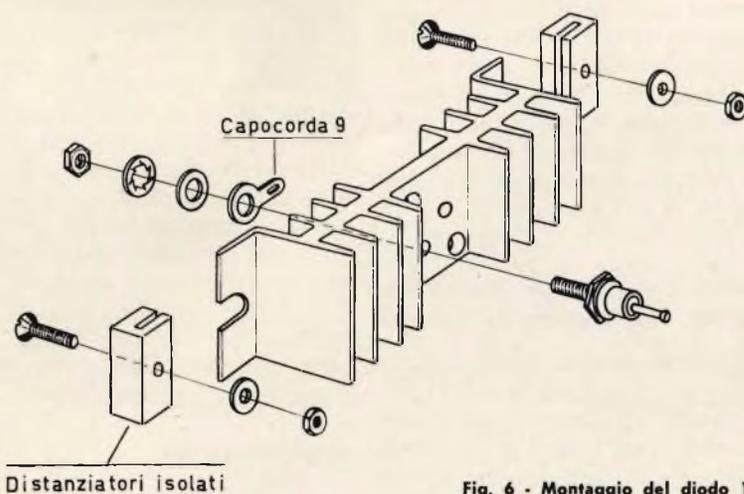


Fig. 6 - Montaggio del diodo 12 F10 e del dissipatore.

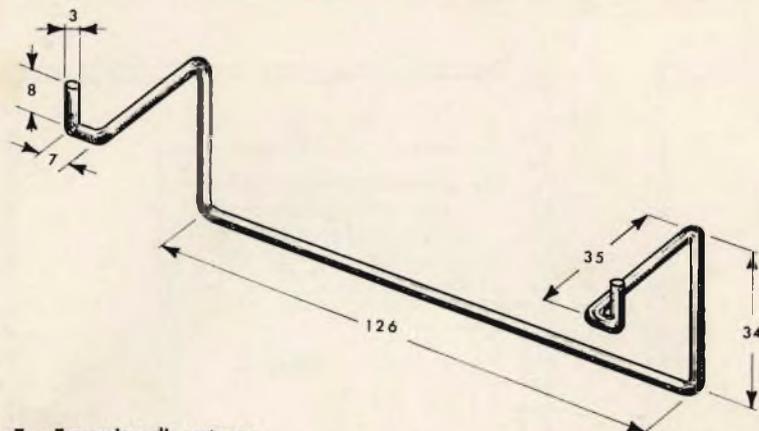


Fig. 7 - Traversina di sostegno.

#### ATTENZIONE

E' buona norma prima di collegare l'accumulatore al carica batteria assicurarsi che qualche elemento non sia in corto circuito.

Il controllo può effettuarsi con un voltmetro misurando la tensione ad ogni elemento.

A batteria scarica ogni elemento deve avere un potenziale di 1,8 V e fra un elemento e l'altro la differenza ammessa deve essere di 0,1 V.

A questo punto, dopo aver esaminato il carica batterie sotto l'aspetto del funzionamento e del montaggio, per comprenderne pienamente l'alto valore è necessario esaminare un po' più da vicino cosa sia una batteria.

#### BATTERIE

La batteria per auto richiede poche operazioni semplici ed alla portata di tutti, dalla cui costante e metodica esecuzione dipendono però, in massima parte, la conservazione e la durata della batteria stessa. L'accumulatore deve essere sempre carico e costantemente fornito di acqua distillata, (soltanto acqua distillata e non acqua comune) perchè se la batteria è lasciata asciutta può deteriorarsi in pochi mesi. Per meglio comprendere le principali norme di corretta manutenzione delle batterie, qui di seguito vengono esaminate le cause più comuni, di deterioramento delle stesse.

##### 1) Il regime prolungato di scarica della batteria per l'avviamento del motore

Questo fatto, data la grande quantità di corrente assorbita, provoca una rapida messa fuori servizio della batteria d'accumulatori. A questo riguardo diremo che è meno dannoso per la batteria e più efficace per il motore un colpo solo prolungato piuttosto che

successivi tentativi di avviamento, per la notevole intensità richiesta nei vari istanti dell'avviamento.

##### 2) Le vibrazioni alle quali viene sottoposta la batteria per opera del motore o della marcia del veicolo

Esse provocano la caduta di alcune parti della materia attiva delle piastre, il che porta a una diminuzione della capacità della batteria per la riduzione delle masse di materia attiva ed inoltre i depositi raccolti al fondo della cassetta possono dar luogo a corti circuiti tra le placche, con conseguente rapida e completa scarica dell'elemento interessato.

##### 3) L'eccesso di carica prodotto dalla dinamo

Questo inconveniente facilita la caduta della materia e provoca la concentrazione dell'elettrolito. Inoltre aumentando, in seguito alla decomposizione effettuata dal liquido, il consumo dell'acqua della soluzione, questo può abbassare di troppo il livello del liquido in modo da mettere il bordo superiore delle placche a contatto dell'aria, la quale ne facilita la disgregazione della materia attiva; inoltre ancora l'acido troppo concentrato può provocare la formazione di solfato di piombo (solfatazione), insolubile nell'elettrolito, il cui effetto è quello di diminuire la capacità della batteria.

#### MANUTENZIONE

Le principali norme di manutenzione sono:

- 1) Verifica del livello dell'elettrolito
- 2) Controllo dello stato della carica
- 3) Ingrassatura e serraggio delle prese di corrente.

#### Aggiunta di acqua distillata

Un accumulatore non consuma che acqua distillata, perchè in pratica è solamente questo elemento che evapora. Si dovrà quindi aver cura che il livello del liquido sorpassi sempre di almeno un centimetro il bordo superiore delle piastre. Il controllo del livello va effettuato frequentemente, specie nella stagione estiva.

Deve impiegarsi esclusivamente acqua distillata ed eccezionalmente acqua piovana. Nell'aggiungere acqua aver cura che questa non trabocchi e nel caso asciugare accuratamente la batteria.

#### Verifica dello stato di carica

Un indizio sicuro di batteria scarica è fornito dalla luce rossastra delle lampadine. Il controllo accurato va eseguito determinando col densimetro la densità dell'acido, o rilevando con il carica batteria UK 480 lo stato di carica.

#### Ingrassatura e serraggio della presa di corrente

I capicorda della batteria debbono essere costantemente mantenuti serrati a fondo e convenientemente ingrassati, poichè i morsetti lenti possono essere le cause di avviamenti stentati di fulminazione delle lampadine, di sovratensione della dinamo mentre la vaselina od il grasso fibroso protegge i capicorda dalle azioni ossidanti.

#### CONCLUSIONI

In questo articolo, oltre alla descrizione vera e propria di un ottimo caricabatteria si è voluto chiarire in modo ampio la stessa batteria. Con ciò riteniamo di aver raggiunto il duplice scopo di far conoscere un apparecchio, utile, indispensabile e straordinariamente efficiente, e nel contempo di aver fornito (agli automobilisti), una serie di consigli e nozioni che rappresenteranno un utile punto di riferimento in numerose occasioni.

# UN SISTEMA CHE CAMBIA CAMBIANO LE SCATOLE DI MONTAGGIO



Se fino ad oggi avete creduto irraggiungibile la possibilità di avere a vostra disposizione dei veri pratici e sicuri strumenti di misura, ora potete procurarveli facilmente con una spesa alla portata di tutti.



VITTORIA SOLINAS

**son dove tu  
mi vuoi**

# **ONIX**

## **AR/34**

Radoricevitore da poltrona  
A 7 transistori per OM  
Telaio a circuito stampato  
Altoparlante ad alto rendimento  
acustico  
Antenna in ferroxcube incorporata  
Potenza d'uscita: 200 mW  
Alimentazione: 9 Vc.c.  
Mobile in polistirolo antiurto  
ZZ/0066-00



MILAN · LONDON · NEW YORK



# alcune applicazioni pratiche del fototransistor BPX 25

**I**l BPX25 è un fototransistor a elevata sensibilità utilizzabile in diverse applicazioni. In questo articolo ci proponiamo, appunto, di descrivere alcuni circuiti pratici d'impiego di questo interessante componente.

Questo fototransistor planare epitassiale NPN al silicio, è disposto in un contenitore TO-18, ed è provvisto di una lente frontale. Le sue caratteristiche principali sono le seguenti:

- $V_{CE0} = 32 \text{ V max}$
- $V_{CBO} = 32 \text{ V max}$
- $V_{EBO} = 5 \text{ V max}$
- $I_{CM} = 50 \text{ mA max}$
- $P_{Tot}$  a  $25^{\circ}\text{C}$ :  $300 \text{ mW max}$

Temperatura di utilizzazione:  $-65^{\circ}\text{C}$   
÷  $+150^{\circ}\text{C}$

Corrente in condizioni di oscurità:  
—  $I_{CEO} = 1 \mu\text{A}$  a  $V_{CE} = 24 \text{ V}$  ed a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Corrente in condizioni di oscurità:  
—  $I_{CEO} = 500 \mu\text{A}$  a  $V_{CE} = 24 \text{ V}$  ed a  $100^{\circ}\text{C}$ .

Corrente in condiz. di luminosità:  
—  $I_{CEO} = 5 \text{ mA}$  per  $V_{CE} = 24 \text{ V}$  e per una temperatura della sorgente luminosa di  $2700^{\circ}\text{K}$  a  $1000 \text{ lux}$ .

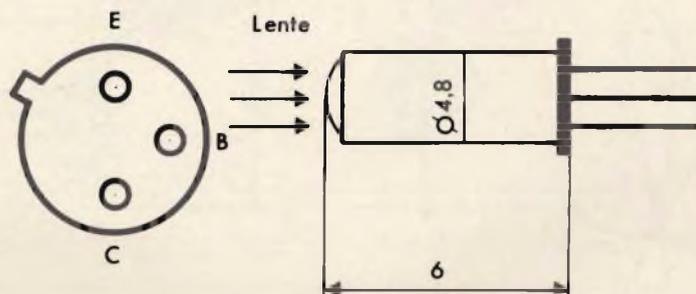


Fig. 1 - Disposizione dei terminali e aspetto del fototransistor BPX25.

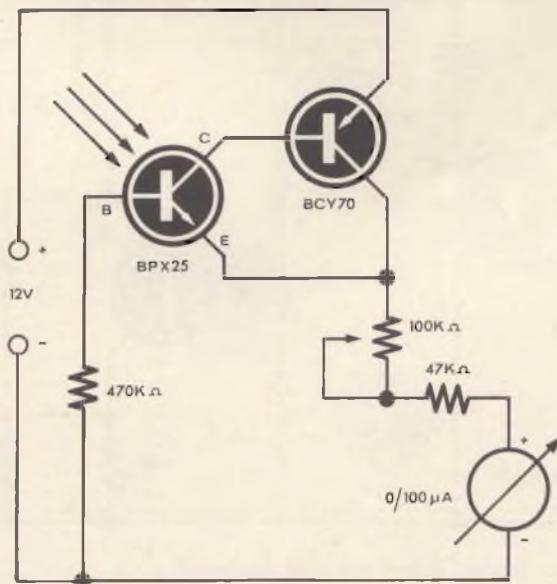


Fig. 2 - Schema elettrico del fotometro.

Sensibilità =  $5 \mu\text{A}/\text{lux}$  per  $V_{ce} = 24 \text{ V}$ , per una temperatura della sorgente luminosa di  $2700^\circ \text{K}$  a  $1000 \text{ lux}$ .

In fig. 1 è visibile la disposizione dei suoi terminali ed il suo aspetto.

## FOTOMETRO

Con il BPX25 è possibile misurare, in maniera abbastanza semplice, un'intensità luminosa (fig. 2).

Un determinato fascio di raggi lu-

minosi, che colpisce la lente del fototransistor, produce una corrente di collettore, che è amplificata dal transistor BCY70. Il valore della intensità luminosa si legge direttamente su un micro-amperometro ( $0 \div 100 \mu\text{A}$ ). La resistenza variabile serve alla taratura del sistema.

## COMANDO DI UN RELE'

E' senza dubbio possibile pensare di eccitare direttamente un relé con la fotocorrente ottenuta dal

BPX25; naturalmente, occorre impiegare un relé estremamente sensibile. Infatti, spesso in simili applicazioni o la potenza richiesta è troppo elevata o l'intensità luminosa è troppo bassa; in questi casi si rende necessaria l'amplificazione della fotocorrente. Lo schema della fig. 3 rappresenta appunto un'amplificazione del genere. I due transistor BCY70 formano un circuito bistabile, nel quale lo scatto, e di conseguenza la tensione di uscita, vengono controllati dalla fotocorrente del BPX25. Quando si ha la illuminazione della zona fotosensibile, in uscita non si ha alcun segnale; quando non c'è illuminazione, il segnale di uscita può arrivare ad  $8 \text{ V}$  con una corrente di  $8 \text{ mA}$ .

Per il funzionamento del dispositivo è necessaria un'intensità luminosa dell'ordine di  $50 \text{ lux}$ . Tale circuito può avere molteplici applicazioni ma è soprattutto utile nei casi in cui si ha l'assenza o la presenza di un segnale luminoso.

## RIVELAZIONE DI DEBOLISSIME INTENSITA' LUMINOSE

Per la rivelazione di debolissime intensità luminose è sovente necessario avere il più piccolo rapporto possibile fra la corrente di oscurità e la corrente di illuminazione.

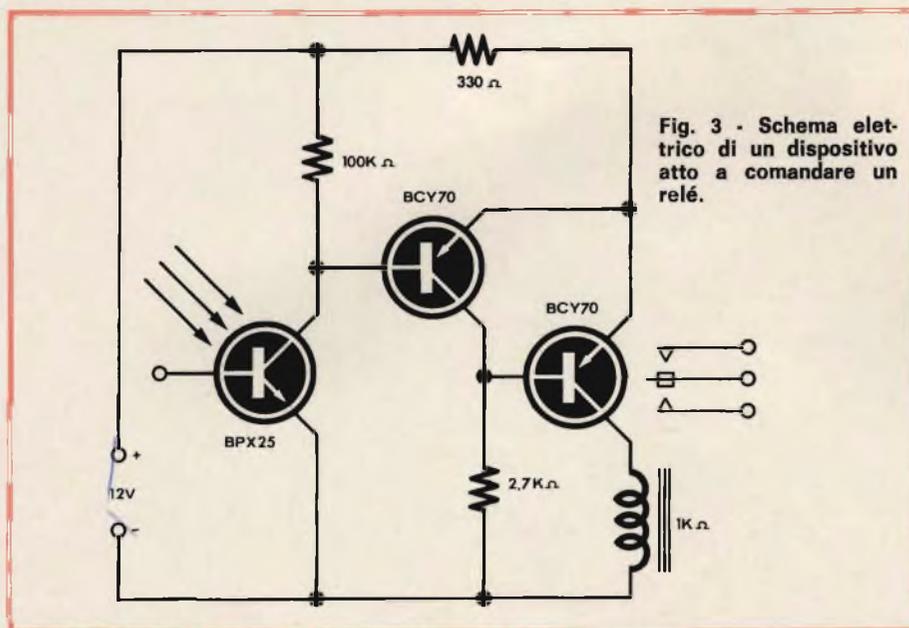


Fig. 3 - Schema elettrico di un dispositivo atto a comandare un relé.

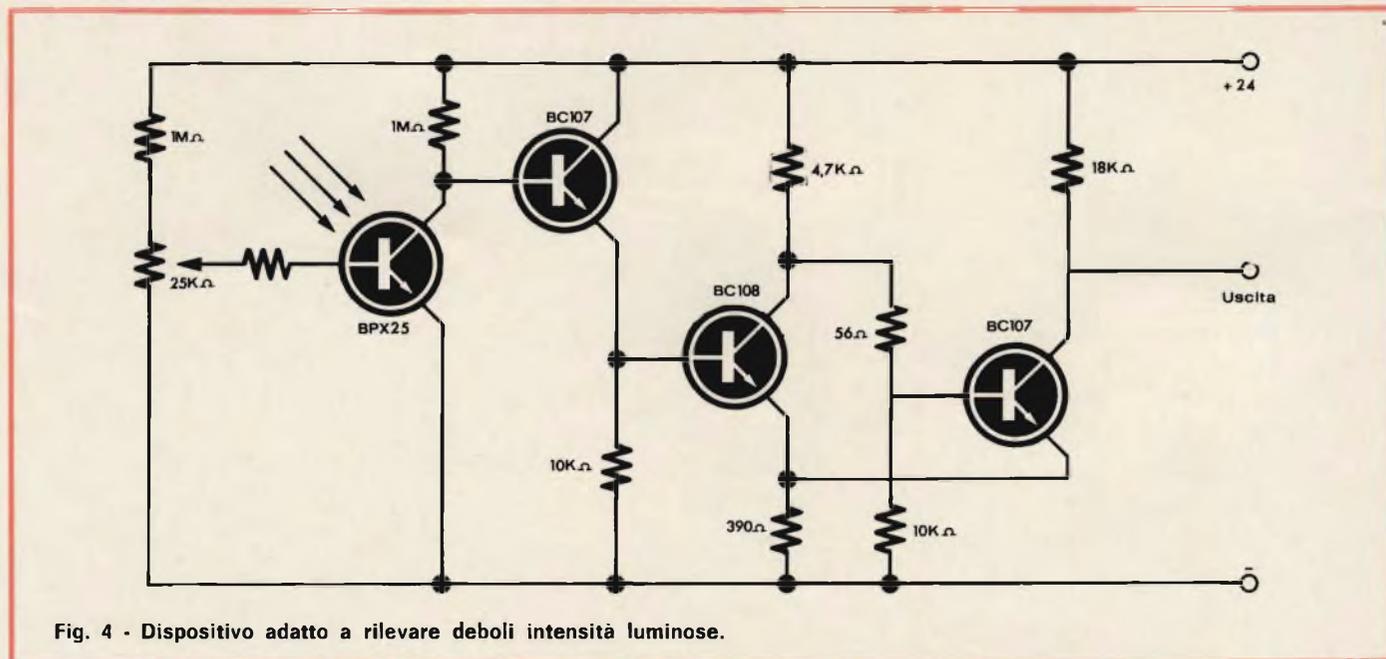


Fig. 4 - Dispositivo adatto a rilevare deboli intensità luminose.

Questo rapporto può essere migliorato minimizzando la corrente in condizioni di oscurità con l'aggiunta di una resistenza di grande valore, tra la base e l'emettitore del fototransistor. Il circuito di fig. 4 rappresenta appunto una realizzazione pratica di un dispositivo atto alla valutazione di debolissime intensità luminose. Il montaggio funziona con soli 10 lux, che producono una variazione della tensione di uscita di circa 19,5 V.

### CONTROLLO DI POTENZA IN CONTINUA

I due circuiti seguenti mostrano il funzionamento di un fototransistor che alimenta un carico tramite un thyristor; il carico può essere costituito da un utilizzatore qualsiasi o da un relè.

Nel dispositivo della fig. 5, quando il fototransistor è illuminato, il transistor BFY52 conduce ed alimenta il circuito del thyristor BTY91-100R che scatta facendo in modo che la tensione di alimentazione venga applicata ai capi del carico.

Al contrario, nel montaggio della fig. 6, la tensione di alimentazione viene applicata al carico quando il fototransistor non è illuminato.

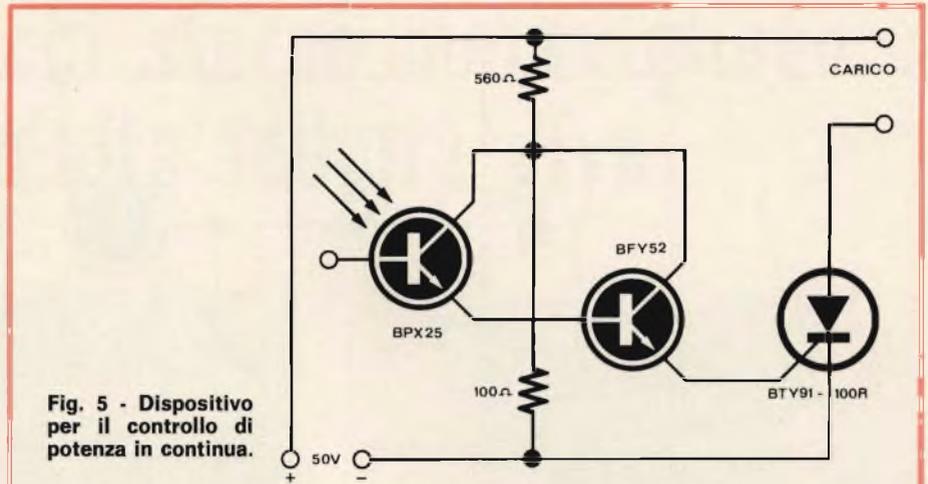


Fig. 5 - Dispositivo per il controllo di potenza in continua.

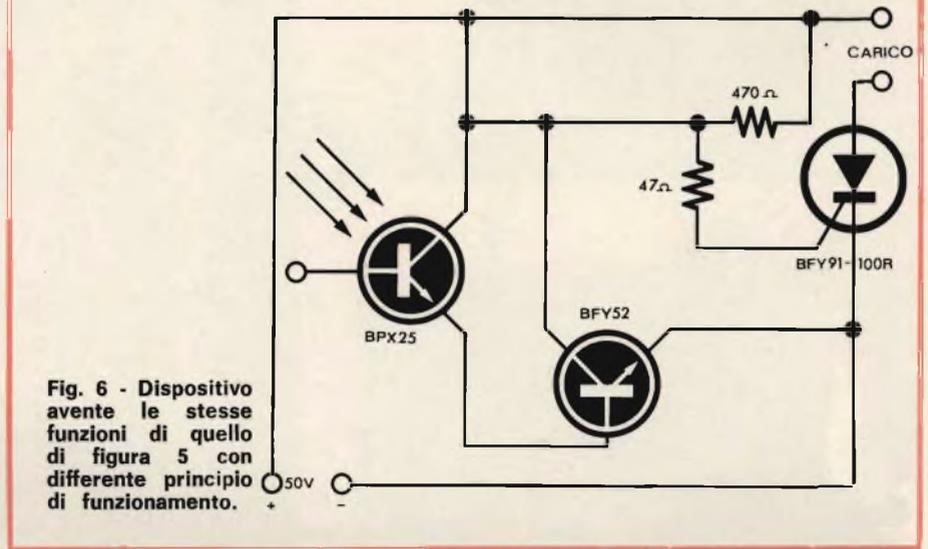


Fig. 6 - Dispositivo avente le stesse funzioni di quello di figura 5 con differente principio di funzionamento.

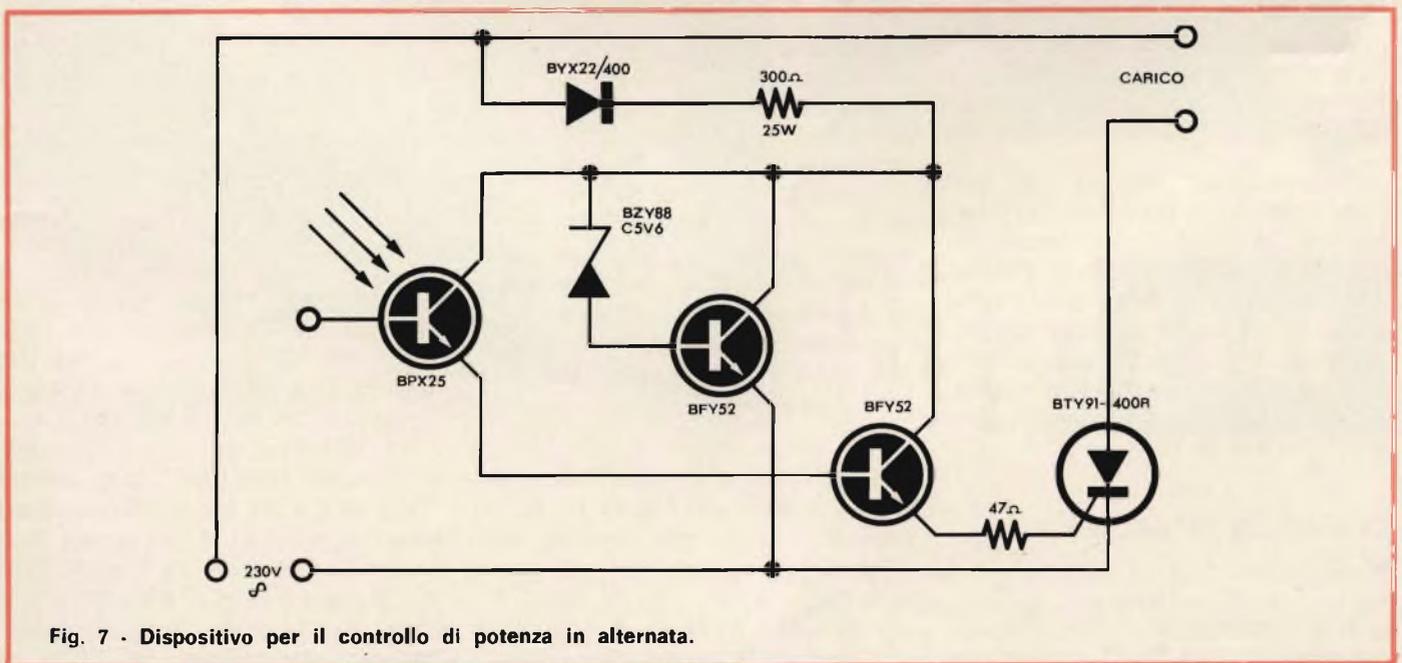


Fig. 7 - Dispositivo per il controllo di potenza in alternata.

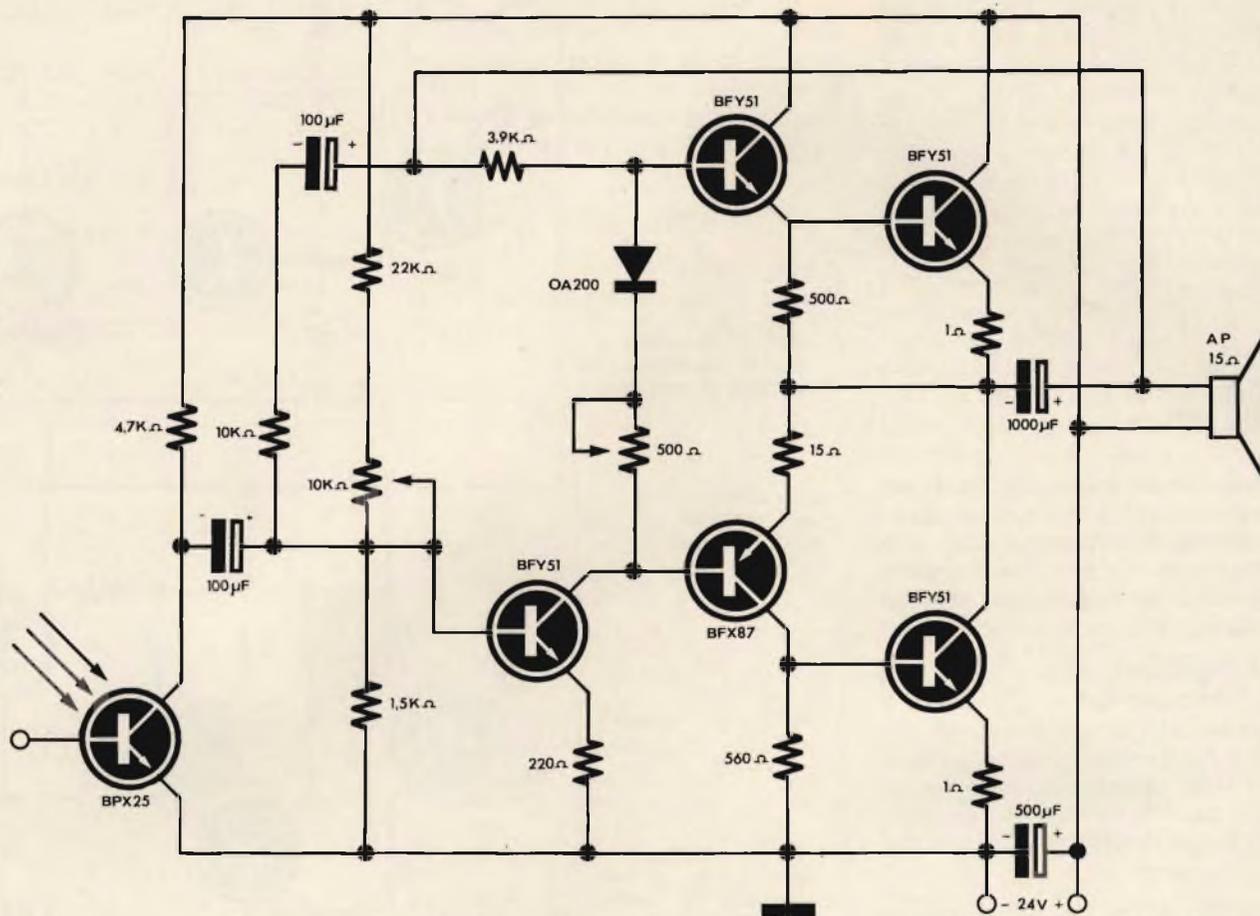


Fig. 8 - Dispositivo per il controllo della lettura del sonoro per pellicole cinematografiche.

Quando invece è illuminato, il transistor BFY52 conduce e l'elettrodo di pilotaggio del thyristor rimane cortocircuitato.

E' bene tener presente che, una volta scattato il thyristor, l'alimentazione del circuito di utilizzazione può essere interrotta solo con un mutamento dello stato di illuminazione o attraverso un'interruzione, sia pure momentanea, dell'alimentazione stessa. La massima corrente di utilizzazione è determinata solo dal tipo di thyristor.

#### CONTROLLO DI POTENZA IN ALTERNATA

Il funzionamento di tale circuito rappresentato in fig. 7 è simile al

precedente. Il carico viene alimentato allorchè si illumina il fototransistor. La minima intensità luminosa, affinché la tensione di comando del thyristor sia sufficiente, è di 700 lux. L'alimentazione viene applicata al carico (quando il fototransistor è illuminato) ogni volta che la semi-alternanza della tensione raddrizzata dal diodo BYX22/400 raggiunge la tensione di comando cioè circa 6° a partire dall'inizio dell'alternanza.

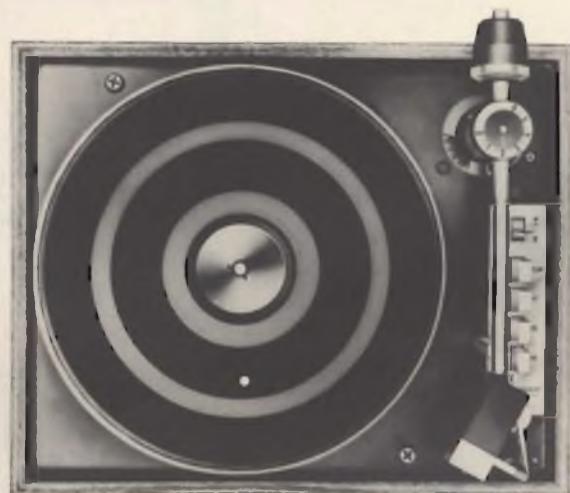
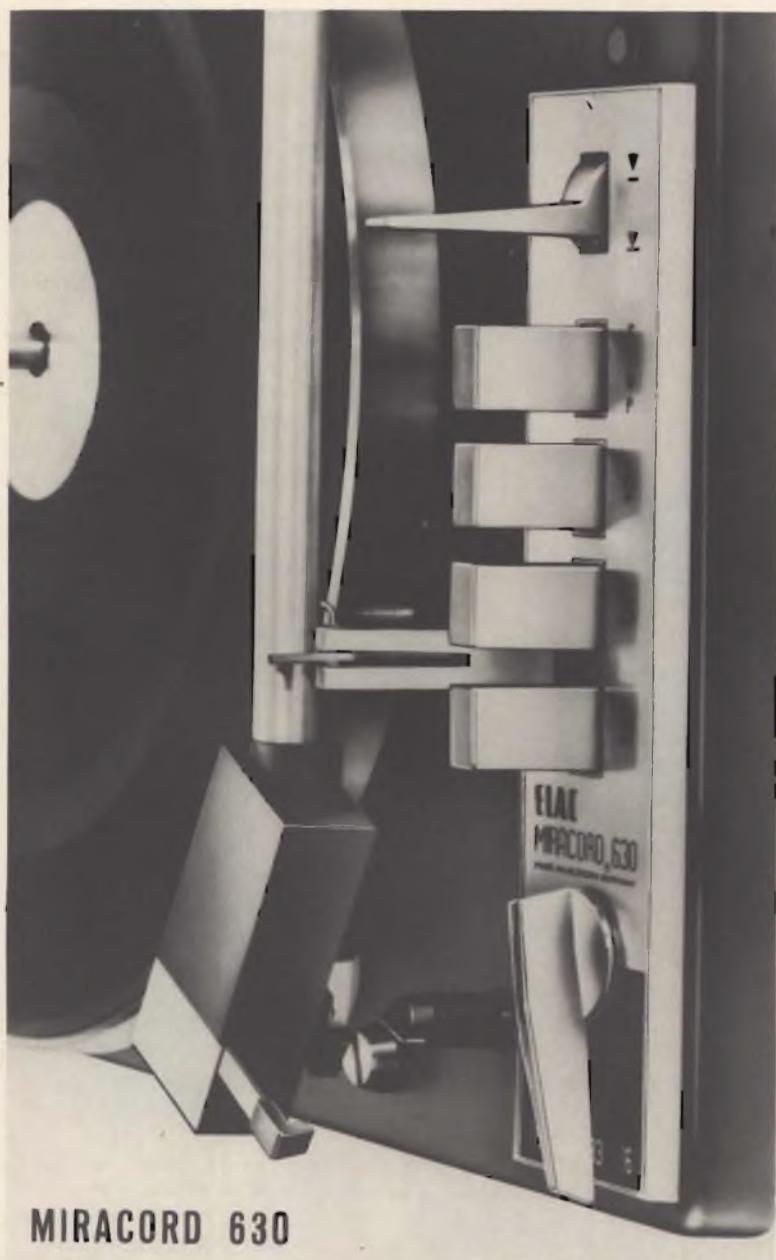
Per evitare ogni bloccaggio si può collegare il carico all'alimentazione, in tutti gli istanti in cui si superano i 6°; questo si ottiene mediante impulsi luminosi, sincronizzati, sul fototransistor. Il diodo Zener BZY88/C5V6 ed il transistor BFY52 che gli è associato servono

a proteggere il fototransistor da eventuali sovraccarichi.

#### LETTURA DEL SONORO PER PELLICOLE CINEMATOGRAFICHE

Il montaggio della fig. 8 è un esempio di utilizzazione del fototransistor BPX25 per lettura del sonoro su piste ottiche. Il raggio luminoso che colpisce la parte sensibile del fototransistor è focalizzato su una fenditura molto sottile (0,02 mm x 25 mm), onde evitare ogni dispersione e migliorare così la banda passante (in questo caso da 15 Hz a 6 kHz). Tale particolare tipo di concentrazione comporta tuttavia un grande dispendio di

# un cambiadischi stereo meraviglioso... per un'alta fedeltà viva



**Hi Fi ELAC**



## CAMBIADISCHI STEREO ELAC

Cambiadischi stereo HI-FI completamente automatico, con possibilità d'impiego come giradischi a funzionamento continuo ● 4 velocità ● Motore asincrono a quattro poli ● Braccio in lega leggera ● Pressione d'appoggio regolabile da 0 a 6 g ● Dispositivo di compensazione antiskating ● Comandi a tasto ● Completo di cartuccia STS 244-17 ● Alimentazione 110 ÷ 220 V - 50/60 Hz ● Peso del piatto 2,3 kg ● Dimensioni 340 × 270 mm.

IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA COL NUMERO RA/0592-00

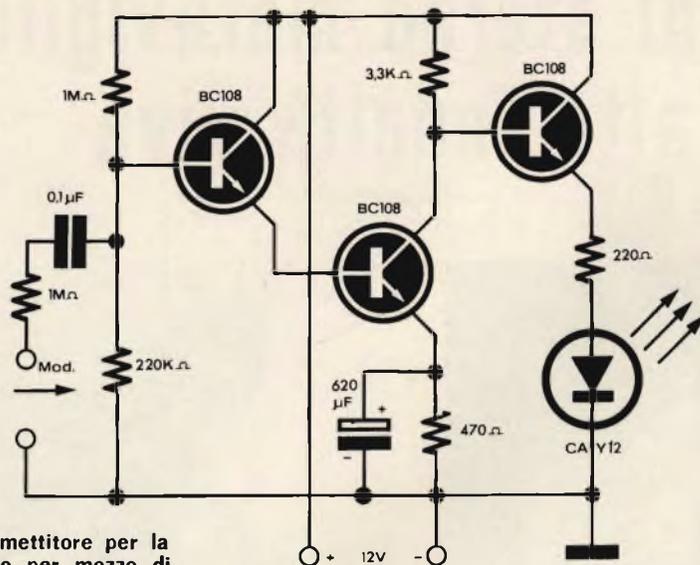


Fig. 9 - Trasmettitore per la commutazione per mezzo di radiazioni infrarosse.

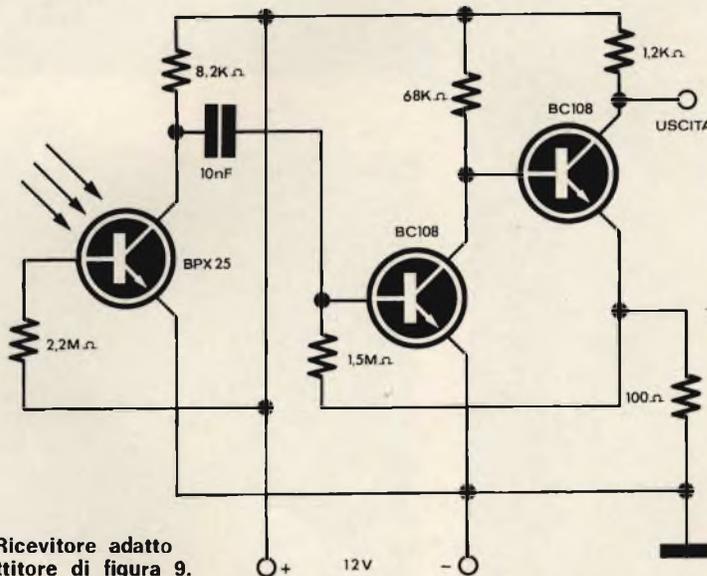


Fig. 10 - Ricevitore adatto al trasmettitore di figura 9.

energia luminosa. Per esempio, nel caso specifico, per ottenere sul fototransistor il valore minimo necessario di 50 lux, occorre disporre di 5000 lux sulla fenditura stessa. La potenza massima all'uscita dell'amplificatore è dell'ordine dei 3 W.

### COMUNICAZIONI PER MEZZO DI RADIAZIONI INFRAROSSE MODULATE

Per questa applicazione si utilizza la particolare sensibilità del BPX25 ai raggi infrarossi.

Nel montaggio «trasmettitore» (fig. 9), si modula una radiazione infrarossa prodotta da un diodo elettroluminescente del tipo CAY12. Sul montaggio «ricevitore», il fototransistor BPX25 rivela tale radiazione modulata, che viene in seguito amplificata (fig. 10). Per un'intensità luminosa, incidente sul fototransistor, di 1 lux, otteniamo un segnale di uscita di 400 mV da cresta a cresta, con una banda passante  $15 \text{ Hz} \div 4 \text{ kHz}$  a 3 dB.

Questo sistema, molto semplice e portatile, non è soggetto ad interferenze.

Per facilitare la regolazione in ricezione, la radiazione infrarossa può essere concentrata, sia con delle lenti sia con dei riflettori parabolici, tanto in trasmissione che in ricezione. Il tutto consente di raggiungere facilmente una distanza di 100 m tra trasmettitore e ricevitore.

### VERSO IL 1973, LA HONEYWELL AVRA' BISOGNO DI UN MILIONE DI CIRCUITI INTEGRATI NUMERICI ALLA SETTIMANA

La divisione Elaborazione Dati della Honeywell Electronic ha comunicato ai suoi fornitori che, basandosi sulle previsioni di mercato nei confronti del suo calcolatore H-3200, la richiesta di produzione potrà raggiungere l'ammontare di un milione di circuiti integrati numerici per settimana, verso il 1972 o il 1973. Si tratta, in altre parole, di ben 52 milioni di circuiti integrati numerici all'anno, ossia più di quanti ne sono stati prodotti negli Stati Uniti in tutto il 1966, e pressappoco quanti ne sono stati prodotti nel 1967, secondo le cifre comunicate dalla EIA. I circuiti integrati che interessano la Honeywell devono essere del tipo TTL, molti dei quali sono progettati dai clienti, ed almeno una parte di essi consistono in arrangiamenti multipli con integrazione a scala media.

Considerando sintomatica l'espansione dell'impiego dei circuiti integrati da parte della Honeywell, l'industria dei semiconduttori farebbe bene a svilupparsi con ritmo più che lineare. Le previsioni industriali per il 1972 considerano una produzione di circuiti integrati compresa tra 200 e 300 milioni, il che è ben poco rispetto alle esigenze di un'unica ditta consumatrice.

# DIFFUSORI HI-FI

## Beovox 500 - 6207

Potenza nominale: 5 W  
● Campo di frequenza:  
80 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer -  
1 tweeter ● Impedenza:  
4 Ω ● Dimensioni:  
280 x 250 x 150 ●

AA/5550-00 in Tek  
AA/5655-00 in Palissandro

## Beovox 1000 - 6208

Potenza nominale: 10 W  
● Campo di frequenza:  
60 ÷ 19.000 Hz ● Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer -  
1 tweeter ● Impedenza:  
4 Ω ● Dimensioni:  
470 x 240 x 190 ●

AA/5570-00 in Tek  
AA/5575-00 in Palissandro

## Beovox 1600

Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza:  
50 ÷ 20.000 Hz ●  
Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer  
- 1 tweeter ●  
Impedenza: 4 Ω  
● Dimensioni:  
400 x 330 x 100 ●

AA/5576-00 in Tek  
AA/5578-00  
in Palissandro

## Beovox 2200 - 6213

Potenza nominale: 10 W  
● Campo di frequenza:  
50 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer -  
1 tweeter ● Frequenza  
di crossover: 5.000 Hz ●  
Impedenza: 4 Ω ●  
Dimensioni:  
285 x 225 x 110 ●

AA/5560-00 in Tek  
AA/5565-00 in Palissandro

## Beovox 2400 - 6214

Potenza nominale: 20 W  
● Campo di frequenza:  
40 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer -  
1 mid-range - tweeter ●  
Frequenza di crossover:  
900/5.000 Hz ● Impedenza:  
4 Ω ● Dimensioni:  
600 x 275 x 240 ●

AA/5580-00 in Tek  
AA/5585-00 in Palissandro

## Beovox 2500 - 6211

Può essere impiegato in  
sistemi che lavorano fino a  
50 W di potenza ●  
Campo di frequenza:  
2.000 ÷ 18.000 Hz ●  
Altoparlanti impiegati:  
6 tweeter ●  
Impedenza: 4 Ω ●  
Dimensioni:  
95 x 95 x 95 ●

AA/5615-00

## Beovox 2600

Potenza nominale: 25 W ●  
Campo di frequenza:  
35 ÷ 20.000 Hz ●  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 tweeter ●  
Impedenza: 4 Ω ●  
Dimensioni:  
600 x 240 x 275 ●

AA/5590-00 in Tek  
AA/5593-00 in Palissandro

## Beovox 3000

Potenza nominale: 40 W  
● Campo di frequenza:  
28 ÷ 20.000 Hz ●  
Altoparlanti  
impiegati: 1 woofer -  
1 tweeter ●  
Impedenza: 4 Ω ●  
Dimensioni:  
635 x 280 x 305 ●

AA/5612-00 in Tek  
5614-00  
in Palissandro

## Beovox 4000 - 6217

Potenza nominale: 40 W ●  
Campo di frequenza:  
30 ÷ 20.000 Hz ●  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 mid-range  
2 tweeter ● Impedenza:  
4 Ω ● Dimensioni:  
650 x 350 x 280 ●

AA/5596-00 in Tek  
AA/5600-00 in Palissandro

## Beovox 5000 - 6216

Potenza nominale: 50 W ●  
Campo di frequenza:  
30 ÷ 20.000 Hz ●  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 mid-range  
2 tweeter ● Impedenza:  
4 Ω ● Dimensioni:  
730 x 470 x 325 ●

AA/5605-00 in Tek  
AA/5610-00 in Palissandro





# costruzioni

# elettronica

Il Sig. G. Gianoglio al volante della sua vettura. Al centro del cruscotto si nota il doppio commutatore che inserisce il dispositivo di accensione elettronica.

**D**a molto tempo le varie fabbriche di autovetture stanno sperimentando circuiti elettronici per ottenere la produzione della scintilla che determina lo scoppio della miscela all'interno dei cilindri: ciò in quanto è ormai dimostrato che — impiegando un sistema elettronico di accensione — si ottiene una scintilla assai più potente, un minore consumo della corrente erogata dalla batteria, una maggiore ripresa, un minor consumo di carburante, ed una maggiore durata sia delle candele, sia delle puntine, soprattutto in quanto si evita il frequente verificarsi del fenomeno di «perlina-tura» di queste ultime.

La **figura 1** illustra lo schema fondamentale di un impianto di accensione convenzionale: in alto si osserva il commutatore nel quale viene inserita la normale chiave di accensione, che presenta le solite tre posizioni. La prima posizione (in basso) disinserisce la batteria, e corrisponde al «fermo» del motore: quando il commutatore viene

invece portato nella terza posizione (avviamento) la tensione fornita dalla batteria viene applicata direttamente al punto A, senza passare attraverso la resistenza zavorra (R). Non appena ottenuto l'avviamento, il commutatore si porta nella posizione centrale (moto), per cui l'intero impianto di accensione viene alimentato esclusivamente attraverso la suddetta resistenza zavorra.

La basetta visibile alla figura 1, che supporta i quattro contatti contrassegnati A, B, C e D è stata rappresentata solo per motivi didattici, in quanto — in pratica — nel sistema di accensione convenzionale, il punto A è sempre in contatto diretto col punto C, mentre il punto contrassegnato B è in contatto diretto col punto contrassegnato D.

Di conseguenza, in condizioni normali, il potenziale positivo della tensione fornita dalla batteria fa capo direttamente al terminale su-

periore del primario della bobina di accensione, mentre il terminale inferiore di quest'ultimo, facente capo al punto D, è in contatto diretto con la puntina isolata da massa (punto B), alla quale è collegato anche il condensatore dello spinterogeno.

Come ben sappiamo, la corrente continua attraverso l'avvolgimento primario può quindi scorrere soltanto negli istanti in cui le puntine si chiudono, mettendo il punto B in contatto diretto con la massa.

Le successive aperture e chiusure del contatto tra le puntine, provocate dal sistema ad eccentrico della distribuzione, determinano la produzione intermittente di un campo magnetico nel nucleo della bobina di accensione, la cui cessazione improvvisa (all'apertura delle puntine) induce nel secondario una tensione assai elevata, che viene poi applicata tramite un commutatore rotante a tutte le candele di accensione.

# ne di un impianto di accensione

# per autovetture

di L. BIANCOLI

Descriviamo in questo articolo la realizzazione pratica dell'impianto di accensione per motore a scoppio a scarica capacitiva, così come ci è stata presentata dal nostro fedele lettore milanese, Giuseppe Gianoglio, sulla scorta di un articolo da noi a suo tempo pubblicato sul numero di dicembre-gennaio 1968-69, della nostra consorella Selezione di tecnica Radio-TV. Le prime difficoltà inevitabilmente incontrate dal realizzatore al momento del primo collaudo sono state superate grazie alla sua tenacia ed alla sua insistenza, ed il risultato ottenuto si è rivelato entusiasmante, a seguito di una diminuzione del consumo di carburante, e di una maggiore durata delle puntine, alla quale si abbinano inoltre prestazioni più brillanti del motore.

Ciò premesso, esaminiamo ora il principio di funzionamento del sistema di accensione a scarica capacitiva.

## IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La figura 2 illustra il circuito elettrico del dispositivo elettronico di accensione: in esso, Tr1 e Tr2 sono due transistor di potenza, collegati tra loro in modo tale da costituire un circuito oscillante, che funziona su di una determinata frequenza. Le oscillazioni rettangolari in tal modo prodotte si presentano ai capi del primario (P) del trasformatore T, la cui presa centrale fa capo alla linea inferiore del circuito, terminante nel punto D.

