

# QuattroCose

RIVISTA MENSILE  
Sped. Abb. post. Gr. IV

## illustrate

**RICEVITORE RECEPTOR K2**

**FOTOAUTOMATISMI**

**un'AUTORADIO**  
per sole 10.000 lire

**amplificatore**  
**TRIOVOX da 15 Watt**

**COME RINFORZARE**  
**o INDEBOLIRE**  
**una NEGATIVA**



**ANNO 3 - n. 6**  
**NOVEMBRE 1967**

**L. 300**



# 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 !!!

- VOLTS C.C.:** 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.
- VOLTS C.A.:** 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.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 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 Megohms).
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz.
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
- DECIBELS:** 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 tenaglia modello «Amperclamp»** per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.**
- Shunts supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt - ohmetro a Transistori** di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperatura** da -30 a +200 °C.
- Trasformatore mod. 616 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 ed 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 INNUMERAVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!



INSUPERABILE!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

## PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

**LIRE 10.500 !!**

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.

Richiedete Cataloghi gratuiti a:

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

### Puntale per alte tensioni Mod. 18 «I.C.E.»



Questo puntale serve per elevare la portata dei nostri TESTER 680 a 25.000 Volts c.c. Con esso può quindi venire misurata l'alta tensione sia dei televisori, sia dei trasmettitori ecc. Il suo prezzo netto è di Lire 2.900 franco ns. stabilimento.

### Trasformatore per C.A. Mod. 616 «I.C.E.»



Per misure amperometriche in Corrente Alternata. Da adoperarsi unitamente al Tester 680 in serie al circuito da esaminare.

**6 MISURE ESEGUIBILI:**  
250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 50 e 100 Amp. C.A.  
Precisione: 2,5%. Dimensioni: 60 x 70 x 30. Peso 200 gr.  
Prezzo netto Lire 3.980 franco ns. stabilimento.

### Amperometro a tenaglia Amperclamp



PER MISURE SU CONDUITORI NUDI O ISOLATI FINO AL DIAMETRO DI mm 36 O SU BARRE PI-NO A mm 21x12

MINIMO PESO: SOLO 250 GRAMMI ANTIURTO

MINIMO INGOMBRO: mm 128x65 x 36 TASCABILE!

2,5 - 10 25 - 100 250 - 500 AMPERES C.A.

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

Questa pinza amperometrica va usata unitamente al nostro SUPERTESTER 680 oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50  $\mu$ A - 100 millivolts.

\* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250 mA

Prezzo propagandistico netto di sconto L. 6.900 franco ns. stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio

### Prova transistor e prova diodi Mod. TRANSTEST 662 I.C.E.

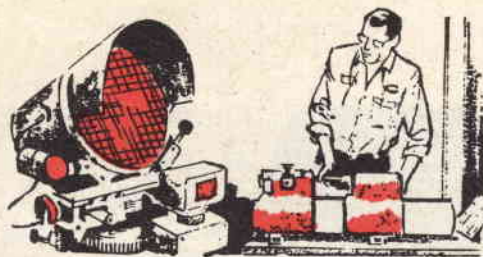
Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il TRANSTEST 662 unitamente al SUPERTESTER I.C.E. 680 può effettuare contrariamente alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza, tutte queste misure: Icb0 (Ico) - Icb0 (Ieo) Ico0 - Ices - Icer - Vce sat Vbe - hFE (h<sub>FE</sub>) per i TRANSISTOR e V<sub>I</sub> - I<sub>r</sub> per i DIODI.

Minimo peso: grammi 250  
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28



**PREZZO netto L. 6.900!**  
Fràncò ns/ stabilimento, completo di puntali, di pila e manuale d'istruzioni. Per pagamento alla consegna, omaggio del relativo astuccio.

DIREZIONE EDITORIALE  
Via Emilia Levante 155-6 - BOLOGNA



# QuattroCose illustrate

SOMMARIO

edizioni  
M - C - M

direttore generale  
GIUSEPPE MONTUSCHI

vice direttore  
TONINO DI LIBERTO

direttore responsabile  
CLAUDIO MUGGIA

direttore di laboratorio  
BRUNO dott. GUALANDI

collaboratori esterni  
LUCIANO RAMMENGHI - Roma  
GIORGIO LIPPARINI - Milano  
LUIGI MARCHI - Bologna  
RENÉ BLESBOIS - Francia  
FRANCOIS PETITIER - Francia  
ERIC SCHLINDLER - Svizzera  
WOLF DIEKMANN - Germania

stampa  
s.p.a. Officine grafiche Poligrafici  
il Resto del Carlino - Bologna

distribuzione in ITALIA  
CASALINI GIORGIO  
Via Pietramellara 53, Bologna

pubblicità  
QUATTROCOSE ILLUSTRATE  
Via Emilia Levante 155 - BOLOGNA

Tutti i diritti di riproduzione o traduzione degli articoli redazionali o acquisiti, dei disegni, o fotografie, o parti che compongono schemi, pubblicati su questa rivista, sono riservati a termini di legge per tutti i paesi. È proibito quindi riprodurre senza autorizzazione scritta dall'EDITORE, articoli, schemi o parti di essi da utilizzare per la composizione di altri disegni.

Copyright 1966 by  
QUATTROCOSE ILLUSTRATE  
under I.C.O.

Autorizzazione Tribunale Civile di  
Bologna n. 3133, del 4 maggio 1965.



RIVISTA  
MENSILE

Anno 3 N. 6  
NOVEMBRE

Spedizione abbonamento Postale Gruppo IV



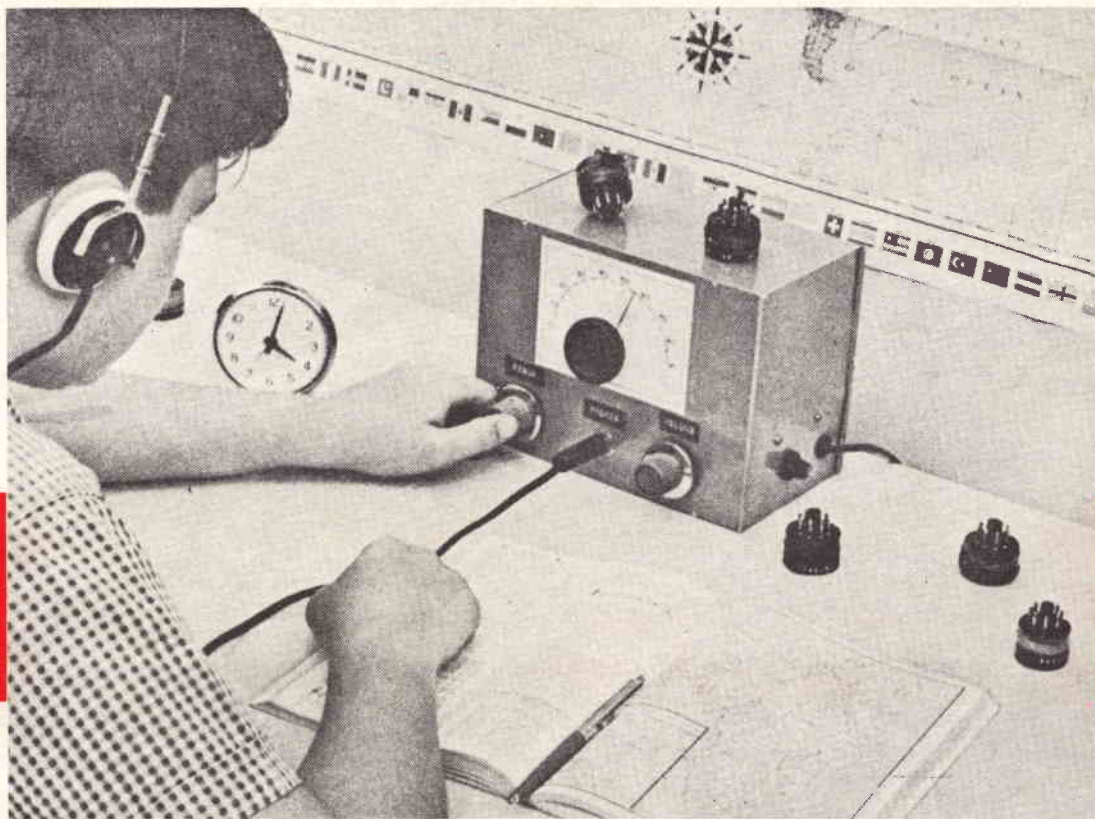
- IL RECEPTOR K2 . . . . . 402
- costruiamoci dei FOTOAUTOMATISMI . . . . . 410
- GOMME da NEVE o CATENE? . . . . . 420
- QUATTRO PAROLE sui CONDENSATORI . . . . . 428
- un'AUTORADIO per sole 10.000 lire . . . . . 440
- COME si può RINFORZARE o indebolire una NEGATIVA? . . . . . 446
- TRIOVOX amplificatore da 15 WATT . . . . . 458
- IL PICCOLO VELEGGIATORE UHU . . . . . 465
- un SELETTIVO ricevitore al GERMANIO . . . . . 474

## ABBONAMENTI

ITALIA  
Annuale (12 numeri) . . . . . L. 3.200  
Semestrale (6 numeri) . . . . . L. 1.600

FRANCIA  
pour effectuer l'abonnement vous pouvez expédier un mandat international équivalent à 4.000 liras italiennes au les réclamer contro remboursement à rivista QUATTROCOSE ILLUSTRATE - Bologna - Italie.





**Con due sole valvole potrete costruire un semplice ma efficientissimo ricevitore per ascoltare l'intera gamma delle onde corte e medie. Il Receptor K2, per la sua semplicità realizzativa e per il basso costo, sarà particolarmente utile a quei principianti per i quali l'acquisto di un ricevitore professionale rappresenta un onere troppo consistente.**

È un luogo ormai comune dire che il progresso ed in particolare l'automazione (che del progresso è appunto l'emanazione più saliente), ha ucciso nell'uomo l'inventiva, l'estro, l'iniziativa personale. Tale concetto, sul quale certi nostalgici si soffermano con vero complacimento quasi fosse frutto di profonde elucubrazioni della loro mente, è invece quanto di più trito e banale ci possa essere, poiché ha il solo scopo di appiattare e livellare le tendenze e le capacità personali dei singoli individui.

È pur vero che la colossale produzione in serie di tutti i beni di consumo, propria dell'epoca in cui viviamo, e la conseguente accessibilità dei beni stessi non invoglia certo l'uomo a faticare per procurarseli, ma non è men vero che proprio questa vita facile ha, per molti, uno stimolante potere di reazione quasi che le facoltà intellettuali e creative fossero maggiormente acuite. Infatti, mai come in questi ultimi anni la passione dei singoli per l'elettronica, la meccanica, il modellismo, la tecnica fotografica, ha avuto una

simile esplosione; gli hobbysti, questi « artigiani del progresso » sono ormai divenuti una vera e compatta categoria sociale che non si accontenta più di una pratica sommaria e raccogliatrice, ma che esige pubblicazioni divulgative e tecniche, riviste di aggiornamento, di consulenza, ecc.

E dire che molti l'hobby non lo capiscono proprio. Perché poi — si chiedono — faticare tanto per fabbricarsi un treno elettrico od una radio quando si fa tanto presto ad acquistarli in un negozio, magari anche a piccole rate mensili? Lasciamoli perdere, amici hobbysti, non vale proprio la pena parlare con costoro.

Voi invece siete di quelli che, pur possedendo

tore a reazione catodica, che quanto a sensibilità, se ben costruito, non ha nulla da invidiare ad una supereterodina a 5 valvole.

L'unica vostra preoccupazione sarà quella di regolare continuamente la manopola della reazione, che in effetti è quella che vi permette di portare al massimo la sensibilità del ricevitore.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico completo di tale ricevitore è rappresentato in Fig. 1. Potrete constatare come il nostro apparecchio impieghi due sole valvole e precisamente un doppio triodo — indi-

# IL RECEPTOR K2

un sensibilissimo e costoso apparecchio ricevente, preferiscono averne uno proprio costruito personalmente pezzo per pezzo, giorno per giorno.

Non sarà magari lucente e pretenzioso come quello di casa, ma quali e quante soddisfazioni vi darà. Lo potrete usare a piacimento sintonizzandolo sulle onde medie o corte secondo vi garba senza incontrare le lamentele dei familiari; potrete modificarlo, potenziarlo, sostituire valvole, altoparlante, cuffia. Vi par una cosa da niente, questa? Se poi invece fate parte di coloro che un costoso ricevitore professionale non possono permetterselo, beh, allora, cosa aspettate a costruire il Receptor? E se ne volete sapere di più eccovi accontentati; un po' di storia non guasta.

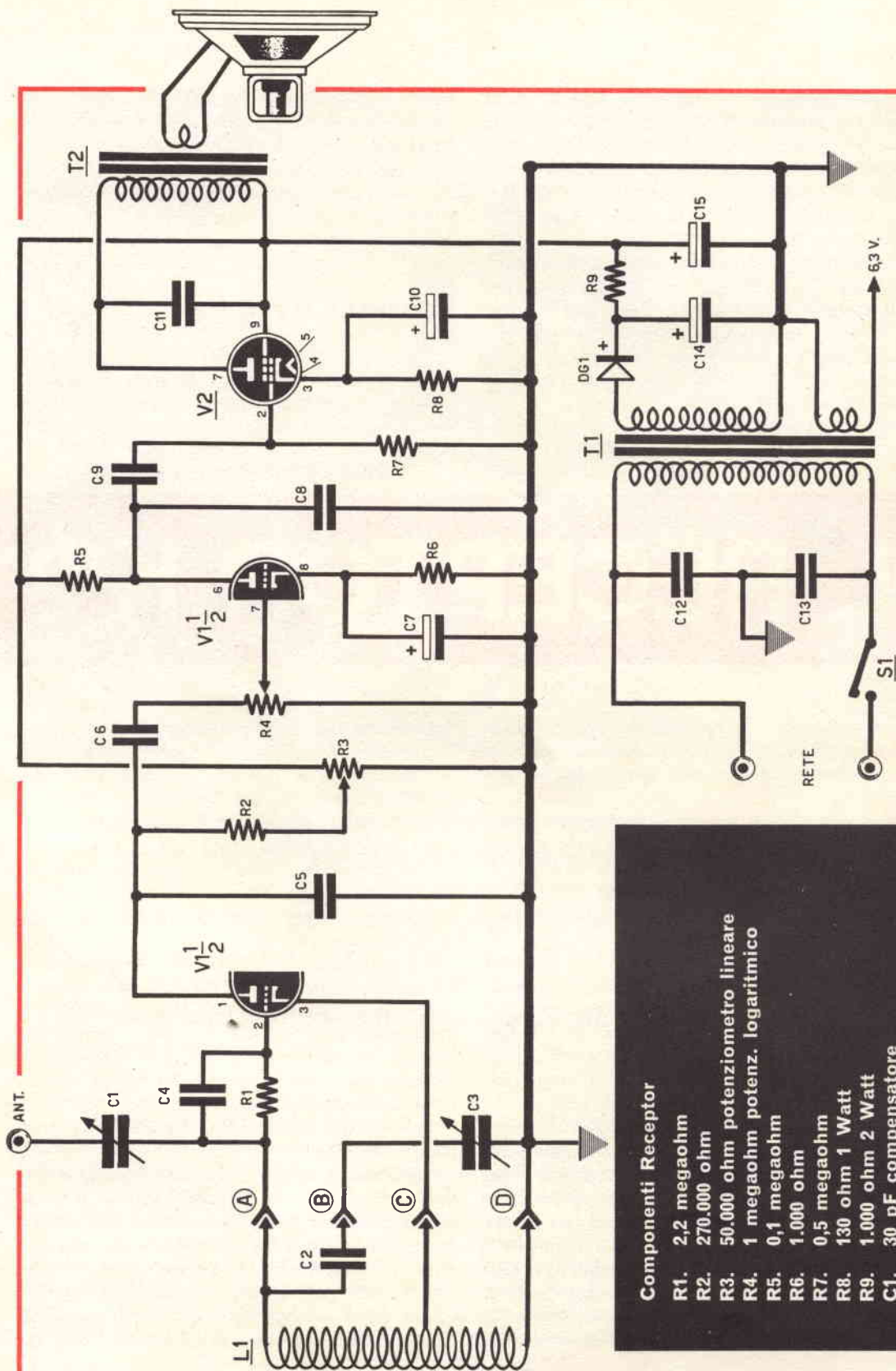
Il ricevitore che volevamo proporre ai nostri lettori doveva possedere queste caratteristiche fondamentali: efficienza, sensibilità, basso costo di realizzazione. Anzi, doveva essere talmente economico come valvole e materiale, da potere addirittura reperire buona parte dei componenti tra il materiale usato per altre esperienze. Non potevamo certo presentare una supereterodina il cui costo sarebbe stato eccessivo; abbiamo, quindi, rivolto la nostra attenzione ad un ricevi-

cato con la sigla V1 — che funge da rivelatore in reazione e preamplificatore di BF ed un pentodo — indicato con la sigla V2 — indispensabile per amplificare e potenziare il segnale di BF onde adattarlo alla riproduzione in altoparlante.

Per aiutare i lettori meno esperti a capire il funzionamento di questo ricevitore esamineremo ora brevemente il percorso del segnale di AF, la relativa rivelazione e l'amplificazione finale di bassa potenza.

Il segnale captato da una normale antenna — collegata, ovviamente, alla boccia del ricevitore — giunge al compensatore C1 e di qui alla griglia della prima sezione triodica di V1. Il compensatore C1 ha il compito di adattare l'impedenza dell'antenna a quella del ricevitore onde migliorarne la selettività. Una volta collegata l'antenna ruotate il compensatore fino ad ottenere la migliore ricezione.

Il segnale di AF verrà quindi sintonizzato tramite la bobina L1 ed il condensatore variabile C3. Esaminando lo schema noterete che il condensatore variabile C3 non è collegato alla bobina L1 direttamente, ma attraverso un condensatore posto in serie, indicato nello schema con C2. Il nostro accorgimento, cioè l'interposizione di un condensatore fisso in parallelo ad uno va-



### Componenti Receptor

- R1. 2,2 megaohm
- R2. 270.000 ohm
- R3. 50.000 ohm potenziometro lineare
- R4. 1 megaohm potenz. logaritmico
- R5. 0,1 megaohm
- R6. 1.000 ohm
- R7. 0,5 megaohm
- R8. 130 ohm 1 Watt
- R9. 1.000 ohm 2 Watt
- C1. 30 pF compensatore
- C2. vedi testo
- C3. 365 pF variabile ad 1 sezione
- C4. 100 pF mica o ceramica

riabile, ha lo scopo di modificare la capacità totale del condensatore variabile C3, portandola al valore più adatto ad una esplorazione della gamma di frequenza che ci interessa. La capacità totale di C3 è di 365 picofarad, valore che, con una sola bobina, permette di sintonizzarci su una gamma di stazioni molto ampia, ad esempio dai 15 ai 60 metri, cioè dai 20.000 ai 5.000 Kilocicli. Ma in questo modo non sarebbe possibile separare e quindi ricevere chiaramente due stazioni che trasmettessero su frequenze vicine, perché basterebbe uno spostamento micrometrico per ottenere cambiamenti di sintonia di parecchi Kilocicli. Avrete certo avuto modo di constatare questo inconveniente anche nelle radio commerciali, nelle quali, ruotando appena la sintonia si captano diverse stazioni come se trasmettessero sulla stessa frequenza. Per riuscire a ricevere con una certa chiarezza le onde corte, occorre un variabile di bassa capacità che, ruotando completamente la manopola, possa esplorare soltanto una parte della gamma delle onde corte. Se si pensasse che, tanto per fare un esempio, su frequenze varianti tra i 35 e i 49 metri, cioè in una gamma di soli 14 metri, trasmettono ben 63 stazioni — comprese quelle oltreoceano — che, per nostra fortuna, non trasmettono contemporaneamente, oltre ad un notevole numero di radioamatori, risulta ancora

più evidente la validità dell'accorgimento da noi adottato. Per ottenere, cioè, una **Sintonia Spaziata (finemillimetrica)** delle onde corte, C2 varierà di capacità a seconda della gamma che si desidera ascoltare e della densità delle stazioni, esistenti. Le conclusioni di questo nostro discorso sono abbastanza semplici. Se desidererete esplorare le onde medio-corte impiegherete per C2 un condensatore della capacità di 47 pF, per cui il variabile assumerà una capacità inferiore a quella di C2 (la formula per determinare la capacità effettiva della capacità in parallelo a L1 è la seguente  $(C2 \times C3) : (C2 + C3)$ ). Se, invece, preferite l'ascolto delle onde medie, il condensatore C3 sarà collegato direttamente alla bobina L1 senza interporre, cioè, C2; la presa B, perciò, risulterà direttamente collegata a quelle A. Dalla sezione sintonizzatrice il segnale di AF passerà ora — attraverso R1 e C4 — alla griglia della prima sezione triodica della valvola V1, che funga da rivelatrice; pertanto sulla placca della valvola è già presente un segnale di BF, che potrebbe essere ricevibile in cuffia; poiché invece a noi serve un segnale di potenza adatta per l'ascolto in un altoparlante, il condensatore C6 trasferirà il segnale di BF al potenziometro R4 che funziona come regolatore di **volume**.