Grazie al rapporto di trasformazione di T, la tensione delle oscillazioni prodotte risulta disponibile ai capi del secondario (S), con un valore compreso tra 200 e 300 V. Questa tensione alternata viene applicata all'ingresso di un rettificatore a ponte costituito da quattro

diodi, in modo tale da ottenere una tensione continua di valore maggiore di quella della tensione alternata, a causa dell'effetto ben noto della capacità C1, che agisce da filtro.

La stessa tensione risulta disponibile anche ai capi del rettificatore controllato al silicio RC1, il qua-

le è in grado di condurre corrente, e quindi di collegare il gruppo C2/R6 a massa attraverso la sua bassa resistenza di conduzione, soltanto quando all'elettrodo di controllo, tramite il circuito costituito da R5, C3, R7 e D1, viene applicato l'impulso che determina il passaggio di RC1 allo stato di conduzione.

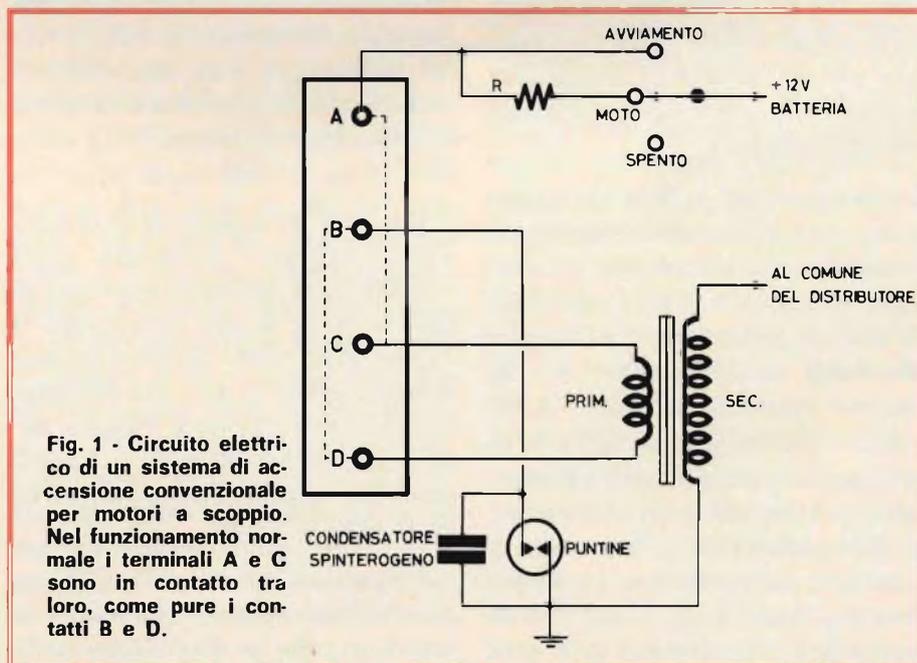


Fig. 1 - Circuito elettrico di un sistema di accensione convenzionale per motori a scoppio. Nel funzionamento normale i terminali A e C sono in contatto tra loro, come pure i contatti B e D.

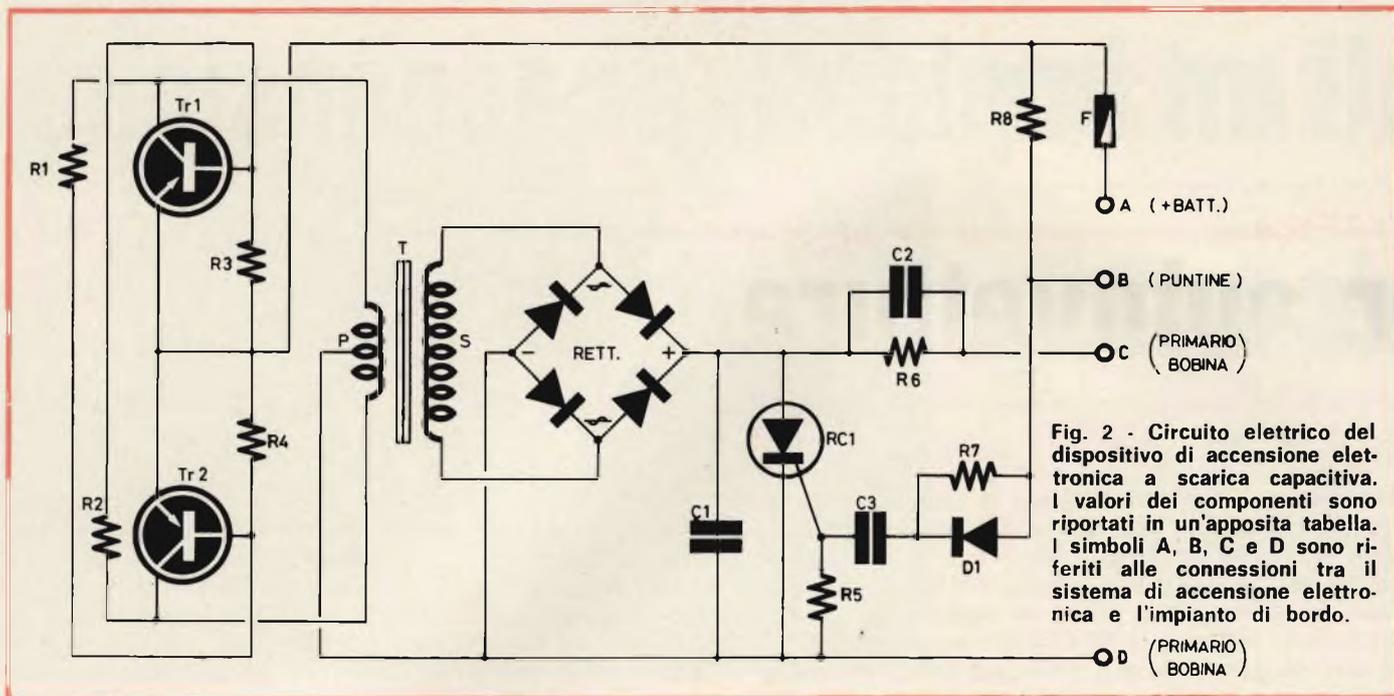


Fig. 2 - Circuito elettrico del dispositivo di accensione elettronica a scarica capacitiva. I valori dei componenti sono riportati in un'apposita tabella. I simboli A, B, C e D sono riferiti alle connessioni tra il sistema di accensione elettronica e l'impianto di bordo.

La tensione continua disponibile ai capi di C1 provoca la carica della capacità C2, per cui tra i suoi elettrodi si presenta una differenza di potenziale pari approssimativamente a 400 V. Questa carica viene sfruttata per eccitare il primario della bobina di accensione, e per provocare quindi la scintilla tra gli elettrodi delle candele: è qui opportuno notare che la quantità di energia di cui si dispone in tal caso per il primario della bobina ammonta a **più del doppio** di quella che normalmente viene usata col sistema convenzionale.

Non appena le puntine del distributore si aprono, attraverso la capacità C3 viene applicato all'elettrodo di controllo di RC1 un impulso che ne determina il passaggio allo stato di conduzione: ciò in quanto i terminali di destra di R7 e di D1, facenti capo al contatto B, non risultano più a massa attraverso le stesse puntine. Di conseguenza, RC1 assume il ruolo di un vero e proprio corto-circuito (a causa della sua bassissima resistenza di conduzione), tra il terminale sini-

stro di C2 (facente capo all'anodo) ed il contatto delle puntine collegate direttamente a massa.

Attraverso il primario della bobina si ha quindi la scarica di C2, che provoca ai capi del secondario la presenza di una tensione istantanea avente l'ampiezza approssimativa di 30.000 V.

L'istante in cui RC1 conduce provoca anche la scomparsa momentanea della tensione continua fornita dal rettificatore a ponte, impedendo così che C2 continui a caricarsi durante la produzione della scintilla.

Non appena le puntine si chiudono, si ottiene l'inversione della polarità della tensione applicata ai capi di RC1, il che ne provoca il ritorno allo stato di interdizione. A causa di ciò, la tensione continua fornita dal rettificatore a ponte torna a presentarsi ai capi di C1, C2 comincia nuovamente a caricarsi, ed il ciclo si ripete.

R8 assume il ruolo di resistenza zavorra, mentre F è un fusibile di sicurezza, che si interrompe nella

eventualità del passaggio di una corrente di intensità eccessiva, proteggendo l'intero dispositivo.

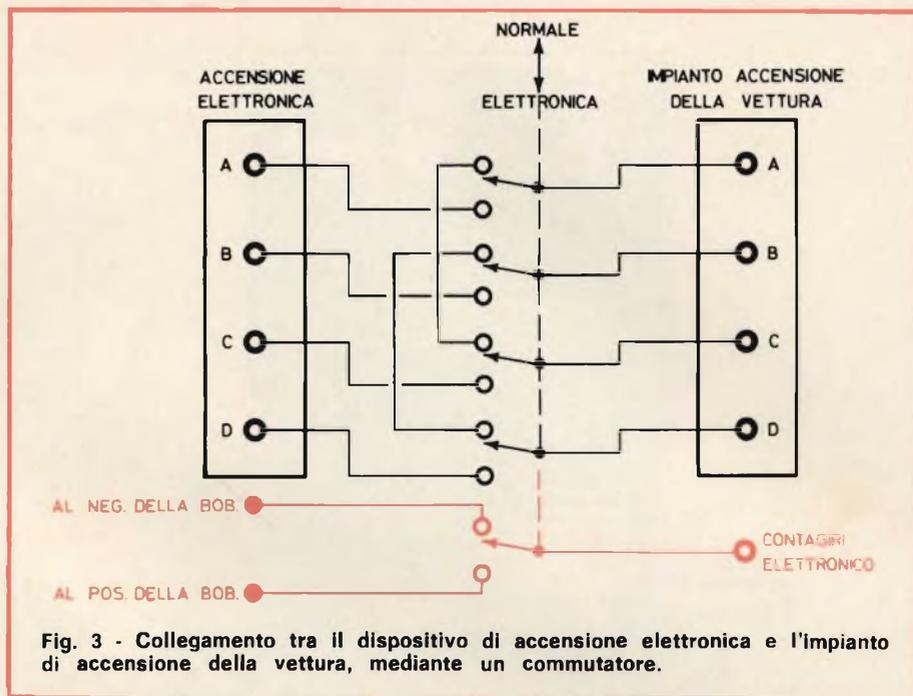
I quattro terminali del circuito visibili a destra, contrassegnati A, B, C e D, devono far capo ai terminali contrassegnati con i medesimi simboli nello schema elettrico dell'impianto di accensione convenzionale, di cui alla figura 1: questo è il motivo per il quale questa basetta è stata inserita anche nella prima figura.

Agli effetti del funzionamento pratico di questo dispositivo, le caratteristiche costruttive dei moderni semiconduttori, e dei componenti in genere, sono ormai tali da garantire un funzionamento ininterrotto anche per lunghi periodi: tuttavia, per chi volesse prevenire l'eventualità che l'apparecchiatura elettronica si guasti, è sempre opportuno prevedere la possibilità di passare dal sistema di accensione elettronica al sistema convenzionale, mediante il semplice spostamento della leva di un commutatore. A tale scopo, il collegamento tra il dispositivo di accensione

elettronico e l'impianto di accensione della vettura può essere effettuato attraverso il gioco di commutazione illustrato alla **figura 3**. In questo schema, i contatti illustrati sulla basetta di sinistra corrispondono ai terminali di uscita del sistema di accensione elettronico, e recano per comodità i medesimi simboli: la basetta di destra, invece, contrassegnata ancora con le stesse lettere di riferimento, rappresenta i quattro contatti corrispondenti dell'impianto convenzionale di accensione di cui alla **figura 1**.

Se si osserva il gioco di commutazione, è evidente che — quando tutti i contatti mobili del commutatore sono spostati verso l'alto (ossia nella posizione illustrata, corrispondente all'accensione normale) — il punto A della basetta di destra è in corto circuito con il punto C, mentre il punto B è in cortocircuito con il punto D, come appunto è necessario per ottenere l'accensione del motore a scoppio nel modo normale. Quando invece i quattro settori del commutatore vengono spostati nella posizione inferiore, viene stabilito un contatto diretto tra il terminale A del dispositivo elettronico ed il terminale A dell'impianto di bordo, come pure tra le coppie di contatti B, C e D.

La parte stampata in colore alla **figura 3** rappresenta un'aggiunta che occorre prevedere nell'eventualità che sull'autovettura sia installato un contagiri elettronico: in tal caso, il terminale di destra, facente capo al contatto mobile del commutatore, rappresenta il cavetto che proviene direttamente dal contagiri fissato al cruscotto: questo cavetto deve far capo ad un contatto della bobina di accensione, quando l'accensione è di tipo convenzionale, mentre deve far capo al terminale opposto della



**Fig. 3 - Collegamento tra il dispositivo di accensione elettronico e l'impianto di accensione della vettura, mediante un commutatore.**

bobina quando l'accensione avviene col sistema elettronico. Di conseguenza, in assenza del contagiri, sarà sufficiente usare un commutatore a quattro vie, due posizioni, mentre — se sul cruscotto è presente anche il contagiri — occorrerà scegliere un commutatore a cinque vie, due posizioni. In entrambi i casi, occorrerà installare un commutatore avente la minima resistenza di contatto e la massima sicurezza di funzionamento: questo commutatore, che può essere installato direttamente sul cruscotto della macchina, per comodità di passaggio da un sistema all'altro, è visibile proprio al centro del cruscotto, nella foto che riportiamo accanto al titolo, che mostra il nostro lettore al volante della propria autovettura, nella quale ha installato il sistema di accensione elettronico. Precisiamo però che — dal momento che quest'ultimo accorgimento non era previsto — egli ha dovuto ricorrere all'aggiunta di un secondo commutatore, per correggere il collegamento del contagiri. Chi volesse ripetere la sua esperienza — tuttavia — potrà montare

un unico commutatore, a patto che esso disponga di cinque vie, anziché di quattro.

#### REALIZZAZIONE PRATICA DEL DISPOSITIVO

Agli effetti della costruzione di questo dispositivo, sarà bene iniziare con la realizzazione della basetta, recante quasi tutti i componenti della parte elettronica: questa basetta può avere le dimensioni approssimative di mm 120 x 82, e su di essa potranno essere sistemati diversi componenti, nel modo visibile alla **figura 4**. La parte superiore di questa figura illustra la basetta dal lato sul quale è applicata la maggior parte dei componenti, tra i quali si notano il fusibile F, le resistenze R1, R2, R3, R4, R5, R6 ed R8, nonché i condensatori C1, C2 e C3, e due dei diodi facenti parte del rettificatore a ponte.

Nella parte inferiore, che rappresenta la stessa basetta ribaltata verso il basso, si notano gli stessi componenti precedentemente citati, visti per trasparenza per identificarne le connessioni, mentre si

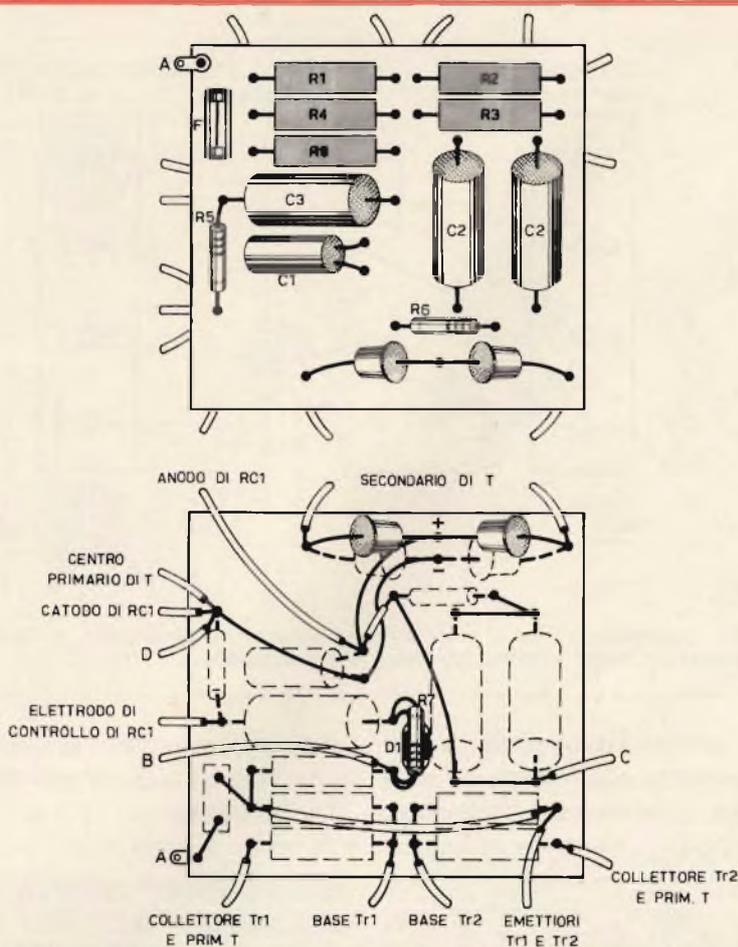


Fig. 4 - Disegno illustrante la basetta contenente la maggior parte dei componenti che costituiscono la parte elettronica. La basetta è rappresentata da entrambi i lati, ed il disegno contiene tutti i riferimenti nei confronti delle connessioni ai componenti che vengono sistemati esternamente ad essa.

osserva da questo lato la presenza degli altri due diodi facenti parte del rettificatore a ponte, nonché del diodo D1 e della resistenza R7, collegati tra loro in parallelo.

Si noterà che, nella parte superiore, due condensatori portano la sigla C2: ciò è dovuto al fatto che questa capacità è di valore assai elevato, per cui — come vedremo tra breve — conviene usarne due che possono essere di valore uguale o diverso, che risultano collegati fra loro in parallelo, in modo da fornire un unico valore totale.

Nel disegno in alto della figura 4 si notano inoltre i diversi cavetti che — partendo dalla basetta — raggiungono i componenti ad essa

esterni, la cui destinazione è invece precisata nella parte inferiore della figura: in questa parte si osservano dunque i quattro terminali, contrassegnati dai simboli A, B, C e D, nonché i vari collegamenti facenti capo al primario del trasformatore T, ai due transistor di potenza, al rettificatore controllato RC1, ecc.

La disposizione di questi componenti non è critica, e potrà essere variata a piacere da chiunque voglia ripetere l'esperienza tradotta in pratica dal nostro lettore.

Una volta allestita la basetta nel modo descritto, e dopo aver preparato il trasformatore (i cui dati di avvolgimento verranno precisati tra

breve), i transistori, il rettificatore controllato, ecc., il tutto potrà essere montato in un involucro avente l'aspetto illustrato alla figura 5. In questa figura si notano in primo piano la basetta di cui alla figura 4, dietro alla quale è sistemato il trasformatore, a sinistra la piastra di raffreddamento sulla quale vengono alloggiati i due transistori di potenza, a destra il rettificatore controllato RC1, e — fissate al coperchio — le quattro boccole attraverso le quali vengono effettuate le connessioni A, B, C e D. La figura mette inoltre in evidenza due squadrette laterali, tramite le quali l'intero dispositivo può essere fissato nel punto più conveniente della carrozzeria.

La figura 6 è una fotografia che illustra ancora l'intero dispositivo elettronico, mettendo in maggiore evidenza la piastra di raffreddamento dei due transistor di potenza (del tipo ADZ12), e le quattro boccole attraverso le quali il dispositivo viene collegato all'impianto di accensione convenzionale.

Per quanto riguarda l'allestimento del trasformatore, i suoi dati di avvolgimento sono i seguenti: il nucleo deve presentare una sezione lorda di 6 cm<sup>2</sup>, pari ad una larghezza di 30 mm, e ad uno spessore del pacco lamellare di 20 mm, o viceversa. Il primario consta complessivamente di 96 spire, avvolte con conduttore di rame smaltato del diametro di 1,2 mm, con una presa centrale alla quarantottesima spira. Dopo un abbondante isolamento tra il primario ed il secondario, quest'ultimo può essere avvolto aggiungendo un totale di 1.860 spire di rame smaltato del diametro di 0,28 mm.

Con tali caratteristiche, si ottiene un trasformatore adatto ad una tensione primaria di 2 × 6 V, con

una corrente di alcuni ampère, ed in grado di fornire una tensione secondaria di valore compreso tra 200 e 300 V, con una corrente dell'ordine di 250 mA.

Per quanto riguarda tutti gli altri componenti, i relativi valori sono elencati nell'apposita tabella.

## L'INSTALLAZIONE

Una volta realizzato l'intero dispositivo, l'involucro che lo contiene potrà essere installato in qualsiasi punto dell'autovettura, scegliendone tuttavia la posizione in modo da ottenere la minima lunghezza delle connessioni facenti capo all'impianto di accensione convenzionale. Nel caso tipico della realizzazione del nostro lettore, il dispositivo è stato installato nel portabagagli che si trova nella parte anteriore della sua vettura (tipo NSU 1200 TT) in quanto si tratta di un modello con motore posteriore. Sotto questo aspetto, la figura 7 illustra il dispositivo nella sua posizione effettiva, che è risultata molto comoda in quanto esso è stato sistemato in prossimità della bassetta di derivazione, dalla quale partono tutti i collegamenti facenti capo ai vari punti dell'impianto elettrico di bordo.

Occorre però considerare che — grazie all'abbondante raffreddamento dei due transistor di potenza, ed a causa anche della minima produzione di calore da parte degli altri componenti, nonché di una relativa insensibilità alla temperatura — il dispositivo può, all'occorrenza, essere installato anche nello stesso vano contenente il motore, naturalmente ad una ragionevole distanza dalle parti più calde. Ciò che conta — in ogni modo — è che le connessioni devono esse-

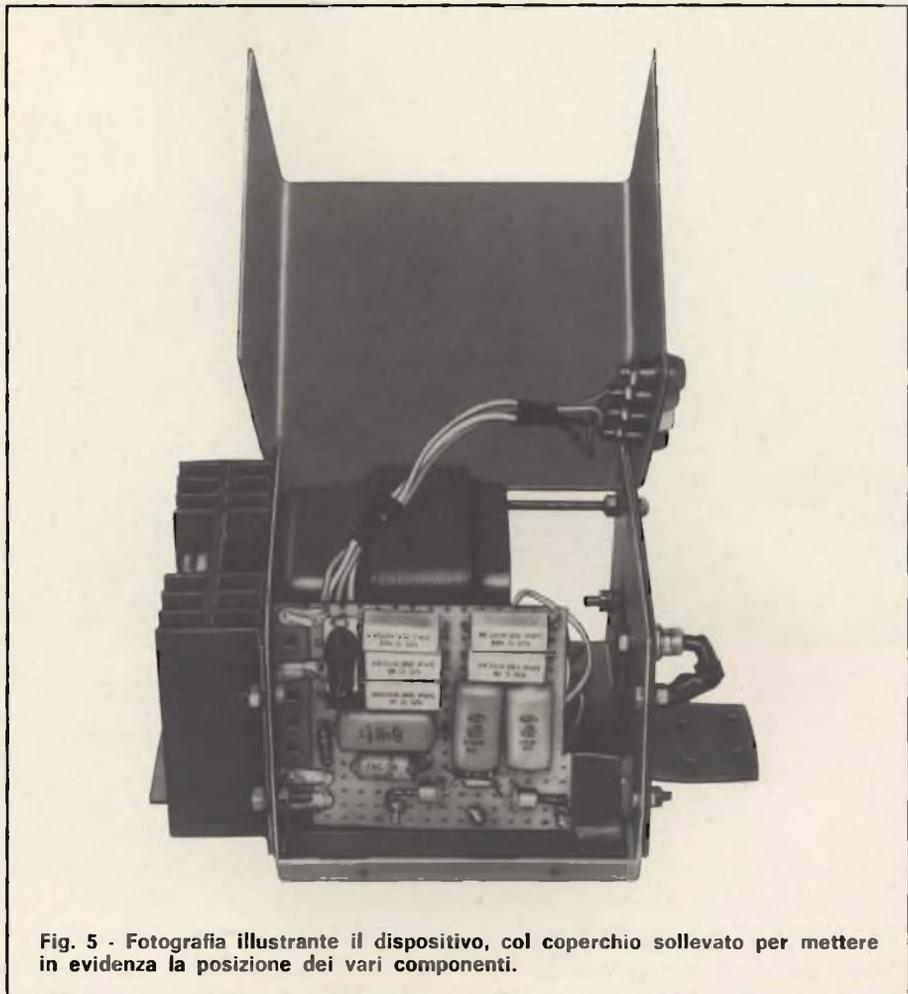


Fig. 5 - Fotografia illustrante il dispositivo, col coperchio sollevato per mettere in evidenza la posizione dei vari componenti.

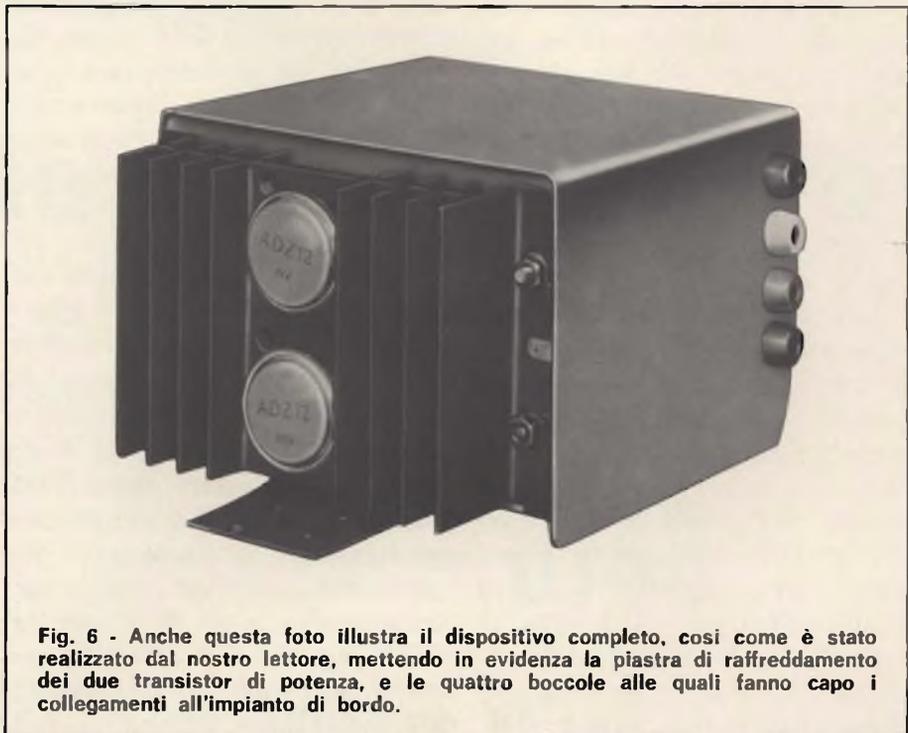


Fig. 6 - Anche questa foto illustra il dispositivo completo, così come è stato realizzato dal nostro lettore, mettendo in evidenza la piastra di raffreddamento dei due transistor di potenza, e le quattro boccole alle quali fanno capo i collegamenti all'impianto di bordo.



**Fig. 7 - Foto illustrante la posizione nella quale il dispositivo è stato installato nel vano anteriore portabagagli, in una vettura di tipo NSU-1200 TT.**

re ben isolate, devono essere fissate in modo da evitare che le vibrazioni possano comprometterne l'isolamento, e che la posizione del dispositivo venga scelta in modo tale da consentire la facile sistemazione del commutatore in una posizione accessibile per chi guida, onde consentire facilmente il passaggio da un sistema di accensione all'altro.

## IL COLLAUDO

Se il dispositivo viene realizzato rispettando rigorosamente i valori dei componenti citati nell'apposito elenco, non dovrebbero esistere dubbi circa l'immediato funzionamento al momento del collaudo: occorre però considerare che i valori intrinseci di impedenza del primario e del secondario della bobina di accensione possono a volte influenzare il funzionamento del sistema di accensione, rendendo necessarie piccole modifiche.

In particolare, è di grande importanza il valore globale della capacità C2. Dal valore di questa capacità dipende infatti il regime massimo di giri che è possibile ottenere da parte del motore (secondo l'esperienza del costruttore), in quanto egli ha notato che — attribuendo a questo condensatore un valore eccessivo — può accadere che il motore non raggiunga il regime massimo di rotazione.

Sotto questo aspetto, è bene eseguire il collaudo collegando al posto di C2, mediante conduttori volanti, un valore provvisorio globale di circa  $1 \mu\text{F}$ , e far funzionare il motore portandolo al regime di giri massimo. Se questo regime non viene raggiunto, conviene ridurre gradatamente la capacità di C2, portandola a 0,9, indi 0,85, e successivamente a  $0,8 \mu\text{F}$  e così via, fino a raggiungere il valore che permette di ottenere le massime prestazioni da parte del motore.

Per quanto riguarda le misure di controllo, si tenga presente che la tensione continua prodotta dal dispositivo elettronico, e disponibile ai capi di C1, è di valore compreso tra 400 e 500 V: il valore di questa tensione non è critico, e può variare col variare della velocità di rotazione del motore.

Un particolare degno di nota, sempre ripetendo quanto è stato riscontrato dal signor Gianoglio che ha realizzato in fase sperimentale questa interessante apparecchiatura, può accadere che si riscontri una certa discordanza agli effetti dell'indicazione da parte dell'eventuale contagiri elettronico, a seconda che l'impianto di accensione funzioni nel modo convenzionale o con il sistema elettronico. Egli ha infatti riscontrato una differenza di qualche centinaio di giri in corrispondenza dei regimi elevati, differenza probabilmente dovuta a variazioni delle impedenze in gioco. In linea di massima, ogni contagiri elettronico contiene una resistenza variabile, solitamente accessibile dall'esterno, tramite la quale viene effettuata la taratura dello strumento, per confronto con uno strumento campione. Se questa resistenza variabile è facilmente raggiungibile, e se si desidera usare permanentemente il sistema di accensione elettronico, sarà facile — regolandola opportunamente — correggere la differenza di lettura. In caso contrario, ossia se si prevede di usare alternativamente anche l'accensione convenzionale, converrà tollerare la differenza di indicazione, tenendone naturalmente conto ogni qualvolta il contagiri viene consultato durante la marcia. Ciò, a maggior ragione, se il contagiri è di tipo sigillato, e se la relativa resistenza di taratura non risulta accessibile facilmente.

# PRESTEL



**lo strumento indispensabile per  
il tecnico e l'installatore tv  
il misuratore  
di campo**

Indispensabile per:  
Installazioni di antenne - Impianti collettivi centralizzati - Ricerca del segnale utile in zone critiche - Controllo resa materiali e antenne.

modello

## 6T4G

n.  
G.B.C.  
TS 3140-00

# PRESTEL

s.r.l. - C.so Sempione, 48 - 20154 - MILANO

Il misuratore di campo può essere acquistato presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G. B. C. in Italia.

## CONCLUSIONE

La semplicità di questo dispositivo, alla quale si abbina l'assenza assoluta di difficoltà che possano comprometterne l'esito, sono tali da consentire a chiunque di ripetere l'esperienza del nostro lettore. I vantaggi pratici che egli ha potuto constatare in pratica consistono in una certa diminuzione del consumo di carburante, specie sui lunghi percorsi, in una migliore ripresa, in un regolarissimo funzionamento a qualsiasi regime di giri, ed in un'usura notevolmente minore dei contatti delle puntine, prerogativa certamente desiderabile soprattutto da parte di chi è abituato

a fare viaggi di una certa lunghezza. Secondo la sua esperienza, col sistema di accensione convenzionale la perlinatura delle puntine si verificava in media dopo percorrenze globali di 2.000 chilometri, mentre — col funzionamento in accensione elettronica — il fenomeno della perlinatura è completamente scomparso.

Indipendentemente dalle prestazioni, peraltro assai soddisfacenti, l'intero dispositivo non comporta che una spesa relativamente modesta, e può essere realizzata in un tempo tanto più breve, quanto maggiori sono l'abilità e l'esperienza del costruttore.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	resistore a filo da 220 $\Omega$ - 5 W - 10%	DR/1301-07	160
R2	come R1	DR/1301-07	160
R3	resistore a filo da 39 $\Omega$ - 5 W - 10%	DR/1300-71	160
R4	come R3	DR/1300-71	160
R5	resistore da 100 $\Omega$ - 1/2 W - 10%	DR/0160-91	38
R6	resistore da 390 k $\Omega$ - 1/2 W - 10%	DR/0112-63	20
R7	resistore da 3,9 k $\Omega$ - 1 W - 10%	DR/0161-67	38
R8	resistore a filo da 56 $\Omega$ - 5 W - 10%	DR/1300-79	160
C1	condensatore in polistirolo da 10 kpF - 630 V	BB/0341-40	120
C2	condensatore in poliestere - 400 V - vedi testo	—	—
C3	condensatore in poliestere da 0,22 $\mu$ F - 1000 V	BB/1920-80	190
F	fusibile da 6 A	GI/1540-00	60
T	trasformatore elevatore - vedi testo	—	—
TR1	transistor di potenza ADZ12	—	5.000
TR2	come TR1	—	5.000
Rett	rettificatore a ponte, costituito da quattro diodi SD92S	—	350
RC1	rettificatore controllato al silicio BTY79-500R	—	7.750
D1	diodo SD91S	—	320
1	basetta isolante mm 120 x 82 - vedi testo	OO/5610-00	1.280
1	piastra di raffreddamento	GC/1580-00	1.870
1	scatola metallica	OO/3013-00	1.500
1	portafusibile	GI/0160-00	58
1	boccola isolata rossa (A)	GD/0530-00	180
1	boccola isolata verde (B)	GD/0534-00	180
1	boccola isolata gialla (C)	GD/0540-00	180
1	boccola isolata nera (D)	GD/0532-00	180
1	banana rossa (A)	GD/3890-00	32
1	banana verde (B)	GD/3894-00	32
1	banana gialla (C)	GD/3900-00	32
1	banana nera (D)	GD/3892-00	32
1	commutatore - 4 vie - 2 posizioni (senza contagiri)	GL/4300-00	310
1	commutatore - 5 vie - 2 posizioni (con contagiri)	CN/0700-00	1.800

## MODERNISSIMO CENTRO D'ALLARME PER I VIGILI DEL FUOCO DELL'AIA

*Il nuovo quartier generale dei Vigili del Fuoco dell'Aia è stato dotato di un centro d'allarme che può considerarsi uno dei più moderni esistenti nel campo delle apparecchiature di comunicazione. Il centro è stato realizzato grazie alla stretta cooperazione fra il Corpo dei Vigili e l'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni.*

*La sala allarme dispone di quattro banchi di comando per la centrale telefonica UH cui sono collegate le sette linee d'allarme, le quattro linee dirette con il centro d'allarme della polizia ed altre quattro linee. Tutte le linee possono poi essere collegate alle cento e più stazioni interne, dei cinque centri del Corpo a L'Aia.*

*A fianco dei banchi di controllo c'è il pannello per l'interfonico. Una installazione di radiotelefonici permette di mantenere il contatto diretto con le trenta autopompe e con i vigili di servizio nei teatri, negli stadi, nelle manifestazioni pubbliche, ecc.*

## POTENZIATI IN BRASILE I PROGRAMMI DI TELESCUOLA

*La «Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa» inaugurerà entro l'anno in corso i nuovi studi televisivi di Rio de Janeiro destinati ad ampliare i programmi scolastici e d'istruzione in genere, ritenuti di primaria importanza per alleggerire e risolvere il grave problema della preparazione scolastica e culturale del paese.*



# ELETTROTECNICA

TUTTO CIO'  
CHE E' NECESSARIO SAPERE

quattordicesima parte a cura di C. e P. SOATI

## LA CORRENTE ALTERNATA

**L**o studio della corrente alternata è di notevole importanza per chiunque desideri addentrarsi nei meandri della radiotecnica. Basta considerare che in questo campo, se si eccettuano le correnti e le tensioni di alimentazione, tanto nei circuiti in cui si impiegano tubi elettronici quanto in quelli a transistori, si parla quasi sempre di tensioni che hanno frequenza più o meno elevata le cui caratteristiche sono comunque identiche a quelle della corrente alternata, di cui studieremo i principali fenomeni.

E' evidente pertanto che ben assimilando le leggi che regolano la corrente alternata sarà molto più facile comprendere i fenomeni, e le relative leggi, che regolano la radiotecnica e l'elettronica in generale.

## BREVI RICHIAMI DI MATEMATICA

I simboli di natura matematica che abbiamo adottati per questa nostra esposizione, del tutto elementare, sono generalmente quelli di uso comune, comunque temia-

mo che qualcuno di essi, che in futuro potrebbe essere citato, possa avere un significato alquanto oscuro per taluni lettori e quindi qualche chiarimento al riguardo è d'obbligo.

**QUANTITA' INFINITESIMA** - Una quantità infinitesima si indica antepponendo al simbolo della grandezza impiegata la lettera  $d$ .

Se scriviamo, ad esempio,  $dS$  ciò significa che desideriamo indicare una superficie infinitesima. La quantità infinitesima tende a zero, a differenza della quantità piccola che rappresenta una quantità costante.

**SOMMATORIA** - La sommatoria che viene indicata con il simbolo  $\Sigma$  esprime una somma di termini omogenei fra loro. Essa si adopera quando i termini da sommare sono numerosi. Se ad esempio prendiamo un segmento costituito da numerosissimi piccoli tratti le cui lunghezze siano indicate con  $\Delta l$ , evidentemente la lunghezza complessiva del segmento risulterà espressa da  $l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 \dots$  che si abbrevia con l'espressione  $\Sigma \Delta l$ .

## GENERALITA' SULLA CORRENTE ALTERNATA

Lo studio delle correnti alternate si occupa di quelle grandezze elettriche, siano esse correnti, tensioni o potenze, che sono variabili nel tempo, tali cioè che il loro valore varia da istante ad istante secondo delle leggi che avremo modo di studiare.

E' evidente pertanto che dovendo prendere in esame delle tensioni o delle correnti che variano nel tempo, anche se in modo sinusoidale, si dovranno considerare dei fenomeni del tutto differenti da quelli che si manifestano per le correnti continue. E' questo il principale motivo che porta a delle complicazioni che rendono sensibilmente più difficile lo studio della corrente alternata rispetto a quello della corrente continua.

Per quanto concerne la produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica, la corrente alternata presenta due grandi vantaggi rispetto alla corrente continua:

a) con l'aiuto dei trasformatori è possibile elevare ed abbassare

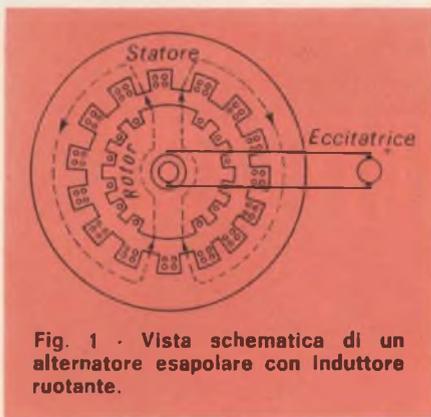


Fig. 1 - Vista schematica di un alternatore esapolare con induttore ruotante.

con estrema facilità le tensioni la qualcosa è di notevole importanza tanto per il trasporto dell'energia a grande distanza che in altri impieghi pratici.

- b) I generatori a corrente alternata sono molto più semplici e di conseguenza costano molto meno dei generatori a corrente continua.

Nelle applicazioni industriali si impiegano delle tensioni che hanno delle frequenze notevolmente diverse fra loro. Infatti mentre per l'alimentazione delle normali reti elettriche ci si orienta verso le frequenze di 50 Hz o di 60 Hz, in radiotecnica si impiegano delle frequenze che vanno da 10<sup>4</sup> Hz (onde lunghe) a qualche miliardo di Hz (onde centimetriche e millimetriche). Le frequenze comprese fra i 500 Hz e i 50 MHz trovano largo

impiego in applicazioni industriali (forni elettrici, diatermia ecc.), mentre le frequenze dell'ordine di 100-2000 Hz sono utilizzate per la alimentazione dei motori a grande velocità di rotazione. Da notare che certi paesi impiegano delle frequenze comprese fra i 15 ed i 16 2/3 Hz per la trazione elettrica.

Se per ottenere delle frequenze molto elevate si ricorre all'uso di generatori a tubi elettronici o a transistori per produrre la corrente alternata a frequenza industriale ci si vale di generatori rotanti che, come vedremo, sono detti generatori di corrente alternata o più brevemente **alternatori**.

Frequenze più elevate dell'ordine di 500-9000 Hz sono ugualmente fornite da generatori rotanti di tipo speciale che analizzeremo a suo tempo.

Dato che chi studia queste note conosce già il principio di funzionamento delle dinamo riteniamo utile soffermarci brevemente sul principio di funzionamento di un alternatore, che si basa sull'induzione elettromagnetica. Il lettore dovrà leggere questa parte, dopo aver letto la parte successiva. Ciò gli consentirà di comprendere il significato di alcune formule che ancora non conosce.

Negli alternatori a induttore ruotante la forza elettromotrice è in-

dotta nell'avvolgimento, che è introdotto a forma di bobine in apposite espansioni che costituiscono la parte fissa della macchina e che è detta statore (figura 1). I fili dei vari avvolgimenti sono connessi fra loro in modo tale che le forze elettromotrici complessive si sommano fra di loro.

Il rotore di un alternatore che costituisce la parte mobile, è un volante sul quale si trovano le due polarità Nord e Sud che si alternano. L'avvolgimento di eccitazione di questi due poli è connesso a due anelli calettati sull'albero ma isolati da esso. Su questi due anelli appoggiano due spazzole che permettono alla corrente continua di giungere all'avvolgimento di eccitazione. La corrente continua è prodotta in questo caso da un generatore indipendente che generalmente è fissato allo stesso albero dell'alternatore (figura 2). Naturalmente la corrente continua può anche essere fornita da appositi raddrizzatori.

A ciascun giro del rotore dell'alternatore bipolare corrisponde un periodo della forza elettromotrice alternata indotta nell'avvolgimento statico; se il rotore effettua *n* giri al minuto, la frequenza della forza elettromotrice indotta sarà:

$$f = \frac{n}{60}$$

Essendo data la velocità angolare dell'alternatore dalla relazione:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}$$

esiste fra questa velocità e la forza elettromotrice indotta la relazione semplice:

$$\omega = 2\pi f$$

Per gli alternatori aventi un numero *p* pari di poli si avrà:

$$f = \frac{p n}{60}$$

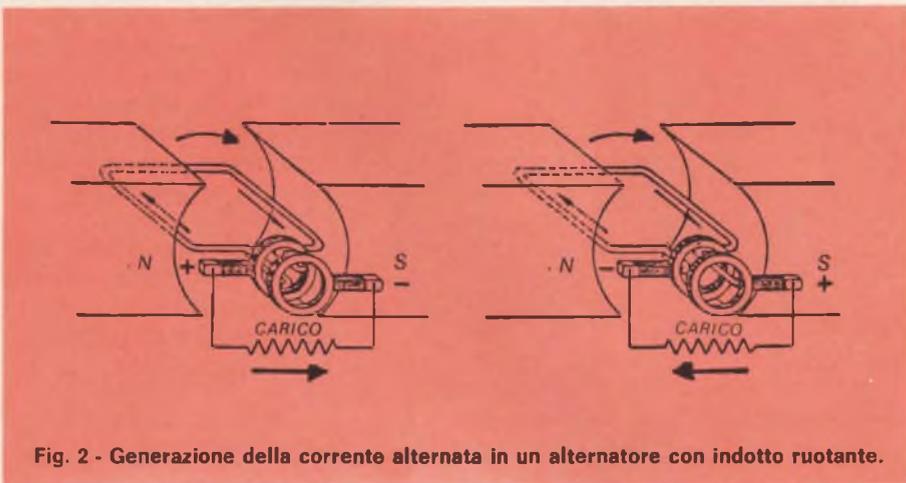


Fig. 2 - Generazione della corrente alternata in un alternatore con indotto ruotante.

## PERIODO E FREQUENZA DI UNA CORRENTE ALTERNATA

Una corrente alternata viene definita tale quando cambia periodicamente di senso e di grandezza.

Una corrente alternata deve pertanto avere le seguenti caratteristiche:

- a) essere periodica
- b) avere un valore medio, nel corso di un periodo, uguale a zero.

Il periodo di una corrente alternata comprende una ondulazione di corrente in un senso, che potremo chiamare positivo, ed una successiva ondulazione in senso contrario, cioè negativa. Ogni ondulazione in pratica costituisce una alternanza. Naturalmente un periodo può essere anche costitutivo da una alternanza negativa e dalla successiva positiva.

Il periodo è indicato con la lettera «T». Il numero dei periodi in un secondo è espresso dalla relazione:

$$f = \frac{1}{T}$$

in cui «f» rappresenta la frequenza, cioè il numero di periodi al minuto secondo.

Si chiama ampiezza di una corrente alternata il valore massimo raggiunto da una alternanza.

Una tensione alternata viene definita sinusoidale quando essa si ottiene dalla rotazione, a velocità costante, di un vettore elettrico, come indicato in figura 3. Come abbiamo detto nelle prime puntate di questa rubrica **si definisce vettore elettrico quel segmento geometrico la cui lunghezza rappresenta il valore di una tensione o di una corrente.**

Sempre riferendoci alla figura 3 nell'istante in cui  $t$  è uguale a 0 la proiezione del vettore  $V$  sarà zero, mentre nell'istante  $t_1$  la pro-

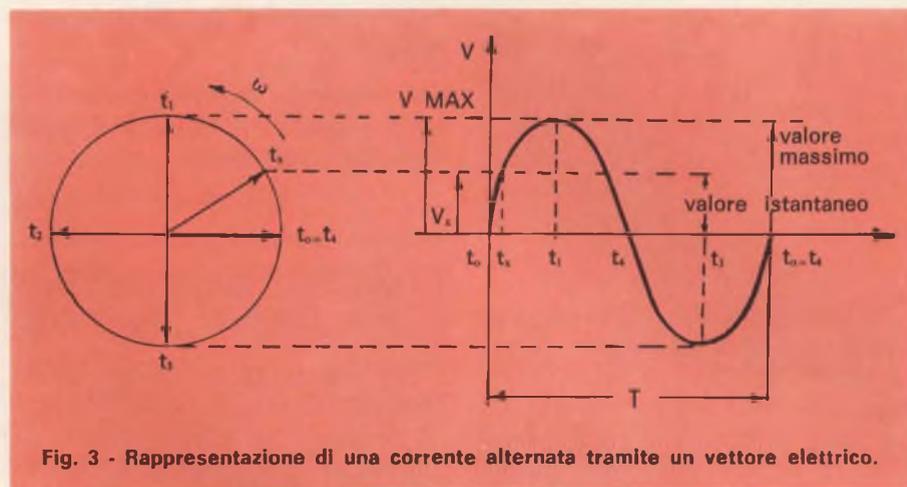


Fig. 3 - Rappresentazione di una corrente alternata tramite un vettore elettrico.

iezione del vettore stesso sarà massima e positiva.

La suddetta proiezione ritornerà nuovamente al valore 0 in  $t_2$  e massima, ma negativa, in  $t_3$ . Proseguendo con lo stesso andamento la proiezione ritornerà nuovamente in  $t_4$  e così via. Naturalmente il valore della tensione dipenderà dall'istante  $t$  che sarà preso in considerazione.

Si definisce come **valore massimo** il valore più elevato che la tensione assume durante un periodo e per **valore istantaneo** il valore della tensione istante per istante, nel corso di una oscillazione.

Dunque secondo quanto abbiamo sopra esposto possiamo definire il periodo «T» come il tempo necessario affinché il vettore compia un intero giro, come mostra la figura 3, cioè quando la tensione compie una oscillazione completa.

Pertanto potremo altresì esprimere il periodo T mediante l'espressione:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

nella quale T è espresso in secondi e  $\omega$  definisce le pulsazioni ed è misurato in radianti al secondo (il radiante per secondo è l'unità di misura della velocità angolare).