È comunque evidente che se le funzioni della

- C5. 470 pF a mica o ceramica
  - C6. 20.000 pF a cartta
  - C7. 10 mF elettrolitico 25 V
  - C8. 1.000 pF a cartta o mica
  - C9. 22.000 pF a cartta
  - C10. 25 mF elettrolitico 25 V
  - C11. 5.000 pF a cartta e mica
  - C12. 10.000 pF a cartta
  - C13. 10.000 pF a cartta
  - C14. 16 mF elettrolitico 350 volt
  - C15. 32 mF elettrolitico 350 volt
  - L1. bobina di sintonia (vedi tabella)
  - V1. valvola ECC81 = 12AT7
  - V2. valvola EL84 = 6BQ5
  - DG1. diodo al silicio OA211 e equivalente
  - T1. trasformatore da 30/40 Watt con secondario a 190-220 volt
  - T2. trasformatore d'uscita per EL84
  - S1. interruttore di rete abbinato a R4
- 1 altoparlante da 160 mm di diametro

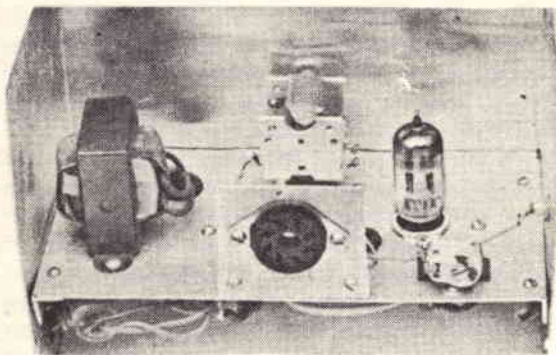
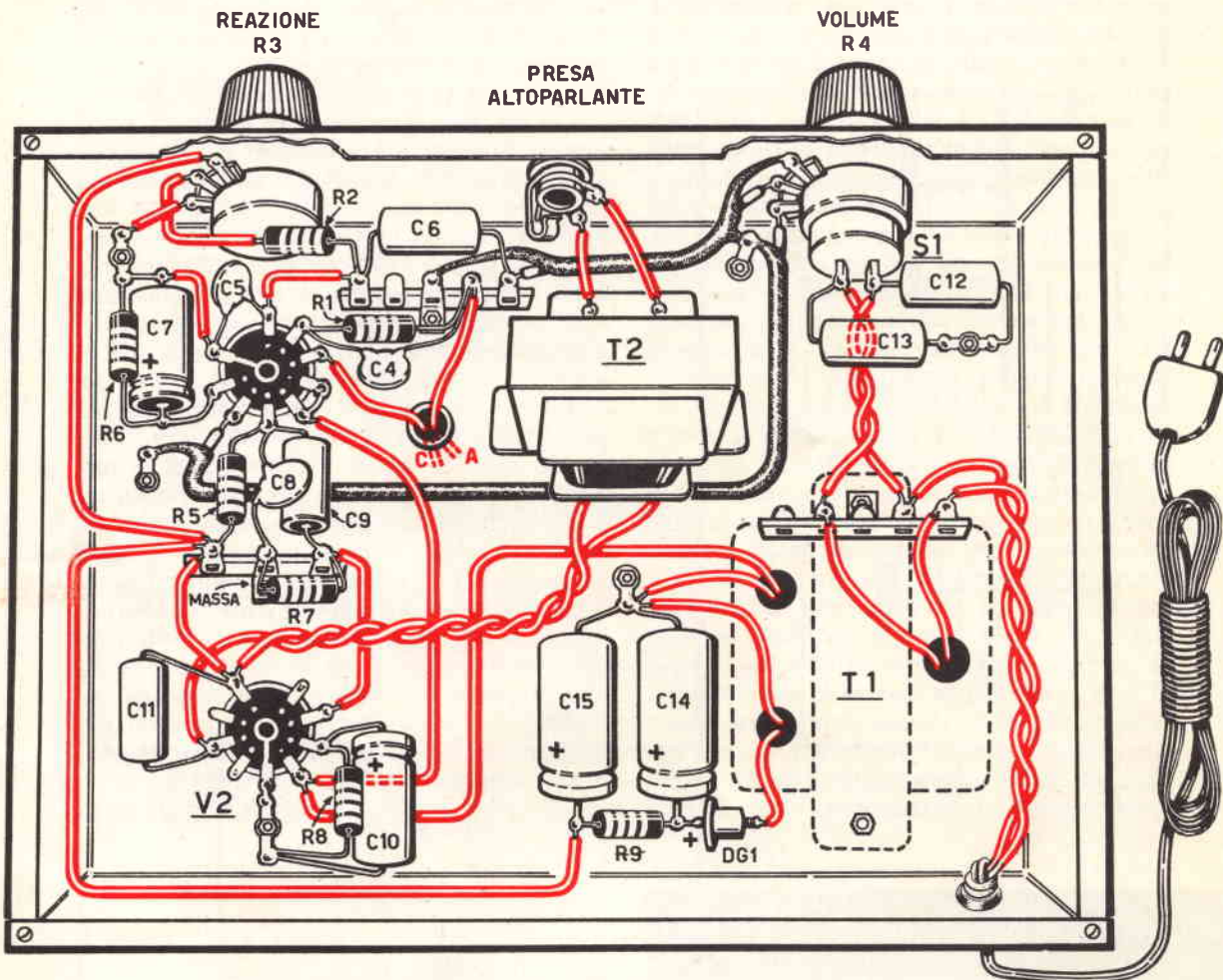


Fig. 2 - Nella foto possiamo notare la parte posteriore del RECEPTOR-K2 incompleta della valvola V1. Si noti la disposizione dello zoccolo impiegato per innestare le varie bobine.



parte AF si limitassero alla sola sintonizzazione e rivelazione, il ricevitore non avrebbe quella sensibilità necessaria allo scopo che ci siamo prefissi. Come ben saprete anche il segnale di AF, come quello di BF, viene amplificato dalla valvola. Si potrebbe prelevarlo dalla placca e reinserirlo in circuito attraverso un avvolgimento secondario effettuato sulla bobina L1. Questa soluzione presenta, però, notevoli svantaggi per cui abbiamo ritenuto più opportuno eliminare di proposito il segnale di AF interponendo tra la placca e la massa un condensatore — C5 — di capacità adatta ad eliminare l'AF ma non i segnali di BF.

Il segnale di AF amplificato dalla valvola oltre che sulla placca è presente anche sul catodo. Qui però ha impedenza più bassa, perciò è meno

**Fig. 3 - IN ALTO, lo schema pratico del ricevitore RECEPTOR - K2.**

**Fig. 4 - Connessioni allo zoccolo portabobine dei fili relativi al compensatore C1 che corrisponde al terminale A della bobina L1. Il piedino 2 corrisponde al terminale D mentre il piedino 6 al terminale B. Il piedino 5 al terminale C.**

critico; inoltre essendo il catodo sfasato di 180 gradi rispetto alla placca lo si può direttamente reinserire sulla bobina L1, senza che ci sia bisogno di alcun altro avvolgimento. Come noterete, infatti, dallo schema elettrico, il catodo della valvola, anziché a massa viene collegato ad una presa C della bobina L1 che, a sua



volta, risulta collegata a massa con l'estremo D.

Infatti, dopo una prima amplificazione, il segnale ritorna sulla griglia della valvola dove viene di nuovo amplificato; in tal modo riavremo sulla bobina L1 — attraverso il catodo — un segnale amplificato per ben due volte; quest'ultimo ritorna quindi sulla griglia dove riceve una successiva amplificazione; ovviamente quando — attraverso il catodo — ritornerà sulla bobina esso sarà stato amplificato per tre volte consecutive. Così l'operazione si ripete fino al momento in cui la valvola entra in oscillazione, e anziché un segnale di BF dall'altoparlante uscirà un fischio acutissimo.

La sensibilità di un ricevitore a reazione è elevatissima, in quanto un segnale di AF può essere amplificato migliaia e migliaia di volte; infatti con una sola valvola si ottiene la stessa sensibilità che si avrebbe se il segnale, prima di essere rivelato, passasse attraverso tre o quattro valvole preamplificatrici di AF.

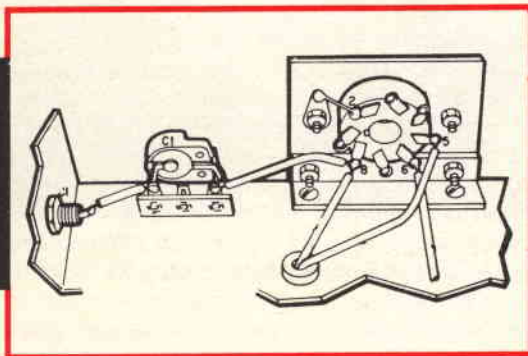
Da questo ricevitore ricaverete altri vantaggi non certo trascurabili: facilità di montaggio, rendimento fuori del comune e spesa relativamente modeste. In un ricevitore di questo tipo risulta però indispensabile un controllo della **reazione**, cioè un comando capace di portare la valvola fino al limite massimo di amplificazione impedendo che questa entri in oscillazione. Abbiamo realizzato questo comando impiegando il potenziometro R3 che, regolando la tensione anodica del triodo rivelatore, permette di sce-

zione triodica della valvola V1 che preamplificherà il segnale di BF e lo invierà alla valvola V2, che ha il compito di amplificare in potenza il segnale onde renderlo adatto a far funzionare un altoparlante anche da 4-5 Watt. Per la parte di BF non vi è nulla di particolare e sarebbe inutile, proprio per la sua semplicità, descriverla particolareggiatamente. Volendo, potrete collegare il vostro ricevitore ad una cuffia di bassa impedenza, invece che ad un altoparlante; in tal modo sarete in grado di ascoltare le trasmissioni anche durante la notte senza recar disturbo agli altri. Per quanto riguarda la parte alimentatrice, noi abbiamo impiegato un trasformatore da 30 Watt circa, con un secondario a 190 volt per l'alta tensione ed uno a 6,3 volt per i filamenti. Se non riuscite a reperire questo trasformatore, siamo in grado di procurarvelo noi al prezzo di L. 1.400 più, ovviamente, le spese postali. Chi, invece, fosse in possesso di un trasformatore con un secondario di alta tensione 220 + 220 oppure 250 + 250 volt potrà impiegarlo egualmente senza apportare nessuna modifica al circuito del ricevitore. Occorrerà soltanto sostituire nella parte alimentatrice, il diodo con una valvola raddrizzatrice biplacca.

## REALIZZAZIONE PRATICA.

Per il montaggio del ricevitore è necessario usare un telaio metallico in lamiera di zinco o alluminio. La disposizione dei singoli componenti non è critica; per cui lo schema pratico presentato in Fig. 3 è solo indicativo. Il lettore potrà modificare, secondo le proprie esigenze, la disposizione dei componenti, tenendo presente che più corti sono i collegamenti tra condensatore variabile C3 e zoccolo della bobina L1, maggiori saranno le probabilità di poter scendere nella esplorazione anche sulle onde ultracore, come la FM ed il suono TV. Il trasformatore di alimentazione, il condensatore variabile e lo zoccolo per la bobina L1 saranno poste sopra il telaio, mentre tutti gli altri componenti potranno essere montati sotto il telaio. Per potervi sintonizzare con maggiore facilità e precisione sulle diverse stazioni, potrete applicare al condensatore variabile una carrucola demoltiplicata.

Ci sembra che lo schema pratico possa da solo dissipare gli eventuali dubbi che dovessero sorgere durante il montaggio soprattutto riguardo le connessioni dei piedini delle valvole, il lato ove deve essere rivolto il diodo raddrizzatore DG1, e la parte del circuito per il cui montaggio oc-



gliere la tensione più adatta per ricavare da questa valvola la massima sensibilità. Il segnale di BF presente sulla placca del primo triodo passerà, tramite il condensatore C6, al potenziometro di volume R4 e da qui alla seconda se-

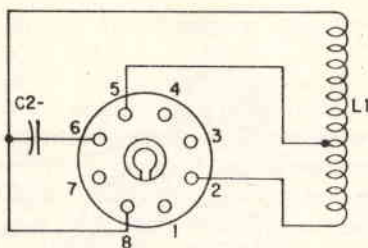
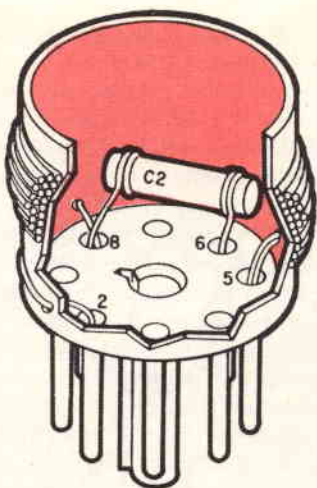


Fig. 20 - Per agevolare il lettore nella realizzazione delle varie bobine di sintonia abbiamo creduto opportuno disegnare lo schema elettrico e pratico delle connessioni in uno zoccolo per valvola tipo octal. Si noter  come internamente allo zoccolo tra il piedino 6 ed il piedino 8 si trovi inserito il condensatore C2. Per la gamma delle onde medie tra il piedino 8 verr  effettuato un ponticello di cortocircuito.

Gamma	Spire totali	Preso C	Capacit� C2	Diametro bobina
Onde medie	70	20	vedi articolo	3 cm
1,5 a 2 KH/z	50	18	47 pF	3 cm
3,5 a 4,2 KH/z	29	8	47 pF	3 cm
4 a 6,5 KH/z	18	5	47 pF	3 cm
6,5 a 8,5 KH/z	13	3	47 pF	3 cm
8,5 a 9,5 KH/2	13	3	33 pF	3 cm
9,5 a 9,7 KH/2	12	4	27 pF	3 cm
14 a 14,5 KH/z	8	4	10 pF	3 cm
21 a 22 MH/z	5	2	10 pF	3 cm
26 a 28 MH/z	7	3	10 pF	1 cm

corre impiegare il cavetto schermato per non avere inneschi di BF.

Dato che il trasformatore   provvisto di un primario adatto a diverse tensioni di rete, dovrete inserire, nel montaggio, un cambiotensione, saldando ad ogni suo terminale, il relativo filo colorato, come indicato nel foglietto di istruzione che accompagna il trasformatore stesso. Rian- dando per un momento allo schema elettrico, avrete certamente constatato che due fili — vicino alla valvola V1, passano da sotto il telaio a sopra; questi fili — indicati con A e C corrispondono nello schema pratico ai fili A e C che debbono andare allo zoccolo portabobina. Nel disegno di Fig. 4 abbiamo indicato come potrete collegare lo zoccolo portabobine (uno zoccolo per valvola octal potrebbe essere l'ideale). Al piedino 8 (lo stesso da cui partir  C1, il com-

pensatore che si collega all'antenna) salderete il filo contrassegnato nel disegno dalla lettera A; al piedino 5 collegherete il filo C del catodo; al piedino 6, il condensatore variabile C3 che corrisponde, nello schema elettrico, al filo B. Il piedino 2 verr , invece, collegato a **massa** e corrisponder  al piedino D della bobina. Il condensatore fisso C2   collegato internamente nello zoccolo portabobine. Vogliamo, inoltre, precisare che non   indispensabile usare per gli zoccoli delle bobine, zoccoli di valvole octal; potrete impiegare ad esempio anche bocchettoni per altoparlanti, spine per microfono purch  abbiano un minimo di quattro piedini e lo zoccolo non sia metallico.

Per costruire la bobina non dovrete far altro che incollare su una di queste basi un tubo di cartone o di plastica su cui avvolgerete le spire.

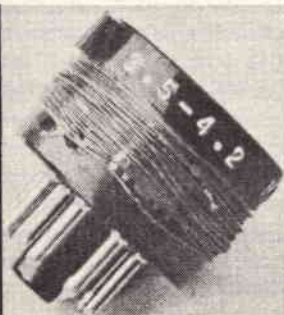
## LE BOBINE

Come avrete potuto constatare il montaggio risulta nel complesso abbastanza semplice. Anche la costruzione delle bobine, che potrebbe sembrare la parte più impegnativa, si rivelerà un'operazione agevole ed interessante in quanto il vostro estro di sperimentatore avrà modo di sbizzarrirsi apportando modifiche personali al numero di spire, alla presa per il catodo oppure alla capacità di C2. E poiché, come ben sapete, variando il numero delle spire, cambia la gamma utile inserire in quest'articolo una tabella che vi aiuterà, volta per volta, a determinare il numero delle spire ed il valore di C2 più adatto per ricevere la gamma d'onda che desiderate. Ricordate che, come del resto abbiamo detto più sopra — qualora desideraste ricevere le onde medie non dovrete interporre più C2 tra la valvola e la bobina L1, la presa B sarà cioè direttamente collegata all'estremo A della bobina L1.

Per la realizzazione delle bobine fino alla gamma dei 6,5 MH/z si potrà usare filo da 0,30 a 0,40 mm, per le altre gamme filo da 0,50 a 0,70 mm.

Come si vede dal disegno di Fig. 5, per costruire la bobina si dovrà fissare con un po' di nastro adesivo un capo del filo all'apposito piedino dello zoccolo che corrisponderà al capo D, si avvolgeranno, poi, tante spire affiancate fino a giungere alla presa C. Si attorciglierà, quindi, il filo e, attraverso un piccolo foro effettuato nel

**Fig. 6 - Sopra ad ogni bobina, potrete applicare un cartellino (impiegando anche semplici etichette autoadesive per quaderni) con sopra indicato la frequenza di lavoro.**



supporto in bachelite, verrà portato al piedino su cui si collega la presa del catodo della valvola. Completato il numero delle spire si fisserà la bobina con un giro di nastro adesivo e si collegherà l'ultimo capo dell'avvolgimento al piedino che abbiamo indicato con la lettera A. All'interno dello zoccolo salderete, se occorre, il condensatore C2 della capacità richiesta.

Vogliamo far presente al lettore che la gamma dagli 1,5 ai 2 MH/z è quella su cui trasmettono le

imbarcazioni in genere; su questa gamma potrete quindi ascoltare i pescherecci, le stazioni trasmettenti delle navi e tutte le altre emittenti che si occupano di trasmissioni tra natanti. La gamma dai 6,5 agli 8,5 MH/z è quella comunemente usata dai dilettanti che trasmettono sui 40 metri. Infine, nella gamma dai 26 ai 28 MH/z potrete ascoltare tutti i radiotelefoni e ricetrasmittitori a transistor.

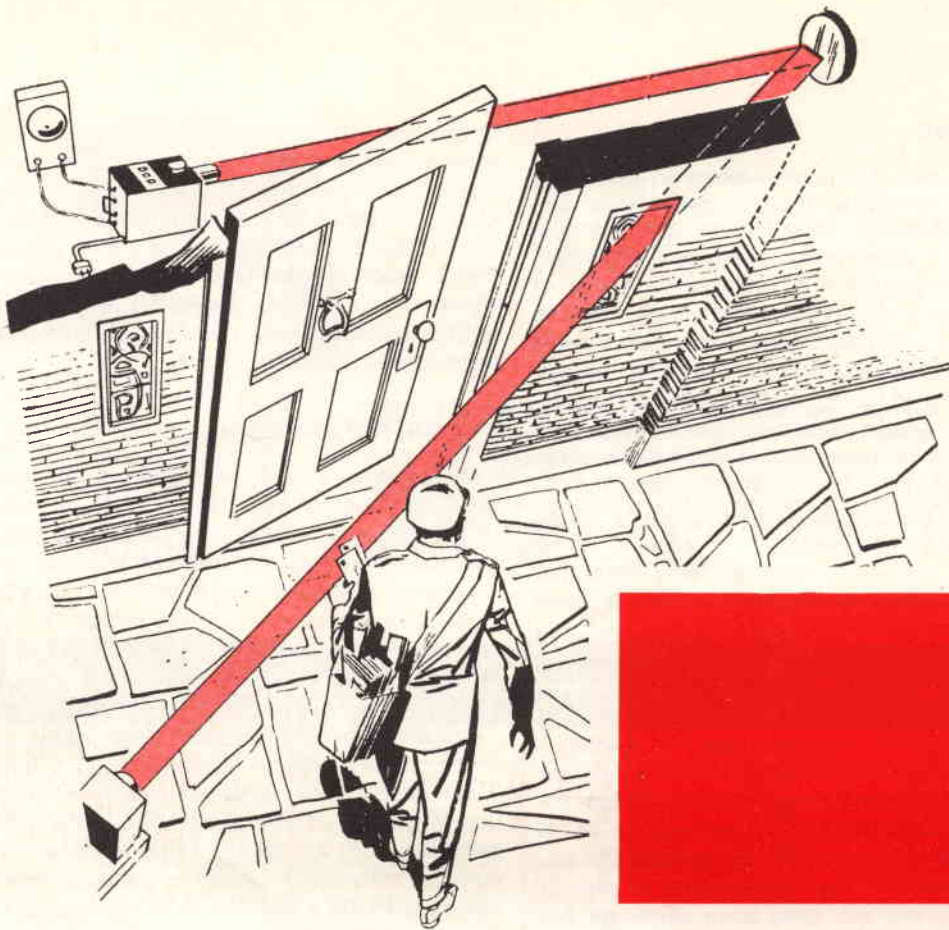
## MESSA A PUNTO

Per la messa a punto del vostro ricevitore sarà bene montare, innanzitutto, a ricevitore acceso, la bobina delle onde medie perché su questa gamma vi risulterà più facile il controllo della reazione. Applicherete poi un filo che abbia funzione di antenna e regolerete quindi R4, cioè il volume, a metà corsa, mentre il controllo della reazione dovrà essere al massimo, cioè tutto verso R3.