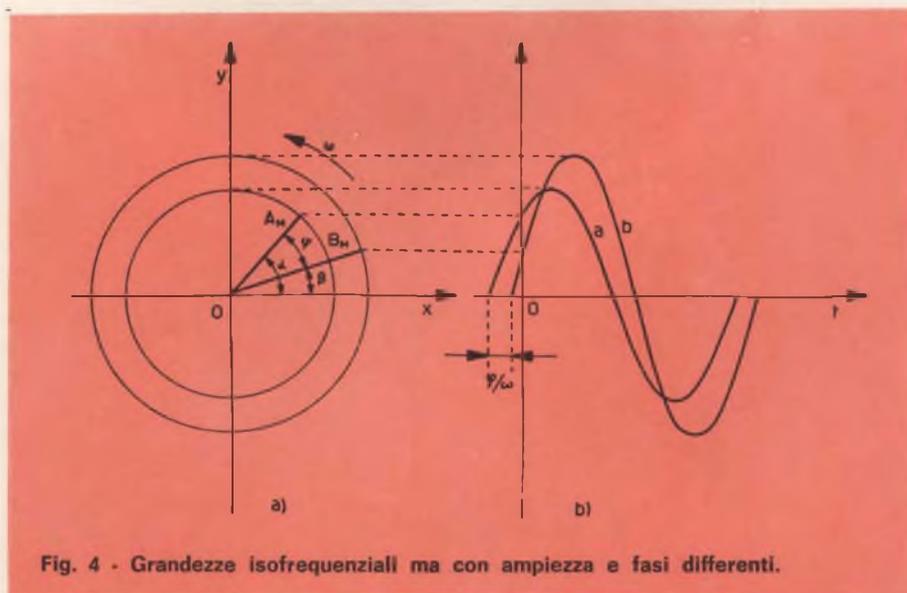


Fig. 4 - Grandezze isofrequenziali ma con ampiezza e fasi differenti.

E' ovvio pertanto che, in relazione a quanto abbiamo detto, per frequenza «f» si intende l'inverso del periodo ossia il numero delle oscillazioni che il vettore compie in un secondo, per cui:

$$f = \frac{1}{T}$$

La frequenza che in passato si misurava in cicli al secondo (c/s), oppure in periodi al secondo (p/s), oggi giorno, per convenzione internazionale, si misura in hertz, abbreviata in Hz, in onore del grande scienziato che si è dedicato allo

studio delle onde elettromagnetiche.

Il numero delle pulsazioni, in base a quanto affermato, è quindi dato dalla relazione:

$$\omega = 2\pi f$$

### GRANDEZZE TRIGONOMETRICHE DI UNA TENSIONE SINUSOIDALE

Durante lo studio delle correnti alternate frequentemente si debbono prendere in considerazione più grandezze sinusoidali. Ammettiamo, ad esempio, di avere due gran-

dezze sinusoidali che abbiano identica frequenza, che siano cioè isofrequenziali, **a** e **b** come rappresentato in figura 4. Analiticamente esse saranno individuate dalle seguenti espressioni:

$$a = A_M \text{ sen } (\omega t + \alpha)$$

$$b = B_M \text{ sen } (\omega t + \beta)$$

dove  $A_M$  e  $B_M$  si riferiscono alle singole ampiezze delle due grandezze e  $\alpha$  e  $\beta$  alle rispettive fasi.

Si può constatare che fra le due grandezze in questione esistono delle differenze sostanziali sebbene esse abbiano una identica pulsazione. Esse hanno infatti un'ampiezza diversa e fasi pure differenti. Riferendoci al diagramma della figura 4a si dice in questo caso che la grandezza **a** anticipa sulla grandezza **b** dell'angolo  $\alpha - \beta$  per il fatto che la grandezza **a** raggiunge il valore massimo prima della grandezza **b**. Si può anche dire che **b** è in ritardo rispetto ad **a**.

L'anticipo che la grandezza **a** presenta sulla grandezza **b** è espresso dall'angolo:

$$\alpha - \beta = \varphi$$

che viene definito **angolo di sfasamento** fra le due grandezze.

Questo angolo è positivo quando  $\alpha > \beta$  (cioè se la grandezza **a** anticipa rispetto a **b**) e negativo se  $\alpha < \beta$  (cioè la grandezza **a** ritarda rispetto a **b**).

Come mostra chiaramente la figura 5 le due grandezze si diranno in fase fra loro, anche se la loro ampiezza è diversa come in questo caso, quando  $\alpha = \beta$  e perciò  $\varphi = 0$ . Se invece  $\varphi = \pi/2$ , come indicato in figura 6, le due grandezze si diranno in quadratura e nel caso di figura 7, cioè per  $\varphi = \pi$  verranno definite in opposizione di fase.

Lo spostamento di fase oltre che in gradi si può esprimere anche in frazioni di periodo o di  $2\pi$ , ritenendosi in questo caso  $2\pi$  equivalente a  $360^\circ$  o al periodo  $T$ . Avremo ad esempio che:

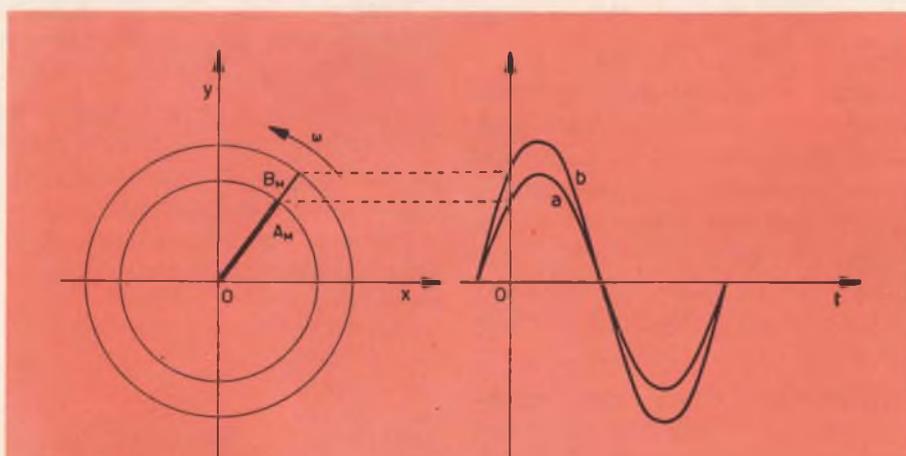


Fig. 5 - Grandezze aventi la stessa fase e la stessa frequenza ma di ampiezza differente.

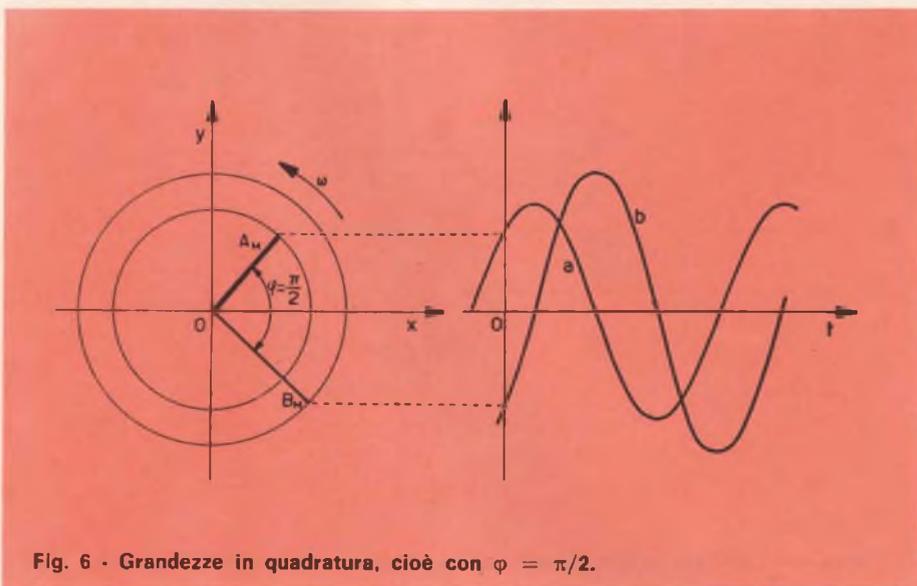


Fig. 6 - Grandezze in quadratura, cioè con  $\varphi = \pi/2$ .

lo spostamento di  $45^\circ$  corrisponde a  $1/8$  di periodo

lo spostamento di  $72^\circ$  corrisponde a  $1/5$  di periodo

lo spostamento di  $90^\circ$  corrisponde a  $1/4$  di periodo

lo spostamento di  $120^\circ$  corrisponde a  $1/3$  di periodo

lo spostamento di  $180^\circ$  corrisponde a  $1/2$  di periodo

### RISULTANTE DI PIU' GRANDEZZE OMOGENEE

Quando in un circuito sono presenti delle grandezze alternate dello stesso genere, cioè omogenee, come due (o più) correnti, due (o più) tensioni, può essere necessario conoscerne la risultante.

Abbiamo precisato che si deve trattare di due grandezze omogenee per il fatto che non è evidentemente possibile stabilire quale sia la risultante di due grandezze non omogenee fra loro come ad esempio una tensione ed una corrente.

Si può dimostrare graficamente, ed anche analiticamente, che la risultante di due grandezze sinusoidali è sempre una grandezza sinusoidale i cui valori, istante per istante, sono uguali alla somma algebrica dei valori istantanei delle due sinusoidi componenti

Se le due grandezze sono in opposizione oppure in fase i diagrammi sinusoidali sono facilmente costruibili essendo determinabili con immediatezza tanto i punti di zero quanto quelli di massimo e le relative ampiezze. Se invece le due grandezze da sommare non sono in fase la determinazione della grandezza risultante riesce assai più difficoltosa dato che occorre determinare istante per istante la somma dei valori istantanei delle due componenti e trovare sperimentalmente sia i punti di massimo sia quelli di zero. In questo

caso si ottiene una grandezza che non è mai in fase con ciascuna delle due componenti ed avente un'ampiezza sempre differente dalla somma delle ampiezze, e, in qualche caso, anche minore di una, o di entrambe le ampiezze.

La costruzione è invece facilitata dal metodo della rappresentazione vettoriale, anche quando i due vettori formino un angolo differente, perchè in questo caso la grandezza alternata risultante è rappresentata dalla diagonale del parallelogrammo costruito sui vettori delle grandezze componenti. Occorre

però considerare che la rappresentazione vettoriale può essere impiegata soltanto se le due grandezze alternate hanno la stessa frequenza, a differenza del metodo sinusoidale che consente la somma di grandezze aventi periodo diverso. (figura 8)

### EFFETTI PROVOCATI DALLA CORRENTE ALTERNATA

La corrente alternata provoca in genere gli stessi effetti che abbiamo già accennato a suo tempo

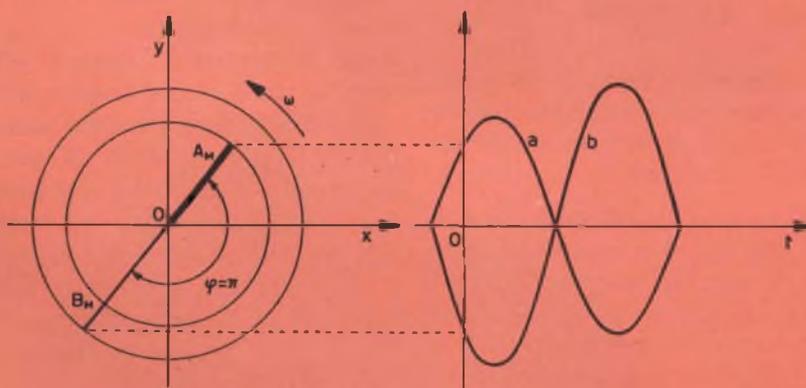


Fig. 7 - Grandezze in opposizione di fase tra loro.

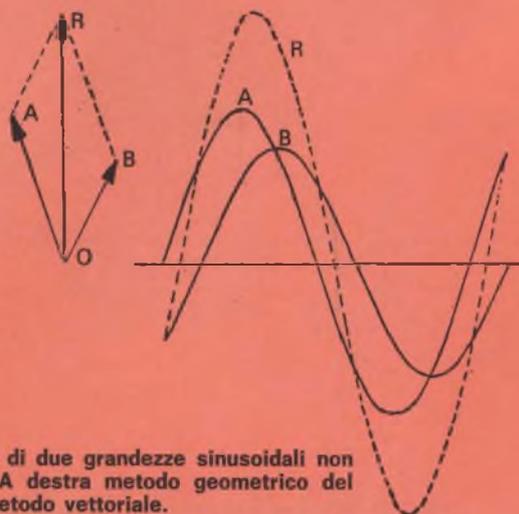


Fig. 8 - Risultante di due grandezze sinusoidali non in fase fra loro. A destra metodo geometrico del seno a sinistra metodo vettoriale.

parlando della corrente continua. Siccome alcuni di questi differiscono notevolmente riteniamo opportuno riesaminarli brevemente.

## EFFETTO FISILOGICO

L'effetto fisiologico provocato dalla corrente alternata sugli organismi umani è molto più pericoloso di quello dovuto alla corrente continua a causa della fortissima contrazione dei muscoli alla quale dà luogo, oltre all'arresto quasi istantaneo della circolazione sanguigna.

## EFFETTO MAGNETICO

La corrente alternata dà luogo naturalmente ad un campo magnetico alternato diretto in senso opposto alla corrente.

Un conduttore percorso da corrente alternata non provocherà pertanto nessun movimento in un ago magnetico collocato nelle sue vicinanze e ciò in considerazione del fatto che l'inversione della corrente avviene in modo talmente rapido che l'ago non può seguirne il movimento in relazione alla sua inerzia meccanica; tutt'al più sarà soggetto ad una semplice vibrazione.

Per contro un conduttore alquanto massiccio che sia percorso da corrente alternata, per inerzia non si muoverà se disposto entro un campo magnetico costante che produca su di esso delle forze trasversali che si invertano ad ogni cambiamento del senso della corrente.

Se ad una bobina fissa che sia percorsa da corrente alternata si affaccia un pezzetto di ferro dolce, anziché un magnete permanente, invertendosi il campo sviluppato dalla bobina si invertirà anche la polarità magnetica indotta nel pezzetto di ferro di modo che esso continua ad essere attratto, esattamente come si verifica per la corrente continua. Naturalmente a causa della variazione del campo e del fenomeno di isteresi magnetica la forza di attrazione non resterà costante, e siccome essa per un brevissimo istante risulterà repulsiva, cioè negativa, oltre al fenomeno di attrazione si produrrà una leggera vibrazione del nucleo, che è caratteristica degli elettromagneti a corrente alternata.

Le reazioni elettrodinamiche tra due conduttori, che siano percorsi dalla stessa corrente alternata, restano anch'esse immutate per il fatto che il senso delle correnti si inverte contemporaneamente nei due conduttori.

## EFFETTO TERMICO

L'effetto termico che si manifesta ad opera della corrente alternata è del tutto simile a quello provocato dalla corrente continua. C'è soltanto da rilevare che nelle applicazioni di corrente alternata il calore sviluppato nei successivi istanti varia in relazione al variare del valore della corrente, ma che in ogni istante la legge fondamentale dell'effetto termico è rispettata.

## EFFETTO CHIMICO

Un elettrolito si decompone al passaggio di qualsiasi corrente ma in presenza di corrente alternata si sviluppano successivamente due ioni, di polarità contraria, che in linea di massima si ricompongono dando luogo alla ricostruzione dell'elettrolito stesso.

La scomposizione dell'elettrolito provocata dalla corrente che scorre in un dato senso è annullata cioè dalla corrente che scorre in senso opposto ed è perciò che generalmente la corrente alternata non può dare luogo a notevoli fenomeni di decomposizione.

Operazioni come la nichelatura, la doratura, l'argentatura non sono dunque possibili mediante l'impiego della corrente alternata, e così pure qualsiasi altra operazione di decomposizione dei liquidi.

## METODO GENERALE PER TRACCIARE UNA SINUSOIDE

Il metodo più semplice per tracciare una sinusoide si fonda essenzialmente sulla stessa definizione geometrica del seno, come è mostrato in figura 9.

Facendo centro sullo stesso asse delle ascisse si costruisce una circonferenza con raggio uguale al valore massimo che deve essere raggiunto dalla sinusoide. Partendo

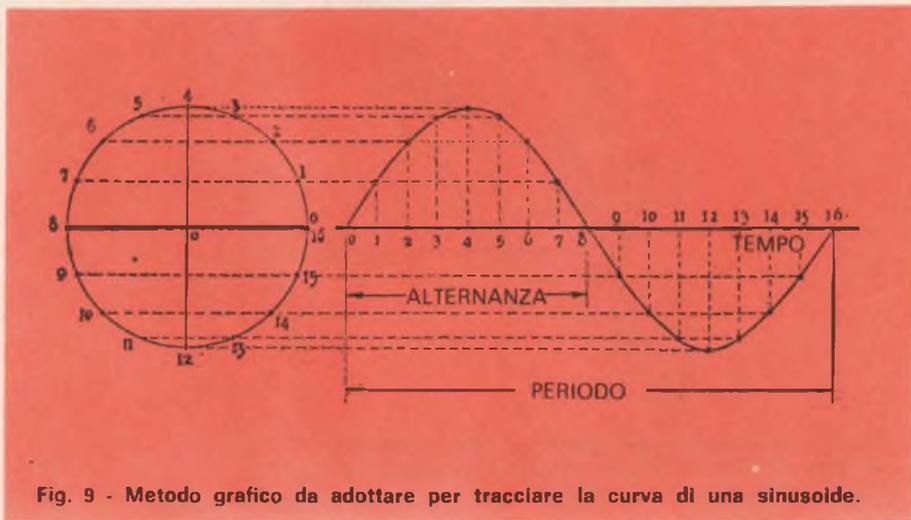


Fig. 9 - Metodo grafico da adottare per tracciare la curva di una sinusoide.

# ALTOPARLANTI A SOSPENSIONE PNEUMATICA

**ISOPHON**  
*Lautsprecher*

Potenza nominale **5 W** - Campo di freq.: 60 ÷ 20.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

**BPSL 100** - AA/3580-00

Potenza nominale: **12 W** - Campo di freq.: 50 ÷ 8.000 Hz

Impedenza: 4 Ω

**PSL 130 S** - AA/3600-00

Potenza nominale: **6 W** - Campo di freq.:

40 ÷ 20.000 Hz - Impedenza: 4,5 Ω

**BPSL 130** - AA/3585-00

Potenza nominale: **15 W** - Campo di freq.:

45 ÷ 7.000 Hz - Impedenza: 4 Ω

**PSL 170** - AA/3605-00

Potenza nominale: **20 W**

Campo di freq.: 35 ÷ 6.000 Hz

Impedenza: 4 Ω

**PSL 203 S** - AA/3610-00

Potenza nominale: **20 W**

Campo di freq.:

20 ÷ 7.000 Hz

Impedenza: 4 Ω

**PSL 245** - AA/3625-00

Potenza nominale: **25 W**

Campo di freq.:

20 ÷ 3.000 Hz

Impedenza: 4 Ω

**PSL 300** - AA/3660-00



dall'asse comune alle ascisse si divide la circonferenza in un numero di parti uguali, il cui numero si sceglie a piacere, che dovranno essere numerati progressivamente. Si prenderà quindi un segmento avente una lunghezza opportuna sull'asse delle ascisse numerando anche in questo caso i punti successivi, partendo dall'estremità di sinistra per arrivare all'estremità di destra. Il numero delle suddivisioni dovrà essere identico a quello della circonferenza.

I successivi valori della sinusoidale si otterranno nei punti di incontro fra le rette perpendicolari innalzate dall'asse delle ascisse con le linee orizzontali tracciate partendo dai punti di suddivisione della circonferenza.

Riunendo fra loro i punti di incontro delle varie rette appartenenti allo stesso numero (n. 1 della circonferenza e n. 1 delle ascisse, n. 2 con numero 2 e così via) si otterrà una curva continua avente la forma della sinusoidale richiesta.

## CORRENTI ALTERNATE NON SINUSOIDALI

Non tutte le correnti e le tensioni hanno una forma sinusoidale ed è frequente il caso in cui esse diano luogo a delle curve notevolmente deformate. E' un argomento anche questo che avremo occasione di studiare più ampiamente in radiotecnica, comunque possiamo dire che l'eventuale dissimetria si ripete sempre con la stessa successione in ambedue i sensi, di modo che la semionda positiva viene ad avere la stessa forma della semionda negativa.

E' dimostrabile che le curve deformate si possono decomporre in una sinusoidale fondamentale ed in altre sinusoidi sovrapposte aventi una frequenza 3, 5, 7, 9 ecc. volte la sinusoidale fondamentale.

Quante correnti, di maggiore frequenza che danno luogo alla defor-

mazione delle fondamentali, sono note con il nome di armoniche.

## ESERCIZI SVOLTI

1) Da quanti poli dovrà essere costituito un generatore per produrre corrente alternata a 50 Hz se il numero dei giri è di 300 al minuto primo?

### Soluzione

Si applicherà la formula enunciata:

$$f = \frac{p \cdot n}{60} \text{ dalla quale deriva che}$$

$$p = \frac{60 \cdot f}{n}$$

per cui:

$$p = \frac{6 \cdot 50}{300} = 10 \text{ polarità}$$

(10 poli nord)

Il generatore dovrà quindi essere formato da 20 poli.

2) Quanti poli potrà possedere un generatore per produrre una corrente alternata avente la frequenza di 60 Hz se il suo numero di giri è di 430 al minuto?

### soluzione:

anche in questo caso si applicherà la formula

$$p = \frac{60 \cdot f}{n}$$

per cui:

$$p = \frac{60 \cdot 60}{430} = 8,3 \text{ paia di poli}$$

E' evidente che dovendo corrispondere il numero dei poli ad un numero intero occorre procedere all'arrotondamento a  $p = 8$ , e quindi si procederà con il sistema inverso per conoscere il nuovo numero di giri richiesto:

$$n = \frac{60 \cdot 60}{8} = 450 \text{ giri al min.}$$

TABELLA I

Segni grafici per tipi di corrente e per collegamenti.  
Norme CEI e CNR.

Denominazione	Segno grafico
Corrente continua	—
Corrente raddrizz.	⌒
Corrente alternata	⌚
Corrente alternata, sistema trifase, 50 Hz	3 ⌚ 50
Corrente alternata, sistema trifase con neutro	3,N ⌚
Collegamento del sistema bifase a 3 fili (L)	⌒
Collegamento del sistema bifase a 4 fili (X)	X
Collegamento a V per alimentazione in trifase	V
Collegamento del sistema trifase a 6 morsetti	⏏
Neutro accessibile dall'esterno	⏏
Collegamento del sistema trifase a triangolo o delta (D)	△
Collegamento del sistema trifase a stella (Y)	Y
Avvolgimento trifase a stella con neutro accessibile all'esterno	Y
Collegamento del sistema trifase a zig-zag (Z)	⌒
Collegamento per trasformazione bifase-trifase (T)	T
Collegamento del sistema esafase a doppio triangolo	☆
Collegamento del sistema esafase a poligono	⬡
Collegamento del sistema esafase a stella	⌘

(Continua)

Con questa nuova realizzazione l'HIGH-KIT ha aggiunto una nuova utilissima scatola di montaggio al suo già ricco bagaglio. Possiamo dire che, anche in virtù degli attualissimi componenti in essa impiegati, grazie a questo montaggio, la famosa Ditta ribadisce, ancora una volta, all'attenzione del tecnico e dell'amatore in genere, la sua indiscussa superiorità in questo campo.



# variatore di tensione alternata

## 3 ÷ 220 V c.a. - 5A

**P**er collaudi di apparecchi, per controllo e regolazione della luce, del calore, della velocità dei motori ecc. è necessario disporre di una tensione alternata variabile, in modo da poter effettuare immediatamente e direttamente la misura della tensione disponibile.

Per facilitare la risoluzione di questo problema l'HIGH-KIT ha realizzato il variatore di tensione alternata UK 490 completamente diverso dall'autotrasformatore variabile (variac); esso è costituito da un Thyristor (TRIAC), un DIAC, un circuito di regolazioni e un indicatore per la tensione d'uscita - voltmetro - il quale ne indica immediatamente il valore necessario. L'UK490 è previsto per il collegamento alla rete a corrente alternata 50 ÷ 60 Hz 220 V c.a. e per una tensione di uscita regolabile con continuità da 3 ÷ 220 V c.a. - 5 A.

### DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico di questo variatore di tensione alternata è visibile in fig. 1. Esso è costituito da un triac - TR1 - 40664 dal circuito di

### CARATTERISTICHE GENERALI

Tens. di uscita: 3 ÷ 220 V c.a.  
Corrente massima: 5 A  
Indicazione della tensione di uscita 0 ÷ 25 V - 0 ÷ 250 V

Alimentaz.: 220 V c.a. - 50 Hz  
Thyristor impiegato: 40664  
Diac impiegato: 40583

comando RC e dal diac - D1 - 40583. Il triac è collegato in serie al circuito per controllare la tensione applicata al carico. Il controllo del triac si ottiene regolando l'angolo di fase mediante la variazione di R5 il quale conduce in ogni ciclo della tensione alternata di alimentazione. Il circuito di comando RC fornisce un proprio impulso di corrente nell'istante esatto corrispondente all'angolo di fase richiesto; Z1 - C1 costituiscono un filtro a RF.

## MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente il variatore di tensione alternata si compone di un pannello frontale su cui trovano posto lo strumento indicatore M, il portafusibile PF, l'interruttore d'ac-

censione SW1 e il portalam-pada PL, i due morsetti serrafilo J1-J2, il deviatore a cursore SW2, il potenziometro R5, ed un contenitore non compreso nella confezione dell'UK 490, per il quale si consiglia il tipo G.B.C. OO/3000-00 su cui viene fissato il circuito di regolazione CS2, il cordone di alimentazione e, infine, il pannello frontale.

## MONTAGGIO DELL'UK 490

Le fasi costruttive elencate qui di seguito portano fino alla realizzazione completa del variatore di tensione come è illustrato in fig. 2

### I Fase - Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS2 - fig. 3

Per facilitare il montaggio la figura 3 mette in evidenza dal lato

bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 7 ancoraggi indicati con 1-2-3-4-5 - K - G inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il dissipatore fissandolo con due viti del  $\varnothing$  di 3 x 10 mm e dado, dopo che a questo sia stato montato il triac TR1 - vedi fig. 8 - saldare i terminali agli ancoraggi indicati con G e K dopo averli isolati con uno spezzone di tubetto sterlingato della lunghezza di cm 2,5 e del  $\varnothing$  di 1,5 mm.

- Montare i resistori R1 - R2 e i condensatori piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori, in modo da portare il loro corpo

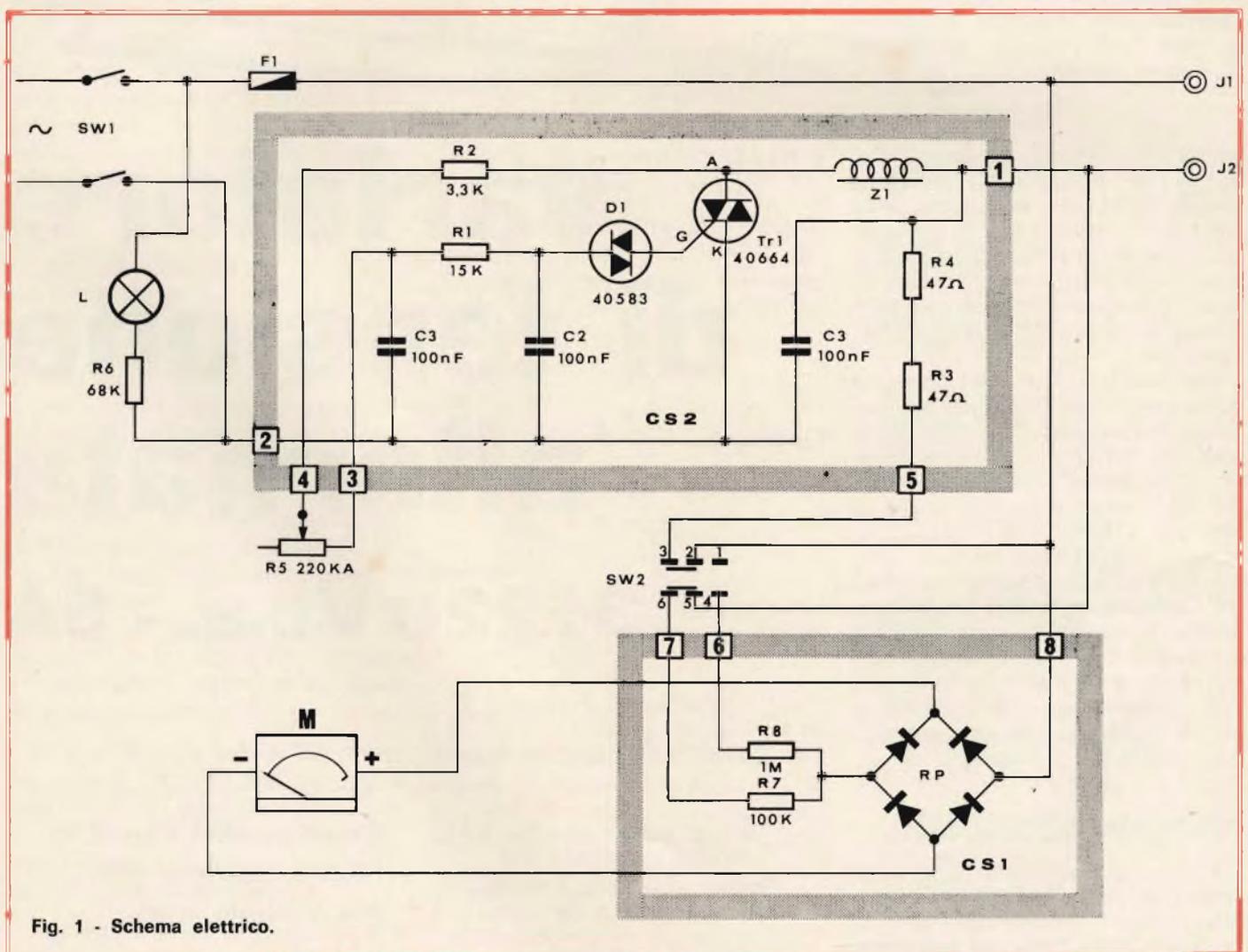


Fig. 1 - Schema elettrico.

aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il diac D1 piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il suo corpo a circa 5 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare l'impedenza Z1 inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il suo corpo a circa 5 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i resistori R3 - R4 inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo che la loro battuta di arresto aderisca alla bachelite; il corpo dei resistori rimane così distanziato dal piano di circa 8 mm - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame - Montare i tre distanziatori esagonali fissandoli con viti del  $\varnothing$  3 x 8 mm. Interporre fra ognuno di essi e il CS due rondelle isolanti fig. 6.

#### II Fase - Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS1 fig. 4

Per facilitare il montaggio la figura 4 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 3 ancoraggi indicati con 6-7-8 inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i resistori piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il raddrizzatore a ponte RP fissandolo con viti del  $\varnothing$  di 2,6 x 10 mm e dado. Inserire i terminali nei rispettivi fori dopo averne regolato la lunghezza - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

#### III Fase - Pannello frontale - Montaggio delle parti staccate fig. 5

- Montare il portafusibile PF.
- Montare l'interruttore di accen-

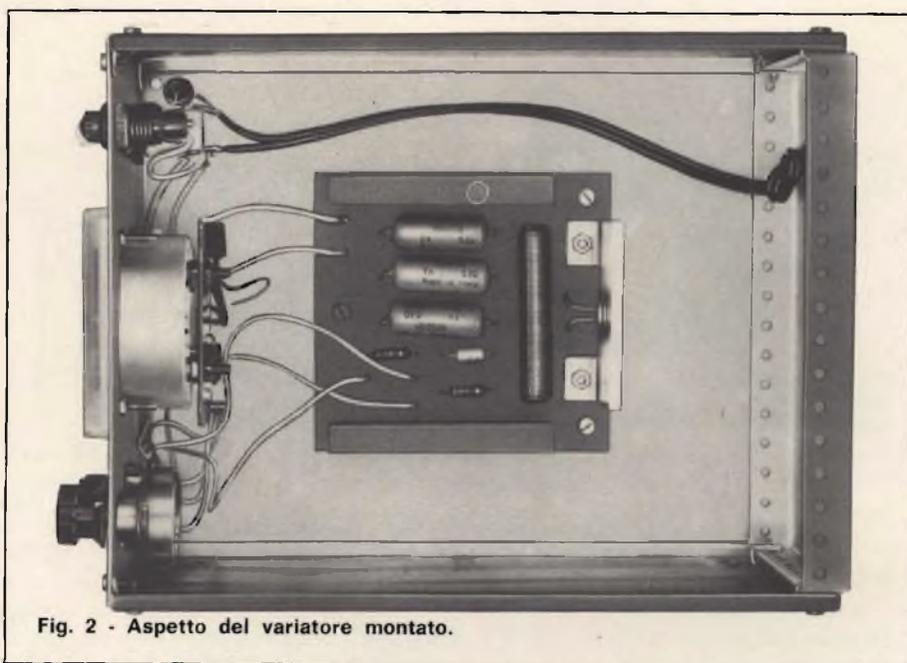


Fig. 2 - Aspetto del variatore montato.

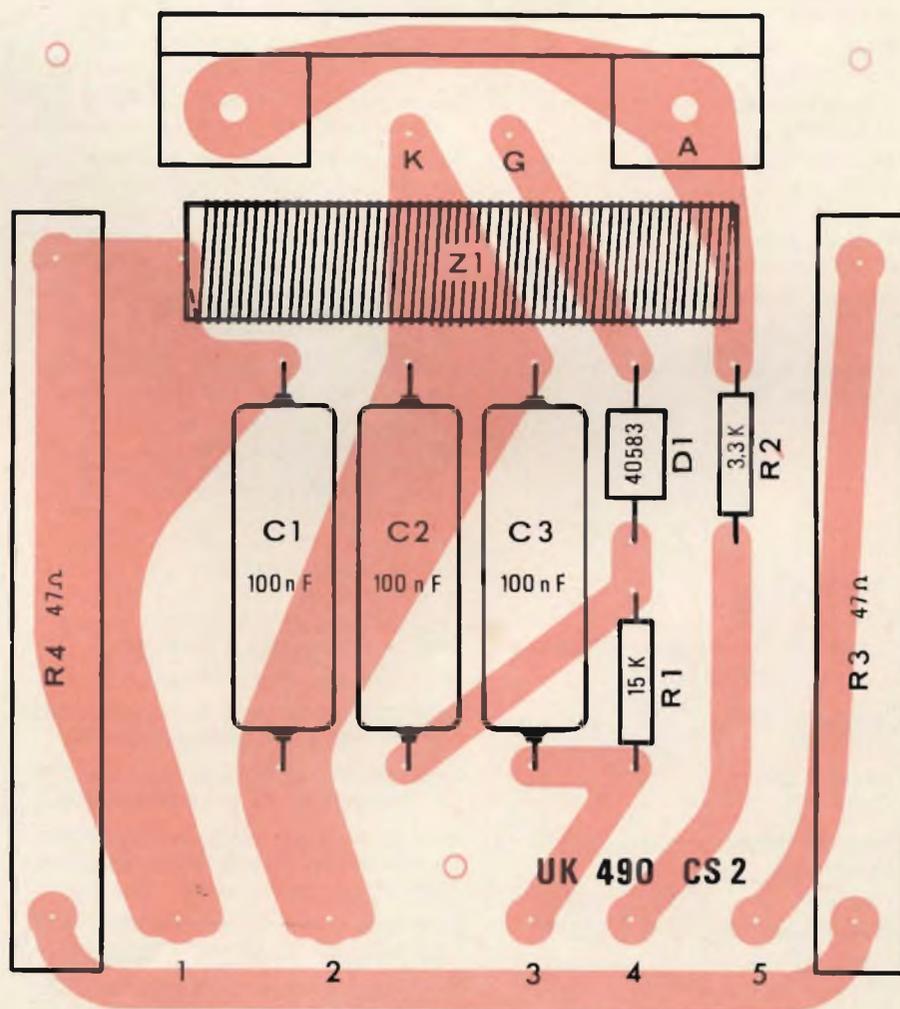


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato CS2.

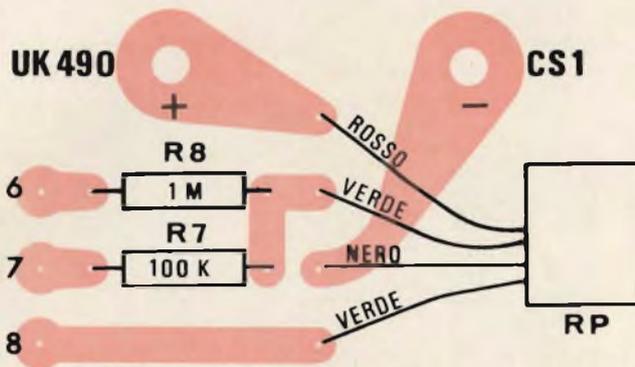


Fig. 4 - Serigrafia del circuito stampato CS1.

TABELLA 1

Conduttore	Lungh. cm	Colleg.	Componenti da collegare
Trecciola isolata Ø 1,5 mm	12	A	Terminale 1 del portafusibili PF e capocorda del morsetto serrafilo J1.
Trecciola isolata Ø 1,5 mm	5	B	Terminale 2 del portafusibile PF e un terminale 3 dell'interruttore SW1.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	5	C	Terminale 2 dell'interruttore SW1 e terminale centrale del portalampada PL.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	7	D	Ancoraggio 8 del circuito stampato CS1 e capocorda del morsetto serrafilo J1.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	6	E	Ancoraggio 8 del circuito stampato CS1 e terminale 2 del deviatore a cursore SW2.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	5	F	Terminale 5 del deviatore a cursore SW2 e capocorda del morsetto serrafilo J2.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	5	G	Ancoraggio 7 del circuito stampato CS1 e terminale 6 del deviatore a cursore SW2.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	6	H	Ancoraggio 6 del circuito stampato CS1 e terminale 4 del deviatore a cursore SW2. Collegare fra l'altro terminale 3 dell'interruttore SW1 e quello laterale del portalampada PL il resistore R6.

TABELLA 2

Conduttore	Lungh. cm	Colleg.	Componenti da collegare
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	13	I	Ancoraggio 3 del circuito stampato CS2 e terminale 3 del potenziometro R5.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	13	L	Ancoraggio 4 del circuito stampato CS2 e terminale 4 del potenziometro R5.
Trecciola isolata Ø 0,5 mm	13	M	Ancoraggio 5 del circuito stampato CS2 e terminale 3 del deviatore a cursore SW2.
Trecciola isolata Ø 1,5 mm	15	N	Ancoraggio 1 del circuito stampato CS2 e capocorda del morsetto serrafilo J2.
Trecciola isolata Ø 1,5 mm	15	O	Ancoraggio 2 del circuito stampato CS2 e l'altro terminale 2 dell'interruttore SW1.

sione SW1 dopo aver fissato ad esso i 6 terminali, vedi fig. 6.

- Montare il portalampada PL.
- Montare i morsetti serrafilo J1 - J2 con relativi capicorda.
- Montare il deviatore a cursore SW2.
- Montare il potenziometro R5 - Ruotare in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola M, rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.
- Montare lo strumento indicatore M.
- Montare allo strumento il circuito stampato CS1. Ravvivare i punti di contatto del circuito stampato che fanno capo con le viti dello strumento indicatore M affinché ne assicurino un perfetto contatto elettrico.

#### IV Fase - Montaggio del contenitore fig. 6

Forare la base, la parte superiore e il pannello posteriore - fig. 7.

- Montare sulla base il circuito stampato CS2 fissandolo con tre viti a testa sfasata del Ø di 3 x 6 millimetri.
- Cablaggio del pannello frontale tabella 1.
- Cablaggio fra il circuito stampato CS2 e pannello frontale tabella 2.
- Montare i due pannelli laterali del contenitore a quello posteriore.
- Montare le quattro squadrette ad angolo retto ai due pannelli laterali con viti del Ø di 3 x 6 mm e dadi.
- Introdurre nell'apposito foro del pannello posteriore il gommino passacavo.
- Far passare nel foro del gommino il cordone d'alimentazione per una lunghezza di circa cm 25 e annodare secondo il disegno.

Dividere i due capi per circa 2 cm e saldare uno di essi al terminale 4 dell'interruttore SW1, l'altro al terminale 5. Prima di effettuare il montaggio finale del contenitore, controllare più volte il circuito e verificare l'isolamento nei punti più critici. Fare molta attenzione a tenere lontano i collegamenti dai resistori R3 - R4.

Se tale verifica è fatta scrupolosamente, vengono eliminati gran

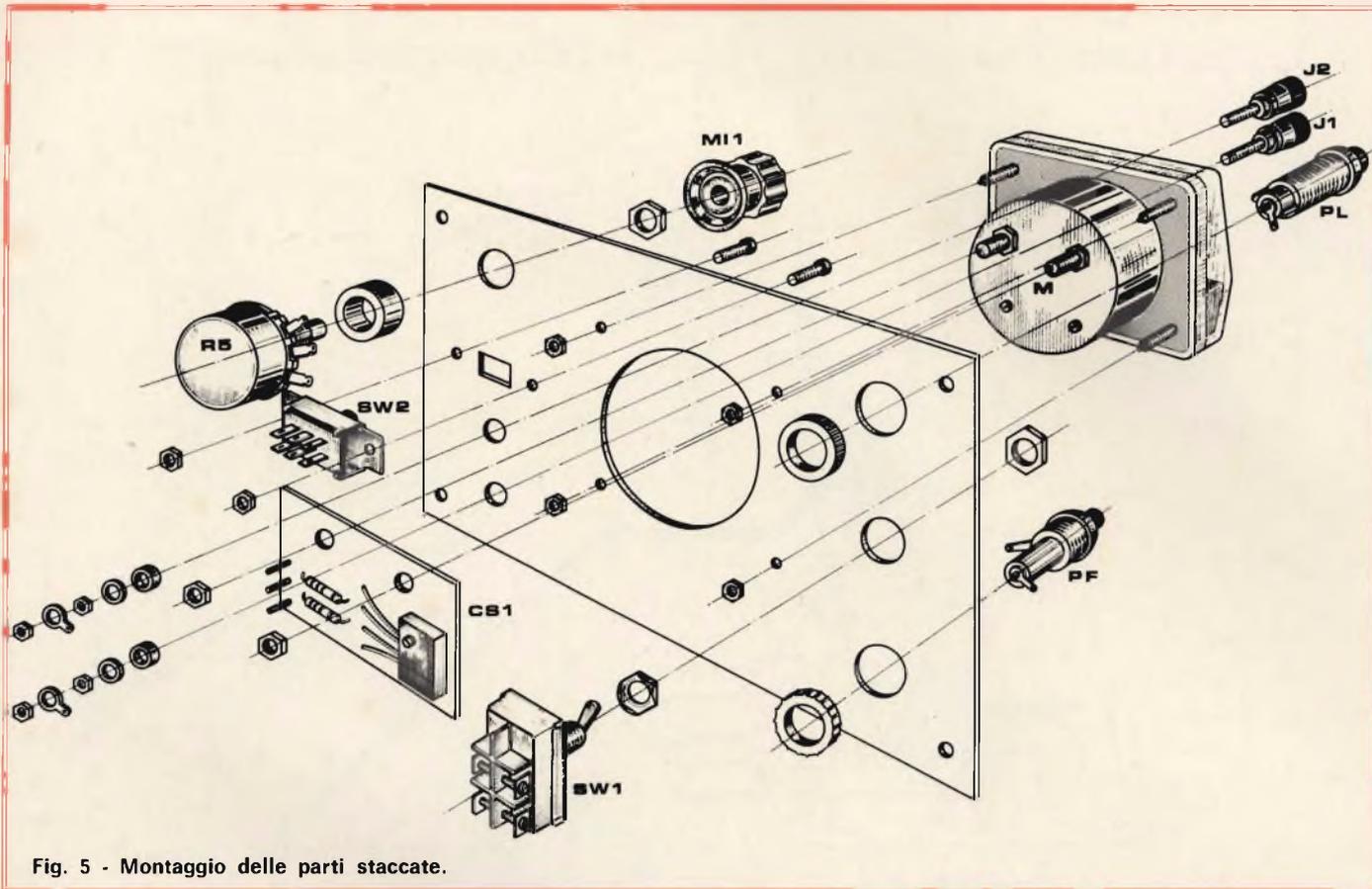


Fig. 5 - Montaggio delle parti staccate.

parte dei pericoli che si possono presentare al momento dell'accensione dell'apparecchio.

Prima di parlare di collaudo è bene esporre alcune norme:

1) Non toccare con le mani la parte metallica dei morsetti serrafilo del variatore di tensione quando questo è in funzione (PERICOLOSO).

2) Prima di collegare qualsiasi apparecchio al variatore di tensione controllarne un eventuale corto circuito.

Questo variatore di tensione alternata non richiede una vera e propria messa a punto ma soltanto la verifica prima dell'uso del corretto funzionamento.

A tale scopo è sufficiente svolgere le seguenti operazioni:

- 1) Portare il comando di regolazione della tensione d'uscita a zero mediante la manopola MI 1.
- 2) Predisporre la portata voltmetrica per 25 V.

3) Collegare l'apparecchio alla rete e chiudere il circuito d'alimentazione portando la leva dell'interruttore SW1 in posizione ON.

4) Regolare il comando di regolazione della tensione d'uscita lentamente fino a che lo strumento indicherà un picco di tensione del valore di circa 16 V che ritornerà immediatamente a  $8 \div 10$  V. Regolare per un massimo di 20 V e un minimo non inferiore a 3 V. Se il tutto funziona per l'intero campo da  $3 \div 20$  V e viceversa risulterà regolabile per qualsiasi altro valore compreso nella gamma.

5) Interrompere il circuito d'alimentazione portando la leva dell'interruttore SW1 nella posizione OFF.

6) Portare il comando della tensione d'uscita a zero.

7) Predisporre la portata voltmetrica per 250 V.

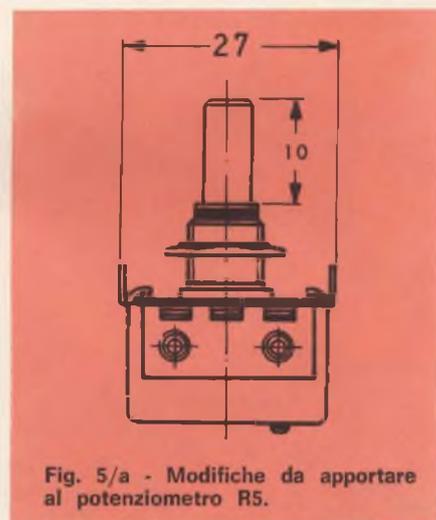


Fig. 5/a - Modifiche da apportare al potenziometro R5.

8) Collegare ai morsetti un carico che può essere una stufa di 1 kW - 220 V, una lampadina di 220 V e di potenza qualsiasi.

9) Chiudere il circuito di alimentazione.

10) Regolare il comando della tensione di uscita lentamente fi-

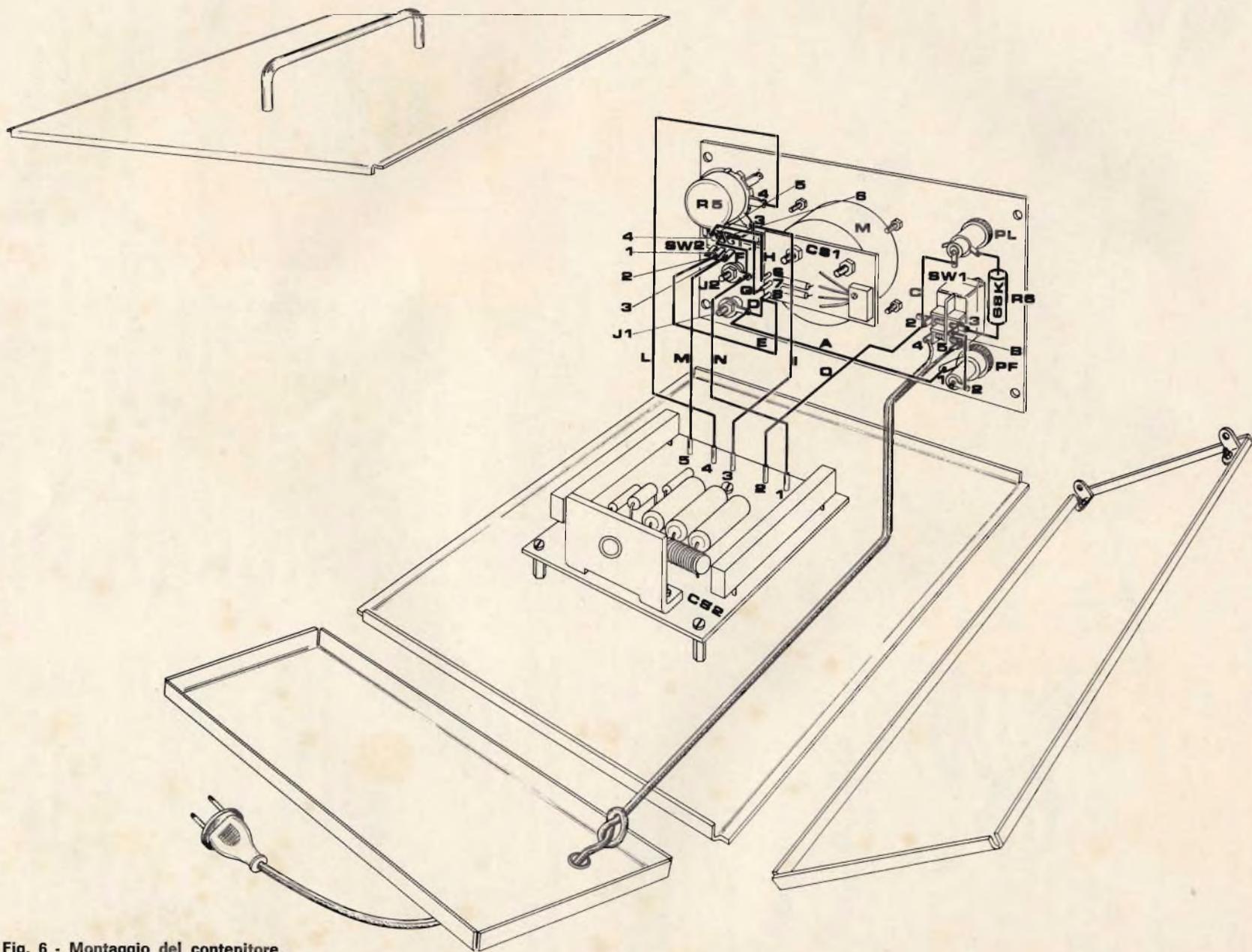


Fig. 6 - Montaggio del contenitore.

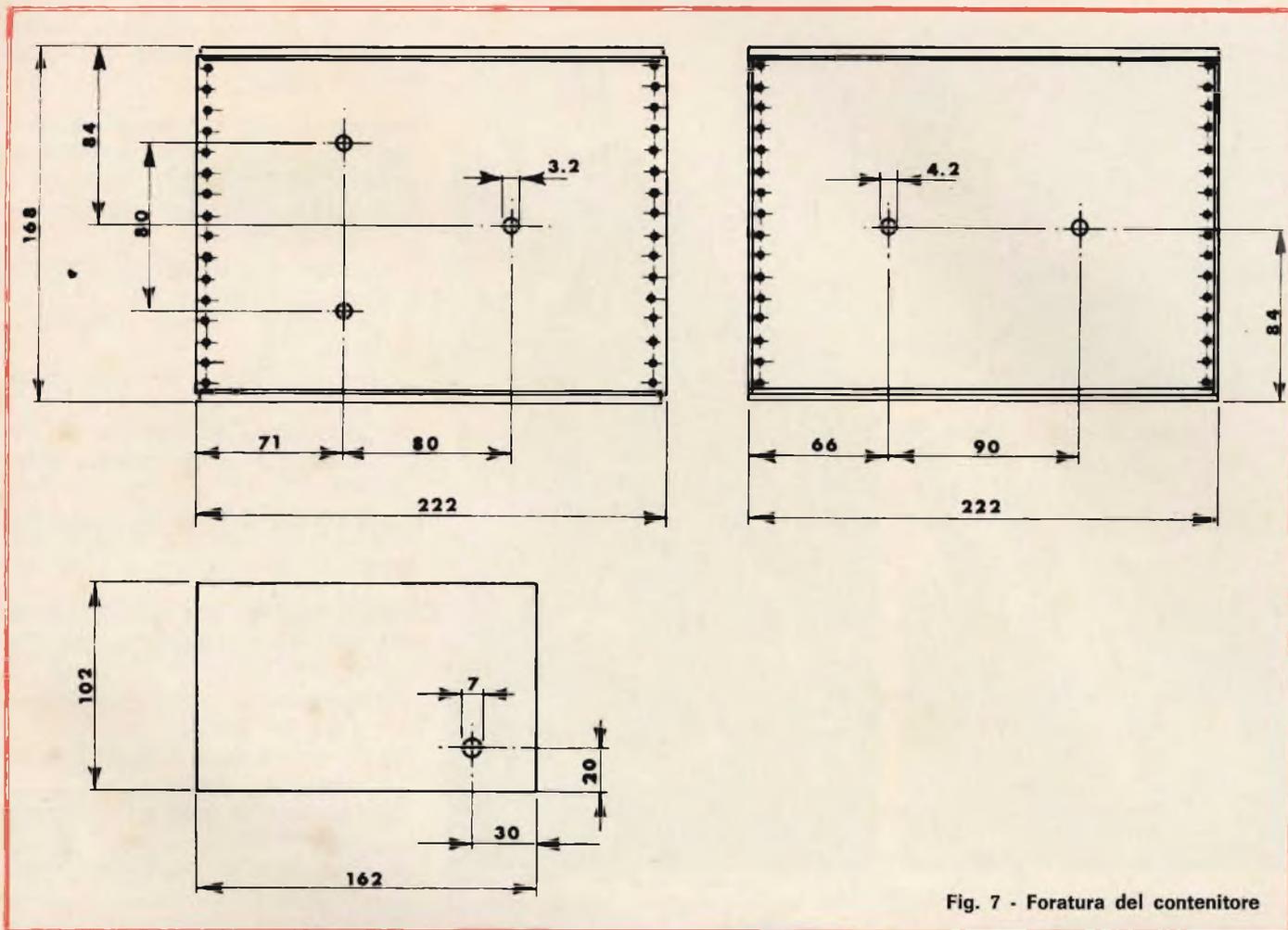


Fig. 7 - Foratura del contenitore

no a che lo strumento indicherà il picco di tensione di circa 16 V - aumentare fino ad ottenere il massimo di 220 V e un minimo di 20 V. Se il tutto funziona normalmente per l'intero campo di regolazione da 20 ÷ ÷220 V e viceversa risulterà regolabile per qualsiasi altro valore compreso nella gamma.

#### IMPIEGO DELL'UK 490

E' buona norma per qualsiasi apparecchio che richieda una tensione di alimentazione inferiore o superiore a 20 V iniziare sempre con l'applicare una tensione minima di 3 V e quindi aumentarla gradatamente fino a quella richiesta, osservando mediante un amperometro collegato in serie al circuito, l'assorbimento dell'apparecchio stesso; se la corrente assorbita

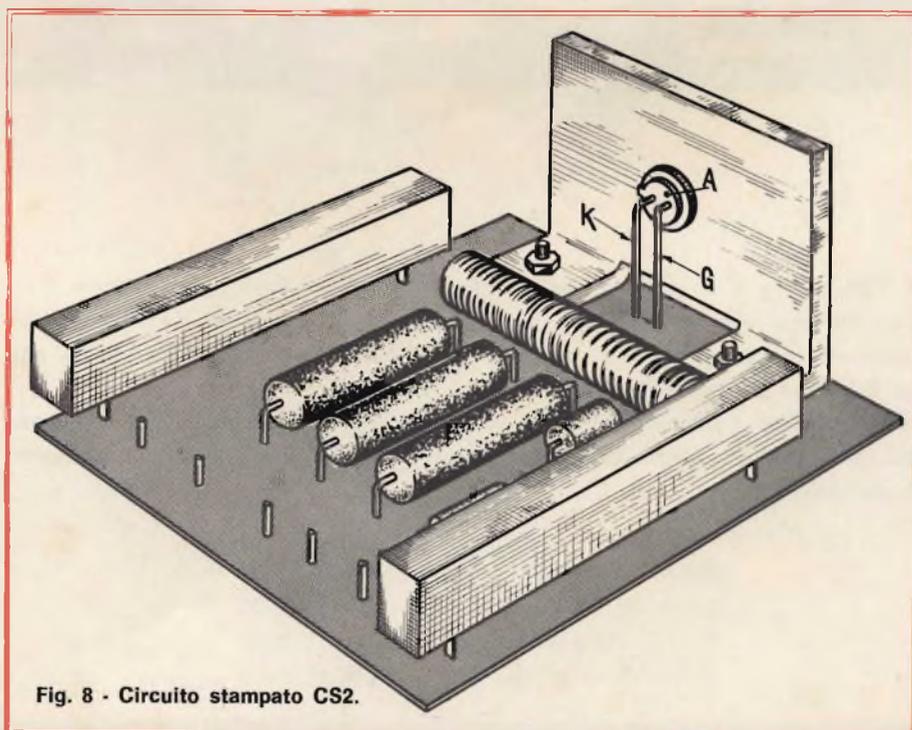
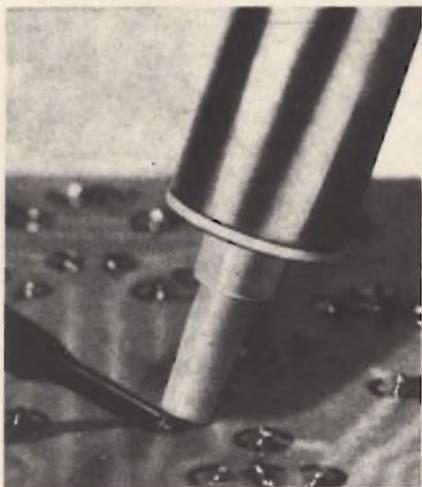
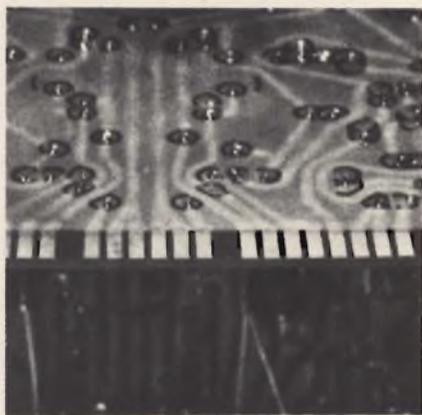


Fig. 8 - Circuito stampato CS2.



dovesse risultare superiore, interrompere l'alimentazione ed eliminarne la causa.

**Impiego dell'UK 490 per alimentare apparecchi la cui tensione richiesta è compresa tra 3 ÷ 20 V c.a.**

- 1) Predisporre la portata voltmetrica per 25 V.
- 2) Portare a zero il regolatore di tensione d'uscita.
- 3) Chiudere il circuito d'alimentazione.
- 4) Regolare per la tensione minima di 3 V.
- 5) Collegare l'apparecchio di alimentazione ai morsetti serrafilo.
- 6) Regolare la tensione fino al valore richiesto dell'apparecchio in esame.

**Impiego dell'UK 490 per alimentare apparecchi la cui tensione richiesta è compresa fra 20 ÷ 220 V c.a.**

- 1) Predisporre la portata voltmetrica per 25 V.
- 2) Portare a zero il regolatore di tensione d'uscita.
- 3) Chiudere il circuito d'alimentazione.
- 4) Regolare per la tensione minima di 3 V.
- 5) Collegare l'apparecchio da alimentare ai morsetti serrafilo.
- 6) Regolare la tensione fino a 20 V (Se l'assorbimento è normale spegnere il variatore).
- 7) Portare a zero il regolatore di tensione.
- 8) Predisporre la portata voltmetrica per 250 V.
- 9) Chiudere il circuito d'alimentazione del variatore.
- 10) Regolare la tensione lentamente fino al valore richiesto dell'apparecchio in esame.

# ERSA

## SOLDAPULLT

Il dissaldatore è un attrezzo economico e di valido aiuto per il tecnico. Esso serve a dissaldare i componenti elettronici. Costituito da una pompa aspirante con grande forza di risucchio, il dissaldatore lavora in coppia con un saldatore di bassa potenza.

Per dissaldare necessita portar lo stagno al punto di fusione con la punta del saldatore, dopodichè viene risucchiato dall'attrezzo in questione mediante il pistone aspirante.

ERSA - Soldapullt	LU/6115-00
Punta di ricambio	LU/6116-00
ERSA - Soldapullt Deluxe	LU/6118-00
Punta di ricambio	LU/6119-00

### CONCLUSIONE

Come si vede questo apparecchio è utile in numerose circostanze e rappresenta certamente un accessorio indispensabile per moltissimi tecnici ed amatori.

La sua realizzazione è di una semplicità estrema e il suo costo, paragonato ai servizi che l'apparecchio può rendere, è davvero molto limitato.

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. ITALIANA S.A.S. - V.LE MATTEOTTI 66  
CINISELLO BALSAMO - 20092 MILANO

SPERIMENTARE — N. 5 — 1970

# come si costruiscono le bombe nucleari

seconda parte

di Alberto BASSO-RICCI

**Bomba atomica all'Uranio**  
**Bomba atomica al Plutonio**  
**Bomba atomica al Cobalto**  
**Bomba atomica all'Idrogeno**  
**Bomba atomica al Trizio**

**S**enza timore di errore possiamo dire in linea di principio che una bomba atomica all'Uranio o al Plutonio è simile a un reattore a fissione, mentre quella all'idrogeno funziona basata su un altro principio che vedremo nel corso di questo articolo. Del reattore e della fissione nucleare si è parlato nella precedente puntata. Nella bomba nucleare quello che cambia rispetto al reattore è il problema del controllo, perchè manca il moderatore.

Se volessimo dare una prima definizione di che cosa sia una bomba nucleare all'Uranio possiamo dire che essa realizza un veloce processo di combustione compiuto in brevissimo tempo, un'esplosione verso l'interno della massa di Uranio perchè si abbia come effetto secondario una potente esplosione verso l'esterno dei prodotti di combustione.

Questo concetto è riassunto dalla fig. 7.

Dunque ancora una volta per capire il «misterioso» segreto della energia nucleare, anche per fini distruttivi, dovremo addentrarci nel-

l'affascinante mondo del nucleo atomico.

Nel reattore abbiamo visto che la fissione nucleare altro non è se non la scissione di un nucleo pesante

ad es. di Uranio in due frammenti di massa quasi uguale che indicheremo con  $\frac{A}{2}$ , emessi con energia cinetica di circa 170 MeV.

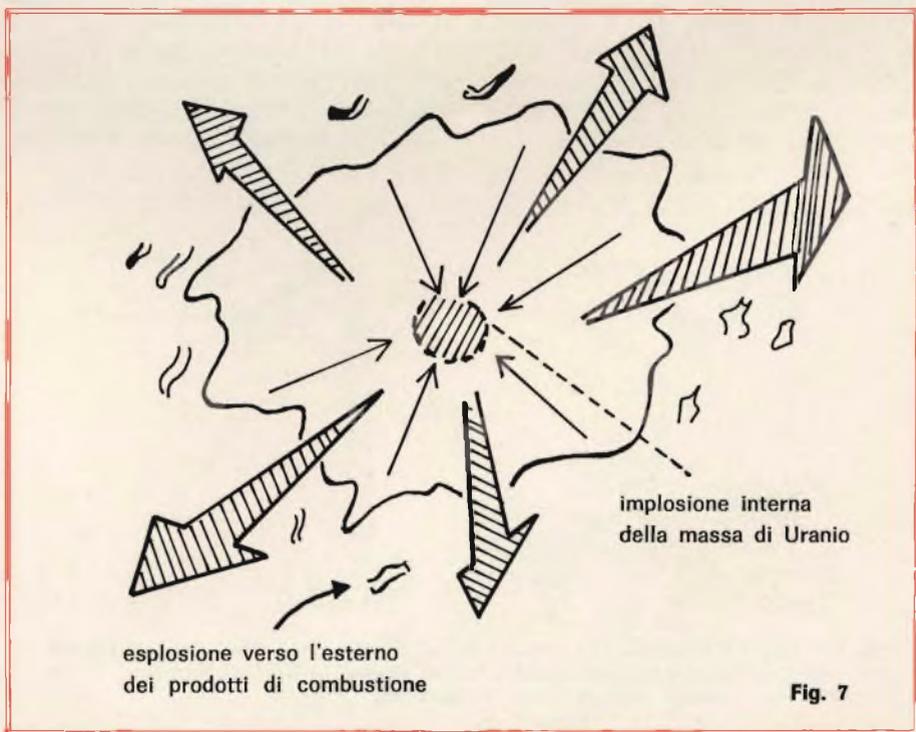


Fig. 7

Abbiamo visto che è proprio questa energia, dissipata negli urti con gli elettroni atomici, che attraverso le continue collisioni a catena si perde sviluppando calore. Si producono così tutti quegli effetti i quali possono essere utilizzati a fini industriali, come il riscaldare l'acqua di una caldaia perchè produca vapore eccetera. Altra energia viene poi emessa dai frammenti di fissione sotto forma di raggi beta (ossia elettroni) e gamma. Si dice che un materiale è fissile quando da esso può generarsi una reazione a catena dei neutroni come abbiamo già visto parlando dei reattori. L'Uranio è un materiale fissile.

La prima bomba nucleare sganciata su Hiroshima il 6-8-1945, battezzata col nome «il ragazzino», era una bomba fissile all'Uranio in cui la reazione d'esplosione della massa dell'Uranio si produceva a catena. La bomba sganciata sopra Nagasaki il 9-8-1945, battezzata col nome «il grassone», era di tipo al Plutonio. Entrambe queste bombe erano state costruite nei laboratori di Los Alamos e per esse perirono più di centomila persone.

L'energia termica totale emessa per ogni fissione risulta circa di 190 MeV per atomo. Se si pensa che questa energia, già elevatissima, non è ancora tutta l'energia che l'atomo può generare, c'è veramente da stupirsi. I dati più attendibili ci dicono che neanche l'1% della energia potenziale di tutto l'Uranio come lo si rinviene in natura si li-

bera nell'esplosione. Naturalmente questi sono dati indiretti e induttivi, nessuno finora ha provato a fare esplodere in laboratorio una bomba nucleare anche se possiamo pensare di realizzarla.

Ci chiediamo ora perchè nella bomba atomica all' $U^{235}$ , come poc'anzi visto, l'Uranio deve essere consumato in fissioni di un tempo brevissimo e non lentamente come nel reattore.

La risposta è che se l'Uranio non si esaurisse tutto in una sola volta esso verrebbe ridotto in tanti pezzetti proiettati lontano l'uno dall'altro e così piccoli che la reazione a catena si fermerebbe perchè i neutroni sfuggirebbero. La fig. 8 ci può dare l'idea del lavoro che può compiere una massa di materiale che cadendo rimane omogenea nell'atto del suo trasferimento. L'esempio è solo relativo. Inoltre, affinchè la reazione dell'esplosione si stabilisca, è necessario disporre di una massa critica di Uranio 235 non inferiore ad un certo limite, in caso opposto i neutroni sfuggirebbero dalla superficie esterna. Tale massa critica è di alcuni chilogrammi.

Va annotato ancora che una massa di  $U^{235}$  superiore a quella critica non è stabile, la bomba fu creata in due pezzi, riuniti soltanto nel momento dell'impiego, così è stato ad esempio per lo scoppio della bomba devastatrice su Hiroshima e su Nagasaki. Ogni chilogrammo d'Uranio puro effettiva-

mente scisso può liberare un'energia simile a quella liberata dalla esplosione di 20.000 tonnellate di trinitrotoluolo.

## REALIZZAZIONE PRATICA DI UNA BOMBA ALL'URANIO

Per realizzare questa bomba nucleare sarà necessario innanzi tutto dividere in due parti distinte la massa d'Uranio, con caratteristiche di volume e di superficie tali da assicurare lo sfogo dei neutroni in eccesso.

Con congegni meccanici, nel modo più rapido possibile, si ricongiungeranno le due parti così che le nuove caratteristiche di volume e di superficie che si otterranno assicureranno l'opposto; avverrà lo scoppio immediato. Un semplice esempio illustrato dalla fig. 9 chiarisce il concetto. Le due parti d'Uranio vengono letteralmente sparate l'una contro l'altra.

Per quanto riguarda il modo di riunire le due cariche, pensiamo ad una specie di fucile, o a un apparecchio equivalente in cui una parte spara sull'altra. Tutto questo succede internamente alla bomba. E' proprio in questi particolari che le bombe nucleari russe si differenziano da quelle americane. Affinchè lo scoppio si origini, già lo abbiamo detto, è necessario che ci sia intervento di una sorgente di neutroni veloci, in questo caso la sorgente è fornita da un tubo al radio-berillo, l'emissione o l'irraggiamento neutronico assicura una detonazione istantanea nel momento della riunione delle due masse di Uranio.

A questo punto ricordando quanto già dicemmo nel reattore viene da chiederci come mai nel reattore non esisteva il generatore di neutroni. In esso ciò non è necessario; si ritiene che la reazione possa iniziare perchè favorita da un neutrone di origine cosmica, o da quello che viene chiamato un «neutrone vagante», derivante cioè dalla scissione spontanea di un atomo d'Uranio o dall'azione dei rag-

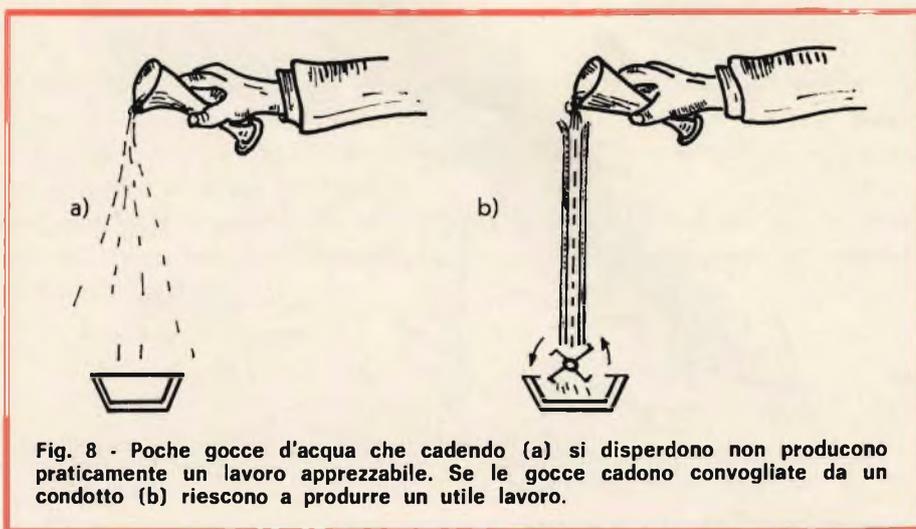


Fig. 8 - Poche gocce d'acqua che cadendo (a) si disperdono non producono praticamente un lavoro apprezzabile. Se le gocce cadono convogliate da un condotto (b) riescono a produrre un utile lavoro.

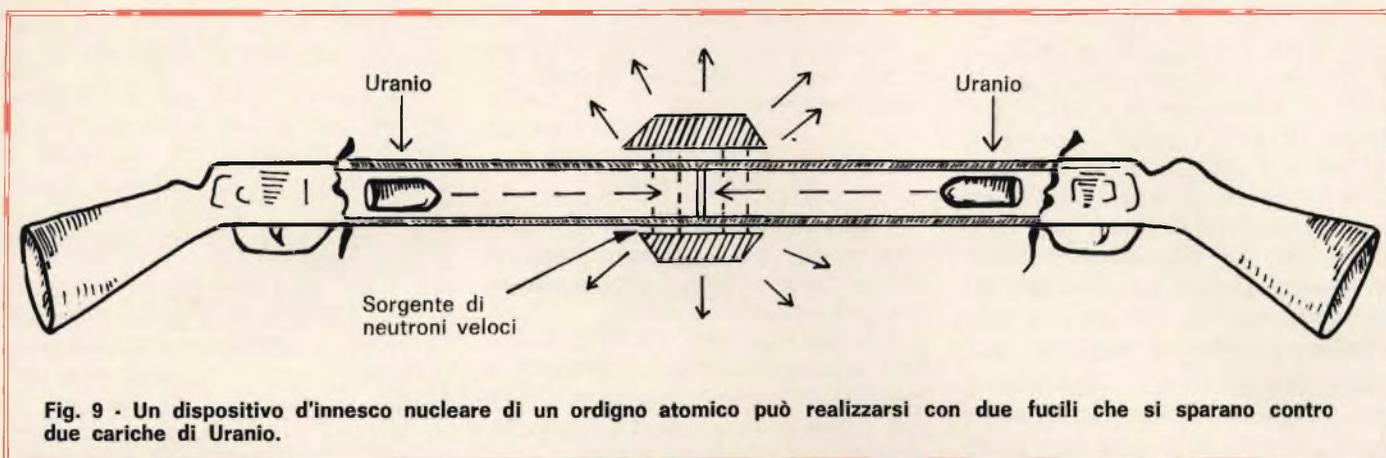


Fig. 9 - Un dispositivo d'innesco nucleare di un ordigno atomico può realizzarsi con due fucili che si sparano contro due cariche di Uranio.

gi alfa emessi spontaneamente dall'Uranio su uno degli altri elementi presenti.

Dopo l'innesco l'uranio esploso subisce vari processi di decadimento del quale tra poco vedremo i meccanismi. Col decadimento un neutrone si muta in un protone e si ha nel contempo l'emissione di una particella beta, ossia di un elettrone negativo.

Finora non abbiamo visto da vicino il neutrone, sarà necessario spendere qualche parola. Diremo che il neutrone sfugge ordinariamente alla legge generale di Coulomb; esso può essere considerato sprovvisto di carica elettrica quando si trova a buona distanza da altri neutroni. Ma questa freddezza nelle relazioni cessa invece quando il neutrone viene a trovarsi a immediato contatto con un corpuscolo e in particolare con un protone. L'interazione (ossia gli effetti mutui che succedono) tra neutrone e protone a breve distanza diviene

anzi molto efficace. Una questione molto importante è sapere se il neutrone e il protone siano ambedue enti semplici o se, invece, l'uno dei due sia complesso. La grandezza dell'interazione di questi corpuscoli lascia pensare che essi possano avere un medesimo elemento comune. Per esempio si pensa a un neutrone formato da un protone e da un elettrone negativo, fortemente uniti, oppure a un protone formato da un neutrone e da un elettrone positivo. L'aver capito questo meccanismo è molto importante, su di esso si basa gran parte della fisica nucleare; la figura 10 mostra un meccanismo molto interessante, a piacere possiamo togliere un elettrone al neutrone e vediamo che questo si trasforma in un protone, così pure se togliamo un positone al protone questo diventa un neutrone.

Dopo di che potremmo dire di aver capito il meccanismo del decadimento, decadere significa pro-

prio che i nuclei perdono una o più delle loro particelle, potrebbe essere, l'abbiamo già detto, o un elettrone (in questo caso parleremo di decadimento beta) o un protone o un neutrone. In realtà esiste un processo in cui un neutrone può effettivamente mutarsi in un protone, purché l'energia del sistema diminuisca con tale cambiamento.

La maggior parte di questi decadimenti è altresì accompagnata da emissione di raggi gamma, per molti di essi i tempi di dimezzamento sono di molti anni: i raggi gamma sono della stessa natura dei raggi luminosi ma questa volta hanno un'intensità assai maggiore. Per l'emissione dei raggi gamma «le ceneri» della combustione nucleare risultano sempre molto radioattive.

Il problema dell'eliminazione di questi rifiuti radioattivi è assai importante in quanto essi riescono a contaminare sia l'aria che l'acqua.

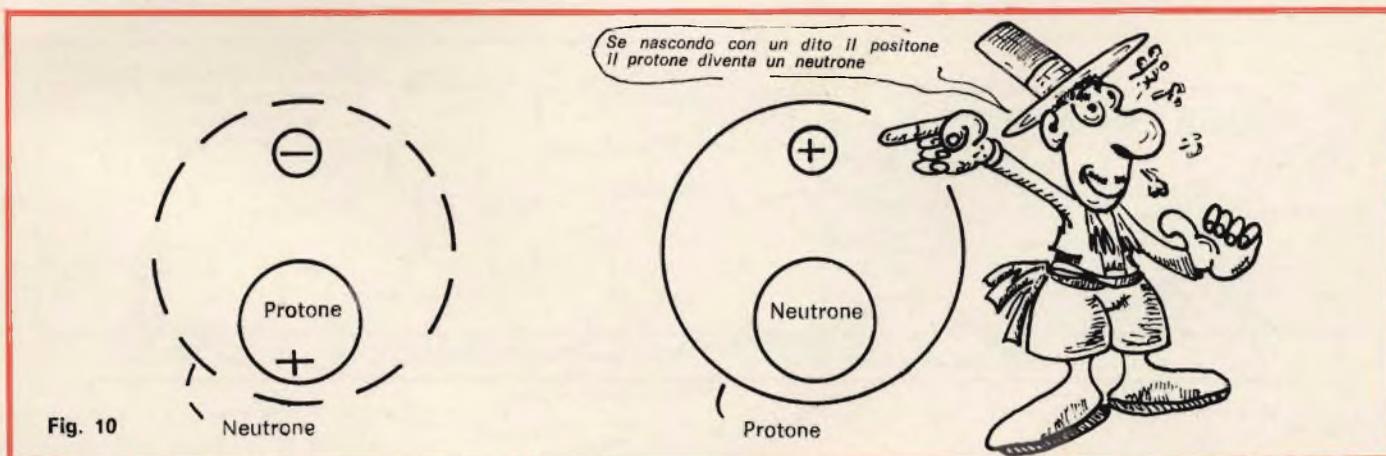


Fig. 10

Nessuno finora è riuscito a scoprire come distruggere le radiazioni una volta esplosa l'ordigno nucleare. I frammenti di fissione nucleare essendo nuclei fortemente eccitati decadono prima per emissione di neutroni, e quando l'energia a disposizione non è più sufficiente per tale processo di fissione (moltiplicazione neutronica), decadono allo stato normale con successiva emissione di raggi gamma.

Dato che neutroni e raggi gamma non vengono fermati facilmente, essi risultano estremamente letali su tutti i composti organici quindi su tutti gli esseri viventi.

### REALIZZAZIONE DI UNA BOMBA ATOMICA AL PLUTONIO E AL COBALTO

Con le cognizioni fin qui acquisite possiamo pensare di realizzare ora una super bomba al Plutonio. Già abbiamo imparato ad esprimerci servendoci di tabelline. Tenendo in considerazione quanto abbiamo visto alla tabella N° II dell'articolo precedente in cui si parlava delle caratteristiche intrinseche dell'Uranio 235 possiamo redigere ora la seguente tabella:

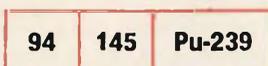
TABELLA VII

Nome dell'elemento	Simbolo	N° dei protoni contenuti nell'elemento	N° dei neutroni contenuti nell'elemento	Peso dell'elemento
Uranio 235	${}_{92}\text{U}^{235}$	92	143	$92 + 143 = 235$
Uranio 233	${}_{92}\text{U}^{233}$	92	141	$92 + 141 = 233$

Quindi oltre all'Uranio 235 composto da 92 protoni + 143 neutroni e che per maggiore semplicità, simbolizzeremo così:



altri nuclei subiscono la fissione (ossia favoriscono e producono la moltiplicazione neutronica) se colpiti da un neutrone, fra i nuclei dei vari elementi il più importante a questo riguardo, potremmo dire che è il Plutonio 239 che simbolizzeremo nel seguente modo:



e l'Uranio 233 che simbolizzeremo:



Entrambi questi materiali possono essere usati non solo come combustibile nei reattori, ma altresì per realizzare delle bombe, precisiamo anzi che nelle bombe nucleari si usa proprio il Plutonio 239.

Gli ultimi due elementi accennati non si trovano in natura, è pertanto necessario costruirli artificialmente ed anche per questa ragione si

chiamano isotopi. Degli isotopi sarà oggetto un nostro discorso.

Sia l'Uranio 233 che il Plutonio 239 vengono prodotti impiegando il reattore nucleare. In entrambi i casi i materiali di partenza, ossia quelli che si mettono nel reattore sono normalmente l'Uranio 238 e il Torio 232.

Alla bomba all'Uranio abbiamo aggiunto la bomba al Plutonio, ma l'argomento non si esaurisce qui poichè a queste si aggiungerà la bomba all'idrogeno. Sapendo che l'energia nucleare ha il suo corrispondente nell'esplosivo di Tritolo e sapendo che le armi nucleari esistenti nei vari depositi militari del mondo hanno una potenza complessiva di 320.000 megaton, possiamo trarre questo primo curioso bilancio: a disposizione di ogni essere umano esiste un equivalente di 100 tonnellate di tritolo.

La statistica è stata comunicata dal Dottor Bhagavantam, consigliere scientifico del ministro della difesa indiana.

Come si è detto, i frammenti di fissione sono generalmente radioattivi per decadimento beta e gamma. Per questa ragione l'aria circostante il luogo dell'esplosione diventa instabile per un certo periodo di tempo; non solo, ma alcune di queste sostanze possono disperdersi nell'alta atmosfera e condotte dai venti in luoghi anche molto distanti per poi ricadere a terra producendo la famosa caduta radioattiva (fall-out).

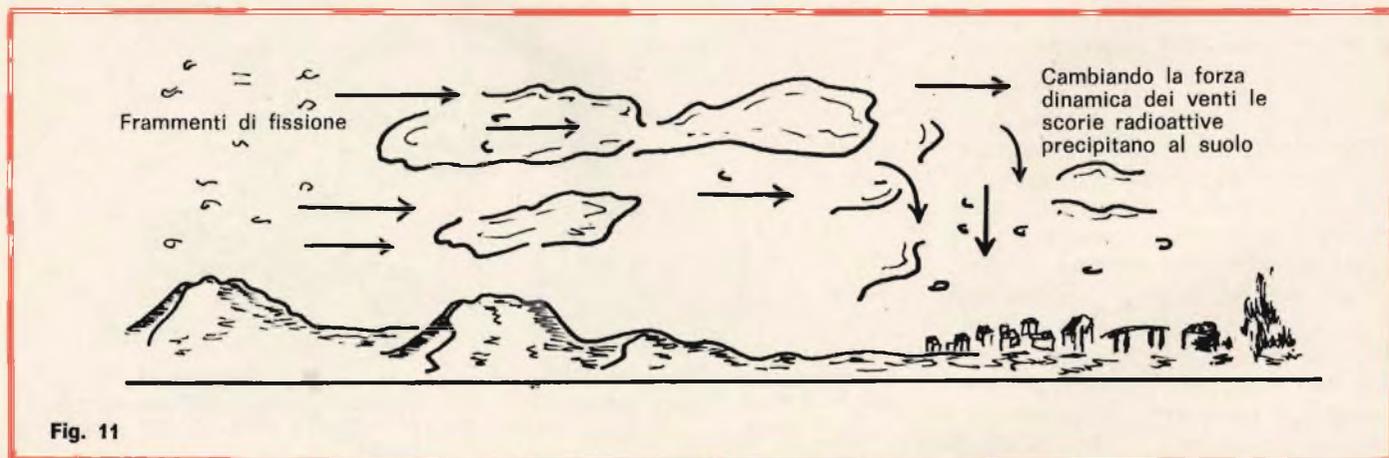


Fig. 11

Vediamo come possiamo realizzare la super bomba al Cobalto. Non è difficile, basterà aggiungere tra i materiali costruttivi di una bomba atomica per fissione un po' di cobalto. Non molto per la realtà e la ragione è dovuta al fatto che il cobalto ha una sezione d'urto notevole (della sezione d'urto abbiamo trattato parlando del reattore). Esso quindi cattura assai facilmente i neutroni cambiando un po' la sua identità e per questo si trasforma da Cobalto 59 in Cobalto 60 secondo la seguente tabella:

27	32	Co-59
----	----	-------

27	33	Co-60
----	----	-------

Se tutti gli ordigni già visti sono catastrofici, la bomba al Cobalto 60 li supera tutti, è veramente spaventosa, essa, come vedremo, sarà superata per effetto distruttivo soltanto dalla bomba all'Idrogeno. Basti pensare che il Cobalto 60 va in decadimento con un tempo di dimezzamento di ben 5 anni rispetto alla sua capacità distruttiva originale.

Quindi un tempo lunghissimo! In più esso emette micidiali raggi gamma ad alta energia. Una tale radiazione è molte volte più dannosa di quella dovuta alla fissione dell'Uranio.

Possiamo anche dire che la bomba al Cobalto è facilmente realizzabile da chi ormai sa costruire normali bombe all'Uranio.

### RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA DI ESPLOSIONE - EFFETTI DISTRUTTIVI

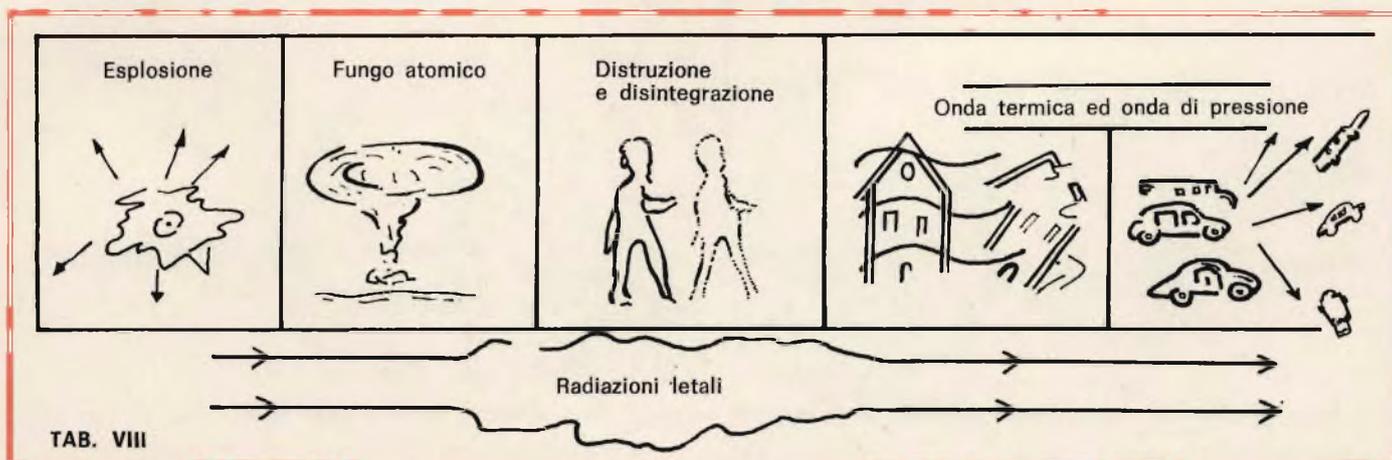
I due primi ordigni nucleari citati che la storia umana ha dovuto sfortunatamente sperimentare erano della potenza di 20 «chiloton» (un «chiloton» corrisponde a mille tonnellate di trinitrotoluolo simbolizzato con le lettere TNT) e derivavano la loro forza devastatrice dalla fissionabilità dei nuclei di Uranio 235, di cui erano costituiti.

I 930 grammi, occorrenti per fornire i 20 «chiloton», rilasciano nell'intervallo di pochi microsecondi un'energia paurosa, basti pensare che una tonnellata di TNT corrisponde allo sviluppo di un milione di gradi calorie.

Testimoni oculari dell'eccidio di Hiroshima e Nagasaki affermano che degli esseri umani si sono letteralmente disintegrati sotto l'effetto dello scoppio. Si è disintegrato e volatilizzato via ciò che un secondo prima costituiva una intera persona; di essa sono rimaste solo le impronte dei piedi sul terreno. Questi dati sono tremendi e l'ironia vuole che ove questi ordigni sono stati realizzati si

ha ora un rigoglioso campo in fiore, Los Alamos, ove alcuni scienziati e studiosi atomici coltivano come hobby il raffinato gusto dell'allevamento delle rose mentre realizzano ordigni di capacità distruttiva sempre maggiori. Non possiamo non ricordare una scritta che campeggia su una grossa lapide di uno dei cimiteri di Hiroshima nel quale sono custoditi i miseri resti di ben 63.000 morti, essa dice: «Mai più un'altra Hiroshima».

Spenderemo qualche parola nel descrivere quelli che sono i principali effetti distruttivi. All'inizio la distruzione delle cose succede allo stesso modo col quale agiscono gli esplosivi chimici. Ma ecco che poco tempo dopo si fa sentire l'effetto della terribile onda termica, potremmo immaginarla come una enorme vampata che incendia, carbonizza e ustiona tutti i corpi che vengono a trovarsi sul suo cammino. Questo è il primo parziale bilancio delle distruzioni provocate e fin qui dovute all'onda di pressione e all'onda termica. Ma l'aspetto più terrificante è l'ultimo effetto, possiamo dire riservato soltanto agli organismi viventi ed è quello rappresentato dalla restante energia, si vuole alludere a quello dovuto alle radiazioni nucleari, delle quali tra poco vedremo gli effetti particolari. Se da questo funesto resoconto volessimo trarre le prime conclusioni potremmo riepilogarle



TAB. VIII

TABELLA IX

TABELLA DEGLI ELEMENTI  
CHIMICI DEL MENDELEJEFF

Nome dell'Elemento	Simbolo dell'Elemento		Peso $A$ dell'Elemento
	N° dei protoni o carica $Z$		
Idrogeno	1	H	1,008
Elio	2	He	4,003
Litio	3	Li	6,940
Berillo	4	Be	9,02
...			
Attinio	89	Ac	227
Torio	90	Th	232,1
Protattinio	91	Pa	231
Uranio	92	U	238,07



← Si realizza la bomba atomica a fusione Termonucleare

E nell'intorno di questo spazio  
che cosa realizzeremo

Chiamiamo questi elementi ed in particolare i loro isotopi, col nome di «elementi centro equilibratori» dei livelli risolti della materia. Con formalismo matematico, derivante dalle interazioni-rotazionali, si dimostra che si può arrivare alla «trasmissione a distanza della materia». Ossia alla sua ricostruzione a distanza. Ebbene gli elementi centro-equilibratori, nel processo di «trasmissione della materia» avranno la funzione di «segnali sincronizzanti».

(teoria dell'autore)

← Si realizza la bomba atomica a fissione nucleare

Il peso dell'Elemento non è il peso assoluto, ma il rapporto del peso degli elementi rispetto all'Idrogeno fatto = 1.

secondo quanto è riportato dalla tabella n. VIII.

La radiazione nucleare è composta dai prodotti della fissione, dei neutroni da particelle alfa e da radiazioni gamma elettromagnetiche. Dunque riassumendo la bomba nucleare ricava la sua energia dalla fissione (ossia dalla reazione continua dei neutroni procurata a catena) di nuclei di materiali pesanti, come l'Uranio 235 e il Plutonio 240. I dati di questi elementi sono riassunti dalla tabella n. IX. Essi vengono chiamati elementi pesanti in quanto si trovano agli ultimi gradini della scala degli elementi. La scala degli elementi incomincia con l'idrogeno di peso atomico 1, l'Elio di peso atomico 4,003 eccetera.

Dopo il delittuoso quadro distruttivo della bomba a fissione, come se ciò non bastasse vediamo per ultima la spaventosissima bomba all'idrogeno e al Trizio. Essa è ancora molto più catastrofica di quella all'Uranio, ormai, avendo speso tutti gli aggettivi, più nessun altro ne abbiamo per significare la sua superlativa qualità distruttiva. Daremo qui dei dati pratici relativi alla sua costruzione.

### BOMBA ALL'IDROGENO

La bomba all'idrogeno basa il suo funzionamento su un diverso processo che non è più quello della

fissione nucleare ma bensì quello della «fusione nucleare».

La «fusione nucleare» si basa sul principio della fusione di elementi leggeri e siccome ogni nucleo è formato da più protoni, più protoni come quello dell'idrogeno che è l'elemento più leggero che si conosca, possono riunirsi per favorire la formazione di nuclei pesanti a partire da nuclei più leggeri.

Per arrivare allo scopo è necessario servirsi di altissime temperature dell'ordine di 100 milioni e più gradi, ecco perchè questo tipo di reazione si chiama «fusione» o reazione termo-nucleare. Solo con una reazione termonucleare è possibile vincere la forte repulsione elettrica fra i nuclei che essendo caricati positivamente, hanno quindi uguale segno e tendono a respingersi l'un l'altro come in forma piuttosto allegorica mostra la figura 12.

Più facilmente riusciremo a legare assieme due neutroni e due protoni per favorire la nascita di un nucleo di un nuovo elemento.

L'idrogeno, il cui simbolo è H, è formato da un solo protone. Il Deuterio invece è l'assieme di un protone con un neutrone e il suo peso totale risulterà uguale a 2. Possiamo, volendo, unire a un protone di idrogeno 2 neutroni; il peso totale di questo nuovo nucleo che prende il nome di Trizio è uguale a 3. Riassumendo in una tabellina

quanto ho detto, il tutto può essere così rappresentato.



protone neutrone Deuterio



protone neutroni Trizio

Questi nuclei reagenti visti nella tabellina si chiamano tutti isotopi dell'idrogeno. In definitiva gli isotopi di un elemento, in questo caso dell'elemento idrogeno, altro non sono se non atomi che conservano tutte le stesse caratteristiche dell'elemento base, l'idrogeno, unico protone positivo, ma comportano in pari tempo più neutroni.

Il neutrone come lo definisce il nome stesso, è sempre privo di carica cioè è neutro.

Dunque gli isotopi per la ragione che comportano più neutroni pesano di più rispetto all'elemento di partenza.

In definitiva nuclei aventi uguale carica e che esprimeremo con la lettera Z, ma diverso numero di massa che esprimiamo con la lettera A si chiamano isotopi.

Se ora favoriamo un processo di fusione nucleare ad esempio fra 2 nuclei di Deuterio 1 1 H-2 si produce un nuovo elemento chimico, l'Elio.

Ciò che di grandioso si verifica, è che non solo si forma dell'Elio, ma in pari tempo si ha una forte

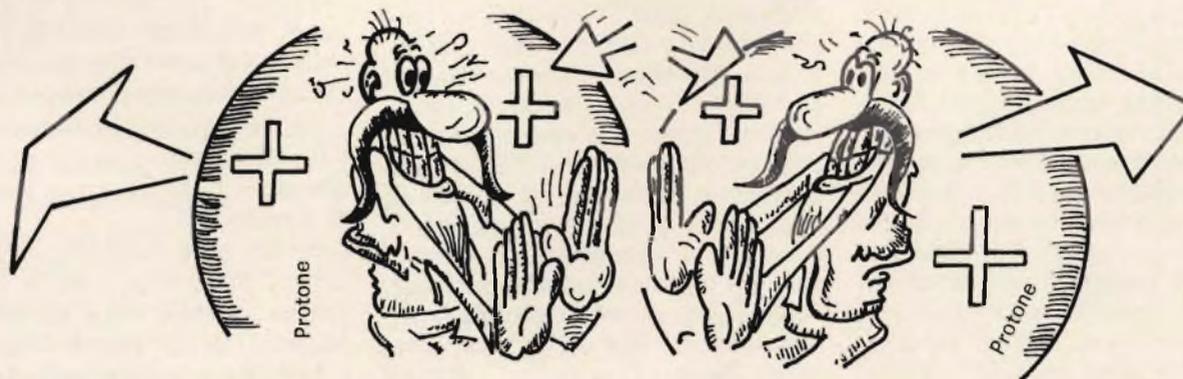


Fig. 12

TABELLA X

2 unità di massa + 2 unità di massa = 4 unità di massa.											
1	1	H-2	+	1	1	H-2	si ottiene	2	1	He-3	+ neutroni + 3,3 MeV.
1	1	H-2	+	1	1	H-2	si ottiene	1	2	H-3	+ protoni + 4 MeV.
1	1	H-2	+	1	2	H-3	si ottiene	2	2	He-4	+ neutroni + 17,6 MeV.
Valore medio fra 3,3 MeV e 4 MeV = 3,6 MeV.											

TABELLA XI

$\frac{190 \text{ MeV}}{235}$	= 0,81 MeV di energia sviluppata per unità di massa nella Bomba all'Uranio
$\frac{3,6 \text{ MeV}}{4}$	= 0,9 MeV di energia sviluppata per unità di massa nella Bomba all'Idrogeno
	0,9 MeV - 0,81 MeV $\approx$ 10% in più d'energia nella Bomba H

emissione di neutroni più la solita energia raggiante di 3,3 MeV.