Appena noterete il caratteristico fischio ruoterete leggermente R3 in senso inverso, quindi il condensatore variabile C3 fino a incontrare una stazione, che riconoscerete dalla variazione del tono del sibilo. Abbasserete allora il controllo R3 verso il minimo fino a che il fischio sparirà del tutto e l'ascolto della stazione si presenterà limpido e potente. Dopo aver captato le stazioni locali, cercate di sintonizzarvi su qualche stazione estera (vi consigliamo di farlo nelle ore serali) e constaterete con quanta semplicità ciò sia possibile.

Il compensatore C1 dovrà essere regolato una volta per sempre onde ottenere la massima sensibilità.

Messo a punto l'apparecchio per ricevere le onde medie, rivolgerete la vostra attenzione alle onde corte. Potrebbe verificarsi il caso, non molto probabile specie se avete costruito qualche bobina di vostra iniziativa, di riscontrare una certa difficoltà di innesco da parte della reazione. Per eliminare questo fastidio non vi resta che spostare la presa del catodo sulla bobina L1. Se, ad esempio, la reazione con una presa all'ottava spira innesca male, oppure occorre tenere R3 al massimo, dovrete semplicemente spostare la presa dall'ottava alla decima o undicesima spira. Altre operazioni non sono richieste. Vi lasciamo pertanto al vostro Receptor, il quale pur nella semplicità della sua concezione e nell'economia dei suoi componenti, vi darà prestazioni del tutto soddisfacenti.



Parlare di fotoautomatismi o di cellule fotoelettriche è, al giorno d'oggi, un frasario comune anche se è concepito in maniera superficiale, in quanto normalmente si ritiene che l'impiego di tali dispositivi elettronici sia riservato alla soluzione di problemi ben più complessi di quelli spiccioli della vita quotidiana. Ed invece sono proprio questi minuti problemi della vostra esistenza che potrete risolvere grazie ai preziosi « servitori elettronici ».

Infatti, come ogni servitore che si rispetti essi, fedeli e solerti giorno e notte, sono sempre pronti ad aprire una porta, a mettere in funzione un segnale d'allarme qualora si ricevesse una visita sgradita, a contare quante persone entrano od escono da un nostro negozio, e risolvere, infine, mille altri problemi che resterebbero insoluti senza il loro prezioso aiuto. In questo articolo vogliamo appunto, presentarvi alcuni semplici progetti di fotoautomatismo realizzati con l'impiego di **fotoresistenze**, le quali fungono da vere e proprie cellule fotoelettriche pur presentando diverse caratteristiche.

Esse, infatti, risultano sensibili alla luce e possono quindi essere impiegate in tutti quei casi

ove sia necessario servirsi della luce per mettere in funzione un determinato meccanismo. La fotoresistenza, inoltre, ha il pregio di possedere una elevatissima sensibilità con tensioni relativamente basse; è quindi assai facile e conveniente realizzare, impiegandola insieme ai transistor, dispositivi di pratico e validissimo impiego. Lo scopo di questo nostro articolo è proprio quello di illustrarvi diversi tipi di fotoautomatismi che si riveleranno utilissimi in svariate occasioni. Senza bisogno di intervento manuale, potrete così aprire la porta del garage — stando comodamente seduti in macchina — usando la luce dei fari; potrete far aprire una porta semplicemente avvicinandovi ad essa, potrete provocare l'accensione di una insegna non appena calano le ombre della sera o di una lampada di sicurezza nel caso venisse a mancare la luce elettrica. Non sono, comunque, solo questi i « servigi » che possiamo richiedere ai dispositivi fotoelettrici; questi validi assistenti possono fornirci ben altri aiuti: possono infatti essere usati come antinfortuni provocando, ad esempio, l'arresto di una macchina nel caso qualcuno si avvicinasse troppo agli ingranaggi; possono funzionare da

costruiamoci dei

# FOTOAUTO- MATISMI

**Pur avendo già trattato l'argomento in un precedente articolo non possiamo fare a meno di proporre ai lettori qualche nuova e pratica versione di questo « fedele servitore elettronico » come appunto viene chiamato il fotoautomatismo.**

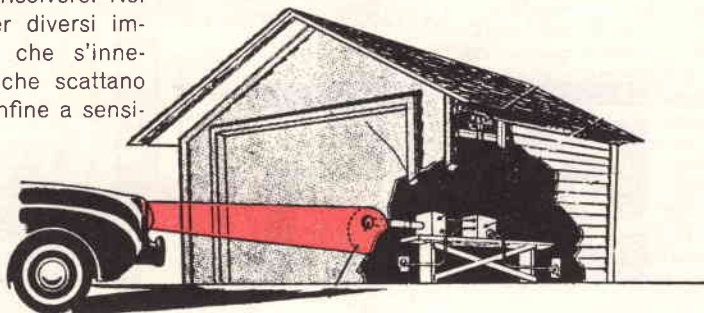
dispositivo di sicurezza regolando la combustione del gas. In questo caso la fotoresistenza diretta sul riflesso della fiamma, provocherà l'arresto del flusso di combustibile qualora venga a mancare l'accensione.

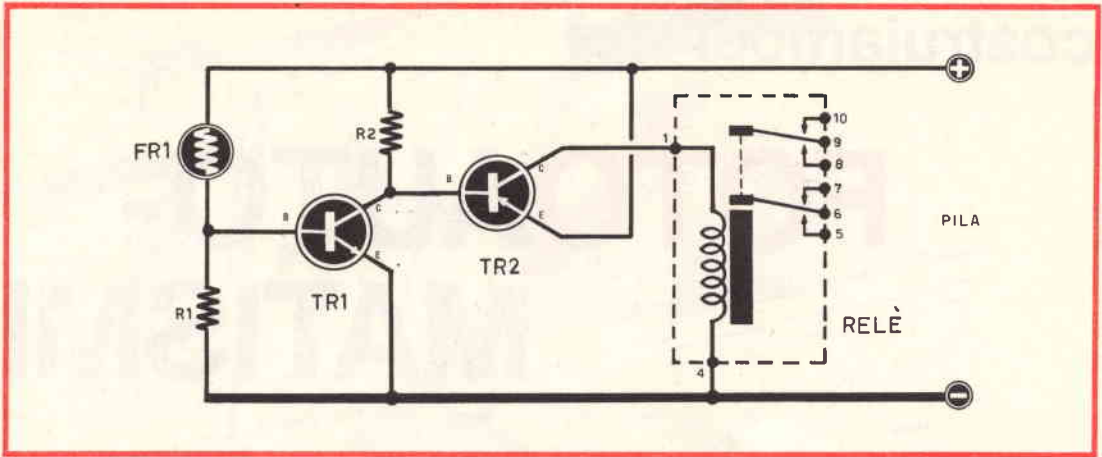
Non ultima è l'applicazione di questi fotoautomatismi come sistema antifurto: facendo, infatti, convergere un fascio luminoso sulla fotoresistenza, questa azionerà un dispositivo d'allarme nel caso il fascio luminoso venga interrotto. Sappiate inoltre che la fotoresistenza impiega per entrare in funzione appena un decimo di secondo. Non ci dilunghiamo ulteriormente nelle diverse applicazioni in quanto ogni lettore avrà un suo problema ben preciso da risolvere. Noi vi descriveremo alcuni circuiti per diversi impieghi: troverete fotoautomatismi che s'innescano se colpiti dalla luce, altri che scattano se la cellula rimane al buio, altri infine a sensi-

bilità regolata. Per evitare al lettore errori di cablaggio possiamo fornire, dietro richiesta, il circuito stampato già inciso relativo al progetto desiderato. A voi non resterà che applicare i componenti per ottenere un perfetto funzionamento.

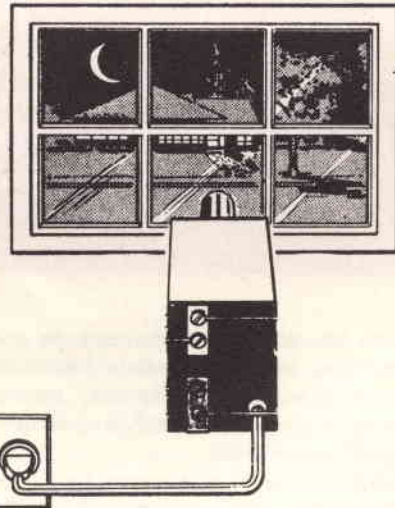
Per chi desiderasse, invece, una realizzazione ancora più agevole, siamo in grado di fornire la scatola di montaggio completa di ogni singolo dispositivo. I relativi prezzi sono indicati a fianco di ciascun progetto. Poiché i componenti riguardanti i vari circuiti sono sempre gli stessi, vi consigliamo di sperimentare diversi schemi

**Fig. 1 - Installando un fotoautomatismo nel vostro garage, voi potrete automaticamente aprire il portone accendendo semplicemente i fari.**





- Fig. 2 - Componenti**
- R1 = 47.000 ohm
  - R2 = 4.700 ohm
  - FR1 = fotoresistenza
  - TR1 = transistor BC118
  - TR2 = Transistor OC72 o AC128
  - Relè = Siemens da 385 ohm
  - Alimentazione 9 volt



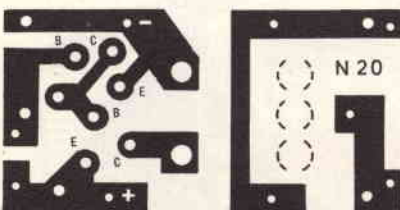
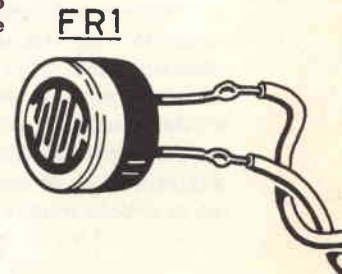
**Fig. 3 - La sensibilità del progetto n. 20 è elevata, tanto che è possibile impiegarlo per accendere o spegnere una luce, od altro meccanismo non appena calano le ombre della sera.**

in modo da farvi un'esperienza che vi permetta di scegliere all'occorrenza il tipo più adatto alla risoluzione di un determinato problema.

**FOTOAUTOMATISMO CHE SI INNESCA CON DEBOLISSIMA LUCE (progetto n. 20)**

Questo circuito può servire nei casi in cui si abbia bisogno di far scattare un relé appena in un locale si accenda una luce.

Lo schema elettrico visibile in Fig. 2 prevede l'uso di due transistor: un NPN al silicio (TR1) ed un PNP al germanio (TR2). Per TR1 si potrà impiegare anche un qualsiasi transistor di BF quale ad esempio il BC118-BC117-BC116 od altri simili, e per TR2 i OC72-AC128 od altri transistor



**Fig. 4 - A sinistra, il circuito stampato a grandezza naturale; si notino le microscopiche dimensioni di questo utilissimo fotoautomatismo.**

PNP finali di BF. Il relé dovrà avere una resistenza che si aggiri su di un valore variante dai 300 ai 500 ohm (noi abbiamo usato un relé Siemens tipo 385 ohm). Vi indichiamo le correnti di assorbimento del collettore del transistor a seconda che la fotoresistenza venga o no colpita dalla luce.

TR1 = con luce da 2 a 3 mA = senza luce 0 mA  
 TR2 = con luce da 15 a 18 mA = senza luce 0 mA

Se per TR2, invece dell'OC72, impiegaste un AC128 la corrente di collettore si aggirerebbe, in presenza della luce, sui 25 mA anziché sui 15-18 mA. Poiché, come si vede dal disegno, il relé è a doppio scambio, abbiamo creduto opportuno collegare in parallelo i due deviatori, ottenendo così la possibilità di poter collegare direttamente al relé una tensione di circa 250 volt 2 amper.

Questo automatismo è notevolmente sensibile, tanto da poter entrare in funzione per la semplice accensione di un fiammifero o per un debolissimo chiarore.

Prezzo scatola di montaggio completa (progetto n. 20) L. 3.900.

Solo circuito stampato L. 500

Spese postali L. 300

### FOTOAUTOMATISMO CHE S'INNESCA CON LUCE NORMALE (progetto n. 21)

A volte può risultare necessario disporre di un dispositivo che entri in funzione solo se colpito

da una luce intensa e risulti insensibile a deboli luminosità.

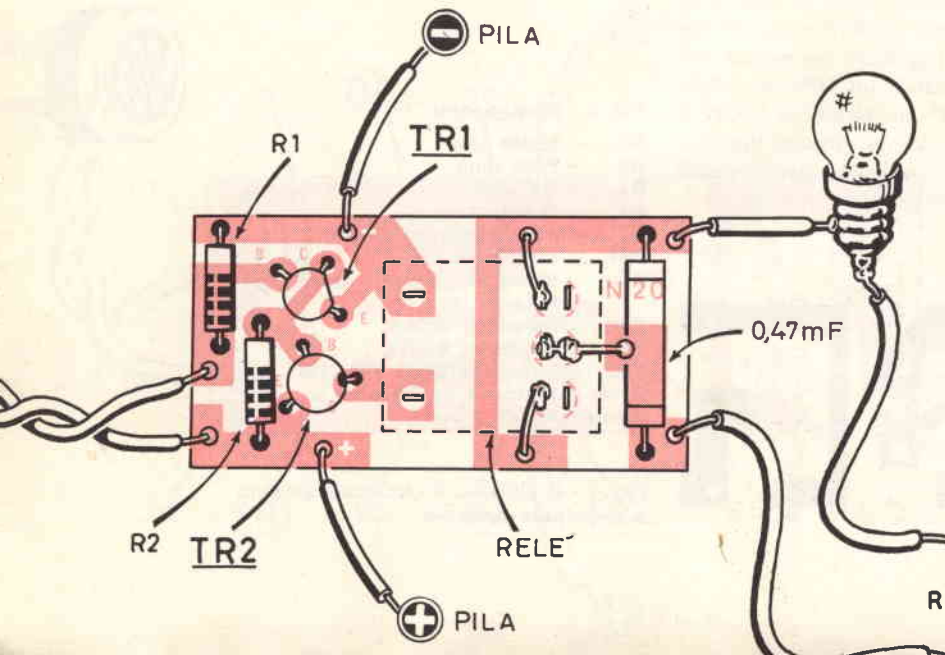
Un esempio potrebbe essere costituito da un dispositivo d'apertura automatica della porta di un garage per il quale è necessario che il relé si ecciti solo se la resistenza è colpita dalla luce intensa del fascio dei fari e quindi deve restare insensibile alla luce diurna o all'illuminazione stradale. In questo caso lo schema risulta un po' più complesso, infatti, anziché due transistor, come vedesi nello schema di Fig. 6, occorre impiegare tre.

Per TR1 potrete impiegare un PNP, ad esempio AC128, per TR2 un NPN di BF, il solito BC118 e per TR3 un OC72 oppure un AC128. Il relé dovrà avere un valore di 385 ohm. Precisiamo, inoltre, che tutti i transistor NPN da noi impiegati sono al silicio, quindi se qualche lettore volesse sostituire quelli da noi indicati con altri già in suo possesso dovrà necessariamente usare solo transistor di questo tipo e non al germanio. La corrente del collettore del transistor finale è di 0 mA in assenza di luce, di 15 mA con luce che colpisce la fotoresistenza. Qualora il lettore volesse modificare la sensibilità della fotoresistenza dovrebbe agire su R2 ed R1 rispettivamente aumentandone e diminuendone il valore.

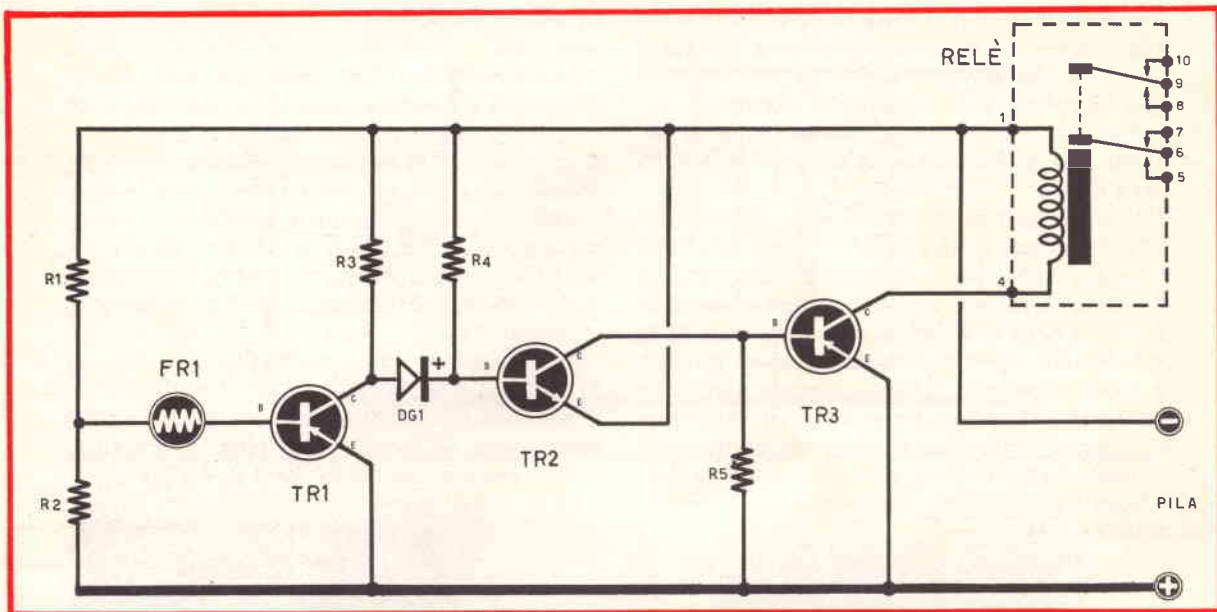
Prezzo della scatola di montaggio completa (progetto n. 21) L. 4.600.

Solo circuito stampato L. 500

Spese postali L. 300



**Fig. 5 - Realizzazione pratica di montaggio. Il disegno è rappresentato dal lato del rame, quindi tutti i componenti risultano visti dal di sotto. Tra i due terminali estremi del relé (dove cioè usciranno i fili per accendere una lampada o per azionare un motorino) sarà utile applicare un condensatore a carta da 0,47 mF. 250 volt per eliminare l'usura dei contatti del relé. Tale componente non è incluso nello schema elettrico.**



### FOTOAUTOMATISMO CON REGOLATORE DI SENSIBILITÀ (progetto n. 23)

A volte può essere necessario disporre di un fotoautomatismo che funzioni solo se colpito da luce molto intensa. Dovete, ad esempio, controllare le fiamme di una caldaia, di un forno, che non deve assolutamente spegnersi, ecc. In questi casi diventa indispensabile il poter disporre di un regolatore di sensibilità che metta il nostro dispositivo in condizione di agire solo in presenza di determinate intensità luminose. Il circuito di Fig. 12 è stato studiato appunto per tale scopo. I transistor impiegati sono due soltanto: TR1 è come al solito un NPN al silicio (BC118) e TR2 è un PNP al germanio (OC72 o AC128). Tale circuito potrebbe essere una variante del progetto n. 20 però non risulta molto sensibile alle deboli luminosità.

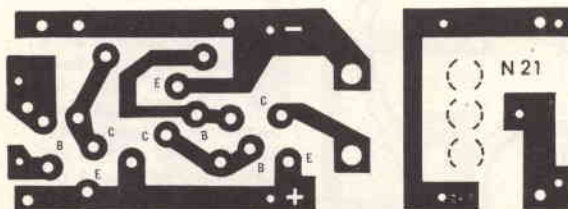


Fig. 8 - Per evitare che sorgenti luminose estranee possano far scattare il nostro automatismo, sarà utile racchiudere in tutto entro una scatola e fissare le fotoresistenze entro un tubo di cartone lungo 10-12 cm verniciato internamente di nero. Solo così potremo essere certi che la fotoresistenza risulterà influenzata dalla sola luce che le giungerà da una fonte posta sullo stesso asse.



Fig. 6 - Componenti

- R1 = 27.000 ohm
- R2 = 1.800 ohm
- R3 = 220 ohm
- R4 = 10.000 ohm
- R5 = 2.200 ohm
- FR1 = fotoresistenza
- DG1 = diodo al germanio OA85 o similare
- TR1 = transistor AC128
- TR2 = transistor BC118
- TR3 = transistor OC72 o AC128
- Relé = Siemens da 385 ohm
- Alimentazione 9 volt

Fig. 7 - A sinistra, il circuito stampato a grandezza naturale.



Prezzo scatola di montaggio completa (progetto n. 23) L. 4.200.  
 Solo circuito stampato L. 500  
 Spese postali L. 300

**FOTOAUTOMATISMO CHE SI INNESCA IN MANCANZA DI LUCE**  
 (progetto n. 22)

Come sistema antifurto od antinfortuni è necessario un dispositivo che sia colpito in continuità da una sorgente luminosa e che entri in funzione quando il fascio luminoso viene interrotto, mettendo in funzione un campanello d'allarme o provocando l'arresto della macchina onde evitare incidenti. Tale progetto può essere realizzato anche da chi desiderasse, non appena giunga la sera, accendere le luci di un negozio o di un insegna luminosa, senza l'intervento di nessun operatore. Anche tale progetto richiede l'uso di due transistor: per TR1 un NPN

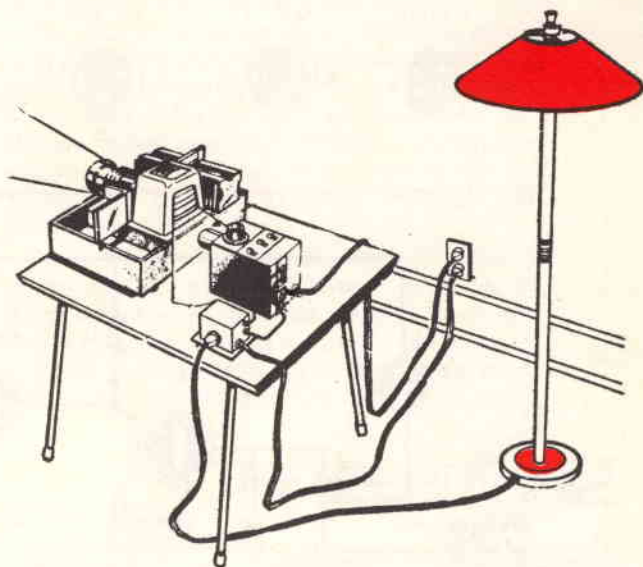


Fig. 9 - Con un tale complesso potremo automaticamente accendere una luce di sicurezza quando un proiettore per diapositive o per filmine avrà terminato la proiezione.

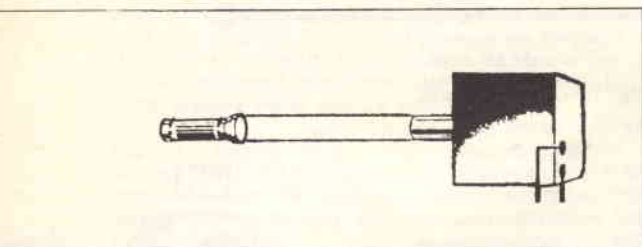
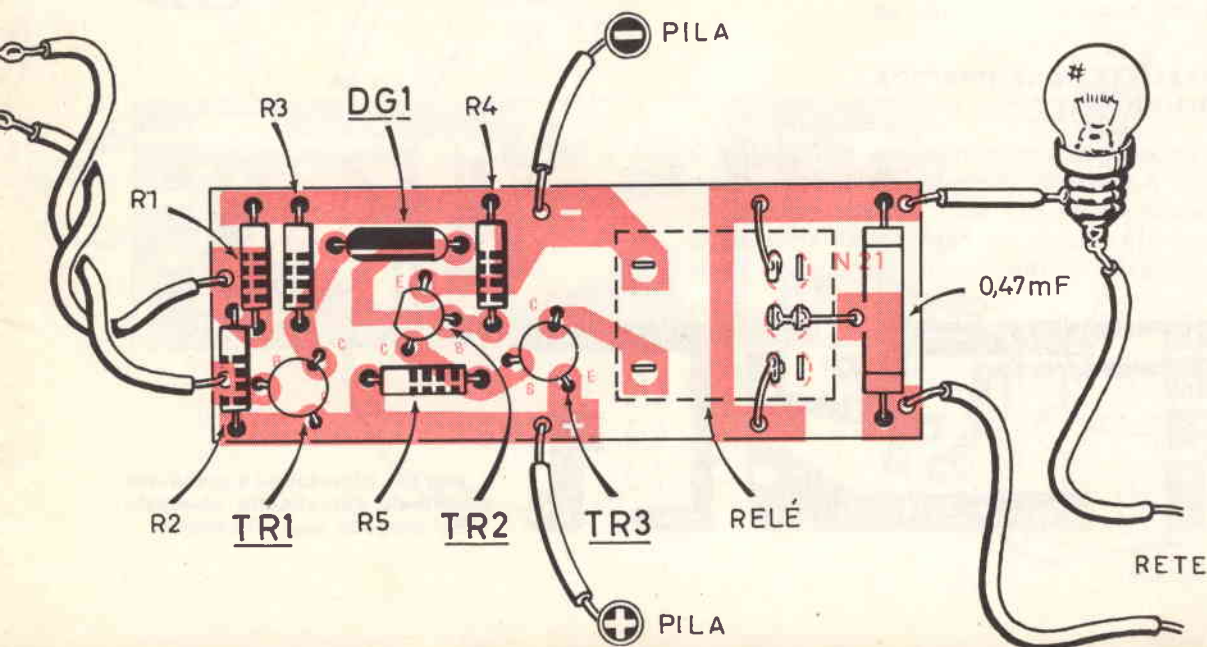


Fig. 10 - Realizzazione pratica del montaggio, anche in questo circuito i componenti sono posti sotto al rame, cioè risultano visti alla rovescia.



BC 118



OC 72



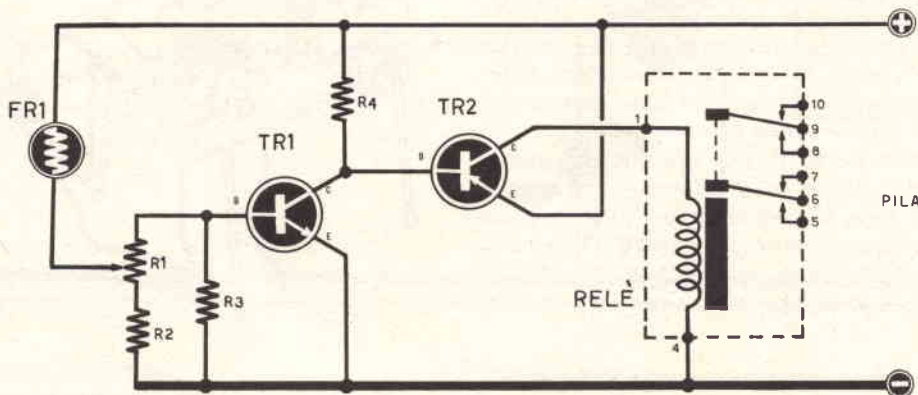
AC 128



DG1



Fig. 11 - Nel disegno la disposizione dei terminali E-B-C dei transistors impiegati in questi circuiti.



al silicio (il solito BC118), per TR2 un PNP al germanio (OC72 o AC128). Il relé dovrà avere una resistenza compresa tra i 300 e i 500 ohm. In questo dispositivo, inoltre, è necessario un controllo di sensibilità agendo sul quale si potrà regolare l'intensità della luce.

Prezzo della scatola di montaggio completa (progetto n. 22) L. 4.200.

Solo circuito stampato L. 500

Spese postali L. 500

Fig. 12 - Componenti.

- R1 = 50.000 ohm potenziometro lineare
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 22.000 ohm
- R4 = 4.700 ohm
- FR1 = fotoreistenza
- TR1 = transistor BC118
- TR2 = transistor OC72 o AC128
- Relé = Siemens da 385 ohm
- Alimentazione 9 volt



### REALIZZAZIONE PRATICA DEI PROGETTI

La realizzazione pratica dei vari progetti è con il circuito stampato già inciso un'operazione molto semplice. Occorre soltanto forare la bachelite nei punti in cui si dovranno saldare i vari componenti, usando una punta

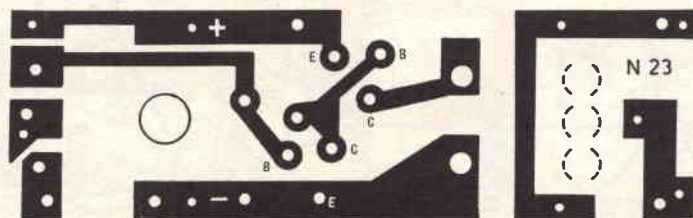


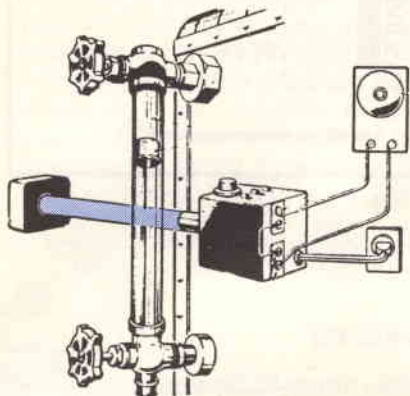
Fig. 13 - Dimensioni a grandezza naturale del circuito stampato del progetto sopra illustrato.

da trapano di dimensioni identiche al foro sul rame. Noi consigliamo di stendere un leggero strato di deossidante sui terminali dei vari componenti al fine di eliminare qualsiasi strato di ossido ed evitare falsi contatti.

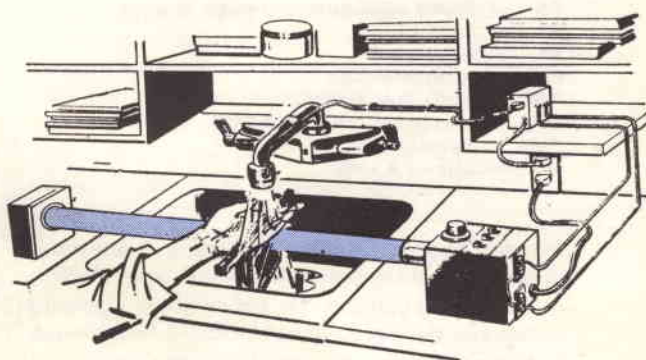
Sarà bene, inoltre, depositare un leggero strato di stagno sul circuito stampato attorno ai fori in cui vanno infilati i terminali. Solo così potrete

ottenere una saldatura veramente perfetta. La fotoresistenza, come vedesi nei disegni, è provvista di due terminali: non avendo questi nessuna polarità potranno essere applicati al circuito senza nessuna preoccupazione. Non così per il diodo (progetto n. 21) e per i transistor che, disponendo di tre terminali, necessitano di particolare attenzione. Per facilitarvi il compito, abbiamo indicato in Fig. 11 la posizione dei terminali EBC dei vari transistor impiegati visti dalla parte inferiore.

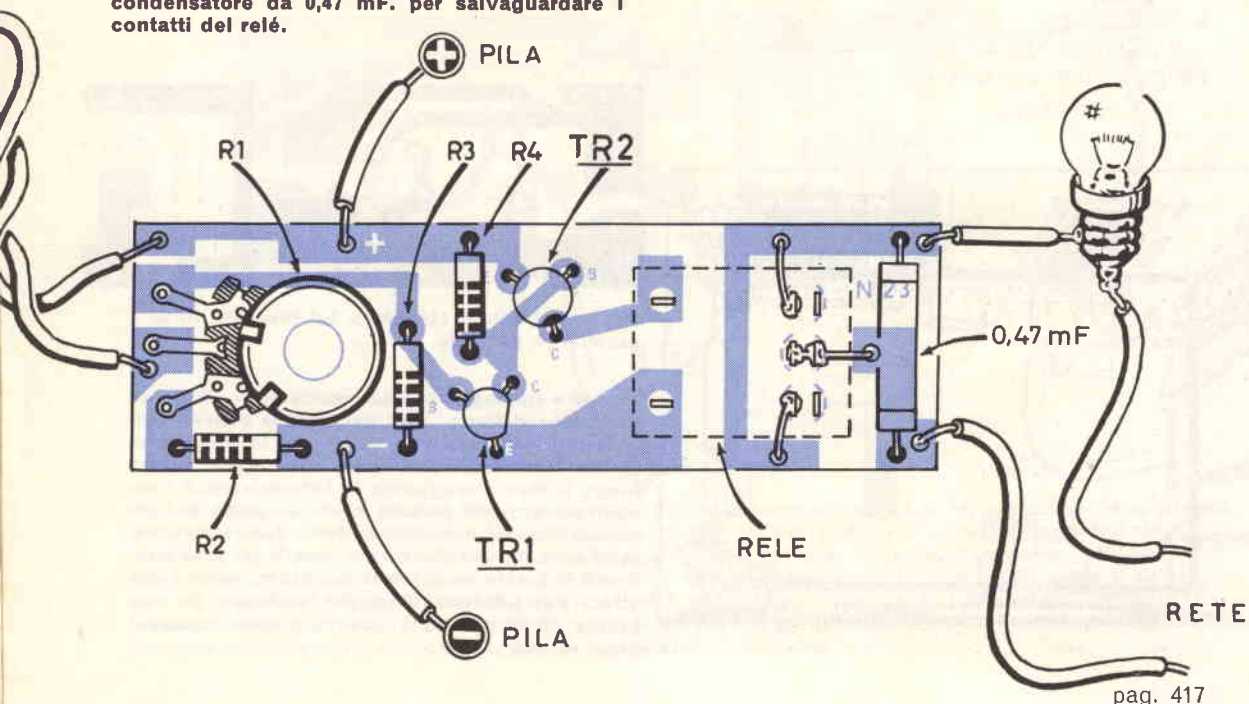
Per l'alimentazione di tutti i dispositivi trattati, si potranno impiegare indifferente pile da 9 volt o da 4,5 volt, tenendo presente, però, che in questo ultimo caso la sensibilità del fotoautomatismo risulta ridotta. Dato che questi apparecchi sono destinati a restare in funzione giorno

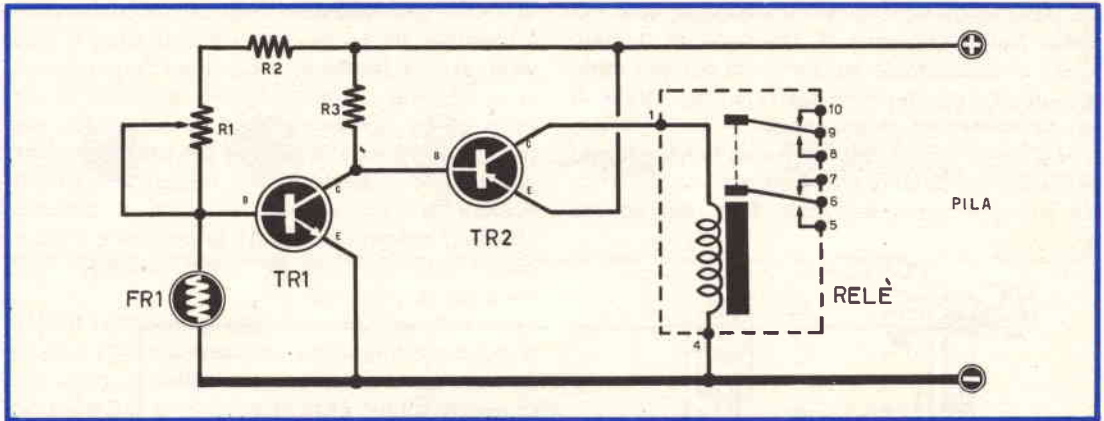


**Figg. 14-15 -** Per impianti di sicurezza (antiinfortuni o di allarme) è necessario usare un dispositivo che si inneschi in mancanza di luce e per questo abbiamo realizzato per voi il progetto n. 22 visibile nella pagina seguente.



**Fig. 16 -** Realizzazione pratica del montaggio, sempre vista dal lato del rame. Anche in questo progetto come in ogni altro è stato incluso il condensatore da 0,47 mF. per salvaguardare i contatti del relé.





**Fig. 17 - Componenti.**

- R1** = 50.000 ohm potenziometro lineare
- R2** = 3.300 ohm
- R3** = 4.700 ohm
- FR1** = fotoresistenza
- TR1** = transistor BC118
- TR2** = transistor OC72 o AC128
- Relé** = Siemens da 385 ohm
- Alimentazione 9 volt**

e notte, siamo riusciti a contenere il consumo di corrente entro limiti veramente bassi. Infatti, in alcuni progetti, si ha consumo di corrente solamente nei pochi istanti in cui il relé rimane eccitato mentre in condizioni di riposo il consumo è nullo.

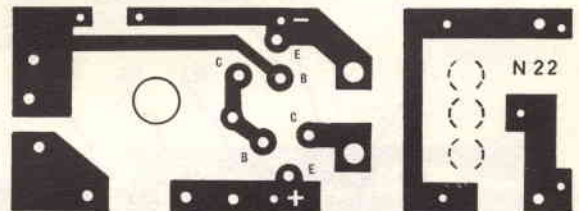
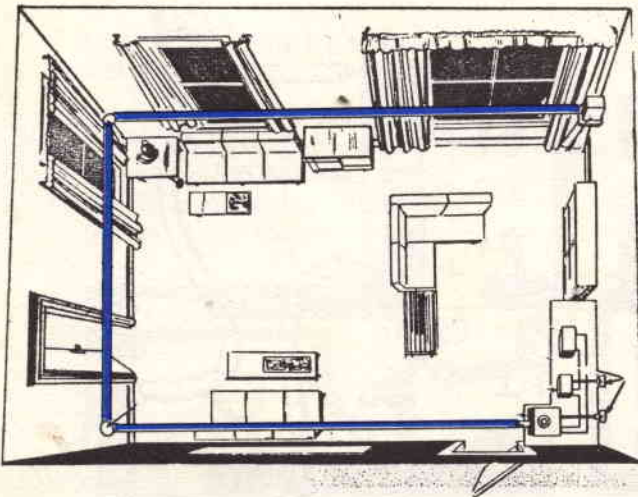
Si potrà, così, far funzionare il fotoautomatismo per mesi interi con una sola pila. È possibile an-

che alimentare questi complessi con un piccolo alimentatore in alternata che eroghi 9 volt.

### ALTRI CONSIGLI

Nel caso che i dispositivi illustrati servissero ad azionare l'apertura di porte, saracinesche, o come sistemi antifurto, sarà bene porre la fotoresistenza in un tubo di cartone o di ferro verniciato internamente in nero in modo da impedire che sorgenti di luce estranee la possano colpire mettendo così in azione il congegno.

Volendo aumentarne la sensibilità potrete applicare all'interno del tubo una lente che concentri il fascio di luce raccolta sulla superficie



**Fig. 18 - Circuito stampato del progetto n. 22 a grandezza naturale.**

**Fig. 19 - Impiegando l'automatismo n. 22 come impianto antifurto, sarà necessario concentrare il fascio luminoso con una lente in modo che anche facendogli percorrere un tragitto molto lungo il fascio raggiunga la fotoresistenza concentrato su una piccola area. Si potrà ancora aumentare la sensibilità della fotoresistenza, applicandole anteriormente una lente che concentri il fascio ricevuto in un diametro di 1 cm circa. Per riflettere il raggio luminoso da una parete all'altra si farà uso di normali specchi disposti a 45°.**

sensibile della fotoresistenza. Potrà servire a tale scopo una lente da filatelici, una lente di una vecchia macchina fotografica ed anche una lente da occhiali da 4-5 diottrie; in questo ultimo caso, però, la lunghezza del tubo dovrà essere notevolmente aumentata al fine di ottenere una perfetta messa a fuoco.

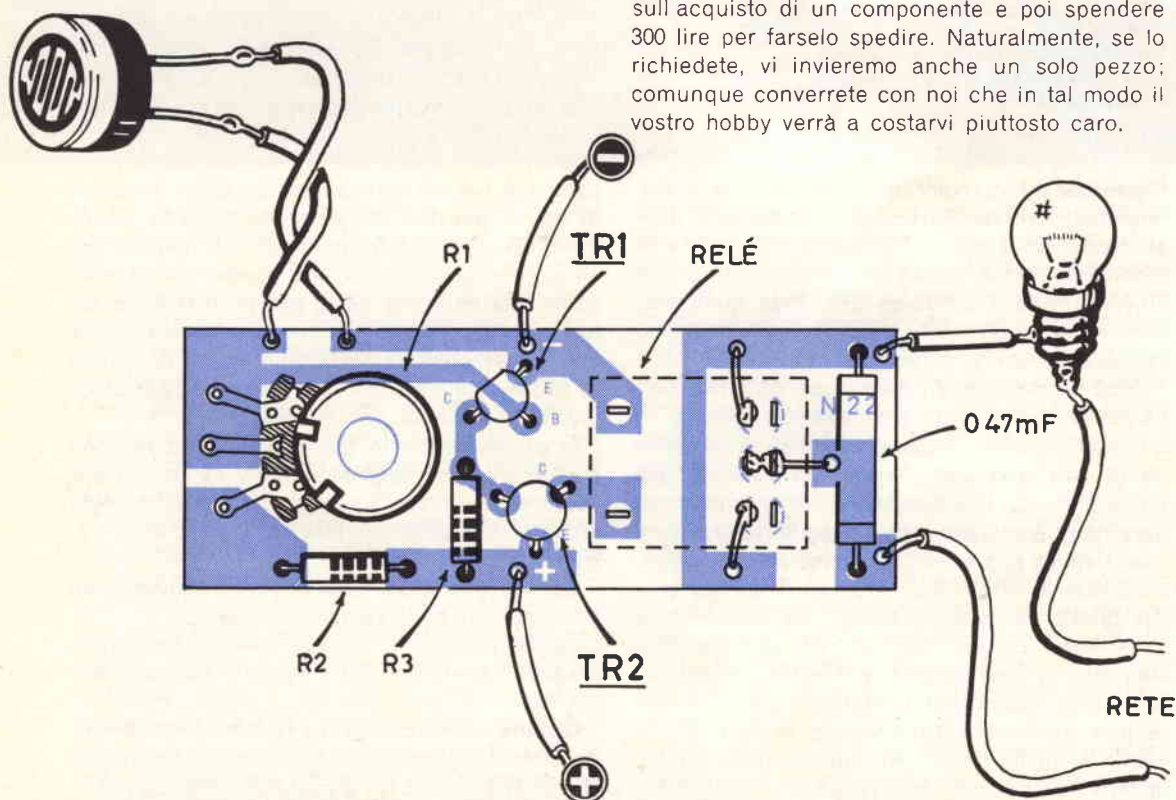
Nei sistemi di antifurto, la lampadina di illuminazione — quella cioè che creerà il fascio luminoso — potrà essere una comune lampadina da auto a 12 o 6 volt provvista anteriormente di una lente che condensa la luce in un fascio luminoso di pochi centimetri di diametro; solo così potrete far percorrere al fascio di luce anche parecchie centinaia di metri, applicando alle pareti un sistema di specchietti che riflettono la luce uno all'altro fino a raggiungere la faccia sensibile della fotoresistenza. Per piccole di-

stanze potrà anche essere utile una comune lampadina da 6 volt tipo radio ed un piccolo riflettore a specchio, che potrete togliere da una lampada tascabile a pile. La lampadina sarà avvicinata o allontanata dal riflettore a specchio fino ad ottenere la concentrazione del fascio luminoso più adatta al nostro scopo.