Conducendo in modo diverso la reazione anziché l'emissione di neutroni possiamo avere l'emissione di protoni. Nel Sole ad esempio, che altro non è che una grossa fornace atomica, si brucia in continuazione dell'Idrogeno che si trasforma in Elio e si ha nel contempo irraggiamento di energia in tutto lo spazio.

Oltre a procurare una termoreazione nucleare fra nuclei di Deuterio, è possibile realizzare una fusione con Deuterio e Trizio, e questa volta si otterrà dell'Elio 4, ossia si produce dell'Elio con numero di massa uguale a 4, nel contempo avremo ancora emissione di neutroni più energia raggiante per ben 17,6 MeV. A questo punto, per maggior chiarezza, riassumiamo il tutto nella tabella N° X.

Ricaviamone ora delle conclusioni. Le energie descritte alla destra della tabellina sono quelle tipiche della reazione nucleare per fusione. Ma ecco quanto di sorprendente e spaventoso si verifica in pari tempo; considerando le prime due righe possiamo affermare che si ottiene il valore di 3,6 MeV per 4 unità di massa di combustibile, mentre nella reazione per fissione, che già abbiamo visto, vengono emessi 190 MeV per 235 unità di massa. Saremo più chiari, 235 è

il peso atomico dell'Uranio 235 ( $U^{235}$ ) ed è per questo motivo che lo contrassegniamo come già abbiamo visto con l'indice 235. Quindi facendo le debite proporzioni otteniamo che:

La reazione per fusione nucleare di atomi di Deuterio ci permette di ottenere rispetto alla fusione nucleare un'energia maggiore del 10%.

L'aver compreso questo meccanismo significa possedere per fondato il principio di funzionamento della bomba all'Idrogeno.

C'è di più se ora consideriamo la 3° riga della tabella n. XI nella reazione per fusione Deuterio Trizio vengono emessi ben 17,6 MeV. Risulta immediato che se costruiamo la tabella per ottenere la percentuale di surplus dell'energia di fusione rispetto a quella di fissione con questa reazione l'energia emessa è circa 5 volte più grande. Basta questo dato per capire quanto più disastrosi possano essere gli effetti di una bomba al Trizio.

Per le prime due reazioni, le materie prime sono abbondantemente disponibili in natura: un nucleo su ogni 7 mila di Idrogeno ordinario è Deuterio. L'Idrogeno, ben sappiamo, è il principale costituente dell'acqua. Per quanto riguarda il Trizio relativo alla terza reazione, esso viene prodotto per cattura neutronica nei reattori nucleari così

come si produce il Plutonio 239 e l'Uranio 233. Per questa reazione è necessaria soltanto una piccola quantità di Trizio tanto quanto basti per innescarla.

Facciamo subito presente che i Neutroni emessi sia nella prima che nella terza reazione, volendo, possono essere opportunamente sfruttati per generare il Trizio essendo in definitiva dei neutroni liberi che collidono con il Deuterio, producendo come nuovo elemento il Trizio.

### QUANTITA' DI MATERIALE NECESSARIO PER REALIZZARE LA BOMBA

La temperatura necessaria, di 100 milioni di gradi, per ottenere l'innesco della bomba per fusione, è ottenuta mediante l'esplosione di una bomba a fissione del tipo all'Uranio che funziona da innesco. Anche questa pre-bomba fa parte del congegno totale della super-bomba all'Idrogeno.

Abbiamo visto che la reazione fra Deuterio e Trizio produce una Energia per unità di peso 5 volte superiore a quella di una bomba a fissione.

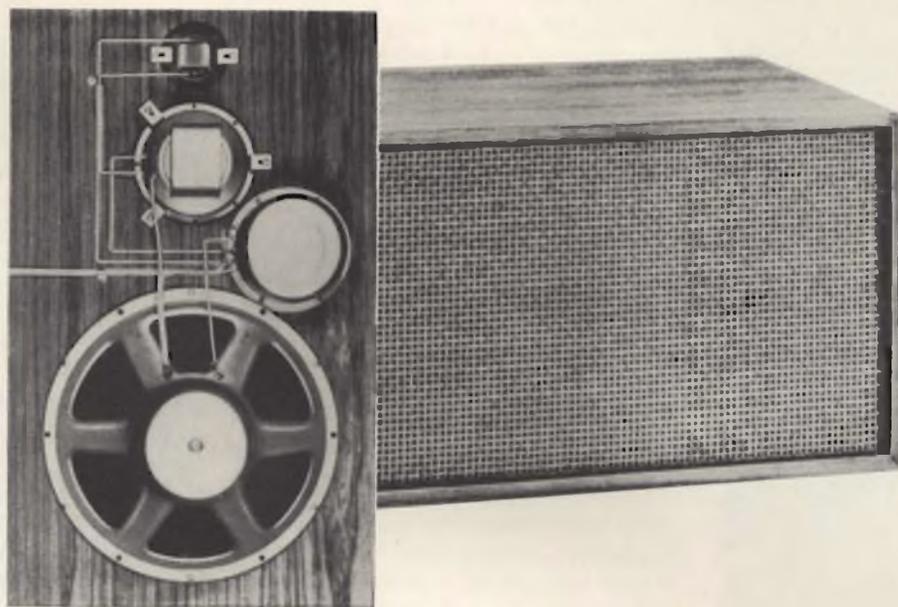
Possiamo fare subito un po' di conti per stabilire quanti chili di materiale ci occorrono per costruire una bomba all'Idrogeno ad esempio da un megatone, più che sufficiente a fare scomparire un'intera città come Milano. Ebbene basterà un quinto dei 55 chili di materiale menzionato per la realizzazione di una bomba all'Uranio. In sostanza 10 chili di materiale sono sufficienti per portare la devastazione sull'intera Lombardia e cancellare letteralmente dalla pianura Padana Milano e dintorni.

La bomba da 100 megaton, che i Russi dicono di aver sviluppato, dovrebbe bruciare circa 1.000 chili di Uranio.

In mezzo a questo quadro di catastrofe potrebbe essere «confortante» pensare che nessuno dei prodotti delle reazioni termo-nucleari, He-3 o He-4, è radioattivo. Una bomba all'Idrogeno perciò non

# Peerless

## costruire una cassa acustica è molto semplice!



La Peerless, oltre a produrre una vasta gamma di altoparlanti per HI-FI, progetta anche diversi tipi di casse acustiche e può fornire i relativi «KIT». I tipi di cui disponiamo soddisfano quasi completamente le diverse esigenze degli appassionati in fatto di qualità, costo e dimensioni. Tutte le casse progettate dalla Peerless sono del tipo completamente chiuso, sistema che favorisce un'ottima riproduzione delle basse frequenze.

TIPO	ALTOP. IMPIEGATI	POT. MAX.	CAMPO DI FREQ.	DIMENSIONI	CODICE G.B.C.
PABS 2-8 a 2 vie	1 Tweeter 1 Woofers	8 W	50 ÷ 18.000 Hz	395x245x165	AA/5470-00
PABS 3-15 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofers	15 W	45 ÷ 18.000 Hz	515x218x270	AA/5480-00
PABS 3-25 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofers	25 W	40 ÷ 18.000 Hz	635x380x400	AA/5485-00
PABS 4-30 a 4 vie	1 Tweeter 1 Mid-range ellittico 1 Woofers 1 Crossover tipo 3-25	30 W	30 ÷ 18.000 Hz	630x340x234	AA/5490-00

## PRODOTTI



### AREZZO

52100  
Via M. Da Caravaggio  
n. 10-12-14  
Tel. 30258

### FIRENZE

50134  
Via G. Milanese, 28/30  
Tel. 486303

### LIVORNO

57100  
Via Della Madonna, 48  
Tel. 31017

### PISTOIA

51100  
Viale Adua, 132  
Tel. 31669

### VIAREGGIO

55049  
Via Rosmini, 20  
Tel. 49244

### GROSSETO

58100  
Via Oberdan, 47  
Tel. 28429

### PRATO

50047  
Via F. Baldanzi, 16/18

produce ricaduta radioattiva e non provoca danni locali dovuti a radiazioni se non quelli prodotti dalla bomba a fissione impiegata per l'innescò.

E' per questa ragione che le bombe all'idrogeno sono chiamate bombe «pulite». Quelle invece costruite con grossi inneschi, capaci di causare una ricaduta radio attiva piuttosto vistosa, sono chiamate bombe «sporche». Si è parlato pure della possibilità di realizzazione di esplosivi di natura non nucleare per iniziare la reazione. Questi argomenti appartengono allo stretto segreto di alcuni fisici nucleari. Pensiamo di descriverne qualcuno. Essi risultano molto semplici e possono essere costruiti con una «certa facilità», chi scrive ha potuto realizzare degli esperimenti.

#### ESATTA ETIMOLOGIA DEL TERMINE «ATOMICA» CONTROLLI PREVENTIVI SULLA PROLIFERAZIONE CLANDESTINA

Per la precisione quella che fino ad ora abbiamo chiamato energia atomica dovrebbe essere chiamata energia «tomica» se non vogliamo cadere in una pura contraddizione di termini. Di questo ci avvisa il Premio Nobel per la fisica Frederick Soddy. L'espressione «energia atomica» vuol dire l'energia dell'invisibile e il significato scientifico è che si libererebbe l'energia se si potesse dividere l'invisibile. Il termine positivo è «tomico», invece di quello negativo «atomico», per l'energia che è stata liberata con la divisione dell'atomo, benchè sia corretto usare l'espressione «energia atomica» se si intende l'energia latente nell'atomo, prima che essa sia liberata dalla divisione dell'atomo stesso.

Anche se l'energia nucleare può essere utilmente impiegata per grandiose opere industriali, come ad esempio quella della formazione di nuovi canali che possano congiungere attraverso l'istmo di Panama l'Oceano Pacifico e l'Oceano Atlantico, non di meno ogni sforzo umano deve essere operato per

mettere al bando esperimenti nucleari. Unica deve essere la voce di tutti gli uomini non solo per mettere al bando esperimenti nucleari ma anche per garantire all'intera società misure di sicurezza e di controllo per le costruzioni.

Nella materia si notano una degradazione (entropia) ed una disintegrazione progressiva; nei regni vegetali ed animali molte specie si sono estinte o sono sul punto di estinguersi. Nella specie umana invece non si nota nessun ristagno. Dunque perchè l'uomo potrebbe volersi estinguere come specie?

La bomba che è stata fatta scoppiare a Bickini fu di ben 700 volte più potente di quella di Hiroshima. Se parliamo poi della bomba all'idrogeno (il costo di questa prima bomba è stato di ben 140 miliardi di lire italiane), dobbiamo dire che la contaminazione dovuta al Carbonio 14, il quale fa parte del protoplasma della vita genetica dell'uomo dura per un periodo che può oscillare dai 5 mila ai 10 mila anni. Ciò significa che intaccando le funzioni genetiche una sola bomba all'idrogeno potrebbe favorire la nascita di mostri umani la cui estinzione si avrebbe soltanto dopo 10.000 anni circa dalla loro nascita. Sembra inoltre da considerazioni abbastanza probanti che anche soltanto un leggero aumento del tasso di radioattività oltre i valori dei limiti di sicurezza favorisca la sorgenza spontanea del cancro oltre altre conseguenze per cui la vita media verrebbe subito ridotta di 15-20 anni.

E' con le sole armi del bene che l'uomo prosegue la sua ascesa.

Ripetiamo le parole di Teilhard De Chardin «Siamo noi a costituire la parte attiva dell'universo, la gemma in cui si concentra e lavora la vita, il boccio in cui si nasconde il fiore di tutte le speranze». Nell'uomo, quindi, come termine dell'evoluzione sulla Terra, «come in frutto unico ed insostituibile, si trova raccolta tutta la vita sublimata, cioè tutto il valore cosmico della terra». L'uomo è il coronamento e la perpetua armonia dell'Universo. Non distruggiamolo!

(Continua)

# ATTREZZATURA MODELLISTICA

di Franco REINERO



**C**hi intende applicarsi ad un hobby costruttivo, nel suo inconscio, prevede di dover utilizzare una certa attrezzatura. La composizione di tale laboratorio varia a seconda delle necessità costruttive. Anche il modellismo sia, aereo, sia navale, non fa eccezione a tale regola. Comunque non è il caso di preoccuparsi nè del costo, nè della quantità o varietà degli attrezzi che si devono utilizzare.

Tale situazione è derivata anche dal fatto che attualmente le ditte modellistiche si sono preoccupate di fornire sul mercato delle ottime scatole di montaggio che facilitano il problema della costruzione del modello. E' però evidente che tali scatole non danno le varie parti del modello completamente pronte ad essere montate ed incollate, cosa che toglierebbe ogni soddisfazione costruttiva, per cui una pur minima attrezzatura è necessaria.

L'attrezzo principale è l'archetto da traforo corredato delle relative lamette da legno e da ferro, che serviranno per tagliare il legno compensato, balsa e lamierini di duralluminio. Alcuni tipi di limette e raspette saranno utili per rifinire particolari tagliati con il traforo, assieme alla classica carta vetro e carta seppia da carrozzieri, che potranno essere applicate su appositi tamponi di legno.

Il trapanino rapportato con una serie di piccole punte non potrà naturalmente mancare, così come molto utili saranno una pinza a becchi piatti ed un paio di cacciaviti.

Per le saldature che si dovessero rendere necessarie, converrà usare un saldatore di piccola o media grandezza. Per verniciare, il corredo potrà essere costituito da alcuni pennelli di diversa grandezza.

Per tagliare, modellare e sgrossare un particolare tipo di legno, il Balsa, molto usato sia in tavolette sia in listelli e sia in blocchi per la sua leggerezza, si usa un particolare attrezzo, denominato tagliabalsa, composto di un manico e di una lama molto affilata. Tale lama non è fissa, ma intercambiabile e può variare a seconda dell'uso a cui è destinata: sgorbia tonda, scalpello oppure lama normale.

Infine l'attrezzatura va completata con il tavolo di montaggio costituito da un piano di panforte nelle misure cm 60 x 90, che ovviamente servirà per il montaggio di tutte le strutture del modello.

Come si può constatare gli attrezzi necessari non sono poi molti ed il costo di impianto anche per coloro che sono privi di alcunchè è molto basso. Naturalmente questi sono gli attrezzi base, per cui la attrezzatura è ampliabile a piacimento e tanto per citarvi degli

esempi possiamo accennare ad alcune attrezzature che sono il corredo dei più esigenti modellisti. Innanzi tutto si trova in commercio la seghetta da traforo elettrica, che funziona a vibrazione. Tale sistema la rende molto sicura in quanto non vi sono movimenti di parti rotanti. Il trapano elettrico. Lo spruzzatore di vernice: a mano, tipo quelli usati una volta per spruzzare liquidi moschicidi, o con compressore (in commercio ve ne sono di dimensioni molto piccole adatti per i modellisti).

## MATERIALI

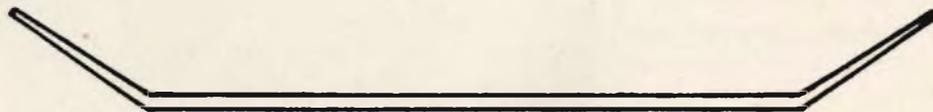
Come già accennato il «Balsa» è il materiale più usato in aeromodellismo. Tale uso è dovuto al fatto che è il legno con peso specifico più basso. Viene messo in commercio in tavolette, blocchi, listelli ed in pratica quasi tutte le strutture del modello sono fatte di tale materiale. E' facile da lavorare e nonostante la leggerezza presenta buona resistenza dovuta alla sua fibra molto lunga. Specialmente le tavolette, se opportunamente bagnate, possono essere facilmente sagomate ed adattate anche a curvature molto pronunciate. Serve in particolare per fare centine, longheroni alari, bordi di entrata e



SEMPLICE



DOPPIO DIEDRO



ESTREMITA' RIALZATE



ELLITTICO

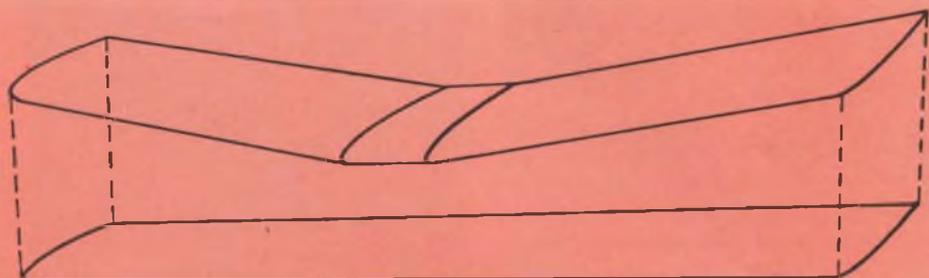


GABBIANO

Diedri.



Alettoni.



Apertura alare. Proiezione di un'ala su di un piano.

bordi di uscita dell'ala e per ricoprire il modello.

Altro legno molto usato è il compensato, nei diversi spessori a seconda della resistenza necessaria per la struttura. Viene impiegato per ordinate della fusoliera e per centine che devono sopportare forti sollecitazioni.

Tra i legni dobbiamo ancora ricordare: il tiglio molto usato per i listelli, che vengono impiegati quali longheroni per le ali o come correntini per tenere assieme le ordinate della fusoliera, ed il faggio che serve come supporto per motori, in quanto è molto resistente e compatto.

Pure i metalli sono usati in modellismo, anche se in quantità molto ridotta. Il filo di acciaio armonico viene utilizzato per i carrelli e per i cavi di comando dei telecomandati; il duralluminio viene utilizzato per baionette nei veleggiatori e per piastre supporto motori; l'ottone serve per i tubetti di serbatoi della miscela.

Anche le materie plastiche trovano vasta applicazione e possiamo dire che la tendenza è di utilizzarle sempre di più. Tra i particolari usi ricordiamo i mozzi delle ruote e le squadrette per i comandi interni.

Pure la gomma trova la sua applicazione. I suoi principali usi sono in fettuccia per preparare le matasse elastiche necessarie per il funzionamento dell'elica dei modelli ad elastico ed in tubetti per collegare i serbatoi della miscela al carburatore del motore.

Per ricoprire i modelli si usa oltre alla già citata Balsa, anche una speciale carta detta carta seta (MODELSPAN). Anche la seta può essere utilizzata per la ricopertura, oppure tessuti in nylon e simili. La carta od il tessuto vengono incollati sulla struttura, poi bagnati per la tenditura ed infine fissati con colla alla nitrocellulosa. Vi è ancora un materiale che si usa per la ricopertura: il MONOKOTE.

E' un prodotto americano costituito da un foglio di plastica sottile con applicata su di una facciata una patina di colla opportunamente colorata. Tale foglio viene fissato e teso sulla struttura a mezzo di un ferro da stiro che con il suo calore scioglie la colla.

Per chiudere questo capitolo parliamo delle vernici. Le colle più usate sono tre. La prima è quella vinilica usata per incollare le strutture. questa colla presenta delle caratteristiche di aderenza e di elasticità notevoli. La seconda è quella alla nitrocellulosa, essa viene usata in superficie in quanto è facilmente

cartavetrabile ed allorchè si vuole un rapido essiccamento. La terza è quella acrilica che permette incollaggi di forza ed incollaggi di materiali diversi dal legno.

La vernice più utilizzata è quella alla nitro, sia per la sua leggerezza sia per il suo rapido essiccamento.

## GLOSSARIO

**ALA** - E' la parte che sostiene in volo un aeromodello; su di essa si esercita la forza portante. A seconda di dove è sistemata rispetto all'asse della fusoliera prende il nome di ala bassa, media ed alta.

**ALETTONE** - Serve a comandare una rotazione dell'aeromodello attorno all'asse longitudinale. Ogni semiala dispone di un alettone; gli alettoni sono collegati tra di loro, ma il loro movimento è contrapposto e pertanto costringono un'ala ad abbassarsi e l'altra ad alzarsi, costrizione che crea appunto questo movimento di rotazione. Sono usati nei radiocomandi.

**ALLUNGAMENTO** - Rapporto tra apertura alare e corda media alare.

**APERTURA ALARE** - Distanza proiettata su di un piano orizzontale delle estremità alari.

**BARICENTRO** - Punto in cui si immaginano applicate tutte le forze «peso» del modello. Viene anche definito Centro di Gravità (C.G.)

**BORDO DI ENTRATA** - Parte anteriore dell'ala e cioè la prima parte che viene a contatto con il flusso d'aria. Più tecnicamente è la parte anteriore del profilo e viene anche detta «naso di centina».

**BORDO DI USCITA** - Parte posteriore dell'ala e pertanto parte terminale della centina. Generalmente è a sezione triangolare dovendo seguire la linea terminale del profilo.

**CORDA** - Distanza fra il bordo di entrata e quello di uscita dell'ala.

CORDA MEDIA è data dal seguente rapporto

$$\frac{\text{Corda max} - \text{Corda min}}{2}$$

2

**CENTINA O PROFILO** - Sezione dell'ala e contemporaneamente ossatura principale della stessa. Essa varia di forma a seconda degli usi e delle prestazioni che si vogliono ottenere. Il profilo delle centine è determinato in progetto da speciali tabelle studiate in appositi centri sperimentali.

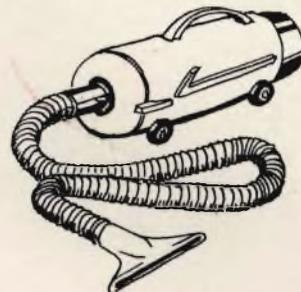
**DIEDRO** - Angolo formato dagli assi delle due semiali rispetto alla fusoliera.

**FUSOLIERA** - Corpo del modello destinata a mantenere solidamente l'unione delle ali con i timoni, nonchè a sostenere i vari carichi per cui è stata destinata: motore, carrelli, zavorra, matassa elastica, radio ricevente e servomeccanismi.

**LONGHERONE** - Spina dorsale dell'ala, perchè su di esso puntano tutti i maggiori sforzi strutturali. Per tale motivo; nella sua costruzione vengono usati dei materiali molto resistenti quali il tiglio.

**PIANI QUOTA OD IMPENNAGGI** - Strutturalmente costruiti come l'ala a centine, longheroni, bordi di entrata e uscita. Servono per assicurare la stabilità direzionale (timone di direzione) e per far salire e scendere il modello (piano quota od orizzontale).

Perchè  
usare  
un aspirapolvere  
per dissaldare



quando  
potete usare  
un dissaldatore  
**ERSA**



ERSA 698 Wertheim/Main

Dalla numerosa corrispondenza che riceviamo, ci risulta che molti tra i nostri lettori amano provvedere direttamente ad alcuni interventi sul motore della loro automobile. Tra le diverse operazioni di messa a punto una delle più importanti è la regolazione dell'apertura delle puntine, in corrispondenza del «punto morto». Ebbene, per far cosa grata a chiunque abbia anche saltuariamente occasione di compiere tali interventi su di un motore a scoppio, siamo lieti di presentare la descrizione di questo semplice strumento, che — nonostante l'assenza più assoluta di difficoltà realizzative, ed il costo assai ridotto — consente l'esecuzione di una messa a punto dello spinterogeno assai precisa, in base alle istruzioni fornite dal fabbricante del motore

## STRUMENTO ELETTRONICO

## PER LA MESSA A PUNTO DI MOTORE

**I** moderni motori a scoppio ad elevato rapporto di compressione, di comune impiego nelle autovetture di produzione attuale, permettono di ottenere le massime prestazioni, dichiarate dal fabbricante, solo a patto che essi vengano fatti funzionare dopo un'accurata messa a punto dell'impianto di accensione.

Nei confronti di quest'ultimo, è particolarmente opportuno — se non addirittura indispensabile — effettuare frequentemente un accurato controllo, onde assicurare la costante e perfetta efficienza di tutte le parti che lo compongono, siano esse fisse o mobili.

Sotto questo aspetto, una delle misure più importanti che occorre eseguire di tanto in tanto (preferibilmente ogni 5.000 km) consiste nella verifica dello stato di funzionamento del distributore, costituito dal commutatore rotante che aziona un sistema a «camme» per ottenere l'apertura e la chiusura delle puntine in corrispondenza del punto morto, ossia degli istanti

in cui ciascun pistone si trova nella posizione più elevata rispetto alla sua escursione, all'interno dei cilindri.

Ciò premesso, con un costo inferiore a quello di un'accurata messa a punto eseguita da personale specializzato, è possibile realizzare uno strumento assai preciso per il controllo del punto morto, mediante il quale è semplice effettuare una verifica assai soddisfacente della messa a punto di un motore a scoppio. Così come viene descritto, questo strumento si presta indifferentemente per l'impiego con motori a scoppio funzionanti a quattro, sei o otto cilindri, e con batterie di alimentazione dell'impianto elettrico di bordo da 6, 12 o 24 V, beninteso con negativo a massa, ed indipendentemente dal fatto che l'impianto di accensione sia di tipo convenzionale (ossia a spinterogeno) oppure a transistor, o ancora a scarica capacitiva.

Prima di iniziare la descrizione della semplice apparecchiatura che intendiamo proporre, è bene preci-

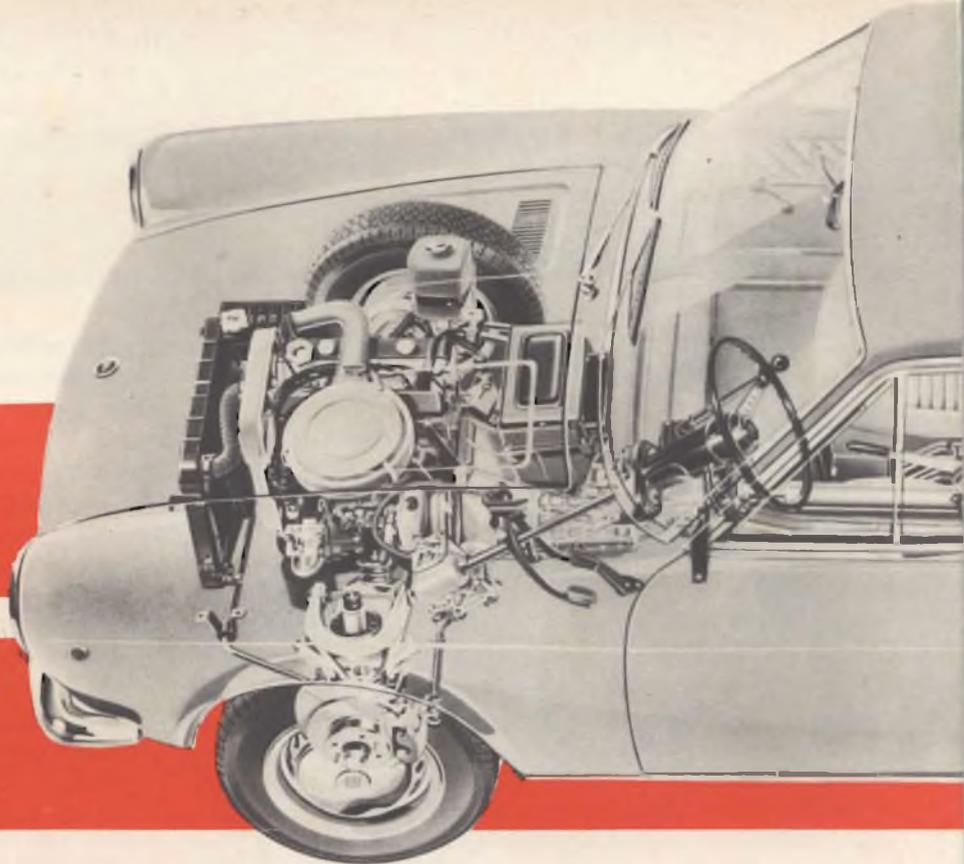
sare che lo strumento propriamente detto (del tipo a bobina mobile e quindi assai sensibile e delicato) viene efficacemente protetto contro qualsiasi tensione transitoria, ed anche contro qualsiasi inversione accidentale della tensione alla quale esso viene sottoposto.

### ALCUNI CHIARIMENTI SUL «PUNTO MORTO»

Quando il dispositivo eccentrico («camme») del motore a scoppio entra in rotazione, esso provvede automaticamente ad aprire e chiudere ritmicamente le cosiddette **puntine**. Quando esse si chiudono, la tensione fornita dalla batteria di bordo provoca il passaggio di una corrente elettrica attraverso il primario della bobina di accensione, determinando in tal modo la produzione di un campo magnetico nel nucleo sul quale esso è avvolto. Per contro, non appena si aprono, la corrente che scorre attraverso il suddetto primario viene interrotta,

di L. BIANCOLI

## RI A SCOPPIO



per cui il campo magnetico prodotto crolla improvvisamente.

Dal momento che la bobina di accensione non è altro che un autotrasformatore con rapporto di trasformazione assai elevato, il crollo del campo magnetico testé citato induce nel secondario una tensione di valore molto alto, che si presenta tra il terminale facente capo a massa, e l'estremità superiore dell'avvolgimento ad alta tensione, facente capo al contatto comune del distributore elettrico.

Questa tensione, del valore di diverse migliaia di volt, determina la produzione di una scintilla in ciascuna candela, nell'istante in cui il distributore elettrico applica tale tensione a ciascuna di esse.

Ciò premesso, per **punto morto** si intende l'intervallo che intercorre tra l'istante in cui le puntine si chiudono ed il campo magnetico viene prodotto, e l'istante successivo nel quale le puntine si aprono, determinandone il crollo.

Se il punto morto è troppo breve (cosa facilmente constatabile attraverso il funzionamento scadente del motore) il campo magnetico prodotto ad opera del primario non raggiunge una intensità sufficiente a produrre una scintilla abbastanza forte per provocare l'accensione della miscela costituita da benzina evaporata e da aria. Per contro, se il punto morto presenta una lunghezza eccessiva, si determina il passaggio di una quantità di corrente superiore a quella normale attraverso il primario della bobina (oppure attraverso i transistori che costituiscono l'impianto di accensione) a seguito del quale alcuni componenti possono subire danni più o meno gravi.

Solitamente, i fabbricanti dei motori a scoppio installati sulle vetture dei vari modelli disponibili in commercio precisano in un apposito manuale le operazioni necessarie per eseguire un'accurata regolazione in corrispondenza del punto morto. Tali dati devono essere rigo-

rosamente rispettati, se si desidera ottenere da parte del motore la massima efficienza, ed il massimo rendimento, a tutto vantaggio della potenza sviluppata, e del consumo di carburante.

Occorre però precisare che, mano a mano che il motore viene fatto funzionare, il costante logorio dell'eccentrico facente parte del distributore determina uno «smussamento» degli spigoli relativamente acuti, a seguito del quale le puntine restano chiuse per un periodo di tempo più lungo di quello effettivamente necessario. Se si permette che questo fenomeno di abrasione continui indefinitamente, si arriva certamente ad un punto in cui la parte eccentrica rotante risulta talmente deteriorata, che la azione di apertura e di chiusura delle puntine si altera, dal che deriva indubbiamente un irregolare funzionamento del motore. Ciò si rivela di solito con un basso rendimento, una ripresa insoddisfacente, ed un consumo di carburante inadeguato.

Da tutto ciò risulta certamente intuibile l'opportunità di misurare e di controllare periodicamente la messa a punto, se si desidera che il motore sia sempre nelle sue migliori condizioni.

La regolazione delle puntine al punto morto a seguito di grave irregolarità può essere eseguita in ogni caso sostituendo le stesse puntine nel distributore, e regolandone la distanza in base alle istruzioni fornite dal fabbricante. Si rammenti però che le caratteristiche di apertura e di chiusura dipendono anche dal grado di logorio dei relativi contatti metallici, soprattutto in caso di «perlinatura», fenomeno a seguito del quale esse vengono di solito levigate con un apposito attrezzo (lima o carta vetrata), con la diretta conseguenza di una alterazione della distanza tra i punti critici. Ne deriva che la misura diretta della distanza tra i contatti delle puntine, facilmente eseguibile con uno **spessimetro**, non costituisce sempre un'indicazione soddisfacente agli effetti della valutazione delle condizioni.

Per questo motivo, molti meccanici professionisti ricorrono sovente all'impiego di un vero e proprio strumento la misura del punto morto, onde assicurarsi che le condizioni di funzionamento siano effet-

tivamente conformi alle prescrizioni del fabbricante.

## IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La **figura 1** illustra il circuito elettrico dello strumento, mettendone in evidenza l'estrema semplicità. Come si può osservare, il terminale superiore sinistro deve essere collegato al polo positivo della batteria di bordo, o comunque in qualsiasi punto nel quale sia presente la tensione positiva dell'impianto. Tale tensione, attraverso il diodo D1 e la resistenza R1, viene applicata al punto del circuito contraddistinto dalla lettera A. In questo punto fanno capo il catodo del diodo zener DZ, e l'elettrodo «drain» di un transistor ad effetto di campo.

Prima di proseguire, è opportuno precisare che il diodo D1 ha il compito di evitare qualsiasi possibilità di danni alla parte restante del circuito, nell'eventualità che inavvertitamente venga invertita la polarità della tensione applicata per eseguire la misura, oppure nell'eventualità che tra il primo terminale di contatto (polo positivo della batteria) ed il secondo (puntine) si presentino impulsi di tensione di ampiezza superiore a

quella che lo strumento è in grado di sopportare. Altrettanto dicasi nei confronti della resistenza R1, che contribuisce a proteggere lo strumento propriamente detto contro qualsiasi probabile danno.

Nel punto A, corrispondente al terminale destro della resistenza R1, fanno dunque capo l'elettrodo «drain» del transistor ad effetto di campo Tr1, ed il catodo del diodo zener DZ.

Quest'ultimo, grazie alla presenza della resistenza R1, provvede a limitare ad un valore fisso (pari a 6,2 V) la tensione che viene applicata a Tr1.

Occorre inoltre aggiungere che — sebbene nello schema venga illustrato un transistor ad effetto di campo, il cui elettrodo «gate» viene cortocircuitato con l'elettrodo «source», in corrispondenza del punto B — esso deve semplicemente essere un semiconduttore del tipo a corrente costante, per cui — come vedremo nell'elenco dei materiali — può essere sostituito con un diodo a corrente costante, senza applicare al circuito alcuna altra modifica. A tale scopo, è sufficiente eliminare le connessioni che — attraverso Tr1 — uniscono il punto A con il punto B, ed inserire tra questi due punti il diodo a corrente costante il cui tipo viene citato appunto nell'elenco dei componenti, collegandone l'anodo al punto A, ed il catodo al punto B.

Il potenziometro P è del tipo a filo del valore di 1.000  $\Omega$ , ed ha il compito di consentire la regolazione della sensibilità dello strumento ST, allo scopo di ottenerne l'azzeramento prima di eseguire la misura vera e propria.

ST è un normale milliamperometro della sensibilità di 1 mA fondo scala, la cui scala di lettura deve essere tracciata nuovamente in base alle caratteristiche che vedremo tra breve. In pratica, questo strumento, durante l'impiego del dispositivo, fornisce l'indicazione (che

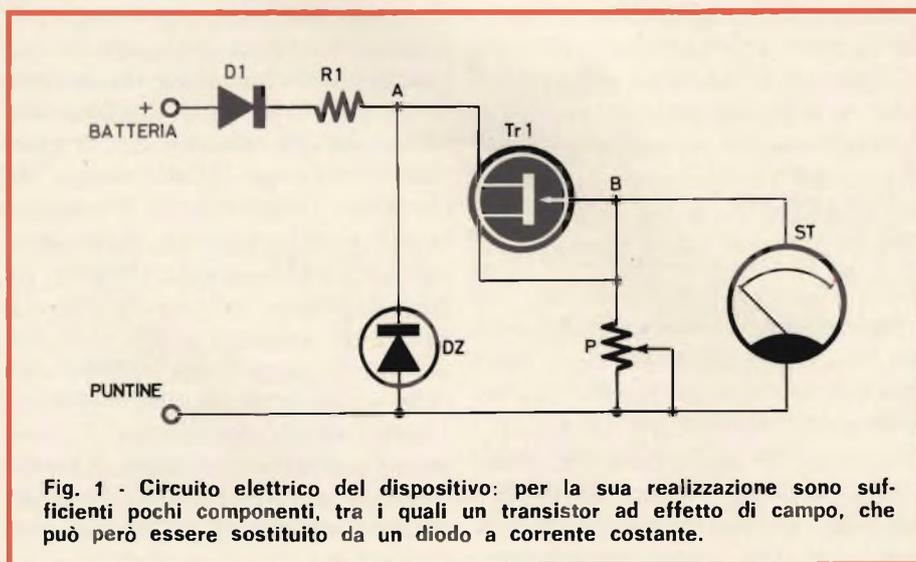


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo: per la sua realizzazione sono sufficienti pochi componenti, tra i quali un transistor ad effetto di campo, che può però essere sostituito da un diodo a corrente costante.

può essere espressa in gradi) della durata del periodo di chiusura delle puntine, in quanto la deflessione dell'indice risulta proporzionale alla durata degli impulsi applicati tra i due terminali di ingresso.

## REALIZZAZIONE

La realizzazione di questa apparecchiatura non comporta alcuna difficoltà, grazie soprattutto alla estrema semplicità del circuito: il tutto può essere installato in un involucro, avente l'aspetto illustrato alla **figura 2**.

In essa si nota che nella parte superiore del pannello frontale viene applicato lo strumento, la cui scala deve essere modificata nel modo che vedremo tra breve: al di sotto dello strumento, al centro, si trova la manopola attraverso la quale si regola l'azzeramento prima di eseguire la misura. Al di sotto di quest'ultima — infine — si trovano le due boccole alle quali devono essere collegati i due cavetti di prova. Quello di sinistra, deve far capo al terminale positivo dell'impianto di accensione, ossia al polo positivo della batteria di bordo, mentre quello di destra deve far capo direttamente a massa, (per l'azzeramento) oppure attraverso le puntine, come risulta dal simbolo che si nota a destra della boccola relativa.

Al di sotto dell'involucro converrà applicare quattro piedini (due dei quali sono visibili) che — essendo in gomma — proteggono lo strumento da eventuali urti.

Una volta scelto il tipo di strumento da usare, la sua scala deve essere modificata in modo da ottenere direttamente la indicazione della durata del punto morto che viene valutata in gradi, anziché l'intensità di una corrente, espressa in frazioni di milliampère. A tale scopo, è necessario — prima di installare lo strumento sul pannello — togliere l'involucro che protegge la scala, in modo da poter



**Fig. 2** - Aspetto che è possibile conferire all'apparecchiatura, installandola in un involucro metallico di tipo convenzionale. Sul pannello frontale sono visibili lo strumento propriamente detto, la manopola per l'azzeramento, e le due boccole alle quali fanno capo i cavetti di prova che vanno collegati all'impianto di accensione.

accedere direttamente a quest'ultima, e staccarla dallo strumento togliendo provvisoriamente le due viti mediante la quale essa è fissata. Ciò fatto, occorre cancellare con molta cura la scala tarata in milliampère, e sostituirla con le tre scale, così come risultano illustrate alla **figura 3**, le quali possono essere tracciate su di un foglio di carta separato, in base alla tabellina abbinata alla figura.

Come abbiamo premesso all'inizio, questo strumento può essere usato indifferentemente per motori ad otto, a sei o a quattro cilindri; tuttavia, proprio per questo motivo, è indispensabile tracciare le tre scale così come risultano dalla figura citata, ognuna delle quali serve per un tipo di motore.

Per eseguire questo lavoro a regola d'arte, è necessario in primo luogo riprodurre con la massima precisione possibile, ed a matita la scala effettiva dello strumento, rispettando nel modo più rigoroso

possibile la distanza fra le sue divisioni attuali: ciò fatto, e dopo aver tracciato i tre archi di circonferenza alla distanza opportuna per consentire l'applicazione dei numeri di riferimento e delle varie divisioni, disponendoli in modo che tutte e tre le scale risultino ben visibili nella parte esposta del quadrante; sarà sufficiente dividere l'arco relativo alla scala per motori ad otto cilindri in nove tratti uguali tra loro, quello relativo ai motori a sei cilindri in sei tratti uguali tra loro, e quello relativo ai motori a quattro cilindri in nove tratti anch'essi uguali tra loro. Ciò fatto, dal momento che tutte e tre le scale sono perfettamente lineari, risulterà abbastanza facile trovare la posizione delle varie divisioni intermedie; infine, sia usufruendo di un piccolo normografo, sia adottando un foglio di cifre adesive del tipo «Letraset», risulterà assai semplice applicare i numeri di riferimento per ciascuna scala, così come risulta alla citata figura 3.

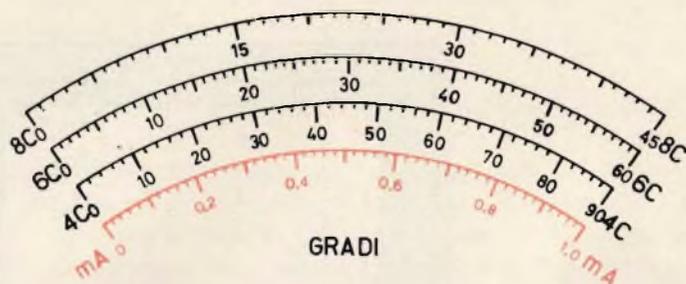


Fig. 3 - Disegno illustrante la corrispondenza tra la scala tarata in milliampère dello strumento, così come viene acquistata (illustrata in colore) e le tre scale che devono essere tracciate, per consentire l'impiego dell'apparecchiatura con motori a quattro, sei o otto cilindri.

Tabella della corrispondenza delle indicazioni della scala, rispetto alle tre scale necessarie per eseguire le misure.

Scala originale	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	mA
Motori a quattro cilindri	0°	18°	36°	54°	72°	90°	GRADI
Motori a sei cilindri	0°	12°	24°	36°	48°	60°	
Motori ad otto cilindri	0°	9°	18°	27°	36°	45°	

nello, fino a portare l'indice dello strumento esattamente in corrispondenza del fondo scala destro, ossia in corrispondenza dell'estremità delle tre scale, ottenendo in tal modo l'indicazione su di esse di 90°, 60° e 45°. Ciò fatto, lo strumento è pronto per eseguire la misura.

A questo punto, il primo cavetto di prova deve restare collegato ad un punto del circuito di accensione nel quale è disponibile la tensione fornita dalla batteria, mentre il secondo cavetto, precedentemente collegato a massa per la taratura, deve essere spostato sul contatto dello spinterogeno che non fa capo direttamente a massa, ma che invece viene collegato a massa attraverso le puntine.

Dopo aver messo in moto il motore dell'autovettura, lo strumento indicherà direttamente la durata del punto morto espresso in gradi, a patto che la lettura venga eseguita sulla scala corrispondente al numero dei cilindri.

Occorre però considerare che — nei motori di moderna concezione — è quasi sempre presente il cosiddetto dispositivo di regolazione automatica dell'anticipo, attraverso il quale il punto di apertura varia in funzione del numero dei giri: di conseguenza, occorrerà effettuare la misura al regime minimo di giri, ossia con una velocità di rotazione del motore tale per cui il dispositivo di regolazione automatico dell'anticipo non entri in funzione.

Una volta ottenuta la lettura, basterà confrontarla con il valore di durata del punto morto espresso in gradi consigliato dal fabbricante del motore, e quindi regolare le puntine in modo tale da ottenere sullo strumento l'indicazione corrispondente. Ciò fatto, sarà possibile staccare i due cavetti di prova, e chiudere definitivamente il distributore, fino all'esecuzione del controllo successivo, dopo una determinata percorrenza chilometrica.

Volendo, sarà utile contrassegnare anche le tre scale col medesimo sistema adottato per tracciarle, applicando con un altro colore (è più consigliabile il rosso) i contrassegni che identificano la scala per motori ad otto cilindri, quella per motori a sei cilindri e quella per motori a quattro cilindri.

Nella figura è riprodotta in colore anche la scala tarata da 0 ad 1 mA, e ciò unicamente per consentire al lettore di individuare i vari riferimenti delle tre scale utili, rispetto alla scala che risulta normalmente applicata sullo strumento all'atto dell'acquisto.

Una volta tracciate le tre scale, il quadrante potrà essere applicato nuovamente al suo posto, dopo di che lo strumento è pronto per funzionare.

## USO DEL DISPOSITIVO

La misura della durata del punto morto viene eseguita in due fasi: in primo luogo con la chiave di accensione inserita, è necessario collegare il cavetto facente capo alla boccola contrassegnata « + » direttamente ad un punto qualsiasi dell'impianto di bordo in corrispondenza del quale sia disponibile la tensione positiva fornita dalla batteria. La seconda boccola, tramite il secondo cavetto, deve invece essere collegata ad un punto qualsiasi di massa della autovettura. Ciò fatto, si noterà che l'indice dello strumento si approssima al fondo scala, e — in alcuni casi — tenderà a superarlo. In tali condizioni, occorre regolare con la massima cura il potenziometro P, agendo sull'apposita manopola disponibile sul pan-

Per concludere, l'esecuzione della misura è altrettanto semplice quanto lo è la realizzazione della apparecchiatura: la disposizione dei pochi componenti necessari non è affatto critica, per cui ci sembra superfluo pubblicare un'illustrazione relativa alla loro disposizione all'interno dell'involucro. In pratica, l'operazione più complessa consiste nel tracciare tre scale in base alla tabella ed alla figura citata, cosa che però potrà essere eseguita in breve tempo, a patto che

si abbia la necessaria esperienza ed abilità.

Chiunque vorrà realizzare questo strumento, potrà quindi trarne il massimo beneficio, grazie alla possibilità di eseguire direttamente il controllo delle caratteristiche di funzionamento del distributore. Ciò si tradurrà inevitabilmente in un risparmio di carburante, in un maggior rendimento da parte del motore, ed in una sua maggiore durata.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 820 $\Omega$ - 1 W - 5%	DR/0151-35	66
D1 : diodo al silicio tipo BAY38 o 1N4004	—	300
DZ : diodo Zener da 600 mW, 6,2 V, tipo IR UZ6,2	—	610
TR1 : transistor FET tipo 2N5458 o HEP801, sostituibile con un diodo Philips tipo BA114, collegando l'anodo al punto A, ed il catodo al punto B, dello schema di figura 1.	—	480
P : potenziometro lineare a filo da 1 k $\Omega$	DP/2452-10	3.200
ST : milliamperometro da 1 mA f.s.	TS/0480-00	*7.900
1 : manopola per azzeramento	FF/0032-00	350
1 : boccia isolata rossa	GD/0580-00	78
1 : boccia isolata nera	GD/0582-00	78
1 : banana rossa	GD/3890-00	32
1 : banana nera	GD/3892-00	32
2 : segmenti di cavetto flessibile in gomma della lunghezza di 100 cm ciascuno	—	—
1 : pinzetta a coccodrillo rossa	GD/7140-00	190
1 : pinzetta a coccodrillo nera	GD/7142-00	190
1 : involucro metallico	—	—
4 : piedini in gomma	GA/5090-00	24

\* Prezzo netto di Listino.

## AMPLIFICATORI PER IMPIEGO GENERALE IN RADIO FREQUENZA

I laboratori di ricerca della SGS hanno recentemente messo a punto ed avviato alla produzione due nuovi transistori per radio frequenza, il BF273 ed il BF274.

Essi sono amplificatori RF per impieghi generali, progettati particolarmente per essere usati in tutti gli stadi RF di ricevitori radio, come per esempio sintonizzatori FM, amplificatori AM/FM, stadi oscillatori-mescolatori a stadi IF/FM/AM.

Il BF273 e BF274 sono costruiti con l'impiego di una nuova tecnologia che permette di contenere la capacità di controreazione ad un valore inferiore a 0,2 pF, portando quasi a zero la capacità dell'area di contatto per mezzo di uno schermo integrato.

Il BF274, che dei due ha il guadagno più alto, è adatto per stadi AGC.

Il BF273 e 274 sono disponibili selezionati per fasce di guadagno di corrente.

## TOR MK2: NUOVO APPARATO PER LA PROTEZIONE DEI MESSAGGI TELEGRAFICI

Nel quadro delle apparecchiature per la correzione automatica degli errori nella trasmissione di informazioni sui circuiti radio-telegrafici duplex, è stato di recente introdotto un nuovo apparato denominato TOR MK2. Diretta conseguenza di nuove tecniche e di componenti moderni, il TOR MK2 presenta un «design» compatto e robusto. Con l'impiego di una combinazione di parità e di elementi di controllo, il TOR MK2 impedisce la mutilazione e la perdita dei messaggi telegrafici.