### IMPORTANTE

Uno dei nostri desideri è quello di poter agevolare in ogni modo tutti i lettori cercando di far loro realizzare progetti utili a prezzi vantaggiosissimi. Purtroppo non possiamo fare a meno di gravare delle spese postali i pacchi contenenti i materiali richiesti. Poiché per ogni singola spedizione occorrono L. 300 per le citate spese postali, vi consigliamo, nel vostro interesse, di ordinare insieme più componenti poiché, ovviamente, non varrebbe la pena risparmiare sull'acquisto di un componente e poi spendere 300 lire per farselo spedire. Naturalmente, se lo richiedete, vi invieremo anche un solo pezzo; comunque converrete con noi che in tal modo il vostro hobby verrà a costarvi piuttosto caro.

### FR1



**Fig. 20 - Realizzazione pratica del progetto n. 22. Ricordiamo nuovamente al lettore che i componenti sono visti alla rovescia, poiché il disegno è visto dal lato del rame. Anche in questo progetto abbiamo incluso il condensatore da 0,47 mF. in parallelo ai contatti del relé. La lampadina inclusa all'uscita del relé è stata da noi disegnata per far comprendere al lettore come dovrà essere applicato il dispositivo di segnalazione, questo infatti, sarà costituito normalmente non da una lampadina, ma bensì da un campanello d'allarme, o da un relé di maggior potenza in grado di azionare un motorino, o una sirena, o un qualsiasi altro dispositivo elettrocomandato.**

# GOMME da NEVE o CATENE?

**È questo un interrogativo che, all'avvicinarsi dell'inverno si presenta ad ogni automobilista. Noi cercheremo di aiutarvi a risolverlo nel migliore dei modi illustrandovi i pregi ed i difetti che presentano i vari sistemi affinché possiate fare la vostra scelta con assoluta consapevolezza.**

Una volta fra i tanti motivi di rivalità ricorrenti fra i « sudisti » ed i « nordisti » del nostro paese c'era anche quello del clima.

« Voi avete le industrie, noi abbiamo il sole » dicevano quelli da Roma in giù e non avevano torto. Ora, però, con il miracolo economico, la Cassa per il Mezzogiorno (senza nessuna ironia, intendiamoci), con le macchie solari e le nubi atomiche, sono giunte nel sud le industrie e le automobili, ma è giunto anche l'inverno. E con l'inverno tutti i problemi che esso comporta, non ultimo quello della sicurezza di marcia su strade innevate o ghiacciate.

Considerato, quindi, l'interesse collettivo dell'argomento che oggi proponiamo, vediamo di affrontarlo esaurientemente: ciò sarà di indubbia utilità non solo per i lettori automobilisti alle prime armi con le intemperie invernali ma anche per coloro che hanno finora adottato questo o quel sistema con superficiale disinvoltura, senza, cioè, essere veramente consapevoli dei pregi e dei difetti dei sistemi stessi. Se viaggiare in automobile rappresenta un rischio costante, viaggiare in inverno senza i dovuti accorgimenti costituisce addirittura un latente attentato alla propria incolumità ed a quella degli altri. Sì, anche a quella degli altri, amici lettori: un po' di civismo, in fondo, non guasta.

Gomme-neve o catene, prescrive il Codice della strada. Qual è la soluzione migliore? Il dilemma ha diviso gli automobilisti addirittura in due... partiti che si schierano con accanimento pro o contro l'una o l'altra di tali soluzioni. Noi, da vecchi automobilisti oramai avvezzi a tutti i climi

ed a tutte le strade ci permettiamo di erigerci a giudici imparziali valutando praticamente i pregi ed i difetti delle due soluzioni e consigliando, se lo consentite, gli accorgimenti suggeriti dalla nostra annosa esperienza. Diciamo subito che l'antagonismo fra gomme-neve e catene è oramai ridimensionato con l'adozione di nuove soluzioni decisamente pratiche ed efficaci. È stato, infatti, immesso sul mercato un cingolo in gomma che può essere considerato come una moderna via di mezzo, una terza soluzione strutturalmente simile alla classica catena con i traversini d'acciaio sostituiti, però, da coppie di settori realizzati con lo stesso materiale usato per la confezione dei pneumatici.

In questi settori in gomma anti-strappo sono pure incorporati speciali rampini in acciaio per guidare sul ghiaccio perché è appunto quando arrivano sul ghiaccio che le gomme-neve diventano inefficaci.

Sul « verglas », pertanto, i risultati migliori sono stati ottenuti dalle gomme chiodate.

Le soluzioni sono dunque quattro. Vediamo i pregi ed i difetti di ognuna prima di fare la nostra scelta.

**Catene** - È stato il primo sistema adottato per marciare sulla neve ed è sempre in auge, grazie anche al basso costo d'acquisto. Una coppia di catene montata sulle ruote motrici è sufficiente per ottenere un buon risultato di aderenza anche sul ghiaccio.

Per mordere meglio il « verglas » gli ultimi tipi di pneumatici hanno incise sulle superfici dei traversini piccole dentature che migliorano



anche la frenata. Solitamente si usano catene con traversini paralleli, eccellenti per la marcia in pianura e sui rettilinei. I traversini a rombo, che offrono maggior resistenza allo sbandamento laterale, sono particolarmente indicati in montagna per scalare i tornanti difficili (Fig. 2-7).

In commercio ve ne sono un'infinità di marca e non di marca. Non è mai consigliabile acquistare una catena «qualsiasi», anche se a prima vista la differenza con il prodotto «firmato» è quasi inavvertibile.

Le industrie specializzate hanno generalmente una lunga esperienza nel ramo e garantiscono una cura nel particolare che, se sfugge all'occhio, può risultare molto importante durante l'uso. Ad esempio l'ampiezza e la solidità dell'anello che unisce il traversino al corpo della catena è un elemento rilevante per distinguere il prodotto scadente dal prodotto di qualità. Un anello troppo piccolo o poco resistente non sopporta a lungo lo sforzo al quale è sottoposto e se si spezza o si allenta durante la marcia, il traversino d'acciaio non più trattenuto può «sventolare» sulla carrozzeria e danneggiarla. Accanto ai molti e collaudati pregi, il peggior difetto delle catene riguarda l'operazione di montaggio che comporta sempre una perdita di tempo non indifferente. Il

loro uso sull'asfalto nudo non è consigliabile perché l'attrito dei traversini deteriora il pneumatico. Inoltre non consentirebbe elevate velocità sia per l'eccesso di vibrazioni che comprometterebbe l'efficienza delle sospensioni e della trasmissione, sia perché il rumore diverrebbe insopportabile. L'uso delle catene deve cominciare quando comincia la neve e quindi è necessario interrompere il viaggio per scendere a montarle.

#### **QUALCHE CONSIGLIO PER LE CATENE**

Ci diceva un vecchio automobilista: «quando nevicata o gela, occorrono due catene: una la metterai sulla ruota posteriore sinistra ed una su quella di destra. Se delle catene ne hai una sola, dovrai usarla per incatenare la macchina in garage».

Sono parole sagge che hanno il sapore genuino delle buone cose di prima della guerra ma che oggi suonano antiquate e ridicole.

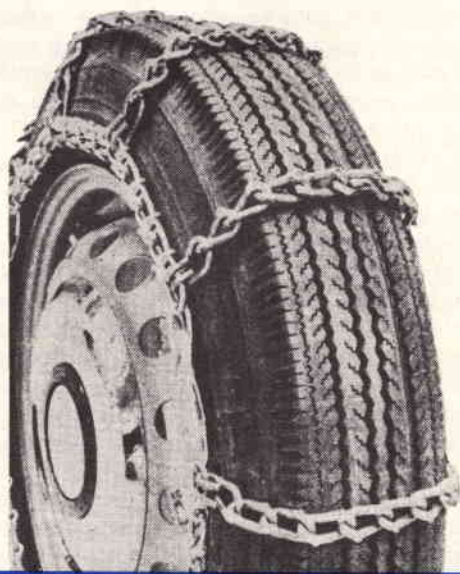
— Come? Lasciare la macchina in garage quando nevicata o gela solo perché non si possiedono le catene? Ma che idee sono queste? Si farà maggiore attenzione, ecco tutto...

E con ciò l'argomento viene spesso chiuso con



spavalda disinvoltura. E noi, invece lo riapriamo immediatamente consigliandovi di acquistarle queste catene, anzi di acquistarle subito se fin da ora sapete che i vostri impegni di lavoro od altri svariati motivi vi obbligheranno quest'inverno a viaggiare con qualsiasi tempo. Provvedendovene ora, spenderete molto meno (almeno il 30%) e non correrete il rischio di rimanere senza in caso di impellente necessità.

Purtroppo quasi tutti attendono l'ultimo momento rischiando la probabilissima eventualità di non trovarle o di doversi adattare all'acquisto di catene « qualsiasi » di comune ferro, capaci di durare pochissimo, allo stesso prezzo che — con un po' più di tempestività — paghereste per catene di « qualità » in acciaio cementato. Per quanto riguarda, poi, il montaggio di dette catene ci permettiamo proporvi alcuni suggerimenti dettati dalla nostra lunga esperienza di guida sotto tutte le intemperie, suggerimenti che in parte dissentono con quelli forniti dalle Case costruttrici. Si legge che per montare le catene è sufficiente distenderle per terra, salirvi sopra con le ruote motrici per tre quarti della superficie della catena, quindi agganciarle e poi ripartire. In verità fra i tanti sistemi indicati questo



**Fig. 1 - Il primo dispositivo inventato dall'uomo per marciare sulla neve con un'auto è stata senza dubbi la catena. Una coppia di catene montate sulle ruote motrici è sufficiente per ottenere una buona aderenza anche su strade con ghiaccio.**



è forse il più facile, se si considera che abbiamo pure letto che molte volte è conveniente, prima di applicare le catene, sgonfiare le gomme e rigonfiarle una volta eseguito il montaggio. A parte il fatto che un'autostazione o un distributore per rigonfiare le gomme non sono sempre a portata di mano specie di notte o su strade secondarie, non va certo sottovalutato il disagio di un montaggio eseguito in condizioni estremamente precarie, con mani gelate incrostate di nevosa fanghiglia e con l'eventualità di non potersi infilare facilmente sotto la propria vettura per agganciare le utili ma complicate catene.

Più di una volta nei nostri viaggi sulle Alpi e Appennini abbiamo incontrato automobilisti alle prese con le catene, che lanciavano moccoli a tutti i venti, e siamo pronti a scommettere che molti di loro dopo inutili e snervanti tentativi sono ripartiti con le brave catene riposte nel baule. Noi adottiamo, invece, un sistema che ha sempre fornito rapidi e pratici risultati: ve lo illustriamo nel caso vogliate seguire il nostro esempio.

Quando arriva la stagione invernale, ben sapendo che nei nostri continui viaggi dobbiamo sempre affrontare strade impossibili a percorrersi

senza catene, ci rechiamo nel garage e tranquillamente ed al caldo, applichiamo subito una catena alla ruota di scorta. Se per strada ci troviamo nella necessità di usare le catene, non facciamo altro che togliere una gomma dalla vettura, applicare al suo posto la ruota di scorta provvista della catena, quindi montare l'altra catena sulla ruota che abbiamo tolto. Questa operazione eseguita su di una ruota « libera » non richiede, ovviamente, nessuna acrobazia, anzi oltre a consentirci un montaggio quanto mai rapido ed agevole ci permette di controllare che non esistano traversini legati male o allentati che, sventolando durante la marcia, potrebbero sbattere sulla carrozzeria ed ammaccarla.

Fatto ciò smontiamo l'altra ruota ed installiamo quella provvista di catene.

Se dobbiamo togliere le catene, eseguiamo il procedimento opposto. Abbiamo confrontato il tempo necessario per eseguire il « nostro » lavoro con quello occorrente per portare a termine gli altri sistemi di montaggio ed abbiamo visto che il nostro oltre ad essere il più agevole è anche il più rapido.

Ciò, in fondo, è naturale se si considera che noi applichiamo e togliamo sempre **una catena**



Fig. 2 - Le catene con traversini a rombo sono più costose, ma offrono una più efficace aderenza e stabilità laterale (prezzo da L. 8.000 a L. 11.000 la coppia).

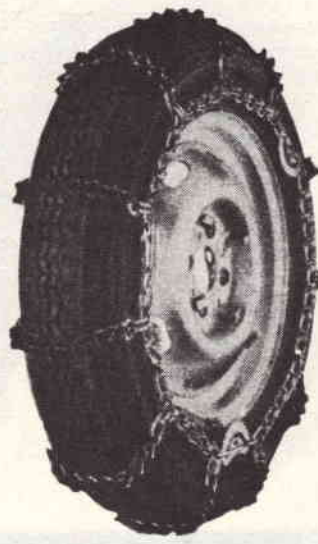
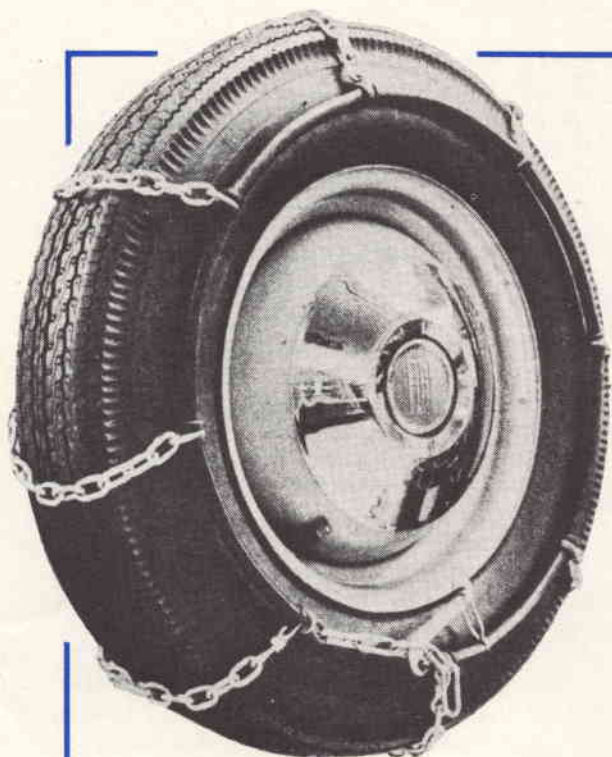


Fig. 3 - Le catene con traversini paralleli sono molto più economiche, e quindi maggiormente impiegate dagli automobilisti (prezzo da L. 2.000 a L. 7.000 la coppia).

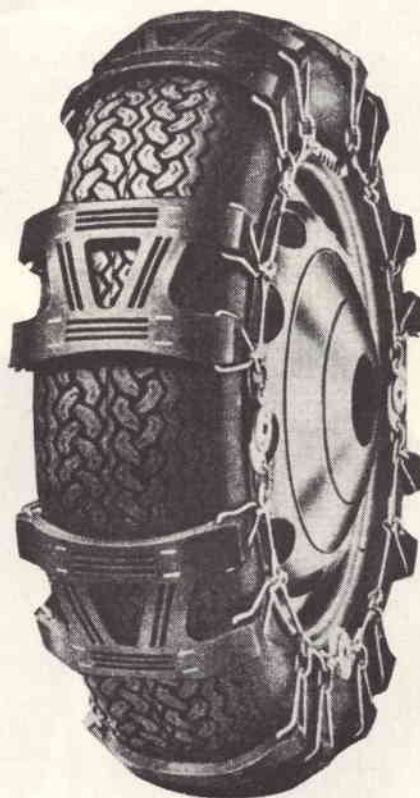


Fig. 4 - Acquistando catene da neve, sceglierle sempre di marca, perché oltre ad essere di acciaio temperato, risultano ramate (il prezzo varia a seconda delle dimensioni della ruota).



**Fig. 5 -** La ditta **Pesce** di Torino ha brevettato questa catena che si monta rapidamente grazie ai due grandi anelli laterali d'acciaio ricoperti di plastica che ancorano i traversini metallici. La chiusura avviene mediante un sistema di leve tenditrici regolabili (prezzo da L. 3.000 a L. 6.000 la coppia).

**Fig. 6 -** Ecco il cingolo in gomma che sostituisce la catena. Le maglie metalliche come vedesi in disegno trattengono dei settori in gomma antistrappo con incorporati speciali rampini in acciaio per renderlo adatto anche su strade ghiacciate (prezzo da L. 17.000 a 24.000 la coppia).



**Fig. 7 -** La Nordland presenta sul mercato italiano delle catene per neve con traversini a rombo in numero di dieci, anziché da otto o sei come vedesi in Figura 2. In tale modo si aumenta la stabilità di frenata (prezzo da L. 18.000 a L. 22.000 la coppia).

rimanendo l'altra stabilmente montata sulla ruota di scorta.

## GOMME-NEVE

Si differenziano dalle gomme normali per la particolare lavorazione del battistrada che è anche notevolmente più alto. In alcuni casi raggiunge i 13 millimetri, solitamente varia dagli 8 agli 11 millimetri. Disegni e spessori sono studiati per non consentire alla neve di penetrare nei solchi « appiattendolo » la superficie del pneumatico e rendendolo così inefficace. Soltanto il **Michelin X** ed il **Pirelli Estivo** grazie alle loro caratteristiche di scolpitura sono omologati come gomme-neve. Tutti gli altri pneumatici normali non sono autorizzati a procedere su strade innevate. Quasi tutte le case, a parte la **Michelin**, hanno perciò inserito nella loro produzione le anti-neve. Al loro apparire sul mercato ebbero subito largo successo, nonostante il tipo di gomma impiegato, piuttosto duro, le rendesse alquanto rumoroso e provocasse vibrazioni tali da rappresentare, alla lunga, un serio pericolo

per gli organi più vitali dell'automobile, come le sospensioni e la trasmissione. Per tale motivo ne era sconsigliabile l'uso in città o sulle strade asciutte specialmente ad elevate velocità. Proprio per questo molti automobilisti sono rimasti fedeli alle vecchie catene. Successivamente opportune modifiche hanno reso confortevole l'impiego delle gomme-neve anche sulle strade normali. Nessun dubbio sulla loro efficacia e sulla loro maggior praticità rispetto alle catene. Però sono anche più costose e, se è vero che le catene a lungo andare deteriorano il pneumatico, è egualmente vero che la durata delle gomme-neve è inferiore a quelle delle gomme normali perché i battistrada sono più morbidi. Per diminuire la spesa si è affermato l'impiego di gomme « ricoperte » che costano circa la metà e che si trovano in commercio in una vasta gamma di disegni d'imitazione nazionale o estera.

Un palese motivo di economia « a tutti i costi » non è certo estraneo a questa... preferenza che si riduce, di solito, all'acquisto di due sole gomme-neve applicabili alle ruote motrici. Ma per ottenere una buona « tenuta » e per « mordere »



Fig. 8 - Ecco un pneumatico da neve della Dunlop usato con successo in numerosi rallies. Tale pneumatico ha una carcassa radiale ed un battistrada fortemente scolpito adatto anche per terreni con molta neve.

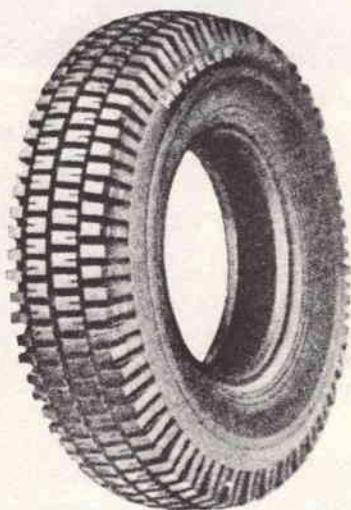


Fig. 9 - La Metzeler produce una vasta gamma di pneumatici speciali per neve. La Metzeler è stata una fra le prime Case ad affrontare il problema di tenuta ed aderenza sul ghiaccio e vanta perciò una lunga esperienza.

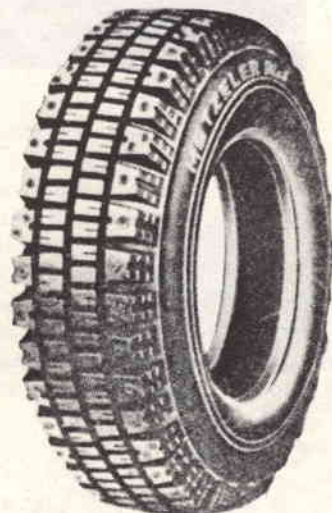
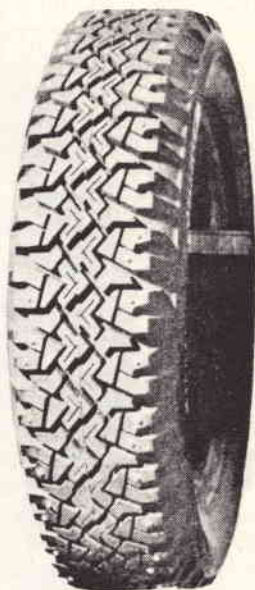


Fig. 10 - Ecco il modello Metzeler-Montecarlo che può essere fornito anche con chiodatura. Questi pneumatici sono disponibili in versione normale e anche in « tubeless ».



**Fig. 11 - Il Kleber-Colombes « Neige »** un pneumatico costruito per neve, ma che risulta silenzioso anche su strade asciutte. Il suo disegno a spina e le spalle sculturate riducono al minimo lo slittamento laterale.



**Fig. 12 - Un'antiveve della Kleber-Colombes** realizzato su carcassa radiale studiato per mantenere tutte le caratteristiche del comfort e silenziosità anche su strade asciutte.



**Fig. 13 - La Good Year costruisce per la neve l'Ultra-dip.** Il profilo del battistrada è composto da elementi a L in gomma morbida che permette una marcia silenziosa anche su strade asciutte.

veramente la neve, è sempre consigliabile equipaggiare la macchina con le quattro gomme-neve, anzi cinque considerando anche la gomma di scorta. Resta da sottolineare un'ultima considerazione: pressoché imbattibili sulla neve queste gomme non danno buoni risultati sul « verglas », spesso presente sulle strade di montagna quando sopraggiunge la sera od in zone particolarmente riparate ed esposte all'ombra. La loro funzionalità rimane, pertanto, incompleta.

### CATENE DI GOMMA

È oggi possibile acquistare i cingoli realizzati con lo stesso tipo di gomma dei pneumatici che consentono la marcia sia sulla neve che sul « verglas » grazie a particolari dentini di acciaio inseriti nei traversini. L'operazione di montaggio avviene secondo il sistema tradizionale, con il vantaggio di poter uscire di casa con le ruote « motrici » già incatenate ma con lo svantaggio di non poter raggiungere sull'asfalto forti velocità a causa delle solite vibrazioni (Fig. 6).

### GOMME CHIODATE

Rappresentano il « non plus ultra » per affrontare qualsiasi strada innevata o ghiacciata entro eccezionali limiti di sicurezza. L'impiego di questi particolarissimi pneumatici è molto raccomandabile anche se è ancora poco diffuso a causa della loro eccessiva rumorosità, per il comportamento in curva che esige una certa esperienza e per l'alto costo di esercizio.

Se, infatti, sulla neve è possibile marciare con un'automobile provvista di due sole gomme chiodate, sul ghiaccio la sostituzione dei pneumatici deve essere completa per non compromettere la stabilità della vettura specialmente nelle frenate. Ogni pneumatico, provvisto di un centinaio di chiodi, può essere acquistato già chiodato o predisposto alla chiodatura, cioè preventivamente forato e sottoposto successivamente al... fuoco della pistola sparaspikes. La chiodatura di una gomma comporta una spesa alquanto elevata. Questa operazione inoltre non può essere eseguita su gomme usate

poiché un pneumatico consumato non permette un efficiente ancoraggio degli spikes; anche le gomme ricoperte, che potrebbero nascondere qualche difetto sfuggito ai più rigorosi controlli non si prestano alla chiodatura. La « soluzione ideale », insomma, costa, ma i pregi non si discutono: su un lago gelato è stata effettuata la prova di frenata di due vetture lanciate a 60 Km all'ora, una dotata di gomme-neve, l'altra di gomme chiodate. La prima si è arrestata dopo 103 metri, la seconda dopo 52 — esattamente la metà —

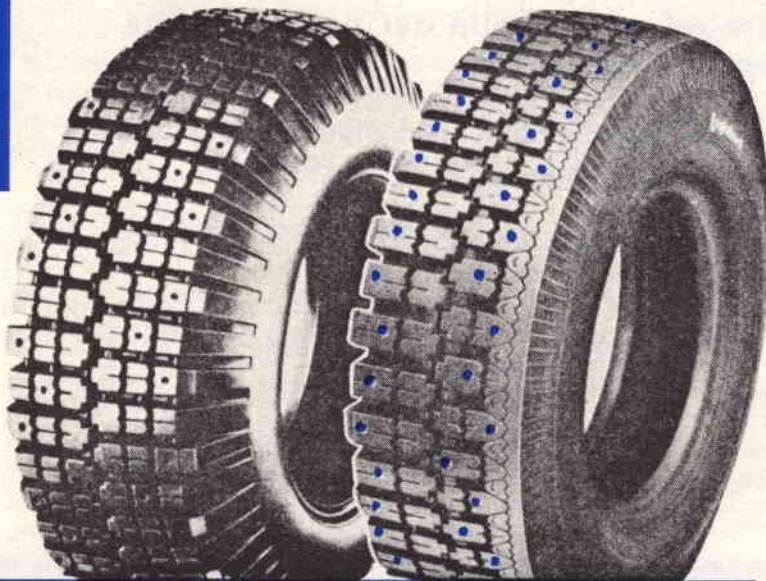
## CONCLUSIONI

La vecchia catena d'acciaio non è praticissima, almeno nella versione classica, ma è sempre di attualità; è la soluzione più economica e risolve tutti i problemi di marcia sulla neve come sul ghiaccio.

Le gomme-neve — anche se più costose — sono più pratiche, ma non sono sufficienti per marciare sul ghiaccio.

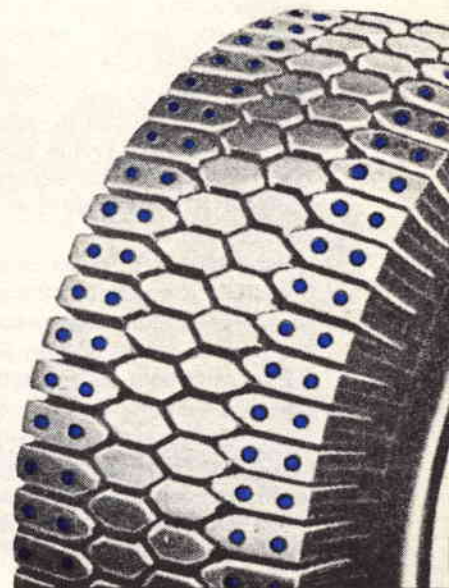
Le catene di gomma sono state studiate per ottenere gli stessi risultati delle catene d'acciaio con il vantaggio di poterle tenere montate anche sulle strade non innevate dove, però, non si possono raggiungere elevate velocità.

Le gomme chiodate, infine, consentono la marcia su qualsiasi tipo di strada, asciutta, innevata o ghiacciata e consentono anche di raggiungere — a parte il rumore — elevate velocità. Sono la soluzione migliore anche se la più costosa. Ci sembra di essere stati abbastanza esaurienti; pertanto, in base ai suggerimenti che vi abbiamo dato ed, ovviamente, alle vostre particolari necessità (non escluso il portafoglio) ognuno di voi potrà fare consapevolmente la propria scelta.

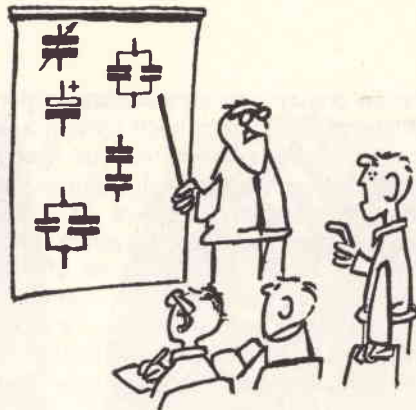


**Fig. 14 - L'Englebert produce questi due modelli di gomma-neve, il tipo normale a sinistra ed il tipo asimmetrico a destra. Entrambi questi due pneumatici vengono forniti predisposti per la chiodatura. Il battistrada di queste supergomme è disegnato con profonde scanalature che favoriscono l'aderenza della vettura anche su ghiaccio e nella neve dura.**

**Fig. 15 - (a destra) Il Winter Traction della Firestone. Questo pneumatico dispone di un battistrada di 10 mm a nido d'api che risultano adatti a ricevere la chiodatura.**



# QUATTRO



**Non tutti conoscono il condensatore, ben pochi sanno perchè si usa mettere in serie due elettrolitici, e stabilire la capacità di un condensatore in ceramica il cui valore risulti impresso sull'involucro con il codice dei colori. Ad esempio sapete dirci come viene colorato un condensatore da 1,5 pF o da 4,7 pF? In questo articolo troverete oltre ad una tabella dei codici, anche altre esaurienti spiegazioni.**

Si può dire che, tranne qualche eccezione peraltro rara, non v'è circuito radio che non preveda l'impiego di resistenze e condensatori! Tutti sappiamo che le resistenze servono per ridurre la tensione in qualsiasi punto di un circuito elettrico; quale è, invece, la funzione del condensatore?

In verità, questo componente elettronico si presta ad una tale moltitudine di usi, da svolgere un ruolo insostituibile nella progettazione e nella realizzazione di qualsiasi circuito radio.

Ma come esso svolge queste importanti funzioni? Quali sono esattamente i suoi compiti specifici e come esso può venire usato proficuamente?

Per rispondere in maniera esauriente e comprensibile a questa legittima domanda è necessario prima di tutto sapere cos'è un condensatore e vedere da vicino di cosa si compone.

È un fatto noto quasi a tutti che un condensatore è costituito da due armature metalliche (vedi fig. 1), separate da un materiale isolante, che variando di qualità (carta, ceramica, mica) e di spessore, modifica la capacità e le proprietà che rendono il condensatore idoneo ad essere impiegato con profitto in un circuito piuttosto che in un altro.

## QUATTRO DIVERSI TIPI DI CONDENSATORI

Per soddisfare le molteplici necessità che sorgono durante la progettazione e la realizzazione di un qualsiasi apparecchio radio, vengono fabbricati quattro diversi tipi di condensatori. Si tratta dei condensatori cosiddetti ad aria, mica, ceramica e di quelli elettrolitici.

I condensatori ad aria sono generalmente di tipo variabile, cioè la loro capacità non ha valore fisso ma può essere variata a piacimento fino ad un certo limite massimo, introducendo più o meno le lamelle mobili in quelle fisse (Fig. 2).

Praticamente questi condensatori non differiscono dagli altri tipi se non nel fatto che le armature sono mobili e che utilizzano come dielettrico l'aria, gas notoriamente isolante e solitamente adatto allo scopo.

Questi condensatori vengono usati nei circuiti di AF e, a volte, per l'accordo delle bobine di MF.

Quelli a mica — o a ceramica — sono condensatori di piccola capacità, usati prevalentemente negli stadi di AF e MF di una apparecchiatura radioelettrica. Il loro nome deriva dal fatto che l'isolante interposto tra le armature è appunto

# PAROLE sui CONDENSATORI

costituito, nel primo caso, da un sottile foglio di mica e, nel secondo, da un blocchetto di ceramica (Fig. 3).

Al terzo tipo di condensatori impiegati in circuiti radio appartengono quelli cosiddetti a carta, che sono così chiamati perché a fungere da isolante è un sottile foglio di carta paraffinata (Fig. 4).

Questi condensatori hanno generalmente una capacità più elevata di quelli a mica o a ceramica, e vengono usati in prevalenza nei circuiti di BF, per trasferire il segnale presente su un elettrodo allo stadio seguente, oppure per disaccoppiare partitori di tensione in quelli di AF, cioè scaricare a massa eventuali segnali di alta frequenza che venissero a raggiungere senza ragione quel dato punto del circuito.

Un altro tipo di condensatore si rivela ancora necessario per il buon funzionamento di un apparecchio radio: si tratta di quello cosiddetto elettrolitico (Fig. 5).

Questo condensatore si differenzia sostanzialmente da quelli che abbiamo sopra esaminato perché l'isolante che separa le due lamine è costituito da un sottilissimo foglio di carta imbevuto di una speciale sostanza chimica. Questo accorgimento permette di fabbricare condensatori che hanno una elevatissima capacità, pur essendo di dimensioni molto ridotte. Ad esempio, un condensatore elettrolitico non più grosso di uno a carta della capacità di 10.000 picofarad può benissimo raggiungere il valore di 50-100 microfarad.

L'unico inconveniente che può essere ravvi-

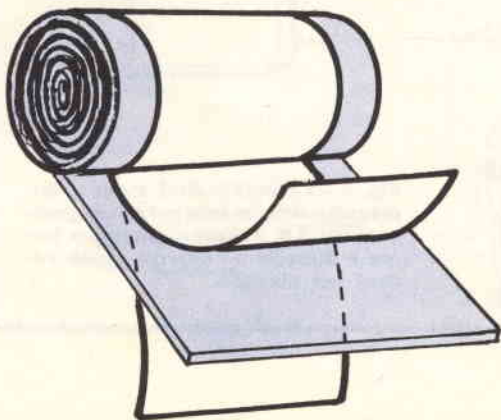
sato è costituito dal fatto che questo condensatore ha una sua ben definita polarità, che deve essere rispettata al momento dell'inserimento nel circuito, proprio come accade per diodo o un raddrizzatore al selenio.

In conseguenza del fatto che i condensatori elettrolitici sono polarizzati i loro terminali sono contrassegnati con un + e con un -, che vanno rispettivamente collegati al polo positivo e a quello negativo del circuito. Se per caso si sbagliasse nella collocazione del condensatore e si invertisse accidentalmente la polarità della tensione applicata ai capi del condensatore, questo ne verrebbe gravemente danneggiato o, addirittura, messo completamente fuori uso.

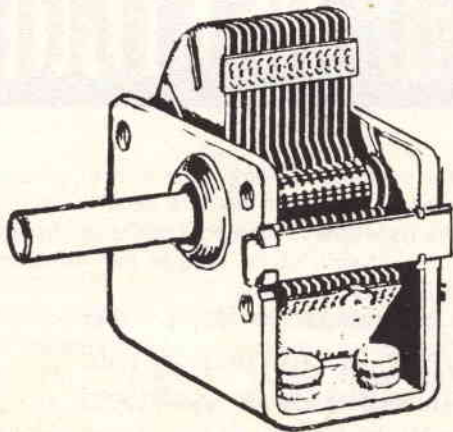
I condensatori elettrolitici — come vedremo nel seguito — vengono usati nei circuiti a valvole per livellare la tensione pulsante che esce dalla raddrizzatrice, mentre nei circuiti a transistori possono benissimo essere impiegati con profitto come condensatori di accoppiamento nei circuiti di bassa frequenza.

## IL CONDENSATORE HA UNA TENSIONE DI LAVORO

Abbiamo visto che un condensatore nella sua forma schematica si compone di due armature metalliche separate da un sottile foglio isolante (Fig. 1) sappiamo però che qualsiasi isolante è tale fino a quando la tensione fra i due elettrodi ad esso applicati non raggiunge un certo valore, al di là del quale avviene una scarica elettrica

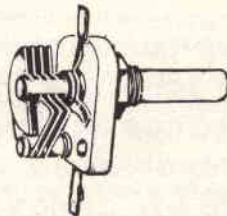


**Fig. 1 - Un condensatore è normalmente costituito da due sottilissimi fogli metallici separati da un isolante che, variando di qualità (carta, mica, ceramica) e di spessore, modifica la capacità e le proprietà che rendono il condensatore idoneo ad essere impiegato in bassa o in alta frequenza.**



**Fig. 2 - Nei condensatori variabili la capacità può essere variata introducendo più o meno le lamelle mobili in quelle fisse. Nel disegno un condensatore ad aria, così definito perché l'isolante utilizzato per separare le due armature è aria. Esistono comunque condensatori variabili a «mica» che utilizzano come dielettrico la «mica».**

**Fig. 3 - Esistono anche i compensatori, cioè condensatori variabili di ridotte capacità (50-100 pF al massimo), impiegati normalmente come condensatori semifissi nei circuiti di accordo, quali gruppi di AF o MF.**



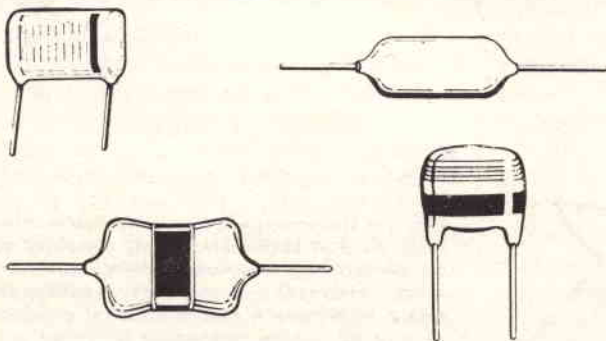
che lo perfora. In considerazione di questo fatto i condensatori di qualsiasi tipo portano indicato sul loro involucro la cosiddetta (tensione di lavoro), entro cui possono essere impiegati con un largo margine di sicurezza.

Questa tensione di lavoro può essere indicata direttamente in cifre oppure attraverso una striscia colorata, a cui corrisponde in un determinato codice il valore in volt. Si possono trovare condensatori adatti a lavorare con tensioni massime di 12 volt, come gli elettrolitici per transistori, ed altri con 500 o 1.000 volt lavoro.

Questo, però, non significa che, se applichiamo al condensatore una tensione superiore a quella indicata, esso si perfora. Normalmente i condensatori a carta, mica, ceramica sono in grado di

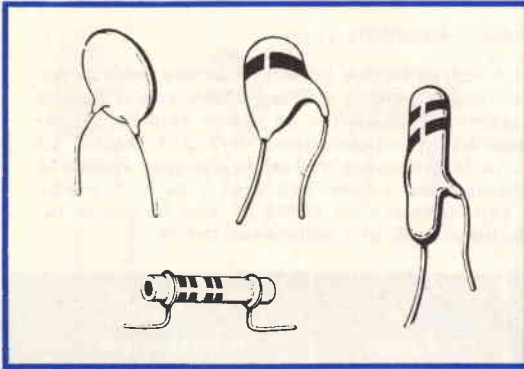
soportare una tensione tripla di quella di lavoro, per cui un condensatore da 1.000 volt lavoro è in grado di sopportare benissimo una tensione di prova doppia, cioè 2.000 volt. Per gli elettrolitici invece la sovratensione non potrà essere superiore al 50%, vale a dire che un condensatore da 300 volt lavoro può sopportare un massimo di 450 volt, mentre un elettrolitico da 12 volt lavoro può sopportare con tutta tranquillità una tensione di 18 volt.

Il motivo per cui la tensione di lavoro risulta considerevolmente inferiore alla massima tollerabile va ricercato nel fatto che nei vari momenti del funzionamento il condensatore non è sottoposto sempre alla stessa tensione, ma a volte deve sopportare forti sbalzi, come solita-



**Fig. 4 - I condensatori a mica, impiegati normalmente nei circuiti percorsi da AF, possono assumere forme e dimensioni diverse come vedesi nel disegno.**





**Fig. 5 - Nel disegno abbiamo raffigurato i tipi più comuni di condensatori in ceramica ottimi, per le loro caratteristiche, ad essere impiegati in AF. Vediamo a lato (partendo da sinistra) un condensatore a disco, uno a goccia, un pin-up per circuiti stampati ed uno a tubetto.**

mente accade al momento dell'accensione dell'apparecchio.

Per questi motivi, quando dovrete scegliere o acquistare un condensatore, specialmente se si tratta di un elettrolitico, ricordatevi sempre di regolarvi in maniera che la tensione di lavoro del condensatore non sia mai inferiore alla tensione presente nel circuito ed, anzi, che ci sia un buon margine di sicurezza.

### **COME SI COMPORTA IL CONDENSATORE IN UN CIRCUITO A CORRENTE CONTINUA?**

Se noi colleghiamo le due armature metalliche di un condensatore ai poli di una pila o di un

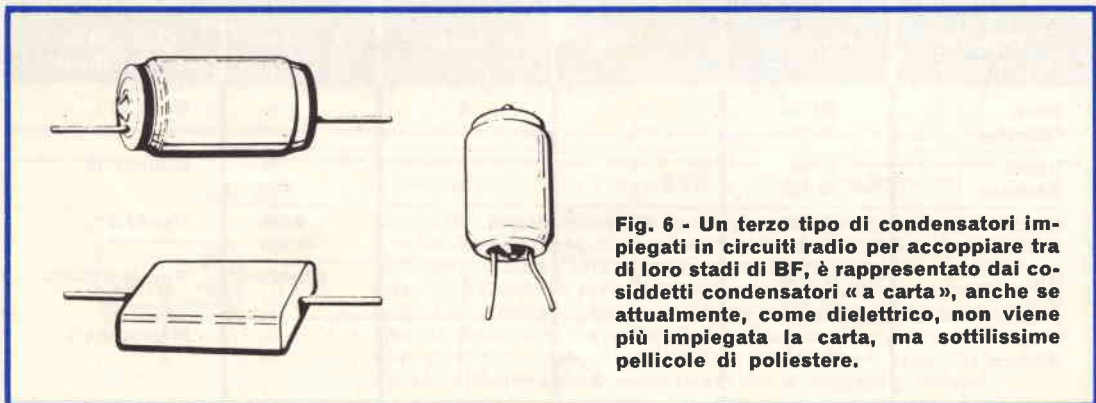
qualsiasi altro generatore di corrente continua, notiamo che il condensatore si carica proprio come un accumulatore — anche se con un processo fisico diverso — ed un suo terminale sarà carico positivamente mentre l'altro negativamente.

Nel circuito scorre della corrente fino a quando la tensione tra le armature non eguaglia quella esistente ai due poli della pila, mentre in seguito non fluisce corrente alcuna e tutto si svolge come se nel circuito invece del condensatore vi fosse una completa interruzione. Il condensatore rimane inerte e, nel circuito non fluisce più alcuna corrente.

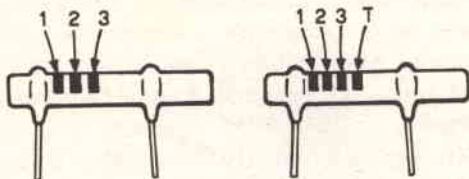
Se vogliamo scaricare il condensatore è sufficiente mettere in corto circuito i due terminali e, se la capacità del condensatore è elevata (0,1 mF o più) o la tensione applicata non inferiore a 50 volt, noi potremo osservare il fenomeno di scaricamento nella sua forma più appariscente, ossia sotto forma di una vistosa scintilla, la quale fornisce la prova inconfutabile dell'esistenza di una corrente elettrica dovuto alle cariche precedentemente immagazzinate.