L'equipaggiamento TOR MK2 è concepito per operare nei sistemi a spostamento di frequenza e nei sistemi di trasmissione in banda laterale singola. L'informazione telegrafica deve essere nella forma a 5 elementi e può essere presentata al trasmettitore TOR in forma serie o parallelo. La velocità di trasmissione può essere scelta fra differenti valori, da 42 sino a 1200 bauds.



# I DIODI: cose che fo

**N**el 1883, Thomas Alva (che nome eh!?) Edison, cercava di prolungare la vita operativa del filamento della sua lampada: non sapeva come fare, il poveretto, perchè prima di lui nessuno aveva mai cercato di fabbricare una luce elettrica, e nessuno l'aveva, almeno pare, pensato.

Per cui l'Alva Edison sperimentava.

Il filamento durava nei prototipi solo qualche ora, poi il bulbo della lampadina diventava nero come Lola Falana, o il naso di Louis Armstrong, e bruciava.

Sperimenta che ti sperimenta, il nostro Alva pensò di introdurre nel bulbo svuotato una placchetta metallica e, pare spinto dalla disperazione, collegare un galvanometro tra filamento e placchetta, tanto per vedere cosa accadeva.

Sorpresa! Edison constatò un certo passaggio di corrente tra i due elettrodi!

Diremo che in quel momento il vecchio Alva divenne uno dei padri dell'elettronica moderna.

La trasmissione di elettroni da un filamento riscaldato ad un anodo, in un bulbo vuoto, si chiama infatti, per chi non lo sapesse, «effetto Edison».

Quel bulbo, inutile dirlo, consentì nel 1904 al Prof. J. A. Fleming di realizzare la prima valvola: la «numero UNO», così come la famosa monetina di Paperon de' Paperoni, che venne chiamata diodo.

Un DIODO, abbiamo detto: e cosa significa? Semplicemente «(dispositivo a) **due elementi**», quei due che nel bulbo del buon Alva erano filamento e placca. Anche oggi noi usiamo spesso il medesimo termine, ma logicamente dal 1883 in poi è stata fatta un po' di strada nella tecnologia elettronica ed oggi i **diodi** sono tubi, oppure semiconduttori. Ne esistono inoltre migliaia e migliaia di tipi, decine di speci, centinaia di fogge diverse.

Chiunque s'interessa di elettronica, impiega oggi diodi a vuoto, diodi al Silicio, diodi al Germanio, diodi Zener oppure a Gas. Vi sono diodi «computer», rettificatori, stabilizzatori, oscillatori e luminescenti.

Diodi a «valanga controllata» diodi che rettificano migliaia di volt; diodi a bassa resistenza interna, UHF, a barriera di Schotty, generatori di rumore ed a vapori di Mercurio.

Diodi, diodi... Come può orientarsi in questa «giungla» lo sperimentatore, il principiante?

Beh, un modo potrebbe essere leggere questa serie di articoli!!



Fig. 1 - Diodo rettificatore industriale Philips - accensione: 1,9 V - corrente: 11 A - VA: 300 V -  $I_A$ : 30 A - si tratta di una ampolla a vapori di mercurio di grande potenza.

# Forse sapete e forse no!

prima parte

di Gianni BRAZIOLI

Certi diodi sono grandi come uno scaldabagno, certi altri sono piccoli come una capocchia di spillo ed anche più. Orientarsi in questo marasma, per lo sperimentatore principiante è un po' come essere Dante dalle parti della terra oscura senza Virgilio; Paolo Pannelli senza Bice Valori, Vianello senza Tognazzi, Pasolini senza i maiali (logicamente per quest'ultimo ci riferiamo a Teorema).

Insomma, un essere privo di un preciso orientamento.

Ora cercheremo di essere il Virgilio, la Valori, il Tognazzi... insomma i mentori della situazione, dicendo a chi inizia come districarsi nella giungla di diodi, nel labirinto di semiconduttori, nel dedalo di giunzioni.

Cercheremo di puntualizzare alcuni fatti fondamentali dell'argomento.

Se prendiamo qualsivoglia dizionario di elettronica e scienze affini, alla voce «diodo» leggeremo: Dispositivo che permette il flusso della corrente in un senso solo, opponendosi al passaggio nel senso contrario, comunemente definito come inverso».

Questa definizione, alla luce dei fatti appare abbastanza vaga: vedremo poi il perchè. D'altronde, niente paura! Le più importanti enciclopedie del mondo, nel 1950, per vicacamente scrivevano: «**Germanio**: elemento tetravalente, simbolo Ge, scoperto dal Winkler in una miniera d'argento attorno al 1882, aspetto grigiastro, numero atomico 32. **NON SI CONOSCONO PRATICHE UTILIZZAZIONI DI QUESTO MATERIALE**».

Se non vi siete slogati le mascelle dal ridere, proseguiamo. Calmi? Bene! Ora, vedendo nella nostra ben nota sfera di cristallo, noi pensiamo che in futuro nelle enciclopedie elettroniche si leggerà: «Diodo, dispositivo che offre una bassa resistenza al passaggio della corrente in un senso, presentando una elevata resistenza nell'altro».

Compris?... Et alors madames et messieurs, nous allons à...

Ma che diavolo andiamo dicendo?

Torniamo nel Cisalpino.

Dunque: per sottolineare la nostra asserzione, noi aggiungeremo che il cristallo di Galena (fig. 3) col suo bravo baffo di gatto (mai



Fig. 2 - Diodo rettificatore a gas subminiatura.

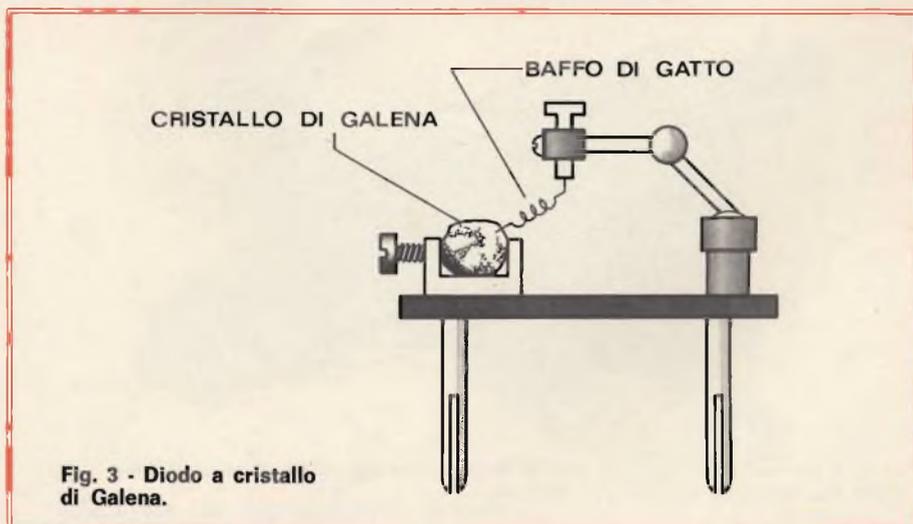


Fig. 3 - Diodo a cristallo di Galena.

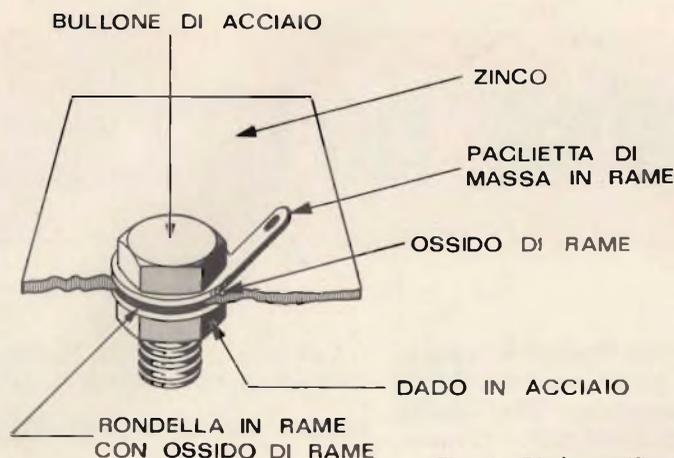


Fig. 4 - Diodo rettificatore «Spurio» formato per ossidazione naturale.



Fig. 5 - Un classico rettificatore AT ad alto vuoto: si tratta del famoso modello RK 34/GL 1641 nel quale le placche fanno capo a terminali posti sulla testa del tubo.



Fig. 6 - Diodo rettificatore a vapori di Mercurio tipo 866-E. Costruito dalla FIVRE per l'Aeronautica Italiana nel 1939/40.

visto, per altro, gatti coi baffi a toriglione: se lo chiamassimo «a coda di porco?») costituisce un buon diodo.

E provate a misurare ora le resistenze diretta ed inversa di questo diodo: un risultato? 100  $\Omega$  e 280  $\Omega$ ; un'altro? 42  $\Omega$  e 110  $\Omega$ .

Bene; può essere considerato un serio impedimento al passaggio della corrente, una resistenza di 280 e 110  $\Omega$ ? No, certamente: come volevasi dimostrare.

Per altro certi «diodi» formati da Madre Natura casualmente, come bulloni arrugginiti, ossidi tra cavi e morsetti, depositi metallici su prese di terra, pur potendo essere considerati buoni rettificatori hanno resistenze inverse e dirette dieci volte minori: figura 4.

Nonostante i 3  $\Omega$  diretti ed i 10-12  $\Omega$  inversi, codesti diodi rad-drizzano tanto bene le correnti vaganti, da creare serissimi problemi agli ingegneri nautici e ad altri tecnici!

Quindi, auspichiamo un aggiornamento dei testi.

Entriamo in argomento, più praticamente.

I diodi che oggi si usano più frequentemente in elettronica sono fondamentalmente di due tipi.

Essi sono i diodi «a vuoto» che funzionano secondo i principi scoperti da Edison, e quelli «a semiconduttore» che sono completamente diversi ma svolgono analoghe funzioni.

I diodi «a vuoto» (fig. 5-6) non lo sono sempre! Passano infatti sotto questo nome elementi a riempimento di gas inerte, a metalloidi vaporizzabili, e persino a liquido! Questi ultimi, oggi non sono più in uso e molti si oppongono alla loro classificazione come diodi anche se, di base, operano come gli altri.

I diodi a semiconduttore (fig. 7) per parte loro non sono meno dissimili. Ve ne sono a punta di contatto, a giunzione, a barriera ed altri costruiti con mille diverse tecniche: come si vede, dicendo che i diodi sono «una giungla» non esageravamo!

Molti impieghi dei diodi sono comuni: per esempio la rettificazione di correnti alternate. Altri sono meno usuali, come la commutazione rapida: possiamo però dividere tutti i modelli di diodi esistenti in varie «classi» d'impiego come si vede nella tabella I.

Vediamo ora le caratteristiche «somatiche» dei vari diodi. Quelli che appartengono alla famiglia dei tubi, generalmente dispongono di un involucro in vetro; si conoscono però anche dei diodi-tubo con involucro in metallo. La maggioranza di essi usa un filamento metallico che deve essere riscaldato, tramite una opportuna corrente, ad una temperatura prevista.

Generalmente i diodi a riempimento gassoso non prevedono un «catodo» che ricopra il filamento, mentre nei tubi a vuoto il catodo è presente o assente senza speciali preferenze: almeno, se si paragonano i rettificatori dell'uno e dell'altro modello nel profilo numerico.

Come abbiamo detto, i diodi-tubo oggi impiegati hanno dimensioni che partono da quelle analoghe ad un filtro per sigarette sino a giungere a quelle di un grosso scaldabagno: generalmente, a maggiori dimensioni corrispondono maggiori correnti d'impiego.

I diodi «a vuoto» (fig. 5-6) non lo sono sempre! Passano infatti sotto questo nome elementi a riempimento non necessitano di svuotatura né di involucro.

L'involucro è usato ugualmente come protezione meccanica, in questi ultimi ed anche per schermare i semiconduttori dalla luce che ne può modificare il funzionamento. Odiernamente i diodi semiconduttori possono essere più piccoli di ciò che l'occhio umano può discernere, o grandi come una bottiglia da un litro per gli elementi di grandissima potenza.

La durata dei diodi a vuoto può essere stimata con cura.

Usualmente i modelli normali sono considerati per una vita media di duemila ore. Se durano di più, tanto meglio. Vi sono però diodi della serie «W/WA» oppure

TABELLA I

Tipo del diodo	Rettificatore	Impiego Rivelatore	Commutazione	Mixer UHF	Altri
<b>DIODO TUBO</b> Tubo a vuoto spinto Tubo a gas	SI SI	SI NO	SI SI	SI NO	SI SI
<b>SEMICONDUTTORI</b> «Ge» a punta di cont. «Si » a punta di cont. «Ge » a giunzione «Si » a giunzione Arseniuro di gallio A barriera di Schottky	NO NO SI SI NO NO	SI NO SI NO SI SI	SI SI SI SI SI SI	NO SI NO NO SI SI	SI SI NO SI SI SI

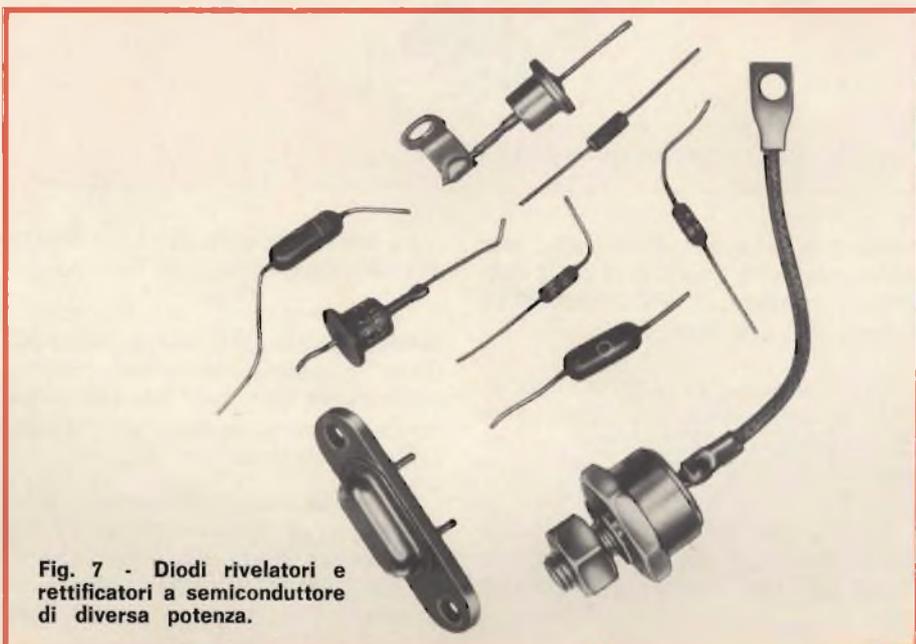


Fig. 7 - Diodi rivelatori e rettificatori a semiconduttore di diversa potenza.



Fig. 8 - Tubo rettificatore a durata garantita.

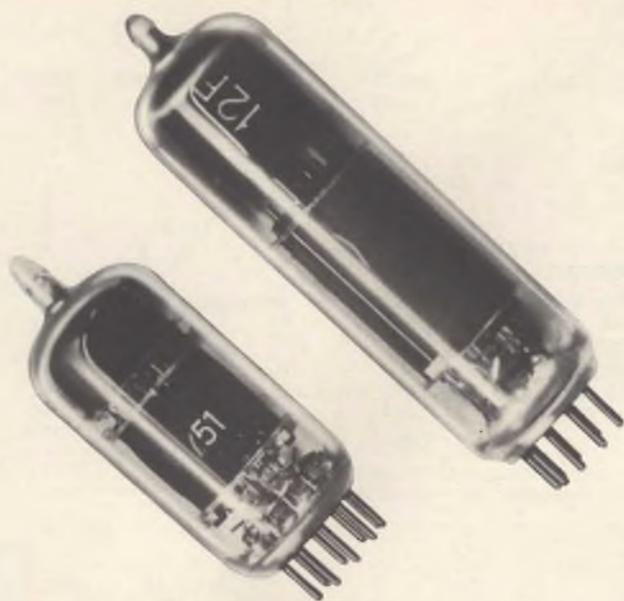


Fig. 9 - Due tubi rettificatori a durata garantita.

«Premium» oppure «Red Cap», che hanno una vita (garantita dalla fabbrica) minima di 5000 ore, 8000 ore, 10.000 ore: figg. 8 e 9.

Logicamente, la vita dei diodi-tubi è determinata più che altro dall'attività del filamento — catodo —.

A tutt'oggi non si è ancora scoperta una curva sicura di rendimento/tempo per i diodi semiconduttori.

La loro vita operativa, andrebbe quindi interpretata... all'infinito.

Certi scienziati hanno peraltro puntualizzato una certa riduzione della massima tensione inversa, nel tempo, per rettificatori di potenza utilizzati di continuo ai limiti delle prestazioni.

Di qui a parlare del sovraccarico il «passo è breve» come diceva quell'ergastolano con una palla da 15 chili attaccata alla caviglia.

(Continua)

## IL REGISTRATORE VIDEO NELLE SCUOLE-GUIDA

*Boom della motorizzazione, traffico sempre più intenso sulle autostrade e nelle cittadine, sempre più sentita la necessità che i neo-automobilisti non siano solo patentati ma sappiano anche guidare sul serio. Da questa esigenza, accentuata dalla necessità di rendere, così come gli altri settori, più funzionale e moderno l'insegnamento, è scaturita la decisione di ventisei scuole-guida olandesi di consorziarsi per acquistare un sistema televisivo a circuito chiuso.*

*La telecamera è installata opportunamente in un locale esterno alla autoscuola e orientata sull'allievo. Tutte le manovre dell'aspirante automobilista vengono riprodotte su un registratore video a nastro, sistemato anch'esso sull'auto. A lezione ultimata, il nastro video è proiettato in una roulotte dove sono installati un altro registratore video a nastro ed un monitor. Si può così rivedere a piacere tutto quanto lo alunno ha fatto, o dimenticato di fare, nei venti minuti della sua guida.*

# ECOLE PROFESSIONELLES SUPERIEURE - PARIS

(Ecole Légalemente ouverte - Decret. N. 36391 du 14-9-56)

Preparazione alla carriera di

## INGENIEUR

Non è necessaria la frequenza • Durata dei Corsi 15-24 mesi • Testi in lingua italiana

Informazioni presso la filiale Italiana: Scuola PIEMONTE - Via Milano, 20 - tel. 511051

10122 TORINO



# CARICA ACCUMULATORI AUTOMATICO

**G**li accumulatori al nickel-cadmio costituiscono una soluzione economica ai problemi di alimentazione degli apparecchi portatili a transistori. Il loro prezzo, abbastanza elevato, è largamente compensato dalla praticità del loro impiego e dalla loro lunga durata. Tuttavia, frequentemente, si deve constatare che questi accumulatori perdono la loro capacità prima della fine della loro durata teorica. La causa di ciò, il più delle volte, va ricercata in una operazione di carica troppo superficiale. Infatti durante la carica, per ottenere buoni risultati, è necessario osservare due importanti fattori.

1) La carica deve essere fatta con una corrente massima uguale ad un decimo della capacità espressa in ampère/ore.

2) Questa carica deve essere interrotta al momento giusto. Le due condizioni sopra elencate sono pienamente rispettate dal circuito descritto in questo articolo.

## CARICA A CORRENTE COSTANTE

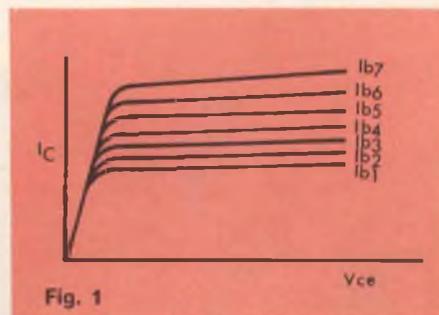
La corrente di carica di un accumulatore è data dalla formula:

$$I = \frac{V_s - V_B}{R_s + R_B}$$

nella quale  $V_s$ ,  $V_B$ ,  $R_s$  e  $R_B$  rappresentano rispettivamente la f.e.m. di un generatore, la f.e.m. dell'accumulatore, la resistenza interna del generatore e la resistenza interna dell'accumulatore. Dato che la f.e.m. dell'accumulatore varia durante la carica è preferibile disporre di un generatore che produca una corrente costante.

Un simile generatore può essere costruito molto facilmente con lo impiego di un solo transistor.

Infatti, se si osservano le curve che danno la corrente di collettore di un transistor (fig. 1) in funzione della tensione collettore-emettitore, ci si rende conto che per una corrente di base data, questa corrente di collettore è praticamente



funzione della tensione applicata al transistor.

Nel montaggio rappresentato in fig. 2, la corrente nella resistenza  $R_c$  è indipendente dal valore della resistenza stessa, tanto che la caduta di tensione ai suoi capi non supera la tensione di alimentazione. Si ha così un generatore a corrente costante, il cui ruolo è svolto da TR3 nello schema di fig. 4.

## ARRESTO AUTOMATICO DELLA CARICA

La tensione ai capi dell'accumulatore in carica varia secondo la curva di figura 3.

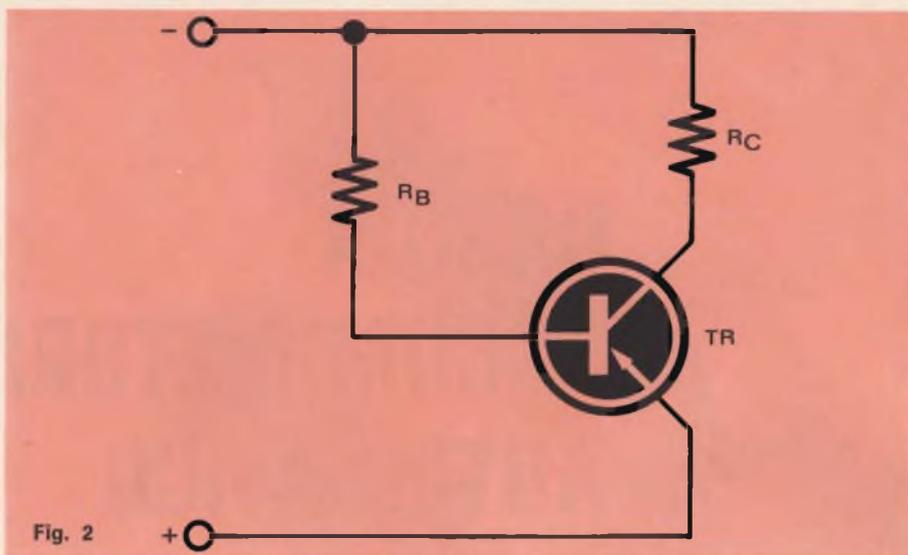


Fig. 2

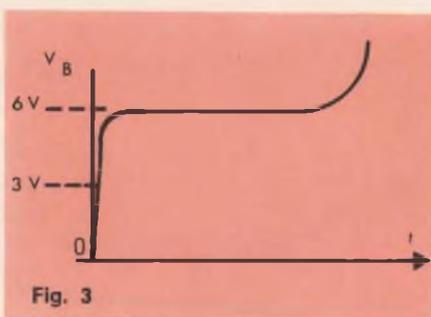


Fig. 3

La brusca elevazione di questa tensione, alla fine della carica, può essere utilmente impiegata per far scattare l'arresto della carica stessa. La cosa è possibile mediante un circuito oscillatore il cui stadio di uscita varia bruscamente per una variazione anche lenta della tensione d'entrata.

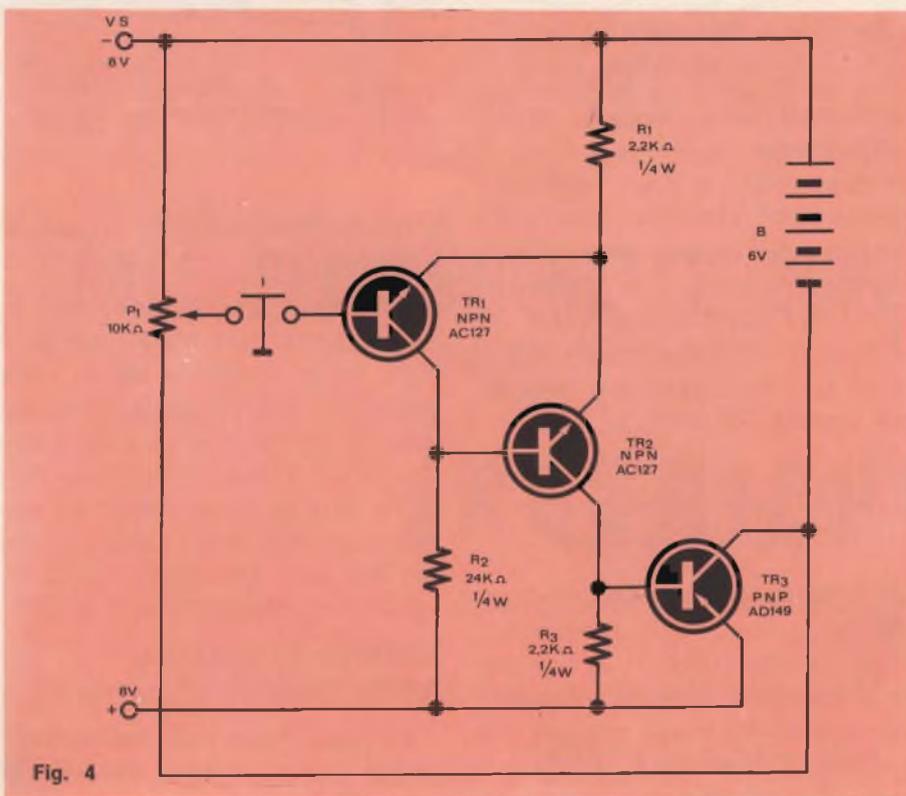


Fig. 4

## LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico è visibile in figura 4 e come si nota è estremamente semplice. Il tutto consta di 3 resistori, 3 transistori ed un potenziometro. TR1 e TR2 costituiscono un oscillatore, mentre TR3 è un generatore a corrente costante.

Quando la batteria è scarica, la tensione positiva applicata alla base del TR1 è debole; questo transistor rimane bloccato mentre TR2 è portato in conduzione da R2. La sua corrente di collettore di conseguenza diviene la corrente di base di TR3.

Quest'ultimo consente a una determinata corrente, di caricare lo accumulatore B. L'aumento della tensione ai capi di questo accumulatore rende più positiva la base del TR1 il quale, conseguentemente, entra in conduzione. A questo punto TR2 si blocca, bloccando a sua volta TR3. Il passaggio da uno stato ad un altro avviene in modo molto rapido, il resistore R1 accoppia gli emettitori di TR1 e TR2; variando il valore di R1 si hanno differenti valori di corrente di carica. P1 consente di regolare la parte di tensione dell'accumulatore che è applicata alla base di TR1 e, di conseguenza, il limite di termine della carica.

Con i valori riportati sullo schema, si può caricare a 220 mA un accumulatore di 6 V, con una sorgente di corrente continua di 8 V.

Questa sorgente di tensione continua può essere rappresentata da un buon alimentatore come ad esempio il tipo HIGH-KIT UK 485 particolarmente efficiente e veramente economico.

Il pulsante «I» interrompe l'applicazione della tensione alla base di TR1 e mette così in funzione la carica.

# NOVO Test

B R E V E T T A T O

**ECCEZIONALE!!!**  
CON CERTIFICATO DI GARANZIA

**puntate  
sicuri**

**Mod. TS 140** 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.  
**10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**

**VOLT C.C.** 8 portate: 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V

**VOLT C.A.** 7 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V

**AMP. C.C.** 6 portate: 50  $\mu$ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

**AMP. C.A.** 4 portate: 250  $\mu$ A - 50 mA - 500 mA - 5 A

**OHMS** 6 portate:  $\Omega \times 0,1$  -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1 K$  -  $\Omega \times 10 K$

**REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$

**FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)

**VOLT USCITA** 7 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V

**DECIBEL** 6 portate: da -10 dB a +70 db

**CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5  $\mu$ F (aliment. rete) - da 0 a 50  $\mu$ F - da 0 a 500  $\mu$ F - da 0 a 5000  $\mu$ F (aliment. batteria)

**Mod. TS 160** 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.  
**10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**

**VOLT C.C.** 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V

**VOLT C.A.** 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V

**AMP. C.C.** 7 portate: 25  $\mu$ A - 50  $\mu$ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

**AMP. C.A.** 4 portate: 250  $\mu$ A - 50 mA - 500 mA - 5 A

**OHMS** 6 portate:  $\Omega \times 0,1$  -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1000$  -  $\Omega \times 1 K$  -  $\Omega \times 10 K$

**REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$

**FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)

**VOLT USCITA** 6 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V

**DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 db

**CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5  $\mu$ F (aliment. rete) - da 0 a 50  $\mu$ F - da 0 a 500  $\mu$ F - da 0 a 5000  $\mu$ F (aliment. batteria)

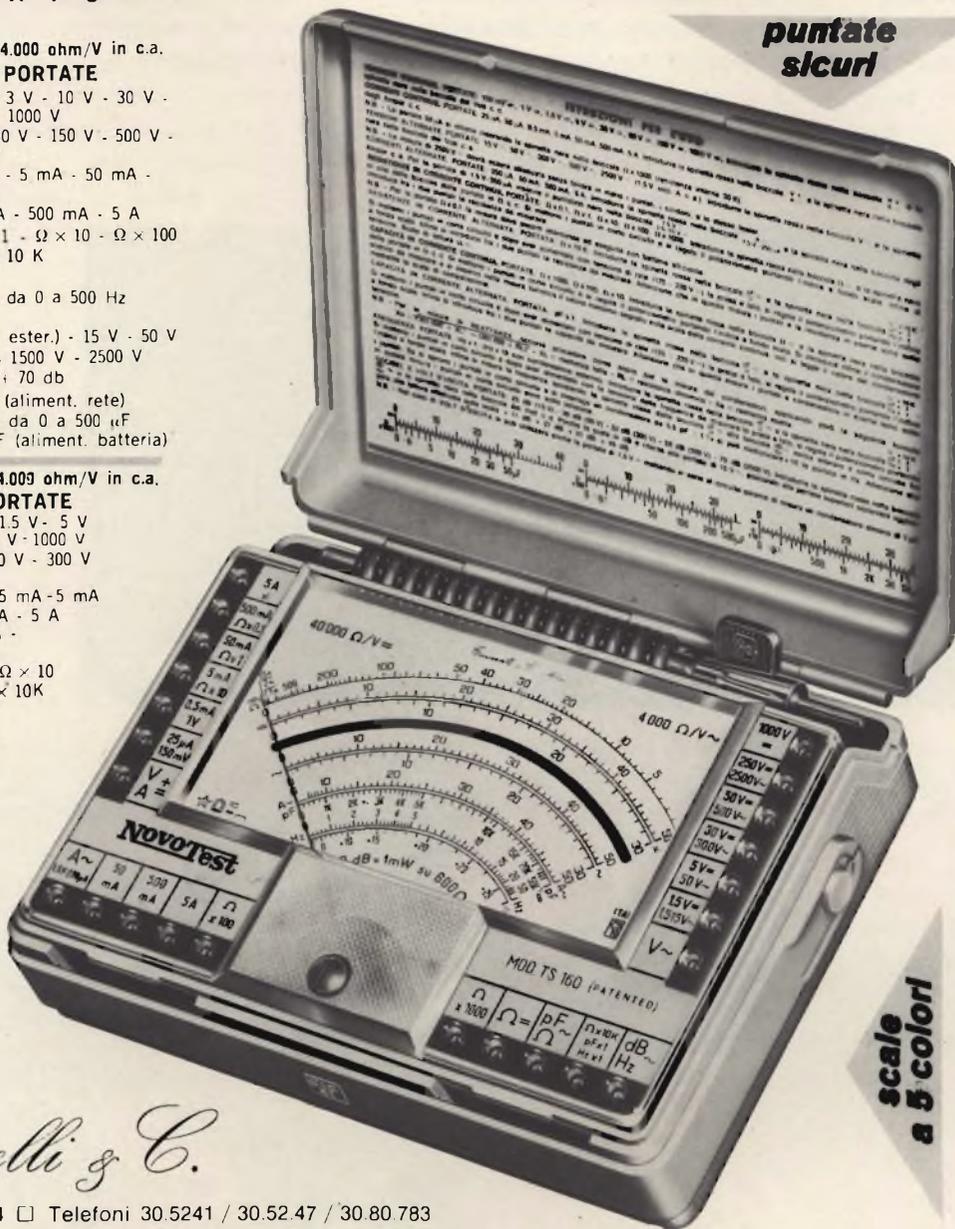
**MISURE DI INGOMBRO**  
mm. 150 x 110 x 46  
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

ITALY



*Cassinelli & C.*

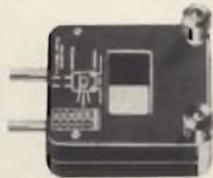
20151 Milano □ Via Gradisca, 4 □ Telefoni 30.5241 / 30.5247 / 30.80.783



**scale  
a 5 colori**

## una grande scala in un piccolo tester

### ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**REDUTTORE PER  
CORRENTE  
ALTERNATA**

Mod. TA 6/N  
portata 25 A -  
50 A - 100 A -  
200 A

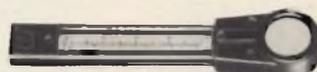


**DERIVATORE PER** Mod. SH/150 portata 150 A  
**CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/30 portata 30 A



**PUNTALE ALTA TENSIONE**

Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.



**CELLULA FOTOELETTRICA**  
Mod. T 1/L campo di misura da 0 a 20.000 LUX



**TERMOMETRO A CONTATTO**

Mod. T 1/N campo di misura da -25 + 250

### DEPOSITI IN ITALIA:

**BARI** - Biagio Grimaldi  
Via Pasubio, 116  
**BOLOGNA** - P.I. Sibani Attilio  
Via Zanardi, 2/10  
**CATANIA - RIEM**  
Via Cadamosto, 18

**FIRENZE** - Dr. Alberto Tiranti  
Via Frà Bartolomeo, 38  
**GENOVA** - P.I. Conta Luigi  
Via P. Salvo, 18  
**TORINO** - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè  
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

**PADOVA** - Luigi Benedetti  
C.so V. Emanuele, 103/3  
**PESCARA** - P.I. Accorsi Giuseppe  
Via Oseto, 25  
**ROMA** - Tardini di E. Cereda e C.  
Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI  
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

MOD. TS 140 L. 12.300 franco nostro  
MOD. TS 160 L. 14.300 stabilimento

Questo avviamento non avviene in modo istantaneo a causa dello effetto di isteresi dell'oscillatore.

La messa a punto consiste nella regolazione di P1 in modo che l'arresto della carica si abbia a 7,3 V ai capi dell'accumulatore.

A questo punto non rimane altro da dire se non che è bene tenere presente di non applicare alcuna tensione all'entrata del montaggio se non si ha un accumulatore collegato all'uscita.

Questo è tutto.

## NUOVE APPARECCHIATURE A THYRISTORI

La Società Jeumont-Schneider ha recentemente migliorato la sua gamma di apparecchiature a thyristori con l'aggiunta di un convertitore di potenza reversibile, per l'alimentazione di motori a corrente continua, denominato il «Jistor».

Questo convertitore, di media potenza e di elevate prestazioni, consente l'alimentazione, la regolazione, il comando e la protezione di motori funzionanti a corrente continua.

Il complesso raddrizzatore ed i dispositivi di controllo sono racchiusi in un unico involucro, costituente un'apparecchiatura completa, di ingombro ridotto, e di messa in funzione assai rapida.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1: resistore da 2,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	DR/0191-55	32
R2: resistore da 22 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	DR/0192-03	32
R3: come R1	DR/0191-55	32
P1: potenziometro lineare miniatura da 10 k $\Omega$	DP/0113-10	260
TR1: transistor AC127	—	510
TR2: come TR1	—	510
TR3: transistor AD149	—	1.190
I: interruttore a pulsante	GL/0270-00	320
1 - alimentatore 8 V c.c. - UK 485	SM/1485-00	22.000

**M.B.O.**

I MIGLIORI STAGNI DECAPATI  
IN FILI A 4 CANALI

ÉCONOMIE  
PURETÉ  
RAPIDITÉ

*Super 4*

Una nota Casa olandese, ha lanciato tempo addietro una speciale pila estremamente piatta, quasi un foglio di carta, che «entra in azione» ove sia bagnata, essendo inerte nello stato di «magazzinaggio».

Questa eccezionale «pila-carta» — forse cosidetta con una reminiscenza Freudiana della «bomba-carta» — è certo molto nuova, ed estremamente pratica.

Chissà quanti, sono i lettori che si chiedono «come» possa funzionare; «come» possa essere costruita. Ai diversi «come» ora rispondiamo con questo articolo che per l'appunto spiega come realizzare delle pile «ultrapiatte» energizzate dall'acqua.

# come costruire semplici “pile di carta”

di Gianni BRAZIOLI

**L**a prima pila che ho costruito in casa era uno «stilo» miniatura oggi abbastanza risibile, ma non nel 1946 quando la realizzai: allora era impossibile acquistare qualunque elemento che producesse energia, e specialmente vista alla luce di quel ragazzino che ero allora, la pila aveva del fantastico!

Se per spirito di antiquariato volete riprodurla, ecco la ricetta:

Prendete un filo di rame spesso qualche millimetro, avvolgete su di esso della carta assorbente. Avvolgete sulla carta un giro di lamierino di zinco: fig. 1.

Non sapete dove reperire il lamierino?

Semplice, dentro un condensatore elettrolitico, che si trova avvolto, accoppiato ad una striscia di alluminio pressoché puro. Orbene ricavato ed avvolto lo zinco cosa avver-

rà? Niente; collegando un voltmetro al rame ed allo zinco non si otterrà alcuna indicazione.

Ora viene il bello.

Se però, si sprema un mezzo limone sulla carta assorbente (figura 1/a) ecco il prodigio! Ai capi della pila — d'ora in poi è tale —

si svilupperà la incredibile tensione di 0,3-0,6 V.

Come si vede, l'idea è banale, odiernamente, ma «invece» racchiude già il moderno modus operandi delle cosiddette «pile-carta»: elementi ultra piatti leggeri ed economici che una nota casa olandese ha

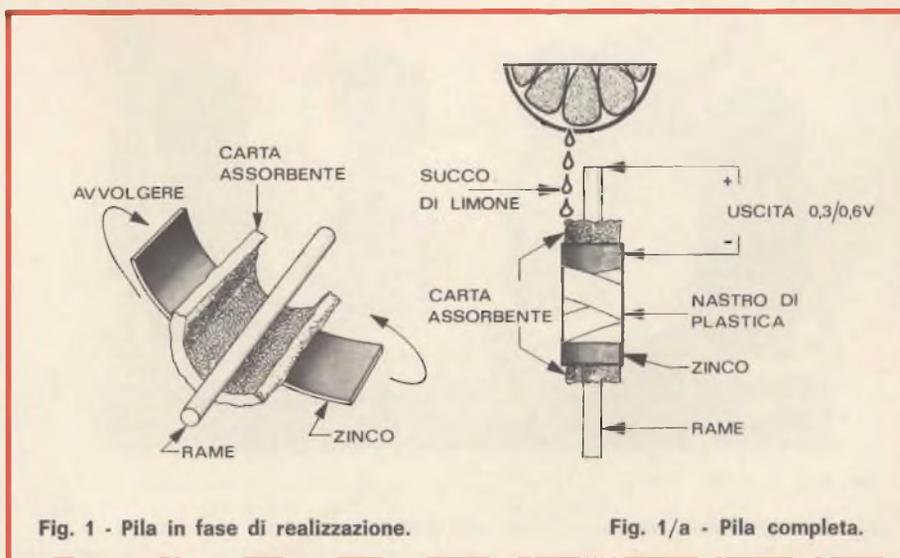


Fig. 1 - Pila in fase di realizzazione.

Fig. 1/a - Pila completa.

lanciato in questi tempi con gran successo e notevole interesse in tutto il mondo, specialmente per l'alimentazione di rasoi elettrici.

E l'analogia tra la piletta del 1946 e quella di oggi? Dov'è?

Presto detto: anche le pile-carta, a priori sono inattive, non erogano alcuna tensione, alcuna f.e.m.

Una volta tuffate in acqua, però, e subito estratte, le pile-carta erogano subito una buona tensione utile: 1,6-1,8 V, così come il primordiale elemento entrava in azione con alcune gocce di limone.

Lungi da noi rivendicare dei brevetti, è chiaro! Con la nostra ri-

membranza volevamo solo riaffermare che secondo il noto motto latino, non vi è poi nulla di nuovo sotto il sole, ed introdurre al tempo stesso la descrizione di una «pila carta» ultramoderna che non lede i brevetti di alcuno ma consente ad ogni lettore una interessante sperimentazione elettrochimica.

Diremo subito che l'elemento cui ci siamo sin'ora richiamati, ha una area di circa 50 mm<sup>2</sup>, pesa appena due grammi, ha uno spessore pari ad un millimetro, o poco più. Con queste minime dimensioni, tuttavia, eroga una potenza incredibile: un watt per cinque minuti e più: vale a dire una potenza maggiore di quella ottenibile da un elemento cilindrico classico.

Ora, le pile che noi vi isegneremo a realizzare non sono altrettanto attive e brillanti: per altro sono validissime sul piano sperimentale e dell'utilizzazione.

Ma vediamo subito «come sono fatte» le pile-carta.

La principale differenza dai paralleli elementi cilindrici è di essere «davvero» a secco, e non solo nominalmente a secco.

Gli elementi di linea tradizionale, sono infatti denominate erroneamente «a secco». Esse non hanno liquidi, non possiedono bagni elettrolitici, non «sciacquano» ove siano scosse. Per altro contengono una «pasta» di sali che pasta non sarebbe se non fosse bagnata.

Questo fatto, cioè il «falso secco» dà luogo al principale difetto delle torce. Si tratta del lento «consumo» delle pile anche in assenza di carico, o corrente assorbita.

Nelle nuove pile ciò non si verifica perchè l'elemento è completamente inattivo, se non è bagnato. Nelle pile-carta, occorre una forte umidità, altrimenti l'azione galvanica non si verifica. Ciò dice che la pila «a striscia» conservata in un ambiente a tenuta di vuoto e secco (per esempio in un barattolo svuotato) può conservarsi pressochè «per sempre» in attesa della utilizzazione.

Ora guardiamo «dentro» alla pila-carta.

Di base, contrariamente a ciò che si vede, essa non è monolitica, ma è un wafer polistrato - fig. 2 - costituito da uno strato di Magnesio - Mg - elemento metallico alcalino, numero atomico 12. Vi è di seguito

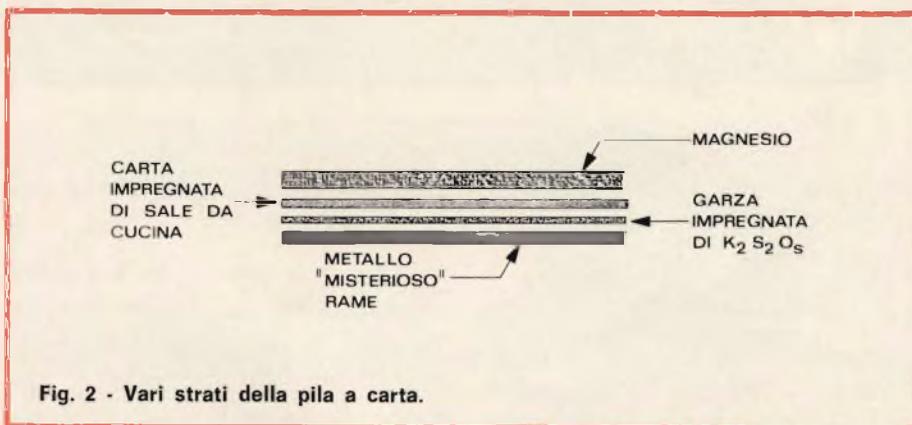


Fig. 2 - Vari strati della pila a carta.



Fig. 3 - Ingredienti chimici necessari alla realizzazione delle pile a carta.

una speciale carta-garza, impregnata di sale comune da cucina. Segue una carta assorbente o uno strato di poliuretano impregnato di  $K_2 S_2 O_8$ , ovvero di carbone e perossido di Potassio, nonché uno strato «di chiusura», conduttore, che può essere di vario tipo: rame, argento, altro.

In certi casi, è tipico quello rammentato, il primo strato, il Magnesio, è direttamente montato nell'utilizzazione per rendere la pila più semplice: costituita da tre strati in tutto.

Ora, queste pile «sottili» hanno un rendimento eccezionale, considerando le loro dimensioni ed il loro peso.

Questa... brillantezza dei dispositivi pare si debba alla sottigliezza della parte «energizzatrice»: vale a dire le garze saturate di potassio, carbone, ecc.

Sarebbe ora lungo vedere per via elettrochimica «come» funzioni la pila-carta; d'altronde i principi di lavoro non sono poi così dissimili da quelli su cui operano elementi diversi per foggia e costruzione.

Crediamo quindi utile per il lettore lasciar da parte una inutile disquisizione teorica, ai più incomprensibile, e passare direttamente all'esame della realizzazione di un elemento o più elementi sperimentali che i nostri amici possono facilmente realizzare nelle loro case.

Diremo subito gli ingredienti che sono necessari per le prove: sono (figg. 3-4).

**Il carbone** - Questo materiale deve essere in polvere, e la più logica sorgente è ricavarlo da una vecchia pila esaurita. Come tutti sanno, qualunque torcia reca al centro un bastoncino di carbone di storta — polo positivo — che può

essere facilmente estratto dal restante, nonché limato o pressato nel mortaio sino a ridurlo in polvere: fig. 5 e 5a.

**Il persolfato di potassio.** Lo si può comperare presso qualunque rivenditore di materiali chimici.

Ove risultasse irreperibile o il costo risultasse troppo elevato per piccole quantità, si può usare come energizzatore — d'ora in poi lo

chiameremo così — anche il Diossido di Manganese o il Dicromato di Potassio.

Persino il Solfato di Rame o analoghi sali possono essere utilizzati: certamente però ottenendo risultati molto peggiori dalla pila realizzata.

**Lo Zinco** - Come abbiamo detto, questo può essere tolto da un condensatore elettrolitico, che andrà

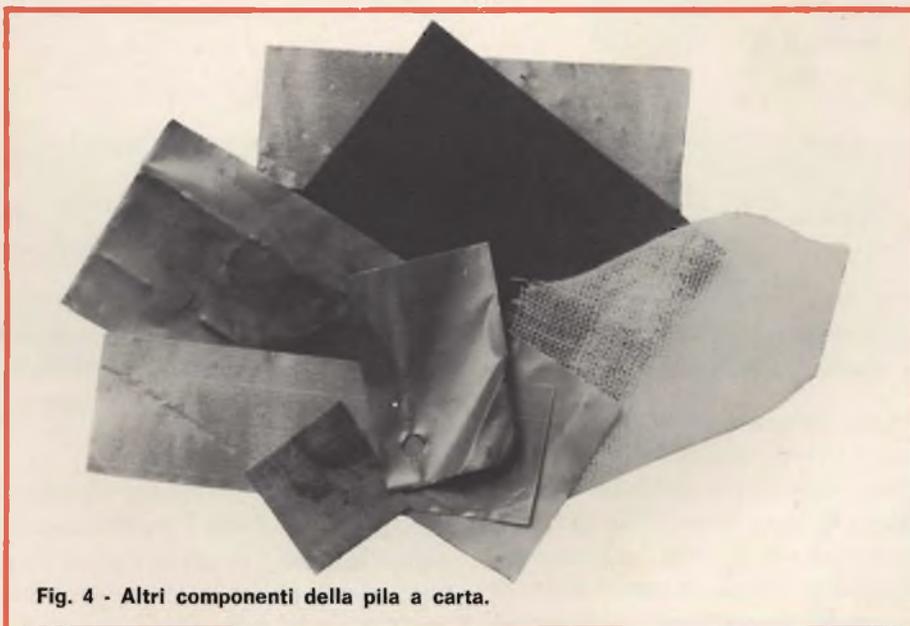


Fig. 4 - Altri componenti della pila a carta.