Perciò se applichiamo un condensatore in serie ad un conduttore percorso da corrente continua, questo non lascerà passare nessuna corrente, come se il circuito fosse interrotto, mentre se applicato in parallelo, si comporta come un accumulatore, cioè immagazzina tensione dall'alimentatore, riconsegnandola al circuito se questa scendesse sotto al valore normale.

Così si comporta il condensatore in presenza di correnti continue, mentre ben diversamente accade se lo stesso è inserito in un circuito a corrente alternata. È di questo fatto che ora parleremo.



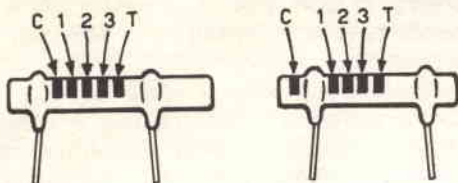
**Fig. 6 - Un terzo tipo di condensatori impiegati in circuiti radio per accoppiare tra di loro stadi di BF, è rappresentato dai cosiddetti condensatori « a carta », anche se attualmente, come dielettrico, non viene più impiegata la carta, ma sottilissime pellicole di poliestere.**



### CODICE NUMERO 1

Nei condensatori a tubetto il valore della capacità viene riportato sull'involucro con il codice in tabella. Tale codice ha valore solo per i condensatori che dispongano di 3 o 4 fasce. La quarta fascia come vedesi in disegno indica la tolleranza del valore indicato. Vale a dire che un condensatore da 10.000 pF con la quarta fascia bianca ha una tolleranza del 10%.

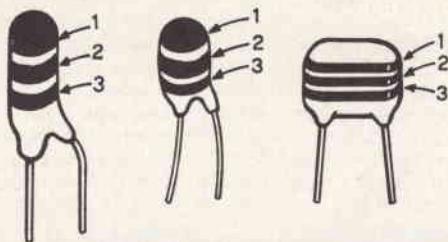
COLORE	1 <sup>a</sup> Fascia	2 <sup>a</sup> Fascia	3 <sup>a</sup> Fascia	4 <sup>a</sup> Fascia T tolleranza sul valore indicato
Nero	=	0	=	Nero 20%
Marrone	1	1	0	
Rosso	2	2	00	Bianco 10%
Arancio	3	3	000	
Giallo	4	4	0.000	Verde 5%
Verde	5	5	00.000	
Blu	6	6	000.000	Rosso 2%
Viola	7	7	=	
Grigio	8	8	=	Marrone 1%
Bianco	9	9	=	



### CODICE NUMERO 2

Ricordatevi che nei condensatori provvisti di 5 fasce colorate, la prima indica il coefficiente di temperatura e l'ultima la tolleranza. Il coefficiente di temperatura ci indica le variazioni di capacità al variare della temperatura. La sigla NPO significa che il condensatore non varia di capacità al variare della temperatura. N30-N220-N330 ecc. significa che, aumentando la temperatura, si ha una variazione in meno di 0,003 pF. 0,02 pF., 0,033 pF. per ogni grado. P.100 significa, al contrario, che all'aumentare della temperatura la capacità cresce di 0,01 pF. per ogni grado.

COLORE	1 <sup>a</sup> Fascia	2 <sup>a</sup> Fascia	3 <sup>a</sup> Fascia	4 <sup>a</sup> Fascia	5 <sup>a</sup> Fascia T tolleranza sul valore indicato
Nero	NPO N 30	=	0	=	Nero 20%
Marrone		1	1	0	
Rosso	N 80 N 150	2	2	00	Bianco 10%
Arancio		3	3	000	
Giallo	N 220 N 330	4	4	0.000	Verde 5%
Verde		5	5	00.000	
Blu	N 470 N 750	6	6	000.000	Rosso 2%
Viola		7	7	=	
Grigio	=	8	8	=	Marrone 1%
Bianco		P 100	9	9	

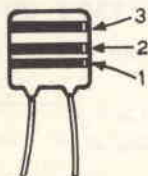


### CODICE NUMERO 3

Nei condensatori in ceramica pin-up a goccia e a foglie il codice dei colori si legge dall'alto in basso. In questi tipi di condensatori talvolta manca la terza fascia per i valori di capacità più bassa; attenzione, quindi a non lasciarsi trarre in inganno dal colore dell'involucro. Ad esempio i condensatori di 22 e 33 pF. dispongono di due sole fasce, rispettivamente rosso-rosso e arancio-arancio; ma conteggiando anche il colore dell'involucro, solitamente giallo, questi condensatori diventerebbero da 220.000 e 330.000 pF.! È bene tenere presente che tali condensatori raggiungono capacità massime di 22.000 pF. La terza fascia, però, può essere presente anche in condensatori di bassa capacità; così, ad esempio, il 20 pF. è colorato Rosso nero nero ed il 30 pF. arancio-nero-nero. Infatti come si noterà nella terza colonna della tabella il nero non aggiunge al valore nessuno «zero». Nei condensatori a foglia può esistere una quarta fascia per la TOLLERANZA (vedi codice numero 1).

COLORE	1ª Fascia	2ª Fascia	3ª Fascia
Nero	=	0	=
Marrone	1	1	0
Rosso	2	2	00
Arancio	3	3	000
Giallo	4	4	0.000
Verde	5	5	00.000
Blu	6	6	000.000
Viola	7	7	=
Grigio	8	8	
Bianco	9	9	

**NOTA.** Il colore bianco nella terza fascia significa che occorre mettere una virgola dopo l'ultimo colore. Ad esempio Marrone-Verde-Bianco. Leggasi capacità di 1,5 pF.

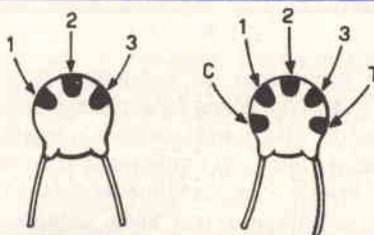


### CONDENSATORI CERAMICI PIATTI

Nei condensatori ceramici piatti, il codice va letto partendo dalla parte dove si trovano i terminali. Difficilmente ci si può sbagliare, primo perché tali condensatori difficilmente superano i 10.000 pF di capacità, in secondo luogo perché la terza fascia colorata si trova notevolmente più distanziata dalle altre due.

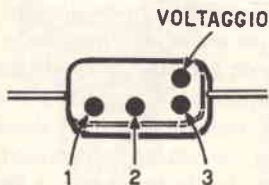
### CONDENSATORI CERAMICI A DISCO

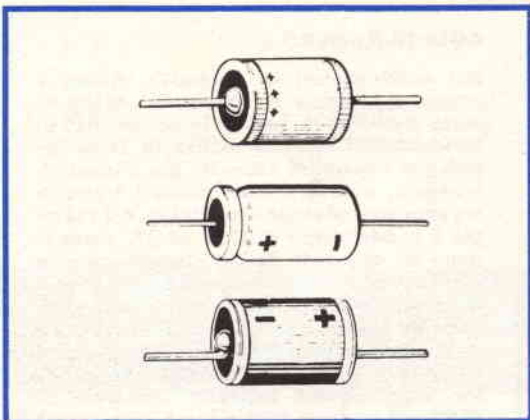
In molti condensatori a disco il codice viene colorato con dei punti applicati in alto su di un solo lato del condensatore. Se i colori sono 3 adopererete il codice numero 3. Se i colori sono cinque per la lettura vale il codice numero 2. Anche questi condensatori difficilmente superano i 10.000 pF. di capacità.



### CONDENSATORI IN PLASTICA PARALLELEPIEDI

In molte apparecchiature americane vengono montati condensatori a carta o in ceramica di forma parallelepipedica con quattro punti colorati, come vedesi in disegno. Il valore della capacità si ricava impiegando il codice numero 3. Il quarto punto colorato in alto a destra serve per indicare la tensione massima di lavoro. Tali condensatori non vengono costruiti in Europa da nessuna industria, per cui difficilmente avremo necessità di leggere il valore.





### COME SI COMPORTA IL CONDENSATORE IN UN CIRCUITO A CORRENTE ALTERNATA

Il comportamento del condensatore quando si trova inserito in un circuito che sia percorso da una corrente alternata quale potrebbe essere quella di un segnale di AF o BF è piuttosto singolare.

**Fig. 7 - Un altro tipo di condensatore che si rivela necessario per il funzionamento di un apparecchio radio è il condensatore elettrolitico. Questo può assumere forme più o meno diverse da quelle indicate a seconda della capacità e della tensione di lavoro. Nei circuiti a transistor tali condensatori vengono utilizzati per accoppiare tra di loro gli stadi di BF; negli apparecchi a valvola sono utilizzati, invece, per livellare la tensione di alimentazione o di catodo.**

di quella, così in un circuito a CA il valore della corrente dipende dalla capacità del condensatore; maggiore è la capacità in microfarad del condensatore, più intensa sarà la corrente che circola nel circuito, e viceversa.

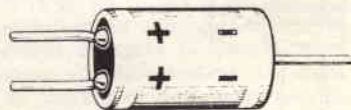
Bisogna però tenere in considerazione il fatto di grande importanza che la corrente circolante nel circuito dipende anche dalla sua frequenza; quanto più questa è elevata tanto più la corrente è intensa, e di conseguenza si può affermare che minore è la sua reattanza.

Si può dire, quindi, che questa reattanza, che in pratica sarebbe una specie di resistenza ap-



**Fig. 8 - Negli elettrolitici da impiegare nei circuiti stampati a transistor i due terminali sono applicati da un solo lato come vedesi in Figura.**

**Fig. 9 - In commercio esistono anche condensatori elettrolitici doppi, cioè in uno stesso involucro sono racchiusi due condensatori con una massa comune.**



Se prendiamo un condensatore ed ai suoi capi applichiamo una tensione alternata, notiamo facilmente che questa riesce a passare da un'armatura e l'altra del condensatore come se avessimo inserito una comune resistenza elettrica.

Ciò sembra a prima vista paradossale se si pensa che tra le due armature del condensatore è presente un isolante! Eppure la corrente circola ed il comportamento del condensatore è paragonabile per certi aspetti a quello di una resistenza: è vero infatti che il condensatore si lascia attraversare dalla CA, ma lo fa opponendo una certa resistenza apparente che viene chiamata esattamente **reattanza capacitiva**. Inoltre, come in un circuito a CC dove sia inserita una resistenza la corrente dipende dal valore ohmico

parente, non è qualcosa di fisso per uno stesso condensatore, ma è proporzionale alla frequenza su cui di volta in volta questo è chiamato a lavorare. Da quando abbiamo sopra detto si deduce immediatamente che un condensatore di **piccola** capacità si presta egregiamente al trasporto dell'alta frequenza a causa della scarsa reattanza che a questa oppone, mentre per la BF necessitano condensatori di capacità notevolmente più grande. Per portare un esempio, diremo che un condensatore a carta da **0,1 mF**, applicato ad un circuito di bassa frequenza in cui sia presente un segnale di **80 Hz**, presenta una reattanza di **20.000 ohm**, mentre lo stesso condensatore, inserito in un circuito di alta frequenza a **80.000 Hz**, presenta una reattanza di soli **20 ohm**. Avrete

**Fig. 11 - Il condensatore è indispensabile per trasferire un segnale di BF o di AF da un elettrodo ad un altro di una valvola, anche se esiste tra i due punti una differenza di potenziale costante. Sappiamo infatti che solo una corrente alternata può attraversare un condensatore, mentre per una corrente continua il condensatore si comporta come un perfetto isolatore.**

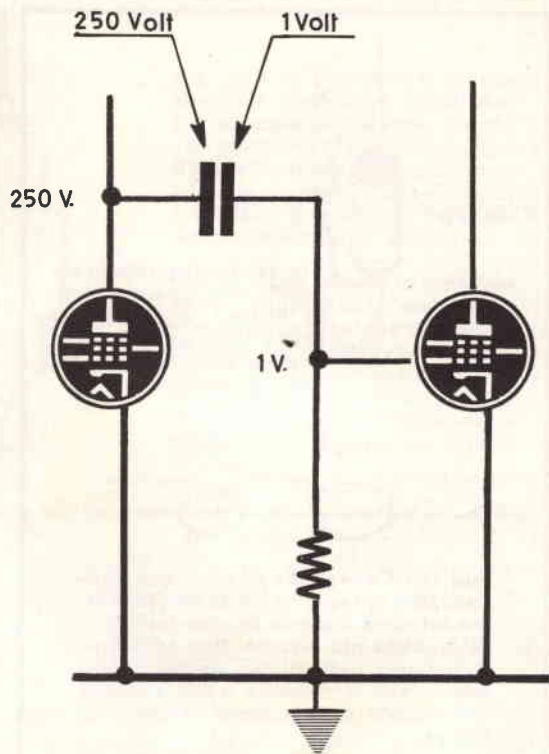
notato che esiste una proporzionalità fra queste cifre: infatti, con una stessa capacità, ad una frequenza mille volte superiore corrisponde una reattanza mille volte inferiore. Si tratta, come vi sarà risultato evidente, di una proporzionalità inversa. Anche per questo motivo i condensatori a mica o a ceramica, solitamente di piccola capacità, vengono impiegati nei circuiti di alta frequenza, mentre quelli più grossi a carta trovano impiego in BF; l'altro motivo è dovuto al fatto che i condensatori a mica o ceramica sono di qualità migliore rispetto a quelli isolati con carta, poiché questi portano a perdite maggiori.

### PERCHÈ IN UN CIRCUITO RADIO SONO NECESSARI I CONDENSATORI?

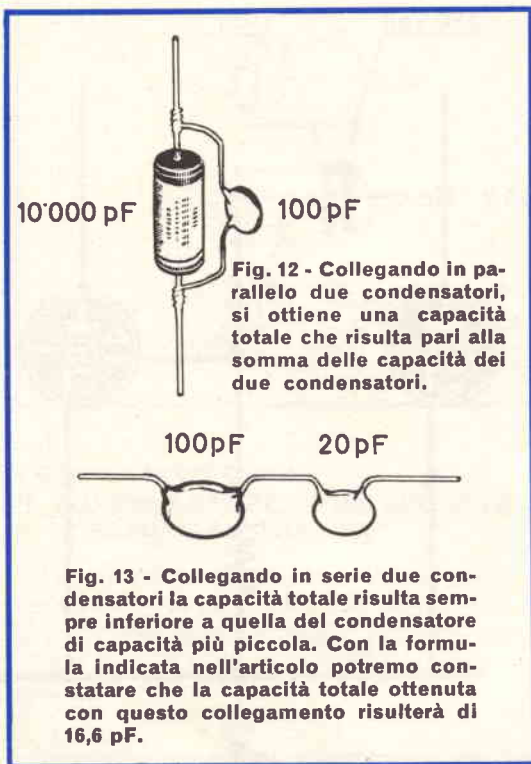
In un qualsiasi circuito radio i condensatori assolvono compiti che assolutamente non potrebbero essere affidati ad altri componenti elettronici. Il primo fondamentale impiego, facil-



**Fig. 10 - Nella vasta gamma dei condensatori elettrolitici esiste anche un tipo detto a vite, appunto perché provvisto di una vite per il fissaggio. Questi condensatori vengono normalmente impiegati negli alimentatori per il filtraggio della tensione raddrizzata.**



mente intuibile, è quello che viene schematizzato in Fig. 7. Notiamo che il condensatore si trova posto tra la placca della prima valvola e la griglia della seconda. Sappiamo tutti che le placche delle valvole richiedono una tensione positiva solitamente molto elevata, mentre la griglia una negativa molto piccola. Nel nostro esempio la tensione di placca è di + 250 volt, mentre quella di griglia è di 1 solo Volt. Essendo necessario per i nostri scopi trasferire sulla griglia il segnale di BF che è presente sulla placca, ci troveremo in un imbarazzo non indifferente se non ci fossero i condensatori a soccorrerci! Applicando un condensatore tra la placca e la griglia il problema viene completamente risolto, poiché la differenza di potenziale esistente tra i due elettrodi è dovuta ad una corrente continua e quindi non attraversa il condensatore, mentre d'altra parte qualsiasi corrente alternata, come potrebbe essere quella ottenuta da un microfono o quella proveniente da un circuito risonante sintonizzato su una certa emittente, può tranquillamente trasferirsi dalla placca alla griglia e senza alcuna attenuazione, se il valore del condensatore è stato scelto opportunamente. Infatti, se vogliamo che il trasferimento sia quasi totale,



dovremo servirci di un condensatore di pochi picofarad (da 50 a 500) se il segnale da trasferire è di AF, mentre lo stesso dovrà risultare più grande capacità (da 1.000 a 50.000 PF) se siamo in presenza di uno di BF.

Un altro importante compito, svolto solitamente dagli elettrolitici di forte capacità, è quello di livellare la tensione pulsante che esce dalla raddrizzatrice. Abbiamo visto che un condensatore si carica di elettricità, allorché ai suoi capi viene applicata una certa tensione, e che questa carica immagazzinata può essere restituita, quando richiesta. Se in un circuito a CC, quindi, è inserito un condensatore esso si carica e rimane inerte fino a quando la tensione applicata rimane costante. Ma se quest'ultima dovesse diminuire il condensatore scarica l'elettricità acquistata, contribuendo a mantenere costante la corrente del circuito. Il condensatore applicato ai capi di un generatore a CC ha un effetto **stabilizzatore**.

È con questo scopo che il condensatore viene usato negli alimentatori a valvole, nei circuiti di polarizzazione (in parallelo alla resistenza di catodo delle valvole o a quelle degli emettitori di un transistor).

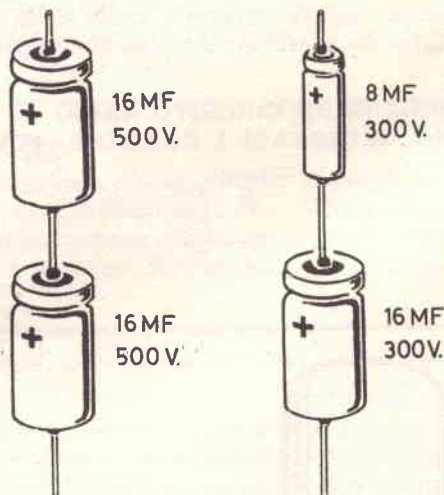
## DUE O PIÙ CONDENSATORI IN PARALLELO

Anche i condensatori, come le resistenze, si possono collegare in serie o in parallelo, ottenendo così una capacità risultante che può essere superiore o inferiore a quelle dei condensatori utilizzati.

Questo accorgimento viene messo in pratica tutte le volte che non si ha la possibilità di rintracciare in commercio il condensatore che abbia le caratteristiche adatte ai nostri scopi.

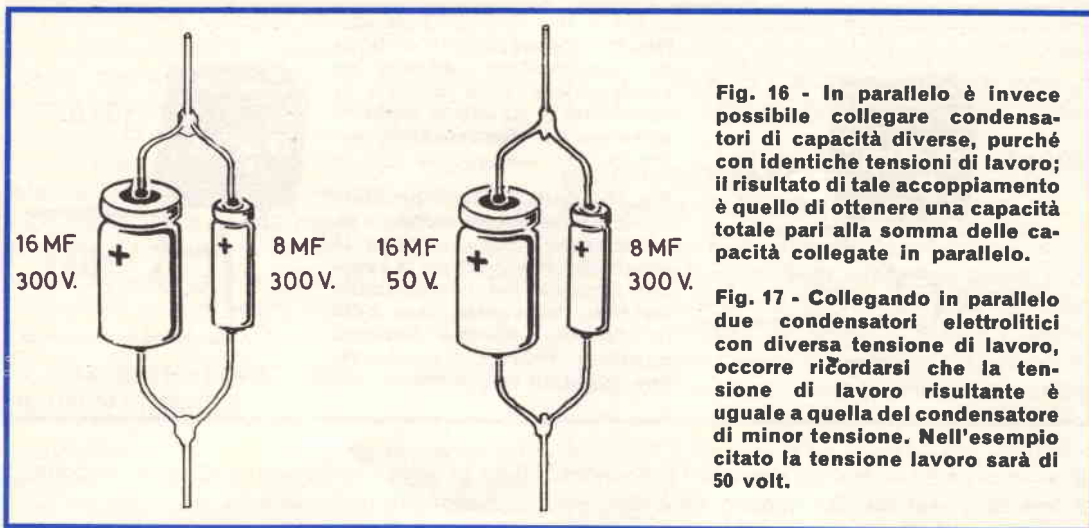
Spesso questo capita quando si montano circuiti di AF, strumenti di misura in cui la capacità di un condensatore deve essere perfettamente calcolata, allorché si costruiscono filtri, oscillatori o qualsiasi altro circuito in cui anche una leggera variazione rispetto alla capacità richiesta può modificare completamente il funzionamento del circuito.

Collegando due o più condensatori in parallelo, contrariamente a quanto avviene per le



**Fig. 14 - Collegando in serie due elettrolitici, occorre ricordarsi che le due capacità debbono risultare identiche, e così pure le tensioni di lavoro. Il vantaggio di tale accoppiamento è quello di ottenere un condensatore con tensione di lavoro doppia, anche se di minor capacità.**

**Fig. 15 - Per i soli condensatori elettrolitici non è possibile collegare in serie due condensatori di capacità diversa anche se con uguali tensioni di lavoro, in quanto ciò porterebbe ad una diversa distribuzione di tensione sui due condensatori, con possibili dannose conseguenze.**



**Fig. 16 - In parallelo è invece possibile collegare condensatori di capacità diverse, purché con identiche tensioni di lavoro; il risultato di tale accoppiamento è quello di ottenere una capacità totale pari alla somma delle capacità collegate in parallelo.**

**Fig. 17 - Collegando in parallelo due condensatori elettrolitici con diversa tensione di lavoro, occorre ricordarsi che la tensione di lavoro risultante è uguale a quella del condensatore di minor tensione. Nell'esempio citato la tensione lavoro sarà di 50 volt.**

resistenze, la capacità totale risulta pari alla somma delle capacità dei singoli condensatori, cioè  $C_1 + C_2 + C_3$ , ecc. Ad esempio, collegando in parallelo tre condensatori della capacità di 100 pF, 50 pF e 80 pF, noi otterremo una capacità complessiva di 230 pF.