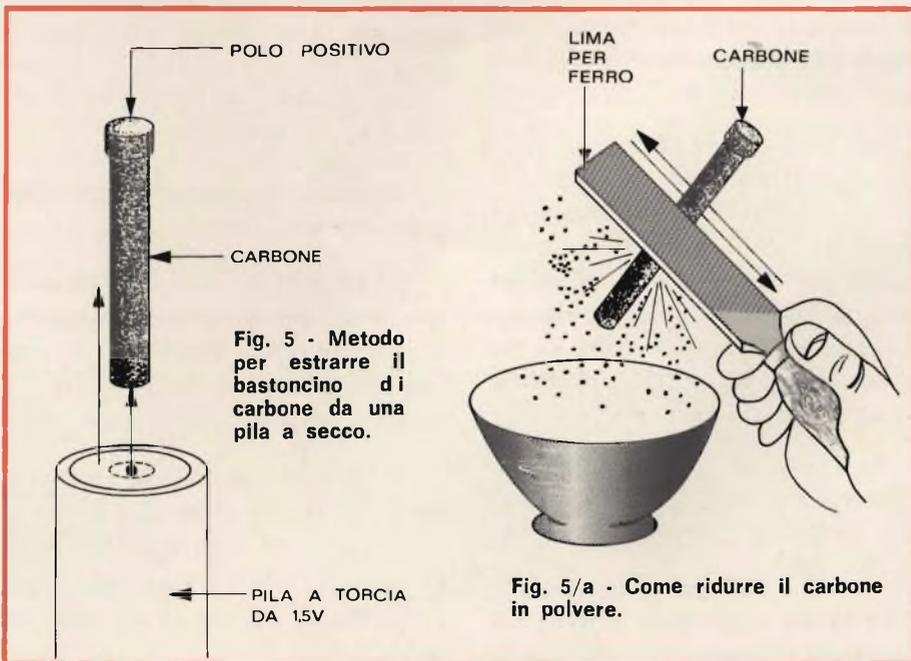


Fig. 5 - Metodo per estrarre il bastoncino di carbone da una pila a secco.

Fig. 5/a - Come ridurre il carbone in polvere.

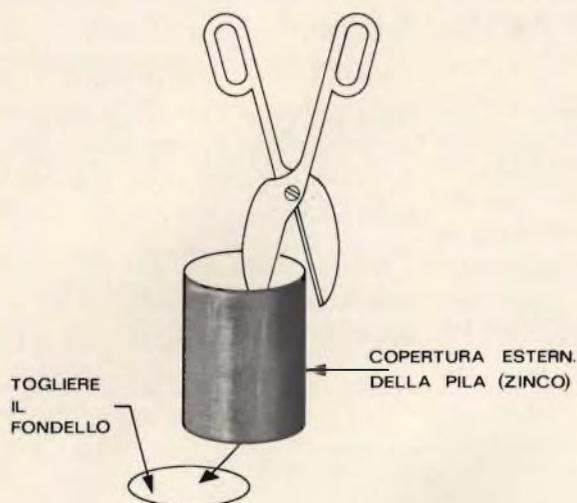


Fig. 6 - Come ricavare lo zinco da una pila a torcia da 1,5 V.

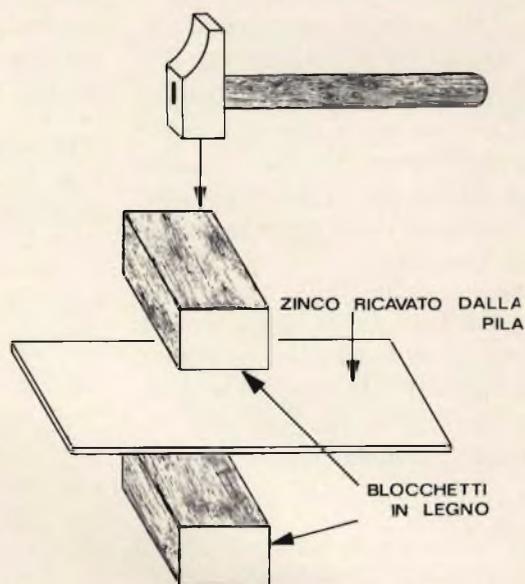


Fig. 7 - Metodo per appiattire lo zinco ricavato col sistema di fig. 6.

smontato e poi «svolto» con cura separando la pellicola di alluminio da quella richiesta.

Una sorgente meno... «delicata» per lo zinco elettrolitico è ovviamente una pila a torcia da 1,5 V — elettrodo negativo —. Se il lettore propende per questa soluzione può tagliare il cilindro esterno della pila con le cesoie, togliere il fondello - fig. 6 - ed appiattire il metallo ricavato con il martello, impiegando due blocchetti di legno duro come morse - fig. 7.

Una volta che la striscia di zinco sia così disponibile, conviene pulirla accuratissimamente con acqua calda e saponi industriali, quindi detersivi e solventi sino ad ottenere le superfici terse e lucide, immuni da qualunque deposito di materiali chimici dovuto al depolarizzante della pila demolita.

Per finire, può essere utilissimo «spazzonare» lo zinco con una brucia metallica motorizzata, o mezzi analoghi.

**Lo strato conduttore finale** - Ovviamente, i progettisti della pila-

carta non rivelano i componenti; occorre quindi procedere per tentativi, al fine di accertare quale sia il metallo più adatto in questo impiego.

Noi consigliamo il classico rame, anche se l'argento funziona assai bene. Abbiamo provato l'alluminio e l'acciaio con scarsi risultati. Anche l'ottone ed il piombo, così come il bronzo, non sembrano gran che utili. Tutti sanno come procurarsi un po' di «bandella di rame» quindi questo metallo non costituisce certo un problema.

Ora passiamo al montaggio vero e proprio della pila.

Noi suggeriamo di non realizzare un elemento eccessivamente «grande»; come primo esperimento, una area pari a mezzo pacchetto di sigarette è più che sufficiente.

Toglieremo quindi dal rame e dallo zinco due rettangoli di circa 7-8 cm per 3-4 cm. Ripetiamo che lo spessore dei lamierini non è importante: da 0,5 mm in poi tutto va bene.

Ora inizia il lavoro più interessante.

Si comprerà in farmacia della garza chirurgica, per fasciature, e dal rotolo si ricaverà un settore eguale alle superfici metalliche ritagliate prima.

La garza dovrà essere saturata con il carbone e l'energizzante, in proporzione 2:1, oppure 3:1. In pratica, si misureranno due parti di carbone ed una di Diossido o Dicromato o Persolfato: vedi sopra.

La miscela nel mortaio sarà resa umida mediante acqua distillata per non introdurre sali non richiesti.

Il composto sarà quindi lavorato a spatola, sino a raggiungere la consistenza di una pasta dentifricia, e sino ad avere un perfetto amalgama.

Non appena ciò sarà realizzato, si spalmerà sulla garza il luto nero, curando di non eccedere nello spessore. La garza non deve essere «raggrumata» e non deve rappresentare lo strato centrale di un «mattore» di materiale.

E' necessario, se il lavoro è ben fatto, che la trama sia ben riempita di miscela, senza buchi, ma anche **visibile**.

Il luto carbone-acqua-energizzante, dissecca con lentezza, ma occorre molta pazienza e non si deve porre la garza nel forno o sul termosifone, perchè la temperatura eccessiva produce mutazioni chimiche negli elementi energizzanti che possono anche esserne disgregati o rovinati sino a perdere ogni proprietà attiva.

In conclusione, la garza è bene che riposi a temperatura ambiente quanto basta.

Ora si ritaglierà da carta assorbente di buona qualità un rettangolo eguale alla garza ed ai metalli.

Questa carta dovrà essere saturata con acqua salata, ovvero con Cloruro di Sodio, il normale sale da cucina. L'operazione è facilissima: basta sciogliere in un bicchiere di acqua calda un pugno di sale, agitare ed immergere la carta. Dopo qualche minuto l'assorbente sarà saturo e potrà essere estratto e posto ad asciugare.

Ora, è importante accertare che garza e carta siano perfettamente secche, prima di effettuare il montaggio finale.

Se infatti vi è traccia di umidità la pila entra in azione appena assemblata, il che sarebbe contrario alla sua natura.

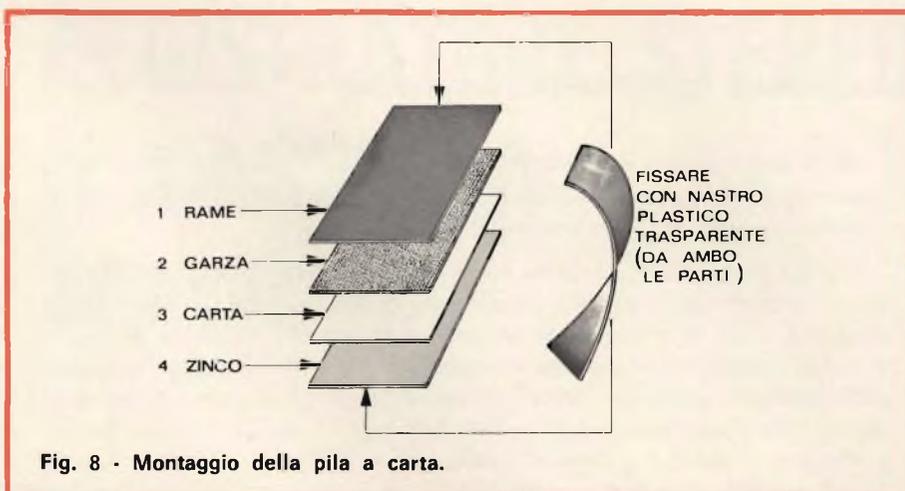


Fig. 8 - Montaggio della pila a carta.

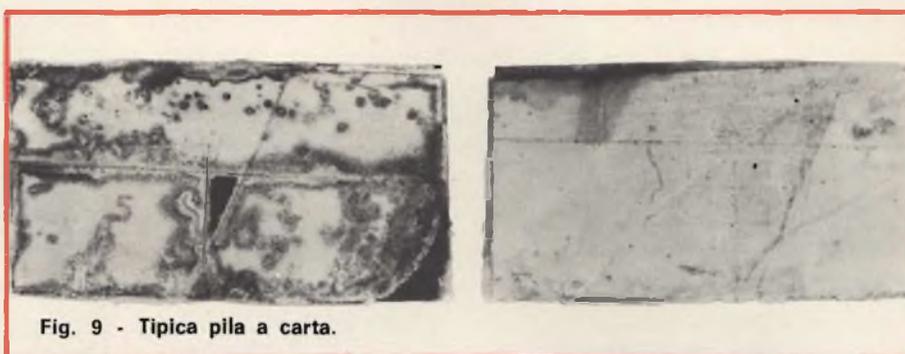


Fig. 9 - Tipica pila a carta.

Posto quindi che ogni liquido sia evaporato, si potrà procedere al montaggio come si vede nella figura 8: leggi rame - garza - carta - zinco, usando poi due o quattro pezzetti di nastro plastico per riunire il wafer. La pila così finita è pronta a lavorare... se viene inumidita, colando sul «traverso» alcune gocce di acqua: oppure può rimanere pronta a lavorare per lungo tempo, inattiva se conservata in un clima perfettamente secco.

Sulla seconda possibilità, nulla da dire: verifichiamo quindi la prima.

Per attivare il nostro elemento, è consigliabile versare numerose gocce d'acqua sulla carta assorbente imbibita di sale (3, nella figura 8). mediante una provetta a beccuccio o con un contagocce. La pila inizierà a produrre energia elettrica dopo pochi secondi.

La pila-carta originale eroga più di 1,5 V sotto un carico eguale ad 1 W. La nostra, se avete impiegato



Fig. 10 - Pila a carta vergine.

## IL GIORNALE CHE ESCE DAL TELEVISORE

*Dalla rivista Giappone, notiziario del Centro di Studi Economici Italo-Giapponese, apprendiamo che sono stati realizzati due apparecchi in grado di fornire un vero e proprio giornale, anche se non nel formato tradizionale.*

*Il primo è stato costruito dalla Tokyo Shibaura Electric Co. (Toshiba) congiuntamente all'Asahi Shimbun, il più diffuso quotidiano giapponese. L'apparecchio si chiama «AT-2» ed è stato recentemente presentato alla Settimana Britannica di Tokyo; consiste di un sistema di trasmissione sul tipo di quello televisivo: dalla redazione del giornale partono su una determinata lunghezza d'onda degli impulsi-radio che vengono captati dall'«AT-2» il quale provvede, in cinque minuti, a stampare un foglio di giornale di formato 32 × 46,5 cm.*

*La Matsushita Electric Industrial Co., una delle più importanti industrie elettroniche giapponesi, ha presentato invece un apparecchio denominato «Home Facsimile» per la ricezione del giornale in casa. Esso si differenzia da quello precedente in quanto non si serve di lunghezze d'onda particolari, ma utilizza gli stessi canali delle trasmissioni radio o televisive senza tuttavia creare interferenze. La Matsushita ha presentato tre modelli dello stesso apparecchio, due abbinati al televisore a colori (TV Fax V e TV Fax H) ed uno alla radio a modulazione di frequenza (FM Fax).*

*Il «giornale» che si riceve dagli apparecchi della Matsushita è leggermente più piccolo di quello della Toshiba: 21 × 30 cm, ma il tempo di trasmissione di una pagina è di molto inferiore, e va da 30 a 50 secondi.*

*La stampa, per entrambi i tipi, è perfetta. Gli apparecchi non sono ingombranti ed il loro prezzo, secondo le previsioni, sarà sui livelli di quelli dei televisori a colori.*

## TV SU NASTRO

*La Radio Corporation of America ha annunciato di avere sviluppato un prototipo di televisore a colori a basso costo, in grado di trasmettere registrazioni su nastro, da destinare ad uso privato. La società ha precisato che secondo l'obiettivo fissato, il prezzo dovrebbe essere inferiore a 400 dollari e l'inizio della produzione su scala industriale dovrebbe avvenire nel 1972.*

## TVC IN JUGOSLAVIA

*L'industria Elettronica Jugoslava E. I. inizierà a consegnare televisori a colori, nel corrente anno, al prezzo cadauno di 730.000 dinari (equiv. a L. 365.000).*

*Detti televisori saranno compatibili sia con il sistema Secam che Pal.*

*La «Sangamo Controls Ltd.» ha creato distributori in altri paesi europei.*

i materiali migliori erogherà da 1,1 a 1,2 V con un carico di 0,2-0,3 W.

Come si vede, la differenza è notevole: per altro un paio delle nostre pile realizzate con scarsi mezzi ed agenti chimici approssimativi potrà pur sempre accendere una lampadina o far funzionare vari dispositivi elettronici.

L'energia erogata, potrà anche essere superiore a quanto detto: in tal caso il lettore potrà autocongratularsi.

Se l'energizzante è errato, per contro, tensione e potenza decadranno: un invito a sperimentare ancora, con ulteriore applicazione e pazienza.

Concludendo, diremo che le pile «a cartolina» possono rappresentare un eccellente campo di applicazione per lo sperimentatore «solitario» non molto ricco di mezzi ma attento e volitivo. Specialmente se il nostro uomo ha conoscenze di chimica, non è da escludere qualche lucrosa scoperta, qualche perfezionamento brevettabile.

Ad oggi, l'industria è ferma sulla pila-carta formata da strati di Magnesio, Persolfato-Carbene, Sale comune, e «metallo X» simile al Rame. Una cella del genere, a vuoto, può erogare fino a 2,3 V: collegata ad un voltmetro elettronico.

Lo zinco usato al posto del Magnesio, per un elemento dimostrativo, è un sostituto abbastanza valido, ma imperfetto per esperienze tendenti al meglio.

Per altro, non è detto che un diverso metallo, una lega di Magnesio, un energizzatore più attivo, non possano dare risultati ancor migliori della prima e più nota «cartolina». Il campo di studio è «aperto».

Sperimentatori; quindi, a voi!

# REGISTRATORE STEREO A CASSETTA "SONY" TC-125



NOTE  
DI  
SERVIZIO



In questo articolo presentiamo il registratore stereo a cassetta «Sony» TC-125 che può essere considerato, nel suo genere, uno dei migliori apparecchi esistenti. Questo registratore è particolarmente adatto per l'impiego in un impianto HI-FI.



**Q**uesto registratore è adatto per la riproduzione e la registrazione delle cassette stereofoniche a quattro tracce e monofoniche a due tracce di tipo C-60 e C-90, attualmente molto diffuse.

Funzionante in c.a. di rete, il SO- NY TC-125 ha il grande pregio di essere estremamente pratico, grazie ai suoi comandi a tasto, al suo contatore di scorrimento del nastro e, particolarmente, al suo dispositivo SONY-O-MATIC che costituisce un controllo elettronico, di nuovissima concezione, del livello di registrazione, e consente la regolazione automatica del volume di registrazione e il bilanciamento fra il canale sinistro e il canale destro.

Altre interessanti particolarità del TC-125 sono: un tasto che permette una facile espulsione della cassetta; un preamplificatore a bassissima distorsione, esente da rumori parassiti, che consente una riproduzione di eccellente qualità; e un soppressore di rumore contro il fruscio del nastro.

Esteticamente il TC-125 è assai pregevole essendo racchiuso in un contenitore in legno di linea moderna.

L'avanzamento e il riavvolgimento rapido consentono una veloce selezione di ciò che si vuole ascoltare.

Inoltre, la disposizione dei comandi è concepita in modo da evitare la cancellazione accidentale del nastro.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Sistema di registrazione e riproduzione:** 4 tracce stereo/2 tracce mono.

**Alimentazione:** 110 - 120 - 220 - 240 V/50 - 60 Hz.

**Velocità di scorrimento:** 4,8 cm/s.

**Cassette:** tipo standard C-60, C-90.

**Risposta di freq.:** 50 ÷ 10.000 Hz.

**Rapporto segnale/disturbo:** 45 dB.

**Wow e flutter:** 0,2%.

**Distorsione armonica:** 2,5%.

**Durata di registrazione:** 1 h con cassette C-60, 1½ h con cassette C-90.

**Ingressi:** 2 per microfono a bassa impedenza - sensibilità: 72 dB (0,2 mV).

**2 ausiliari** - sensibilità: - 22 dB (0,06 V) impedenza: 100 kΩ.

**Uscite:** 2 linea - livello d'uscita: 0 dB (0,775 V) impedenza: 100 kΩ

**1 per cuffia stereofonica** - impedenza: 8 Ω.

**Preso DIN pentapolare registrazione/riproduzione** - sensibilità d'entrata: 40 dB (7,8 mV); impedenza d'entrata: 2,2 kΩ. Uscita: 0 dB (0,775 V).

**Impedenza d'uscita:** 10 kΩ.

**Semiconduttori impiegati:** 18 transistori e diodi.

**Dimensioni:** 329 × 86 × 187 mm.

**Peso:** 3,4 kg.

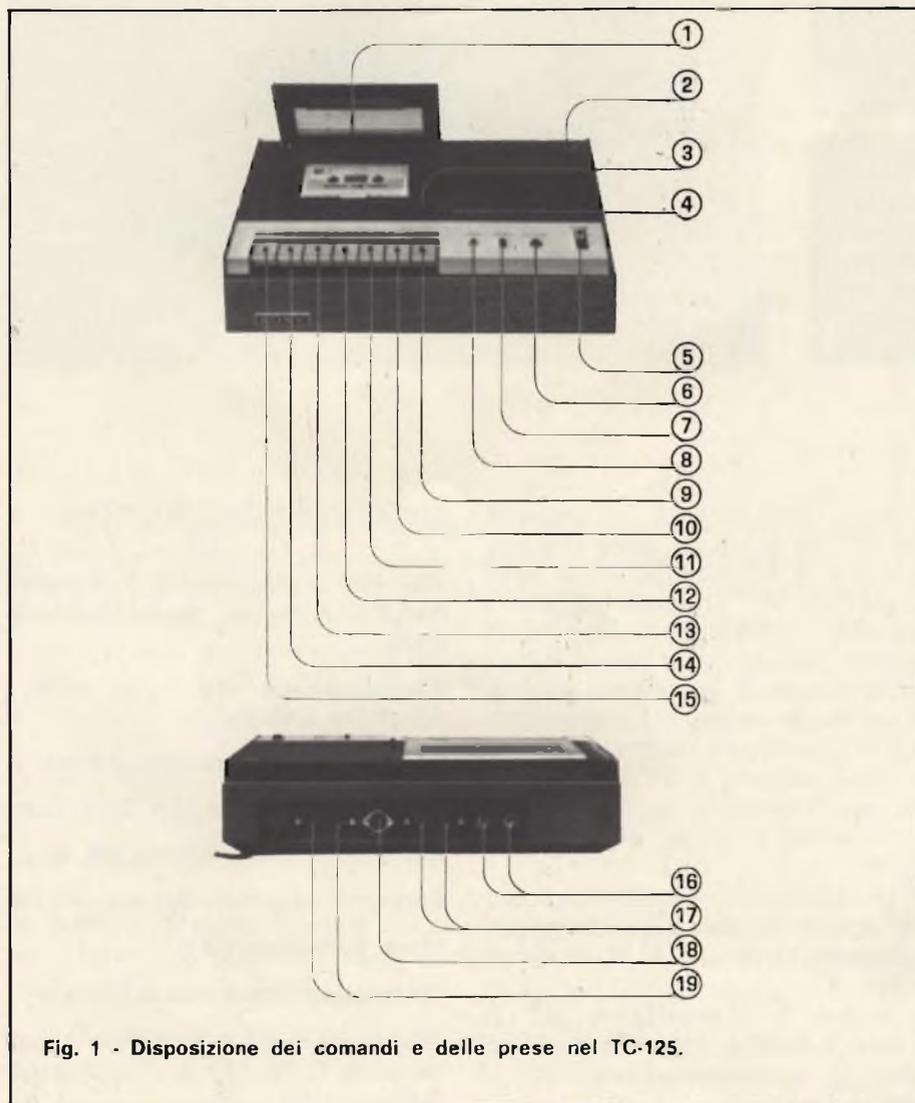
## DISPOSIZIONE DEI COMANDI E DELLE PRESE

La figura 1 illustra la disposizione generale dei comandi e delle prese del TC-125 la cui funzione è la seguente:

- 1) Vano per la cassetta, accessibile attraverso la pressione del tasto 15.
- 2) Lampadina spia verde che segnala la presenza della tensione di alimentazione.
- 3) Contatore dello scorrimento del nastro.
- 4) Tasto per azzerare il contatore.
- 5) Interruttore di acceso - spento.

- 6) Presa per cuffia stereofonica a bassa impedenza.
  - 7) Soppressore di rumore per la riproduzione.
  - 8) Lampada indicatrice dello scorrimento del nastro.
  - 9) Tasto di pausa. Premendolo si arresta momentaneamente lo scorrimento del nastro sulla posizione registrazione o riproduzione.
- Una seconda pressione su questo tasto ristabilisce le condizioni di funzionamento.

- 10) Tasto di registrazione. Per ottenere la registrazione deve essere premuto contemporaneamente a quello di funzionamento normale (12).
- 11) Tasto per l'avanzamento rapido. L'arresto viene ottenuto per mezzo del tasto di stop (13).
- 12) Tasto di funzionamento normale per registrazione o riproduzione. L'avanzamento rapido è possibile senza il preventivo fermo dell'apparecchio; quest'ultima operazione si rende però necessaria per passare dal riavvolgimento rapido, o dall'avanzamento rapido, al funzionamento normale.
- 13) Tasto di stop. Premendolo si arresta il nastro e si sollevano tutti gli altri tasti ad eccezione di quello di pausa.
- 14) Tasto di riavvolgimento rapido. L'arresto viene ottenuto per mezzo del tasto di stop (13).
- 15) Tasto per l'espulsione della cassetta.
- 16) Prese jacks - ingressi per microfoni a bassa impedenza.
- 17) Prese jacks - ingressi ausiliari per la registrazione diretta da un sintonizzatore AM o FM, da un giradischi con pick-up ceramico ecc.



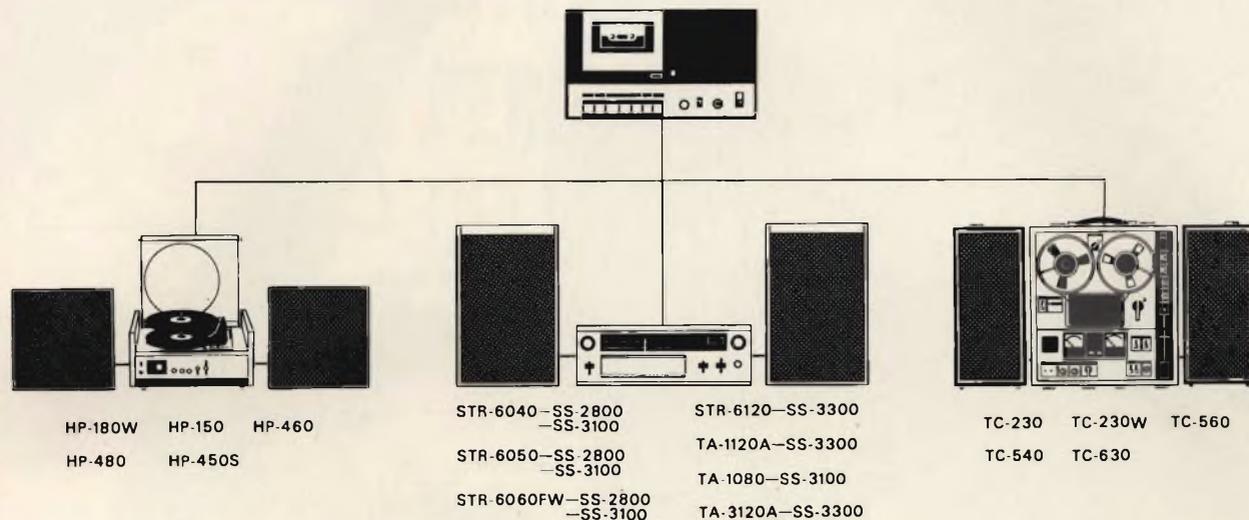


Fig. 2 - Esempio di realizzazione di alcuni eccellenti impianti HI-FI SONY.

- 18) Presa DIN pentapolare registrazione-lettura per il collegamento degli ingressi e delle uscite del registratore con un amplificatore provvisto di un adatto connettore.
- 19) Prese jacks - uscita linea per il collegamento ad un registratore o ad un amplificatore di potenza esterni.

#### CONCLUSIONE

Come è facile dedurre da questa breve descrizione questo registratore stereo a cassetta presenta innumerevoli pregi sia tecnici che pratici.

Il marchio SONY che lo contraddistingue è certamente la garanzia più valida della veridicità delle sue elevate caratteristiche tecniche

che sono tali da imporlo all'attenzione dei tecnici e degli amatori in genere.

Al termine di questa descrizione riteniamo utile illustrare in fig. 2 come, attraverso l'impiego di questo registratore e di altri pregevoli apparecchi SONY, sia possibile realizzare alcuni eccellenti e completi impianti HI-FI di notevole qualità.

#### LA BOSCH INTENDE PRODURRE SEMICONDUTTORI E CIRCUITI INTEGRATI

La fabbrica della Germania Occidentale Robert Bosch GmbH, uno dei più grossi nomi nel campo degli accessori per automobili, sta preparandosi a produrre dispositivi a semiconduttori, tra cui circuiti integrati. La produzione pilota verrà iniziata nella prossima primavera, in un nuovo impianto nella località di Reutlingen, presso Stoccarda.

La ditta sostiene che i suoi nuovi prodotti, ossia diodi, transistori e circuiti integrati, saranno destinati soltanto al loro impiego interno, e che non intende entrare in concorrenza sul mercato aperto. L'industria del ramo ritiene però che la Bosch non riuscirà a rendersi completamente indipendente dai fornitori esterni.

Producendo i suoi propri componenti per l'impiego sui mezzi semoventi, la Bosch sta compiendo i suoi passi per entrare in uno dei mercati a sviluppo più rapido d'Europa. Alcuni ritengono che nella sola Germania Occidentale il mercato per i dispositivi attivi e passivi per veicoli a motore verrà triplicato l'anno prossimo rispetto all'ammontare globale totalizzato nel 1969 di circa 10 milioni di dollari.

# CAGLIARI

PRODOTTI



09100  
Via Manzoni, 21/23  
Tel. 42.828

# scegliete il vostro SONY

## Radioricevitore portatile per OM

1 circuito integrato 3 transistor  
1 diodo  
Potenza d'uscita: 150 mW  
Alimentazione: 3,66 V c.c.  
Completo di carica batterie  
Dimensioni: 111,5 × 49 × 24



ICR-200

## Radioricevitore portatile per OM

1 circuito integrato 3 transistor  
2 diodi  
Potenza d'uscita: 65 mW massimi  
Alimentazione: 2,44 V c.c.  
Equipaggiato di carica batterie  
Dimensioni: 44,5 × 38 × 32



ICR-120

## Radioricevitore portatile-autoradio per FM-OL-OM-OC

11 transistor 6 diodi 1 termistore  
Potenza d'uscita: portatile 730 mW  
autoradio con apposito  
adattatore: 4 W  
Alimentazione: 4,5-6-12 V c.c.  
220 V c.a.  
Dimensioni: 203 × 205 × 65



7F-74DL

## Radioricevitore portatile per FM-OL-OM

10 transistor 7 diodi 1 termistore  
Potenza d'uscita: 900 mW  
Alimentazione: 4,5 V c.c.  
220 V c.a.  
Dimensioni: 230 × 165 × 55



6F-21L

## Radioricevitore per OM

6 transistor 1 diodo 1 termistore  
Potenza d'uscita: 270 mW  
Alimentazione: 4,5 V c.c.  
Dimensioni: 124 × 77



TR-1829

## Radio-sveglia digitale per FM-OM

8 transistor 8 diodi 1 termistore  
Potenza d'uscita: 850 mW  
Alimentazione: 220 V c.a.  
Cronometro addormentatore unico  
al mondo  
Dimensioni: 294 × 101 × 131



8FC-69W

# SONY®



NOTE  
DI  
SERVIZIO

# ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO "AUTOVOX" SERIE 440-450 SU "FIAT 125" BERLINA

## IMPIANTO

- Scatola antenna della serie SA 90
- Scatola ricevitore della serie 440-450
- Scatola accessori di personalizzazione contenente
  - a) altoparlante AP 7/18-X/C
  - b) busta con placchetta, mostrina e staffe
  - c) busta con condensatori e soppressori
  - d) busta con accessori
  - e) prolunga cavo antenna
  - f) cavo di alimentazione
  - g) cavo altoparlante
  - h) staffa
  - i) busta accessori antenna
  - l) maschera di foratura antenna posteriore

## NORME PER L'INSTALLAZIONE

### Antenna

- Disporre la maschera di foratura antenna sulla codetta posteriore sinistra.
- Eseguire in corrispondenza al centro indicato sulla maschera un foro  $\varnothing$  17 mm.
- Tagliare la sottostante copertina in plastica e raschiare all'interno la vernice intorno al foro per assicurare un buon contatto tra lo schermo dell'antenna e la lamiera della vettura.
- Pre-montare sullo schermo dell'antenna la fascetta metallica e la squadretta di sostegno fornita tra gli accessori.
- Introdurre le aste nel foro e

poggiare la squadretta sul passaruota sinistro dopo aver calcolato l'inclinazione desiderata. Asportare la plastica (che ricopre il passaruota) sottostante alla base di appoggio della squadretta; raschiare quindi la lamiera e tracciare il foro in corrispondenza a quello della squadretta. Eseguire il foro con punta  $\varnothing$  4,2 e fissare con vite autofilettante da 4,9 la squadretta al passaruota.

- Procedere al fissaggio superiore dell'antenna serrando la ghiera cromata.
- Innestare la prolunga al cavo dell'antenna e passarla nel vano guida attraverso lo schienale posteriore; proseguire sotto la tappezzeria del pavimento fino a raggiungere l'alloggiamento radio al centro della plancia.

### Ricevitore

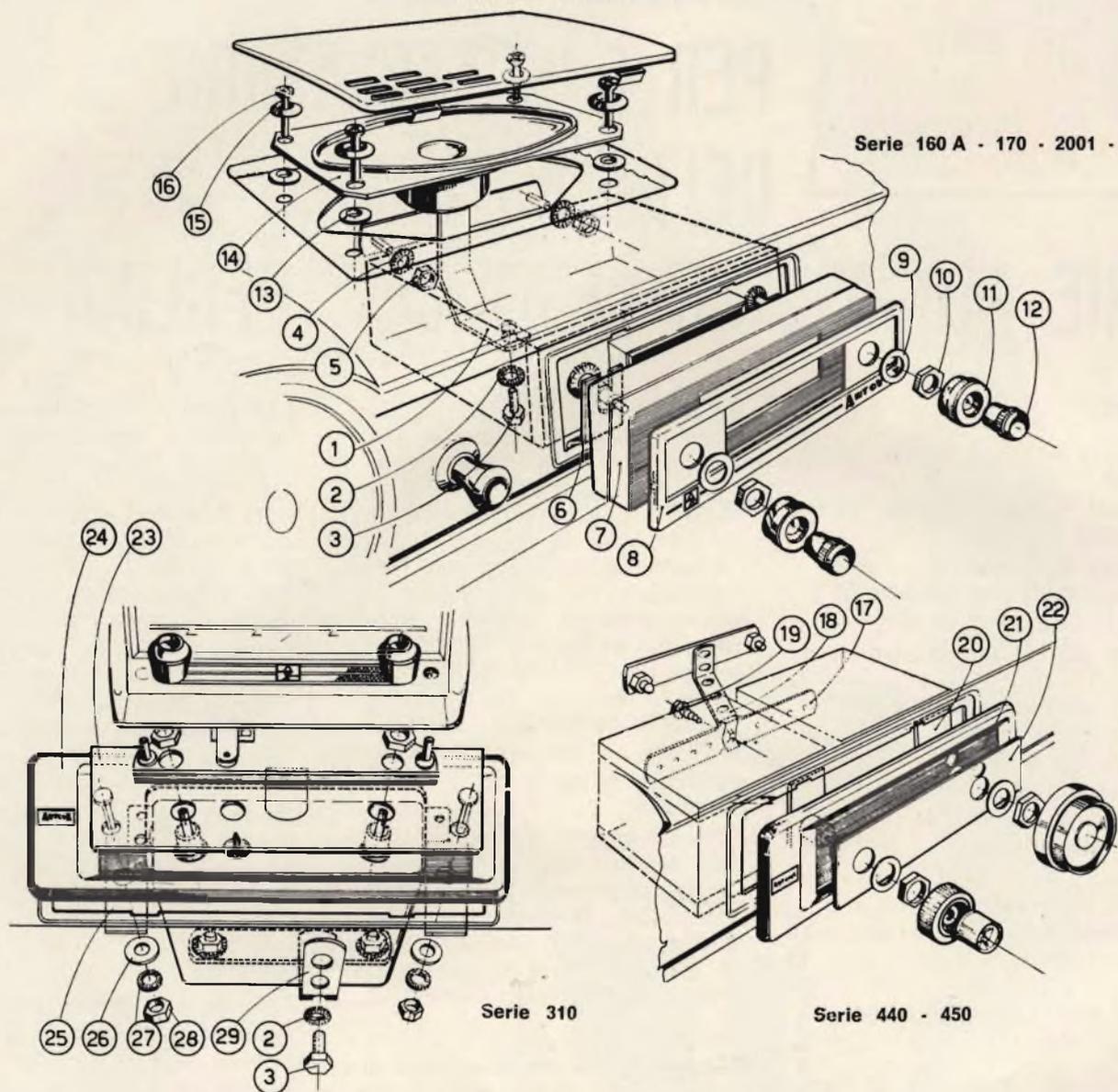
- Asportare la griglia situata al centro della plancia e la piastra che copre un'apertura per l'alloggiamento radio.
- Smontare la reggetta che unisce i due corpi del ricevitore; ruotare la custodia di sinistra di  $180^\circ$  e riunire i gruppi con la reggetta (17) data tra gli accessori sulla quale dovrà essere inserita la molletta che apparteneva alla reggetta eliminata.
- Fissare sulla nuova reggetta, con la vite (19), la staffa di sostegno posteriore (18) dopo aver calcolato la piega con il ricevitore provvisoriamente alloggiato.

- Introdurre il ricevitore nella finestra dopo aver premontato i cavetti di collegamento come detto al punto 3 e disporre il cavo coassiale uscente dal ricevitore in posizione tale da poter girare il pomello rosso del compensatore d'antenna quando il ricevitore è installato.
- Agire in modo da inserire nei fori della staffa di sostegno i bulloni della vettura, fissare quindi con dadi e rondelle.
- Introdurre le staffe di contrasto (20) sulle bussole filettate, dietro la finestra della plancia; applicare dall'esterno la placchetta (21) e la mostrina (22), fissare il gruppo con i dadi e le rondelle del ricevitore.

### Altoparlante

- Inserire il cavetto bipolare proveniente dal ricevitore sulle lamelle dell'altoparlante.
- Disporre il cavo di alimentazione in modo che esca sulla destra del riscaldatore per raggiungere poi la scatola dei fusibili fissata sul fianchetto del vano guida.
- Disporre l'altoparlante con il cestello nel foro ellittico esistente sotto la griglia tolta in precedenza; interporre tra la lamiera della plancia e la flangia dell'altoparlante, in corrispondenza ai fori, le rondelle in plastica (13) fornite tra gli accessori; fissare il gruppo con viti e rondelle (15-16). Sistemare intorno all'altoparlante la guarnizione autoadesiva fornita tra gli accessori.

## SCHEMA D'IMPIANTO



Serie 160 A - 170 - 2001 - 2011

Serie 310

Serie 440 - 450

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 1) Staffa di sostegno posteriore</li> <li>● ◆ 2) Rosetta a ventaglio</li> <li>● ◆ 3) Vite TE 5 MA × 12</li> <li>■ ● ◆ 4) Rosetta a ventaglio</li> <li>■ ● ◆ 5) Dado 6 MA</li> <li>◆ 6) Staffe anteriori</li> <li>◆ 7) Plancetta</li> <li>◆ 8) Mostrina</li> <li>◆ 9) Rondella di rasamento</li> <li>◆ 10) Dado</li> <li>◆ 11) Contromanopola</li> <li>◆ 12) Manopola</li> <li>■ ● ◆ 13) Rondella di spessore</li> <li>■ ◆ 14) Altoparlante AP 7/18-X/C (3,2 Ω)</li> <li>● ◆ 14) Altoparlante AP 7/18-X/C (8 Ω)</li> </ul> | <p>Particolare in dotazione<br/>al ricevitore</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ● ■ 15) Rondella svasata</li> <li>◆ 16) Vite TS 5 × 12</li> <li>■ 17) Reggetta forata</li> <li>■ 18) Staffa di sostegno posteriore</li> <li>■ 19) Vite autofilettante 4,2 × 12,7</li> <li>■ 20) Staffe</li> <li>■ 21) Plancetta</li> <li>■ 22) Mostrina</li> <li>● 23) Mostrina</li> <li>● 24) Plancetta</li> <li>● 25) Staffe</li> <li>● 26) Rondella</li> <li>● 27) Rondella a ventaglio</li> <li>● 28) Dado</li> <li>● 29) Staffa di sostegno posteriore</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

◆ Particolari relativi ai ricevitori della serie 160 A-170-2001-2011

● Particolari relativi ai ricevitori della serie 310

■ Particolari relativi ai ricevitori della serie 440-450

Riportare in posto la griglia spingendo fino allo scatto delle mollette di fissaggio.

### COLLEGAMENTI ELETTRICI

Innestare:

- il cavetto dell'altoparlante nelle prese lamellari del ricevitore dove è visibile una targhetta con il simbolo dell'altoparlante e il valore dell'impedenza:  $3,2\Omega$ ;
- il cavetto di alimentazione sulla lamella con scritta «Batt.», l'altro capo va collegato sul morsetto n. 1 della scatola fusibili della vettura;
- il cavo d'antenna va inserito sulla presa coassiale del cavo uscente del ricevitore.

### TARATURA

#### DEL CIRCUITO D'ANTENNA

- Estrarre completamente le aste.
- Regolare il comando del volume per il massimo.
- Sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz.
- Regolare per la massima uscita il compensatore accessibile attraverso un foro praticato sotto la custodia del ricevitore.

### SOPPRESSIONE DISTURBI

- Inserire su ogni candela i soppressori da  $10\ \Omega$ .
- Tagliare il cavo che unisce la bobina al distributore a 20 mm da quest'ultimo e inserire il soppressore avvitato alle due estremità del cavo tagliato.
- Applicare un condensatore da  $0,5\ \mu\text{F}$  sul morsetto di batteria della bobina fissandone l'armatura alla stessa massa dopo aver accuratamente raschiato la vernice sottostante.
- Applicare il condensatore da  $3\ \mu\text{F}$  sul morsetto di uscita dell'alternatore fissandone l'armatura sulla carcassa per mezzo di una vite nel foro filettato esistente.
- Allontanare quanto possibile il gruppo di cavi elettrici dall'impianto elettrico visibile dietro il ricevitore per evitare l'irradiazione verso il ricevitore.
- Controllare l'esatta distanza delle puntine del ruttore.

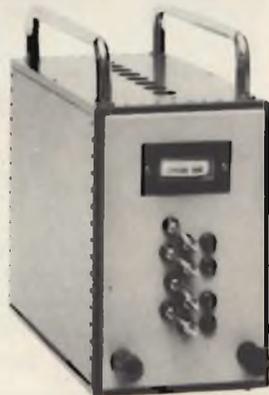


## MONTAFLEX

### LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

Fornito sotto forma di scatole, basette, piastre, squadrette e supporti nelle più svariate misure, si presta in modo eccezionale per ogni tipo di realizzazione meccanica ed elettrica: interruttori, telai, zoccoli, strumenti, circuiti vari.

Di facile e veloce montaggio è particolarmente indicato per scuole, laboratori, sperimentatori.

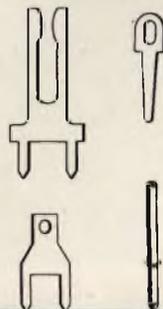


## MONTAPRINT

### CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

La base ideale per il progetto di circuiti stampati. Utilissimo per laboratori, piccole officine, studenti e sperimentatori.

Le piste conduttrici del Montaprint sono provviste di interruzioni ad intervalli regolari e possono essere interconnesse mediante saldature o con appositi connettori. Sono disponibili piastre di tutte le dimensioni con piste di 5 o 4 mm.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

## Amplificatore-Sintonizzatore stereo AM-FM

**Beomaster 1400 M**

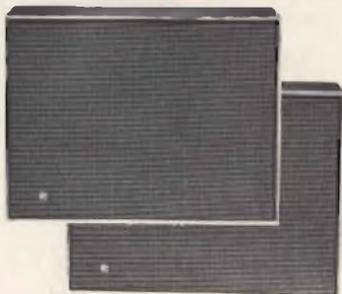
Interamente transistorizzato  
Decoder stereo incorporato  
Potenza di uscita musicale per canale: **20 W**  
Risposta di frequenza:  $30 \div 25.000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$   
Distorsione armonica: 1%  
Impedenza:  $4 \Omega$   
Entrata di antenna FM:  $75 \Omega$   
Alimentazione:  $110 \div 240 \text{ V} - 50/60 \text{ Hz}$   
Dimensioni:  $414 \times 252 \times 112$   
**ZA/0694-00**



**1** beomaster 1400 M



**1** beogram 1000 V



**2** beovox 1600



# ELEGANTE IMPIANTO STEREO

## Giradischi stereo

**Beogram 1000 V**

3 velocità  
Corredato di cartuccia  
tipo SP 7  
Alimentazione:  $220 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$   
Dimensioni con coperchio:  
 $358 \times 308 \times 160$   
**RA/0330-00**

## Diffusori

**Beovox 1600**

Potenza nominale: **15 W**  
Campo di frequenza:  
 $50 \div 20.000 \text{ Hz}$   
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 tweeter  
Impedenza:  $4 \Omega$   
Dimensioni:  $440 \times 330 \times 100$   
**AA/5576-00** in tek  
**AA/5578-00** in palissandro



# assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

## Sig. G. SIMONI - Milano

Desidera sapere quali altoparlanti possono essere impiegati in unione al filtro crossover High-Kit UK 800 pubblicato sul n. 2-1970 e chiede alcuni chiarimenti circa la costruzione di casse acustiche.

Prima di procedere alla scelta di altoparlanti è indispensabile conoscere la potenza e l'impedenza dell'amplificatore che si intende impiegare.

Precisiamo subito che con l'UK 800 la potenza massima ammissibile è di 25 W e che l'impedenza degli altoparlanti deve essere di 8 Ω.

Ciò premesso, a titolo di esempio, possiamo dire che disponendo di un complesso acustico di 15 W ben si prestano i seguenti altoparlanti:

woofer tipo G.B.C. AA/3475-00; mid-range AA/3795-00; tweeter AA/3770-00.

Per quanto concerne le dimensioni e la costruzione di una adatta cassa acustica si possono attuare diverse soluzioni, allo scopo consigliamo di consultare il n. 10-1969 speciale di Selezione di Tecnica Radio-TV in cui vi è una serie di articoli dedicati a questo specifico argomento.

## Sig. DESCALZI M. - Livorno

Chiede la pubblicazione dello schema elettrico di un amplificatore a transistori del tipo HI-FI con una potenza di uscita di 35/50 W completo di alimentatore per la connessione eventuale alla rete elettrica.

In figura 1 riportiamo lo schema di un interessante amplificatore a transistori la cui potenza di uscita è di 40 W ed il quale dispone anche di un dispositivo di protezione contro i corto circuiti. La sezione di questo circuito sullo schema è definita da un rettangolo tratteggiato.

La figura 2 si riferisce invece all'alimen-

tatore, con tensione regolabile e stabilizzata, del quale fanno parte quattro diodi BY 126, nel caso l'amplificatore sia realizzato in versione mono e otto diodi dello stesso tipo qualora l'amplificatore comporti due sezioni per la riproduzione stereo.

I valori di tutti i componenti sono stati riportati direttamente, sui due schemi, nei quali sono impiegati esclusivamente transistori e diodi della Philips.

L'impedenza di entrata dell'amplificatore è di 150 kΩ mentre la tensione di ingresso per ottenere la massima uscita a 40 W è di 440 mV. La distorsione armonica complessiva non supera il 0,2%.

La risposta in frequenza va da 10 Hz a 33 kHz.

Nelle operazioni di messa a punto il potenziometro R, dovrà essere regolato in modo da ottenere una corrente di 1,3 A

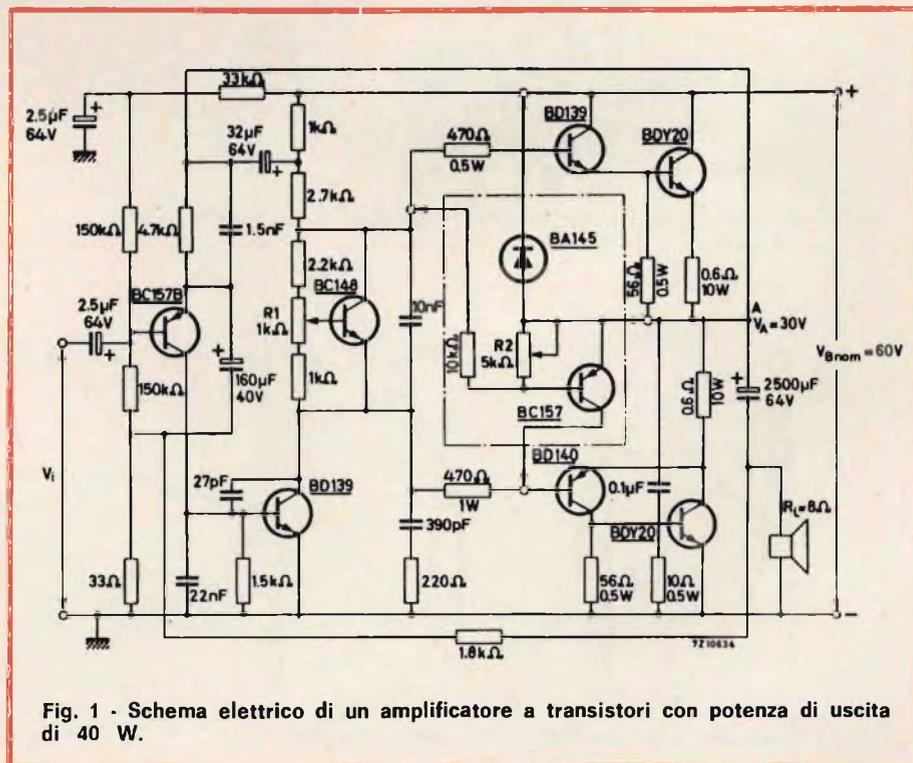


Fig. 1 - Schema elettrico di un amplificatore a transistori con potenza di uscita di 40 W.

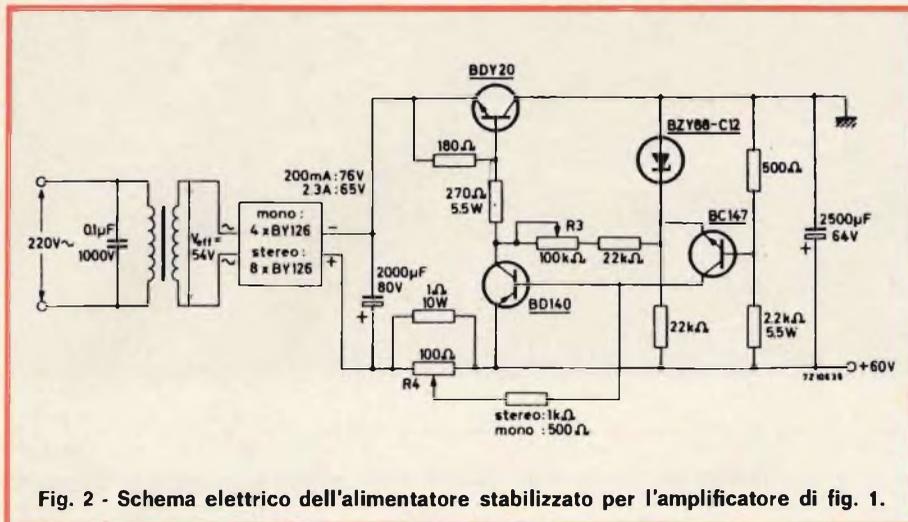


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato per l'amplificatore di fig. 1.

per la posizione «mono» e 2,3 A per la posizione «stereo».

Il potenziometro  $R_3$  si regolerà in modo che la corrente di picco del collettore del transistor BDY20 sia di 4 A.

### Fig. RICCI G. - Pavia

Generatore di tensioni a gradini.

La figura 3 rappresenta il circuito di un semplicissimo generatore di tensione a gradini. Durante il primo impulso, negativo, la tensione si riparte tra  $C_1$  e  $C_2$  di modo che la tensione ai capi di  $C_2$  sarà

$C_1$  V. Al termine di questo impulso la  $C_1 + C_2$  tensione ai capi di  $C_2$  resta costante essendo il diodo bloccato e  $C_1$  si scarica attraverso il transistor ad una tensione uguale a quella di  $C_2$  ( $V_{cb} \sim 0$ ).

Con l'impulso susseguente la tensione ai capi di  $C_2$  aumenta di nuovo al valore  $C_1$  V e così via, fino a che  $C_2$  non raggiunge la tensione di alimentazione del collettore  $V_b$ .

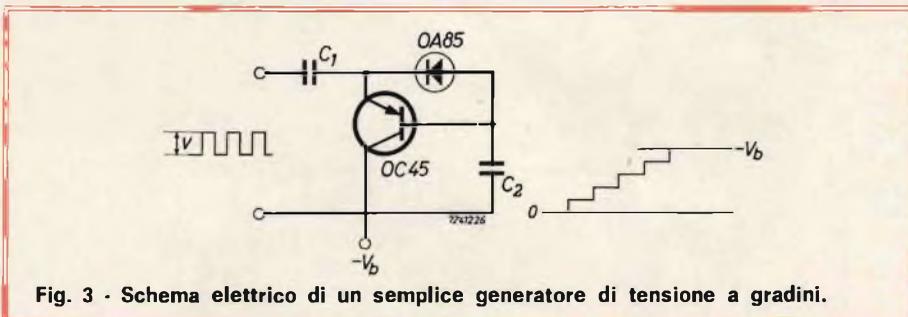


Fig. 3 - Schema elettrico di un semplice generatore di tensione a gradini.



Fig. 4 - Preparazione dei terminali di un cavetto coassiale.

### Fig. GENTILE? - Torino

Abbonato con firma illeggibile e senza indirizzo.

Con riferimento alla sua cartolina del 2 febbraio le comunichiamo che al termine della rubrica ELETTEOTECNICA - tutto ciò che è necessario sapere, faremo seguire la rubrica RADIOTECNICA nella quale, dopo aver preso in esame i principali elementi di questa materia, parleremo anche dei ricevitori veri e propri, della loro costituzione, delle verifiche e delle prove alle quali essi devono essere sottoposti.

E' assolutamente impossibile dedicarsi allo studio dei radiorecettori se non si è in possesso di buone basi di elettrotecnica e di radiotecnica, pertanto Le consigliamo di seguire attentamente la rubrica in corso di pubblicazione e di leggere anche quanto è stato pubblicato su selezione di Tecnica Radio TV, nella rubrica SERVIZIO RADIO TV dello scorso anno e dell'anno corrente e che si riferisce, ad un livello alquanto elevato, ai ricevitori radio.

Un volume utile potrebbe essere quello del Ravalico - L'apparecchio radio ricevente, edizioni Hoepli.

La prossima volta che ci scrive sia cortese di firmare in modo leggibile e indicare l'indirizzo completo, compreso il codice postale.

### Fig. LUCIANI R. - Grosseto

Chiede alcuni chiarimenti circa l'articolo un semplice rivelatore di presenza pubblicato sul n. 2-1970.

In effetti nell'elenco dei componenti manca il valore del resistore  $R_3$  che deve essere di  $220\Omega$  -  $1/4W$ . Per quanto concerne il relé è bene utilizzare il tipo G.B.C. GR/1600 anzichè GR/1620 come specificato nell'elenco dei materiali.

### Fig. FRANCHI G. - Napoli

Incontra delle notevoli difficoltà per staccare intatta la treccia di rame o di alluminio che ricopre i cavetti coassiali, la quale si sbriciola impedendo l'esecuzione di collegamenti stabili e sicuri.

L'operazione alla quale fa riferimento non è poi così difficile come Lei la descrive; gli inconvenienti lamentati in genere si verificano quando si faccia un uso indiscriminato delle forbici.

La figura 4 indica chiaramente come ci si debba comportare in casi del genere; la successione delle varie operazioni da eseguire è talmente evidente che ciò ci esime da ulteriori spiegazioni.

Durante le operazioni di saldatura occorre evitare l'eccessivo riscaldamento del conduttore allo scopo di evitare il rammollimento dell'isolante.

# PRONTUARIO DEI TRANSISTOR



terza parte

In questo numero continuiamo la pubblicazione, iniziata sul numero 3-1970, di alcuni circuiti fondamentali di un certo numero di transistor, che riteniamo possano interessare la quasi totalità dei nostri Lettori.

Per maggior chiarezza questi schemi vengono pubblicati, suddivisi in gruppi, secondo il seguente ordine:

- Amplificatori per deboli segnali A.F.
- Amplificatori R.F. e I.F.
- Amplificatori di potenza A.F.
- Convertitori

Ogni schema è valido solamente per i valori specificati di impedenza di entrata e di carico.

## Elenco delle abbreviazioni usate:

A.G.C.	controllo automatico di guadagno
Ampl.	amplificatore
Ant.	antenna
Cath. pict.	tubo catodico
Chan	canale
C <sub>n</sub>	condensatore di neutralizzazione
Conv.	convertitore
C <sub>p</sub>	condensatore di padding

d <sub>t</sub>	distorsione armonica totale
I <sub>c</sub>	corrente di collettore
I <sub>crn</sub>	massima corrente di collettore
I <sub>cr</sub>	corrente di collettore di riposo
I <sub>e</sub>	corrente di emettitore
I <sub>in</sub>	corrente del segnale di entrata
IF	media frequenza
IFT	trasformatore I.F.
Mix	miscelatore
Omitted	omissis
Osc	oscillatore
P <sub>in</sub>	potenza del segnale di entrata
R <sub>t</sub>	resistenza totale di carico di ohm
R <sub>i</sub>	resistenza c.c. dell'avvolgimento secondario
R <sub>sp</sub>	resistenza c.c. dell'altoparlante
V <sub>in</sub>	tensione del segnale d'entrata
Z <sub>c</sub>	impedenza di collettore
Z <sub>cc</sub>	impedenza collettore-collettore
Z <sub>in</sub>	impedenza d'entrata
Z <sub>m</sub>	impedenza del microfono
Z <sub>i</sub>	impedenza della cuffia

d <sub>t</sub>	distorsione armonica totale
I <sub>c</sub>	corrente di collettore
I <sub>crn</sub>	massima corrente di collettore
I <sub>cr</sub>	corrente di collettore di riposo
I <sub>e</sub>	corrente di emettitore
I <sub>in</sub>	corrente del segnale di entrata
IF	media frequenza
IFT	trasformatore I.F.
Mix	miscelatore
Omitted	omissis
Osc	oscillatore
P <sub>in</sub>	potenza del segnale di entrata
R <sub>t</sub>	resistenza totale di carico di ohm
R <sub>i</sub>	resistenza c.c. dell'avvolgimento secondario
R <sub>sp</sub>	resistenza c.c. dell'altoparlante
V <sub>in</sub>	tensione del segnale d'entrata
Z <sub>c</sub>	impedenza di collettore
Z <sub>cc</sub>	impedenza collettore-collettore
Z <sub>in</sub>	impedenza d'entrata
Z <sub>m</sub>	impedenza del microfono
Z <sub>i</sub>	impedenza della cuffia

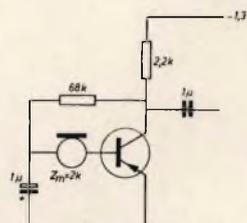
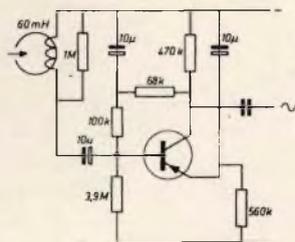
## AMPLIFICATORI PER DEBOLI SEGNALI A. F.

OC361

OC362

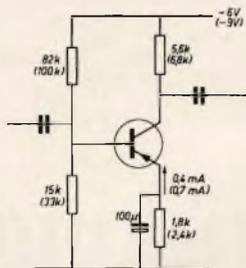
OC363

OC364

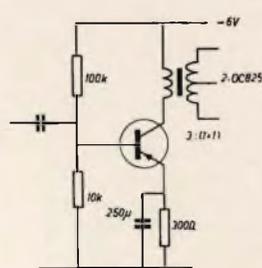


OC363

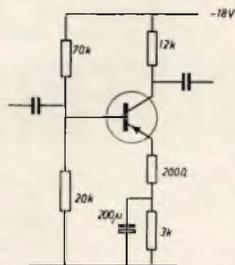
OC602



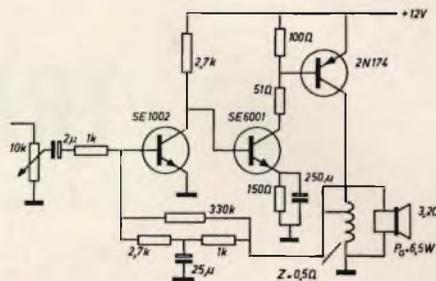
OC825



OC810

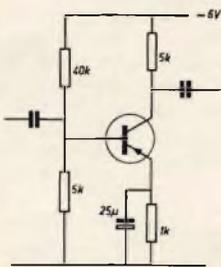


SE1002

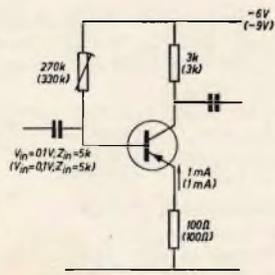


SE6001

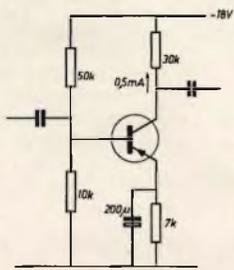
OC811



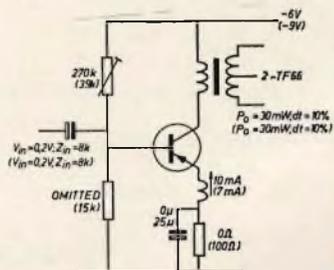
TF65



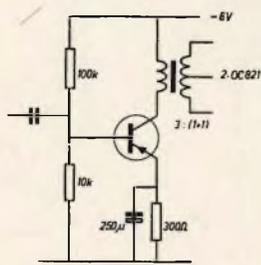
OC812



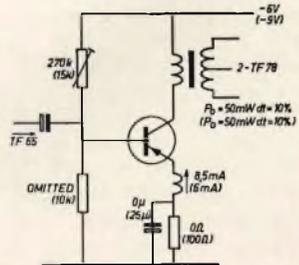
TF65



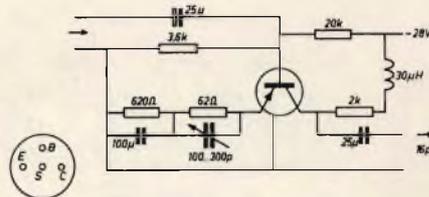
OC821



TF66



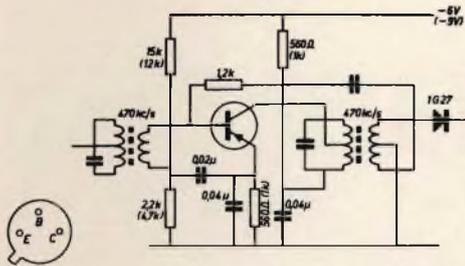
# AMPLIFICATORI R.F. E I.F.



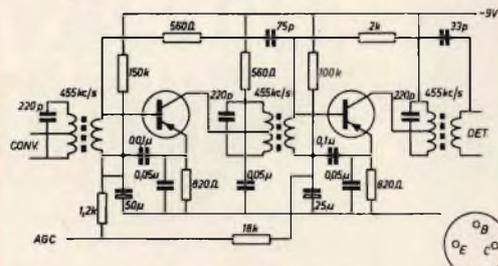
VIDEO AMPL.

2N274

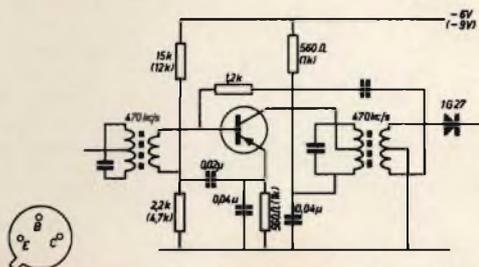
2N384



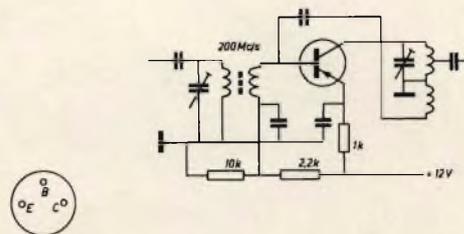
2G138



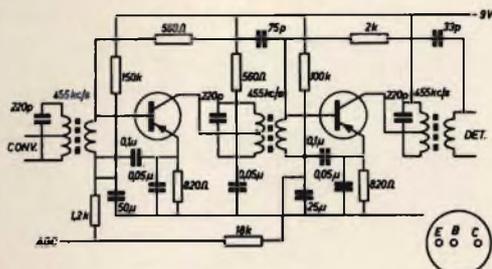
2N410



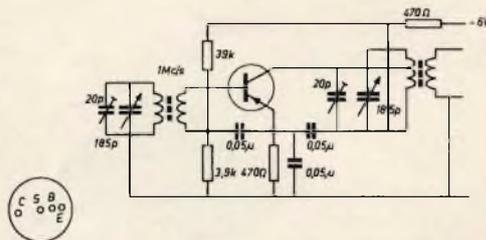
2G139



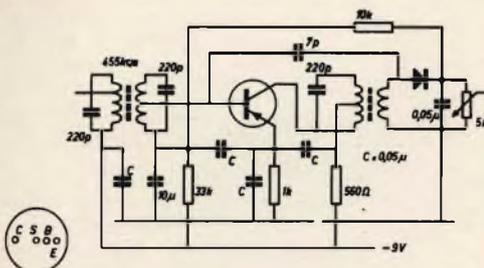
2N502A



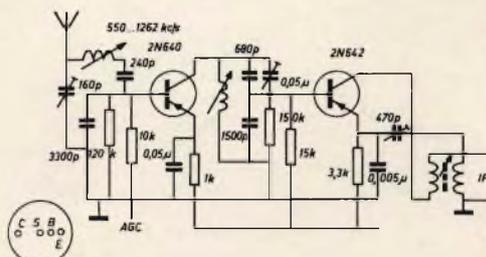
2N139



2N544



2N247

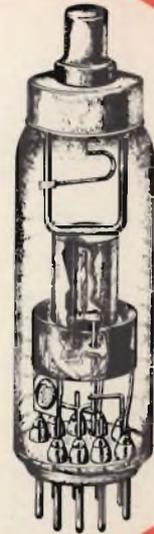


2N640

2N642



# PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE



terza parte

In questo numero continuiamo la pubblicazione, iniziata sul numero 3-1970, di un notevole numero di schemi d'impiego di valvole elettroniche, sia europee che americane, per radio ed amplificatori e di alcuni dati riguardanti i tubi a raggi catodici per TV ed oscillografi.

Questi schemini illustrano in forma elementare le caratteristiche tecniche più importanti e per quale applicazione ogni valvola è stata progettata.

Per maggior chiarezza i vari tipi di valvole vengono pubblicate suddivise in gruppi, secondo il seguente ordine:

- **Tyratron**
- **Diodi raddrizzatori e rivelatori**
- **Triodi**
- **Tetrodi e pentodi**
- **Valvole di potenza**
- **Convertitori di frequenza**
- **Valvole multiple**
- **Tubi a raggi catodici**

Le caratteristiche riportate sono quelle ricavate, in generale, sulla base delle tensioni anodiche di 250 V per le valvole impiegate solitamente in c.a. a 90 V per quelle previste per alimentazione in c.c.

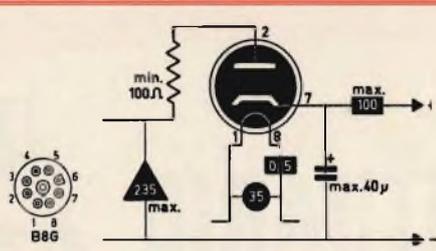
Le uniche eccezioni riguardano valvole in cui la tensione anodica ammissibile è inferiore ai citati 225 e 90 V e quelle in cui la Casa costruttrice indica dati riferiti ad una tensione diversa

## Elenco delle abbreviazioni usate

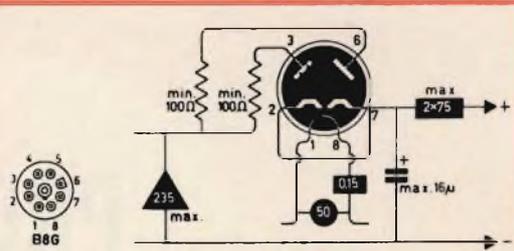
	tensione di alimentazione in volt
	a. corrente di riscaldamento in ampere
	b. corrente anodica e di griglia schermo in milli-ampere
	tensione di segnale in volt (valore effettivo) resp. tensione alternata da raddrizzare
A	resistenza di carico in kohm e potenza d'uscita in watt
AVR	amplificatore di tensione
BOOSTER	regolazione automatica di volume
d	diode economico in generatori a deflessione per TV
EHT	distorsione totale con valore dato in $V_0$ . tensione molto elevata per tubo di riproduzione in connessioni TV
la	corrente anodica
lap	valore di picco della corrente anodica
$I_a$	corrente continua da fornirsi dal diodo
$I_g$	corrente di griglia schermo

$I_c$	corrente catodica ( $I_c + I_{c2}$ )
k	k $\Omega$ (1000 $\Omega$ )
M	M $\Omega$ (1.000.000 $\Omega$ )
mA	milliampere (0,001 ampere)
P <sub>a</sub> (W.)	dissipazione anodica
P <sub>o</sub>	potenza d'uscita
R <sub>a</sub>	resistenza di carico anodica
R <sub>ca</sub>	resistenza di carico anodica (da placca a placca) per l'impiego in «push-pull»
R <sub>eq</sub>	resistenza equivalente di rumore alla griglia di comando
R <sub>g1</sub>	resistenza di griglia di comando
R <sub>g2</sub>	resistenza di griglia di comando della prossima valvola
R <sub>g3</sub>	resistenza di griglia schermo
R <sub>i</sub>	resistenza interna
R <sub>c</sub>	resistenza catodica
R <sub>t</sub>	resistenza totale di alimentazione
S	pendenza
S <sub>c</sub>	pendenza di conversione
S <sub>h</sub>	pendenza di heptodo
S <sub>p</sub>	pendenza di pentodo
S <sub>t</sub>	pendenza di triodo
S <sub>t*</sub>	pendenza di tetrodo
V	volt
V <sub>a</sub>	tensione anodica
V <sub>a max</sub>	valore massimo della tensione anodica nella direzione di blocco
V <sub>b</sub>	tensione di alimentazione
V <sub>e</sub>	valore effettivo della tensione alternata da raddrizzare
V <sub>g</sub>	tensione di griglia
V <sub>g1</sub>	tensione di griglia di comando
V <sub>g3</sub>	tensione alla 3.a griglia
V <sub>g4</sub>	tensione alla 4.a griglia
V <sub>e</sub>	tensione di entrata
V <sub>o</sub>	tensione di uscita
V <sub>o max</sub>	tensione di uscita all'inizio della corrente di griglia
W	watt
W <sub>a</sub> (Pa)	dissipazione anodica
$\mu$	1. coefficiente d'amplificazione
$\mu A$	2. con condensatore: microfarad
$\mu A$	micro-ampere
$\mu_{g2 g1}$	coefficiente d'amplificazione della griglia di comando riguardo alla griglia schermo
$\Omega$	ohm

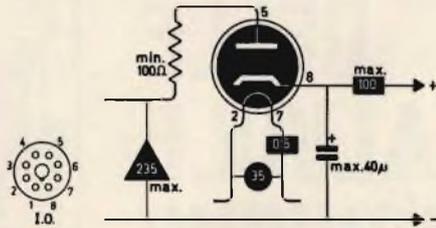
35Z3



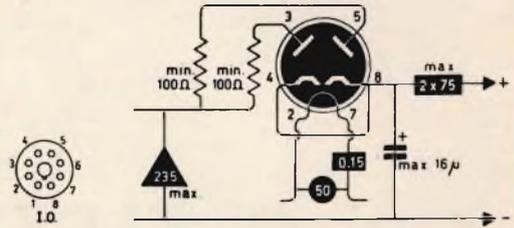
50X6



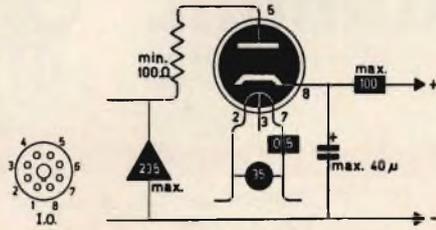
35Z4



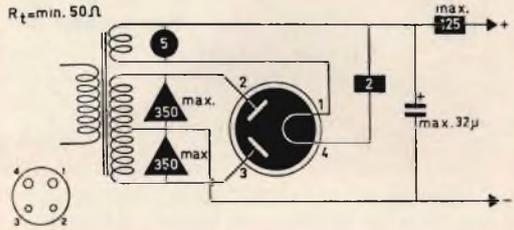
50Y6



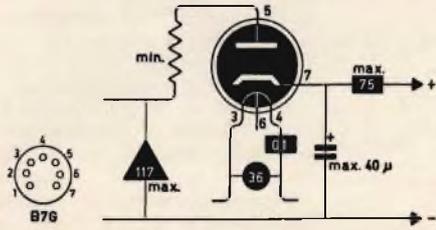
35Z5



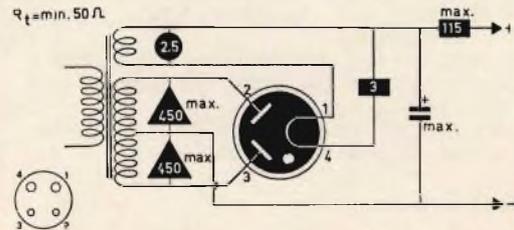
80



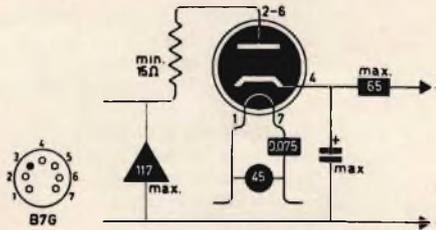
36AM3



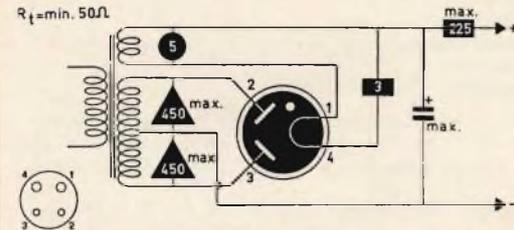
82



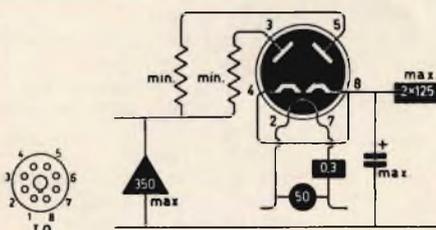
45Z3



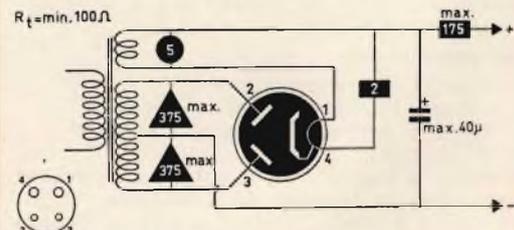
83



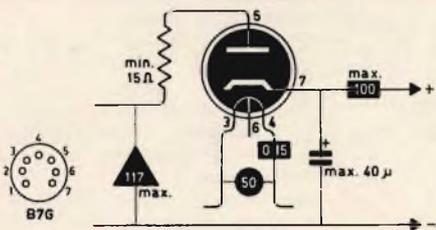
50AX6



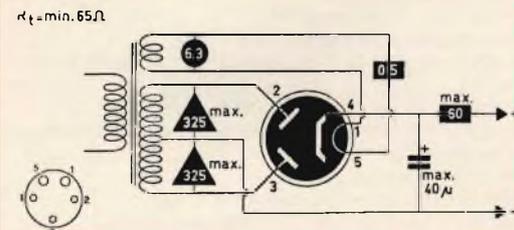
83V



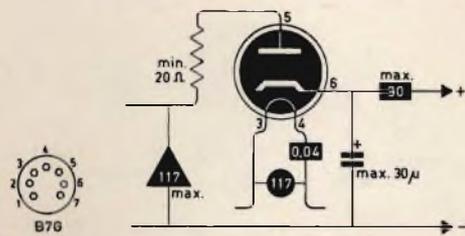
50DC4



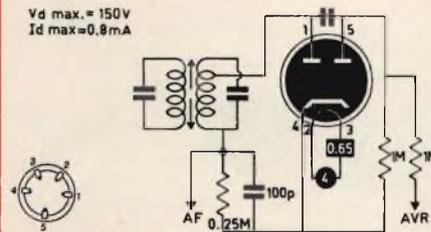
84/6Z4



11723

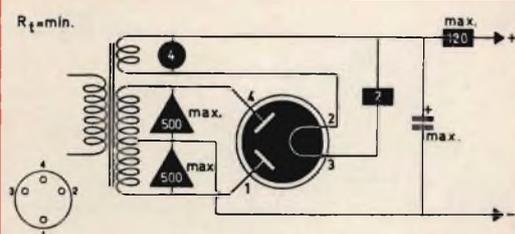
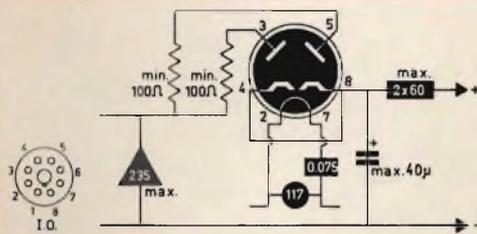


Vd max. = 150V  
Id max = 0,8mA



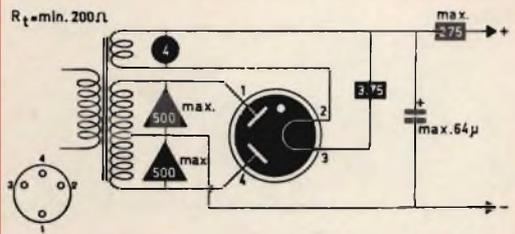
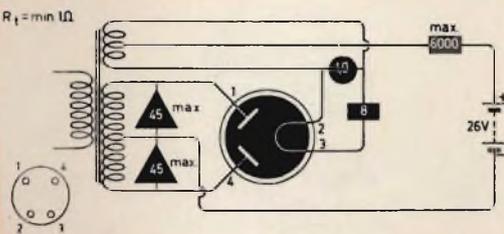
AB2

11726



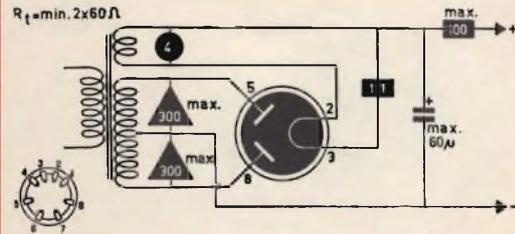
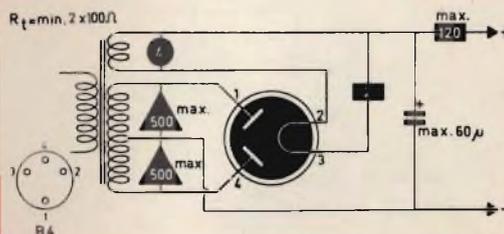
APV4100

367



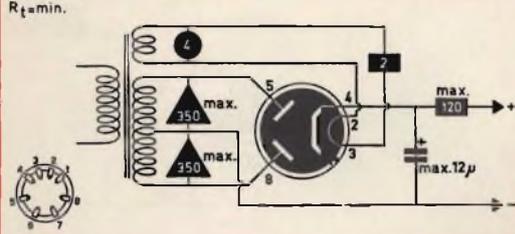
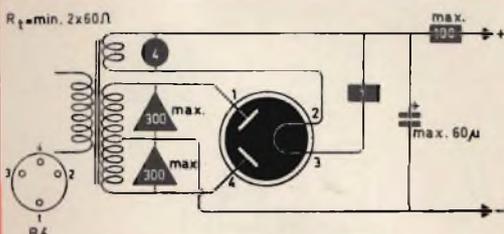
AX50

1561



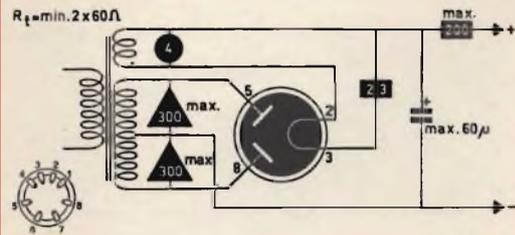
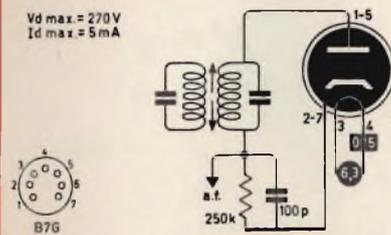
AZ1

1805



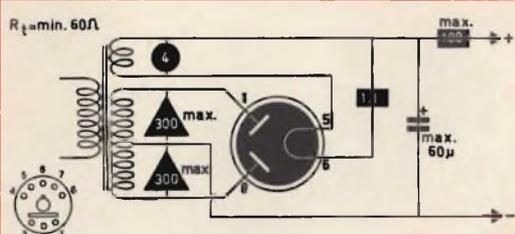
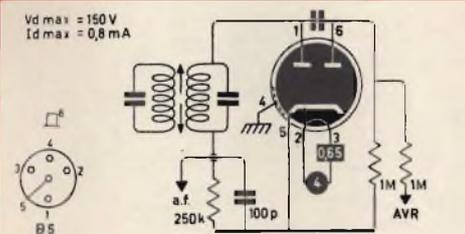
AZ3

9006



AZ4

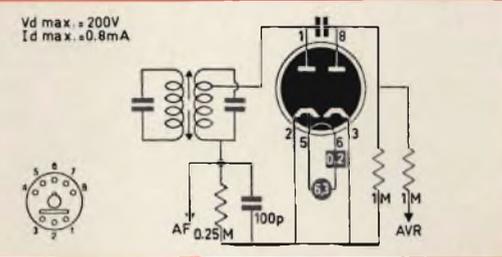
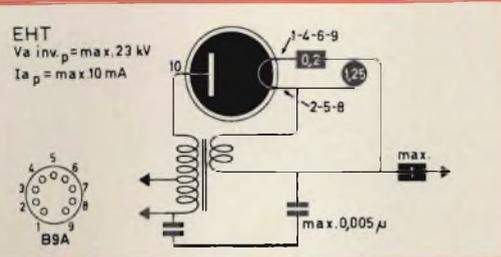
AB1



AZ11

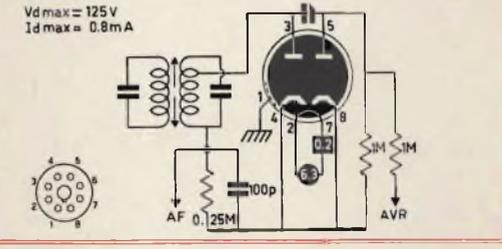
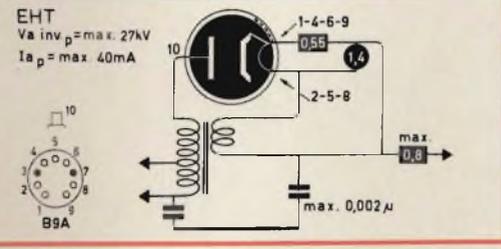
<p>AZ12</p>	<p><math>R_t = \text{min. } 60\Omega</math></p>		<p>CY1</p>
<p>AZ21</p>	<p><math>R_t = \text{min. } 100\Omega</math></p>		<p>CY2</p>
<p>AZ31</p>	<p><math>R_t = \text{min. } 60\Omega</math></p>		<p>CY3</p>
<p>AZ32</p>	<p><math>R_t = \text{min.}</math></p>	<p><math>V_d \text{ max.} = 120\text{V}</math> <math>I_d \text{ max.} = 5\text{mA}</math></p>	<p>D77</p>
<p>AZ33</p>	<p><math>R_t = \text{min.}</math></p>	<p><math>V_d \text{ max.} = 115\text{V}</math> <math>I_d \text{ max.} = 0,5\text{mA}</math></p>	<p>DA90</p>
<p>AZ41</p>	<p><math>R_t = \text{min. } 100\Omega</math></p>	<p>EHT <math>V_a \text{ inv. } p = \text{max. } 30\text{kV}</math> <math>I_a p = \text{max. } 17\text{mA}</math></p>	<p>DY30</p>
<p>AZ50</p>	<p><math>R_t = \text{min. } 200\Omega</math></p>	<p>EHT <math>V_a \text{ inv. } p = \text{max. } 15\text{kV}</math> <math>I_a p = \text{max. } 40\text{mA}</math></p>	<p>DY51</p>

**DY80**



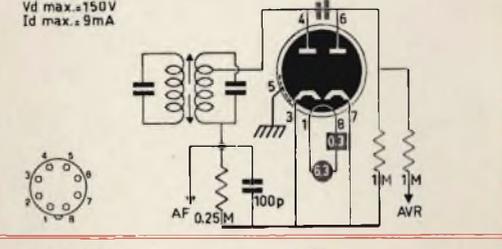
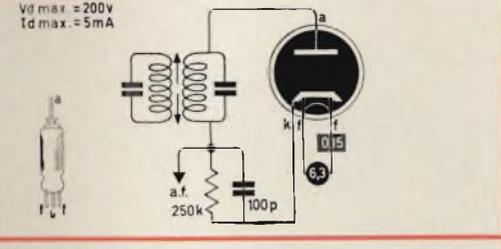
**EB11**

**DY86**  
**DY87**



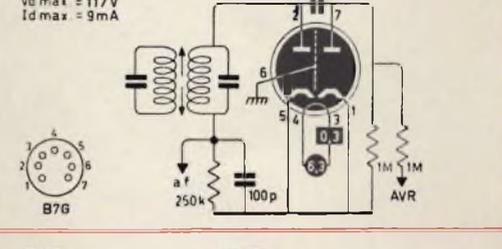
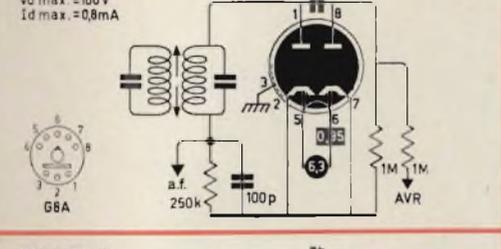
**EB34**

**EA50**



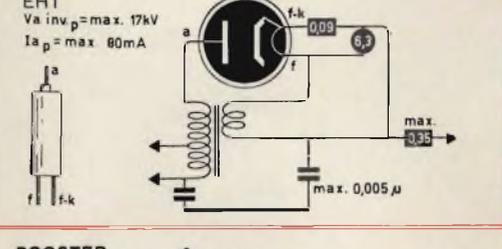
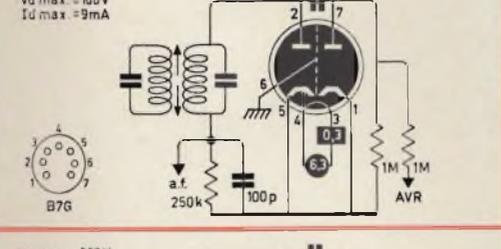
**EB41**

**EAA11**



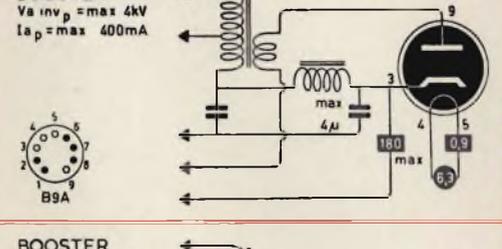
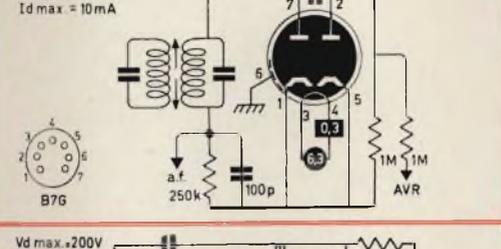
**EB91**

**EAA91**



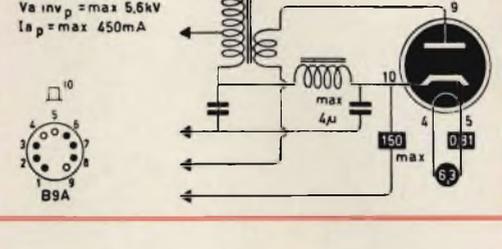
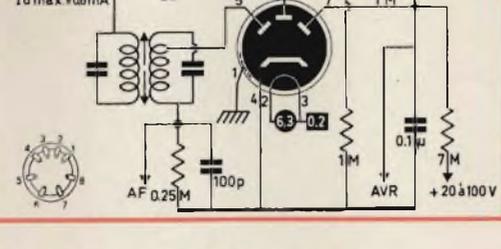
**EY51**

**EA901S**



**EY80**

**EA81**



**EY81**



autocostruitevi un radiorecettore  
a modulazione di frequenza  
con la serie delle

# UNITA' PREMONTATE PHILIPS

## Media frequenza AM/FM

Mod. PMI/A

A transistor

### Sezione AM

Frequenza di accordo: 470 kHz

Rapporto segnale/disturbo  
a 1 kHz: 26 dB

### Sezione FM

Frequenza di accordo: 10,7 kHz

Larghezza di banda: 150 kHz - 3 dB

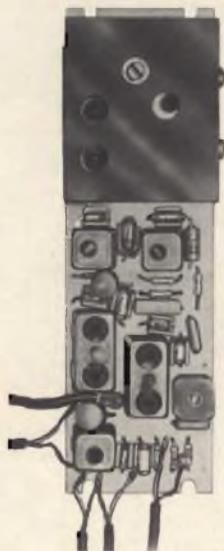
Sensibilità a 1 kHz: 2,5  $\mu$ V

Rapporto segnale/disturbo

a 400 kHz: 30 dB

Dimensioni: 152 x 45 x 25

ZA/0175-00



## Amplificatore di BF

Mod. PMB/A

A transistor

Risposta di frequenza: 100  $\div$  12.000 Hz

Sensibilità per

500 mW di uscita: 7 mV

Distorsione: 8%

Impedenza: 8  $\div$  10  $\Omega$

Dimensioni: 86 x 45 x 30

ZA/0174-00



## Sintonizzatore AM/FM

Mod. PMS/A

A transistor

Gamma di  
sintonia AM: 525  $\div$  1.605 kHz

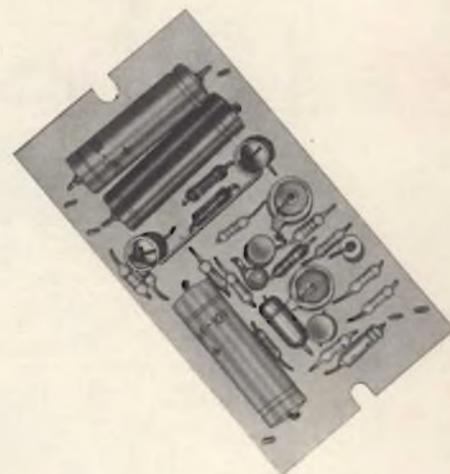
Gamma di  
sintonia FM: 87,5  $\div$  108 MHz

Impedenza di ingresso: 60  $\Omega$

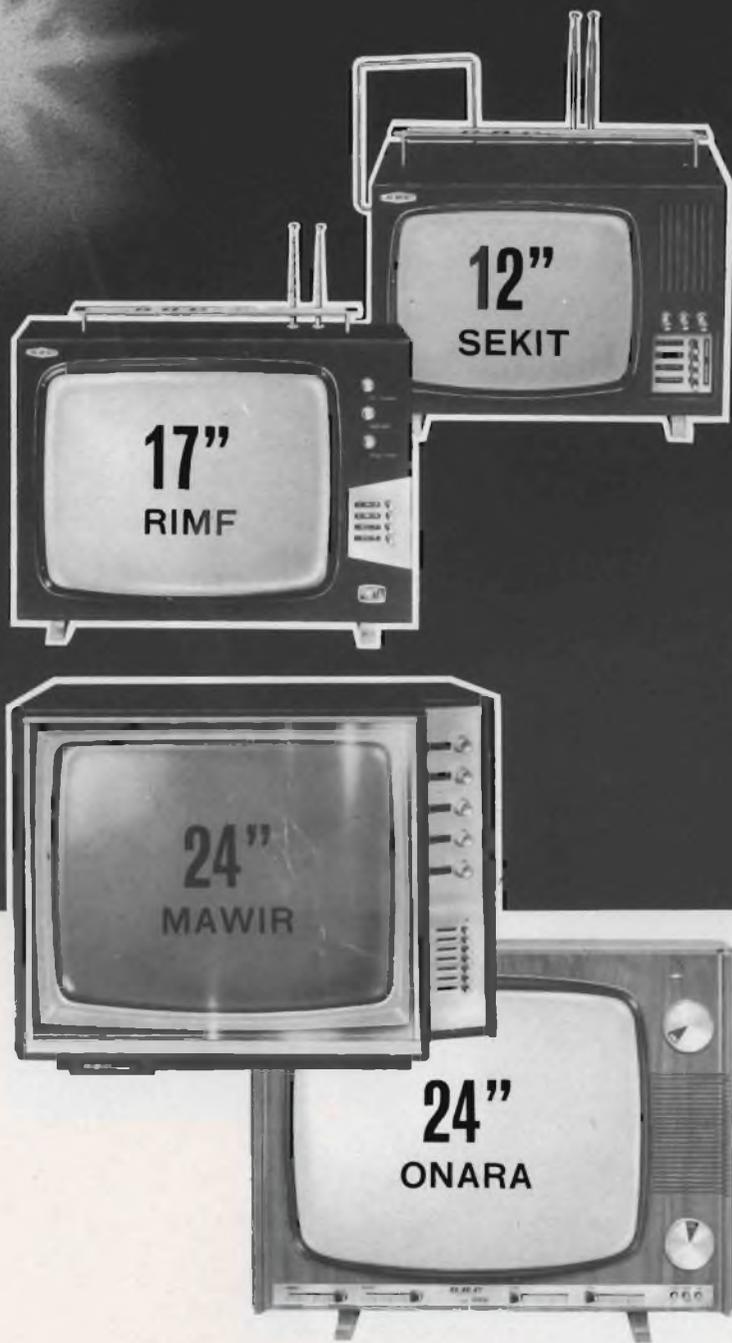
Guadagno di potenza: 15  $\div$  17 dB

Dimensioni: 85 x 52 x 45

ZA/0176-00



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA



**LINEA  
PERFEZIONE  
QUALITA'**



MILAN - LONDON - NEW YORK

# I LOVE YOU



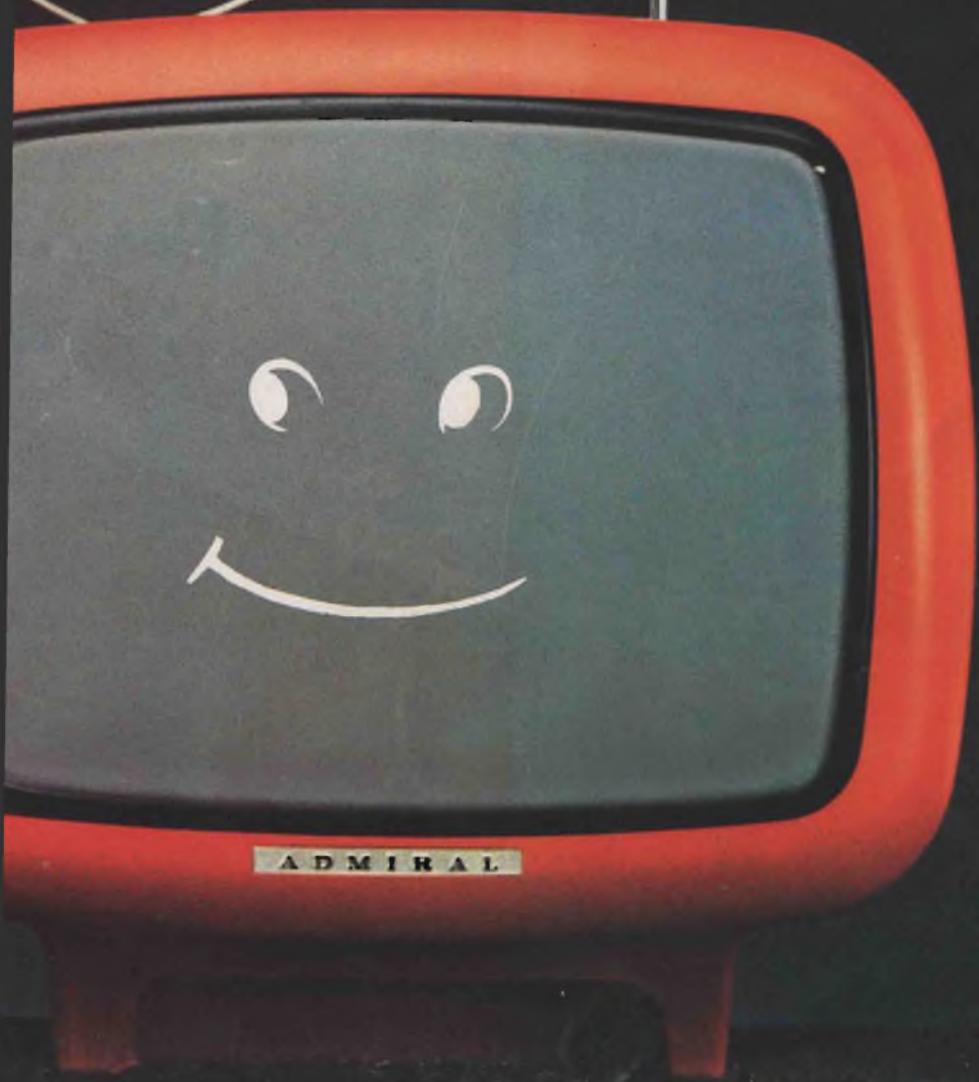
Joy 12" e 17" portatile

# **Admiral**



...

JOY



ADMIRAL