### DUE CONDENSATORI IN SERIE

Se invece colleghiamo in serie due condensatori, la capacità risultante sarà sempre inferiore a quella del condensatore di capacità minore. L'operazione matematica per ottenere questo valore è leggermente più complessa di quella per i condensatori, in parallelo, anche se risulta sempre elementare ed alla portata di tutti. La formula da utilizzare è la seguente:

$$(C_1 \times C_2) : (C_1 + C_2)$$

Per avere un esempio basta guardare la Fig. 8 dove sono disegnati due condensatori, uno da 100 pF e l'altro da 20, posti in serie; la capacità risultante sarà:

$$(100 \times 20 = 2.000) : (100 + 20 = 120) = 16,6 \text{ pF}$$

Al lettore può risultare utile in molti casi conoscere la formula inversa, quella, cioè, che ci fornisce il valore del condensatore da collegare in serie ad uno già nostro possesso per ottenere la capacità richiesta in un dato montaggio.

La formula, in questo caso, risulterà la seguente:

$$\frac{1.000}{(1.000 : C_t) - (1.000 : C_1)}$$

dove  $C_t$  è il valore capacitivo richiesto dallo

schema,  $C_1$  è il valore del condensatore di cui disponiamo. Esempio:

Supponiamo che in uno schema sia richiesto un condensatore da 2,5 pF; mentre noi disponiamo di uno da 4 pF e vogliamo sapere quale capacità dovremo aggiungere in serie a quello in nostro possesso per ottenere il valore di 2,5 pF. Operiamo nel seguente modo:

$$\frac{1.000}{(1.000 : 2,5) : (1.000 : 4)} = \frac{1.000}{400 - 250} = \frac{1.000}{150} = 6,6 \text{ pF}$$

che rappresenta la capacità da collegare in serie al nostro.

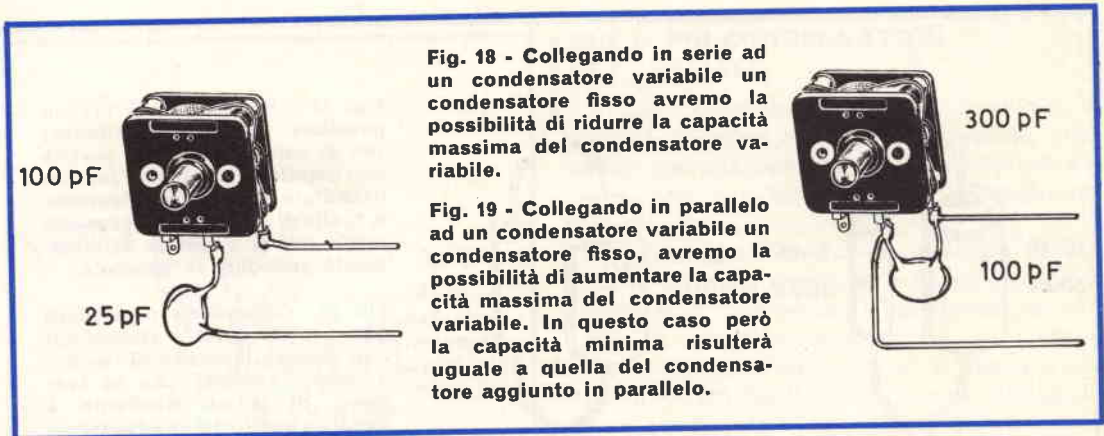
Facciamo presente ai lettori che comunque il collegamento in serie dei condensatori risulta piuttosto raro, preferendosi ad esso il collegamento in parallelo fino al raggiungimento del valore richiesto poiché questa è una soluzione più semplice da mettere in atto.

È solamente quando si hanno a disposizione condensatori di capacità superiore a quella richiesta che risulta indispensabile fare uso del sistema in serie.

### I CONDENSATORI Elettrolitici IN SERIE E IN PARALLELO

Diciamo, per quanti non ne fossero a conoscenza, che anche i condensatori elettrolitici possono essere collegati in serie o in parallelo.

Immaginiamo che molti lettori a questo punto diranno che, sì, possono comprendere l'utilità



di porre in parallelo due condensatori elettrolitici al fine di aumentare la capacità ed avere, ad esempio, un livellamento più efficace, ma quella di metterli in serie per ottenere in ultima analisi una riduzione di capacità, risulta loro poco comprensibile e di dubbia convenienza!

Invece in radio, e specialmente per particolari strumenti di misura, laddove in ogni caso è necessario livellare tensioni elevate, può risultare vantaggioso, ed a volte indispensabile, collegare due o anche più condensatori elettrolitici in serie, per ottenere una capacità effettivamente inferiore, ma una tensione di lavoro notevolmente aumentata.

A questo proposito, facciamo rilevare al lettore che, collegando in serie due condensatori di uguale capacità, questa si dimezza, come mostra la formula precedente scritta, ma la tensione di lavoro viene raddoppiata. Supponendo che in un alimentatore di un trasmettitore o di un oscillografo sia necessario un condensatore da 900 volt lavoro, sarà conveniente collegare in serie due condensatori da 16 mF 500 volt lavoro come vedesi in Fig. 9 ed ottenere quindi una capacità di 8 mF come bisognava, ma che può lavorare fino a 1.000 volt. Questa scappatoia si dimostra necessaria perché difficilmente in commercio riusciremo a trovare un condensatore da 8 mF 900 volt lavoro.

Non consigliamo di collegare due condensatori di diversa capacità, anche se di uguale tensione di lavoro, perché il condensatore di capacità inferiore avrebbe tendenza a perforarsi; se dovesse capitarvi di collegare elettrolitici in serie, ricordatevi sempre di farlo con condensatori di uguale capacità e tensione di lavoro.

Il collegamento in parallelo dei condensatori elettrolitici è molto più semplice e viene adottato

tutte le volte che si ha necessità di disporre di una capacità molto elevata.

Si possono collegare in parallelo condensatori di diversa capacità e di diversa tensione di lavoro, ma in quest'ultimo caso dovremo tenere presente alcuni fatti importanti.

Se, ad esempio, colleghiamo due condensatori di capacità diversa (Fig. 10), ma di uguale tensione di lavoro, avremo come risultato una capacità totale pari alla somma della capacità dei componenti e con una tensione di lavoro pari alla tensione comune dei due condensatori. Nell'esempio riportato, in cui si vedono collegati un condensatore da 16 mF 300 volt lavoro ed uno da 8 mF 300 volt lavoro, avremo come risultato un condensatore elettrolitico da 20 mF 300 volt lavoro.

Se invece la tensione di lavoro dei due condensatori è diversa, ricordatevi che la tensione di lavoro risultante è uguale alla minore: se abbiamo un condensatore da 16 mF 50 volt lavoro collegato in parallelo ad un condensatore da 8 mF 300 volt lavoro (Fig. 11), avremo come risultato un condensatore da 24 mF, ma con tensione di lavoro di 50 volt.

### SI PUÒ COLLEGARE UN CONDENSATORE IN SERIE O IN PARALLELO AD UN VARIABILE?

È questo un quesito che a molti può apparire di ovvia risposta, ma noi, che riceviamo continuamente un'infinità di lettere, abbiamo constatato che vi sono tanti radio-appassionati, forse alle loro prime esperienze, che non conoscono tale possibilità e si trovano di conseguenza in imbarazzo allorché in uno schema è richiesto



un condensatore variabile di capacità difficilmente rintracciabile in commercio.

Come abbiamo constatato precedentemente esiste la possibilità di modificare in più o in meno la capacità di un condensatore con l'inserimento in serie o in parallelo di un altro di opportuna capacità. Ovviamente i condensatori variabili non fanno eccezione a questa regola; tuttavia bisogna tenere presenti alcuni fattori. Per questo motivo crediamo che la cosa migliore da farsi sia quella di portare alcuni esempi.

### UN CONDENSATORE FISSO IN SERIE AD UN VARIABILE

Supponiamo che in montaggio ci serva un condensatore variabile da 20 picofarad e che la più piccola capacità di cui possiamo disporre sia di 100 pF.

In questo caso sarebbe un errore inserire il condensatore da 100 pF dove è richiesto da 20 pF, perché così facendo si modificherebbero tutte le caratteristiche del circuito, senza contare che la sintonia sarebbe oltremodo difficoltosa, in quanto una piccola rotazione del perno del condensatore variabile sarebbe sufficiente per ottenere la massima capacità richiesta dal circuito.

Il problema si risolve brillantemente modificando la capacità totale del condensatore con l'aggiunta in serie di un condensatore fisso capace di portare il valore massimo del variabile da 100 pF a 20 pF. La capacità del condensatore da aggiungere sarà da ricavare con la stessa formula che abbiamo a suo tempo presentato:

$$\frac{1.000}{(1.000 : C_t) - (1.000 : C_1)} = \text{capacità da collegare in serie}$$

**C<sub>t</sub>** è la capacità totale che desideriamo ottenere (nel nostro caso 20 pF);

**C<sub>1</sub>** è la capacità del condensatore variabile disponibile (nel nostro caso, 100 pF).

Applicando la formula, nel nostro caso avremo:

$$\frac{1.000}{(1.000 : 20 = 50) - (1.000 : 100 = 10)} = \frac{1.000}{40} = 25 \text{ pF}$$

È opportuno ricordare che il condensatore fisso è preferibile sia di ottima qualità: ricordatevi, perciò, di scegliere sempre condensatori in ceramica.

È sempre preferibile inserire il condensatore fisso tra le lamelle fisse ed il resto del circuito

(Fig. 12), poiché è sempre meglio che la carcassa del variabile sia collegata a massa oppure dal lato (freddo), al fine di evitare capacità residue o influenze esterne, come quella della mano.

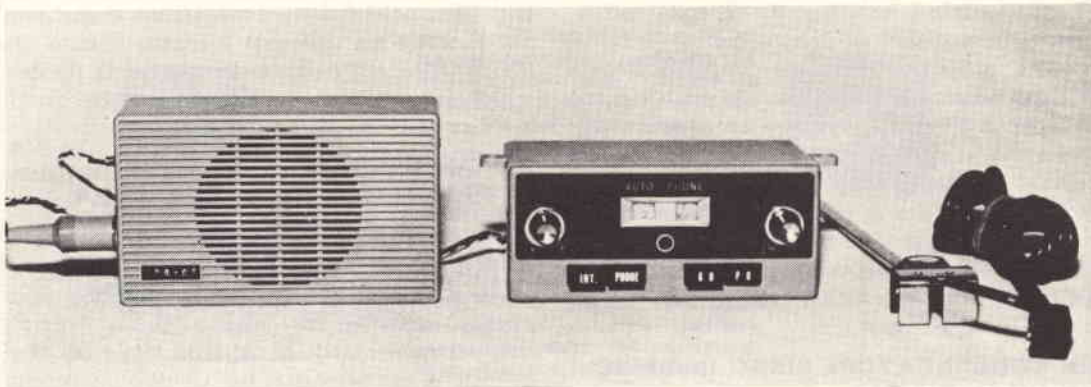
### UN CONDENSATORE FISSO IN PARALLELO AD UN VARIABILE

A differenza del montaggio in serie che ci dava la possibilità di risolvere un nostro probabile problema con l'avvenuta riduzione della capacità massima del variabile, quello in parallelo, pur aumentando la capacità totale del condensatore, non sempre ci è di valido aiuto perché incide sulla capacità residua del variabile. Infatti, anche se le lamelle mobili sono completamente fuori da quelle fisse, esiste sempre la capacità del condensatore fisso e questa non sempre può essere trascurata. Ad esempio, se applichiamo in parallelo ad un condensatore variabile da 300 pF una capacità fissa da 100 pF (Fig. 13), la capacità massima totale che si ottiene è di  $300 + 100 = 400$  pF, ma la capacità minima, corrispondente alla completa apertura del variabile, è di 100 pF. Il nostro condensatore non varierà più la sua capacità da 0 pF fino a 400 pF, ma in effetti si comporterà come uno strano condensatore variabile che parte da 100 pF per arrivare a 400 pF.

Il sistema di collegare in parallelo ad un condensatore variabile uno fisso, viene frequentemente utilizzato per aumentare la capacità dei compensatori, quando ci si avvede durante la fase di taratura che, pur ruotando un certo compensatore al massimo, il circuito non risulta ancora allineato per scarsità di capacità.

Ad esempio, supponendo che un circuito di sintonia disponga per l'accordo di un compensatore da 30 pF e che si riesca ad ottenere quasi la perfetta messa a punto solo a capacità totale, sarebbe necessario sostituire il compensatore da 30 pF con uno da 40-50 pF. Se non disponessimo di un tale compensatore, potremmo risolvere egualmente bene il nostro problema collegando in parallelo al compensatore in nostro possesso un condensatore fisso da 20 pF: in questa maniera il compensatore presenterà in pratica una capacità variabile dalla minima di 20 pF alla massima di 50.

Come si intuisce facilmente, con questo accorgimento il problema viene completamente risolto, in quanto quello che a noi interessa è di avere, per un perfetto accordo, una capacità di 30-50 pF.



## un'AUTORADIO po

**Nel numero scorso, con la presentazione dell'Ampliauto, abbiamo voluto accontentare quei lettori automobilisti che avevano adottato per la loro vettura la « soluzione transistor ». Oggi vogliamo presentare qualcosa di più pratico ed immediato: una vera efficientissima Autoradio funzionante a 8 transistor, per la modica cifra di lire 10.000. Non si tratta di un progetto frutto della nostra inventiva o dell'estro creativo dei nostri tecnici, ma di una semplice e pratica prospettiva commerciale di indiscusso vantaggio. In fondo anche questo è un modo come un altro di venire incontro ai nostri lettori.**

Uno degli impegni più importanti che una rivista tecnico-divulgativa come la nostra deve assolvere nei confronti dei suoi lettori è quello di... « essere puntuali!!! » esploderete voi cogliendoci impietosamente in contropiede. Diciamo impietosamente, poiché pur avendo ragione da vendere, non potete certo immaginare quanti e quali problemi dobbiamo risolvere giorno per giorno... Ad ogni modo, per quel minimo di orgoglio che ci resta, abbandoniamo questo tasto per noi così mortificante e riprendiamo l'argomento iniziato ed interrotto.

Dicevamo, dunque, che uno degli impegni più importanti di una rivista come la nostra è quello di tener sempre presente l'interesse e l'utilità del lettore anche se l'attuazione di questo principio non sempre apporta a chi lo assolve altrettanto interesse ed utilità.

Avrete certo osservato che quasi su ogni numero della rivista, se non proprio su tutti, vi proponiamo qualche apparecchietto o strumento realizzato non da noi, ma dalla tecnica perfetta di industrie specializzate nel campo dell'elettronica. E scovare questi « aggeggini » che incon-

trano da parte vostra un elevatissimo indice di gradimento, se si tien conto delle numerosissime richieste, credete voi che sia una cosa facile? Non basta, infatti, orientarsi sui depliant pubblicitari o sui cataloghi per proporre coscientemente ai lettori l'acquisto di un determinato apparecchio; occorre, invece, prendere contatti con le ditte fabbricanti, farsi inviare qualche esemplare in visione, provarlo e riprovarlo per essere sicuri della sua efficienza ed, infine, se l'esame è positivo, tirare sul prezzo fino allo spasimo per far sì che il lettore-cliente abbia a beneficiare di uno sconto veramente sensibile.

Da ciò comprenderete come il nostro **utile** sia

automobilisti che hanno sempre covato il vogliano di un'**Autoradio**.

Perché, vedete, la soluzione transistor è un surrogato validissimo, ma una vera autoradio con tanto di antenna è tutta un'altra cosa. Dà un senso di sicurezza, di stabilità e, perché no, di « sciccheria » che la simpatica radiola portatile — ammettiamolo pure — non è in grado di infondere.

L'unico inconveniente è che un'autoradio costa ancora una sommetta considerevole.

Non pochi lettori ci hanno proposto di presentare sulla rivista qualche schema di autoradio da montare; tale realizzazione, però, per quanto

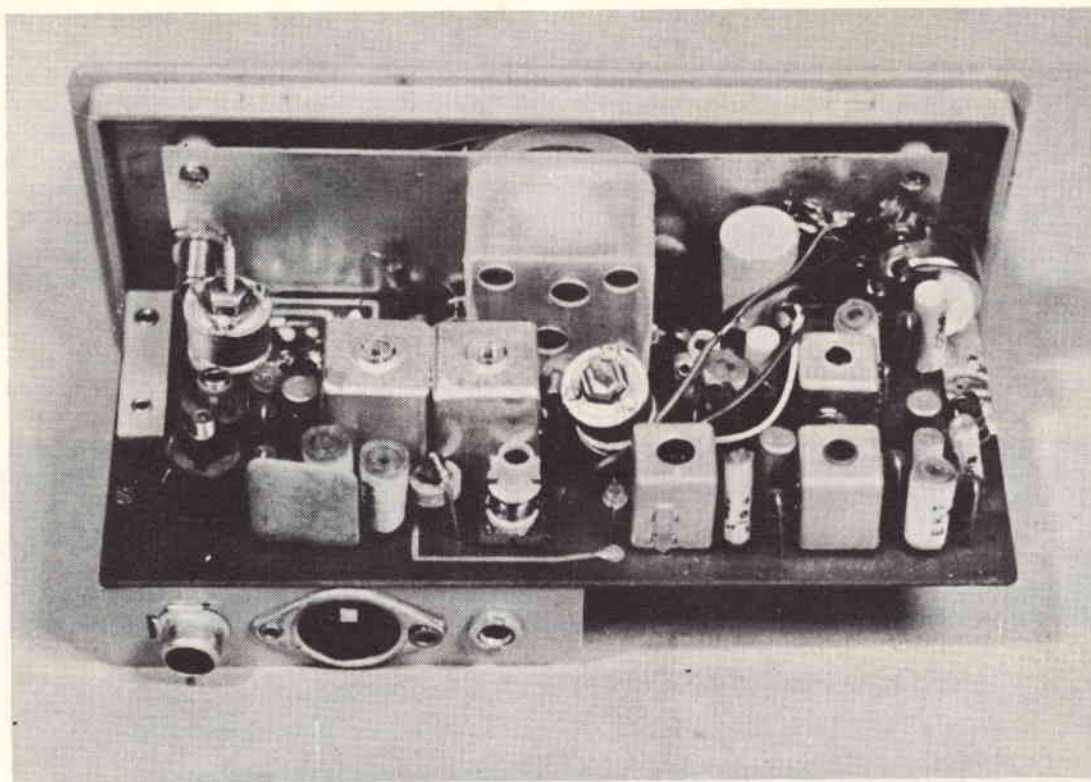
er sole **10.000** lire



del tutto irrilevante, specie se si tien conto del via-vai di lettere e telefonate indispensabili per addivenire ad una soddisfacente contrattazione e del fatto — certamente l'avrete rilevato — che nonostante il costante e sensibile aumento delle tariffe postali noi abbiamo continuato, con spartana perseveranza, a gravare le spedizioni di sole 200 lire di spese postali (ma che dritti!!!). Lasciamo, ad ogni modo, le nostre elucubrazioni decisamente poco sentimentali ma sufficientemente chiarificatrici, per presentarvi un altro aggeggino che formerà la delizia di tutti quegli

apparentemente allettante, è stata subito da noi abbandonata essendo del tutto controproducente. E non perché lo schema fosse difficile da concepire, ma perché il costo dei componenti e l'estetica del complesso non avrebbero soddisfatto né l'occhio né la tasca. In fondo, certi apparecchi di uso voluttuario, in cui il lato estetico ha, ovviamente, un peso rilevante, bisogna lasciarli fare alle industrie specializzate le quali in quanto a cromature e a lucentissime verniciature a smalto sanno benissimo il fatto loro.

E poi sapete benissimo che la massiccia produ-



zione a catena richiede, per i componenti, una spesa di gran lunga inferiore a quella degli stessi acquistati sfusi od al dettaglio.

Inquadrato in tal modo il problema, ci siamo subito dati da fare per entrare in contatto con un importante complesso industriale del Nord onde ottenere una congrua fornitura di autoradio già funzionanti ad un prezzo veramente d'**occasione**.

Dopo lunghe e laboriose trattative siamo riusciti ad ottenere uno stock di 500 esemplari che siamo in grado di fornire ai nostri lettori al seguente prezzo:

per gli **abbonati**, L. 10.000;

per tutti gli altri **lettori**, L. 12.000.

Gli abbonati indicheranno semplicemente sul modulo di versamento se risultino **ABBONATI**; ciò sarà sufficiente per facilitare le nostre registrazioni contabili.

## LA RADIO

Come vedesi nella foto l'autoradio è composta di due mobiletti. In uno è racchiusa tutta la parte di AF compreso il cambio gamma, la manopola di sintonia ed il volume; nell'altra scatola tutta la

**IN ALTO.** Nella foto è visibile l'interno della sezione di AF. Tutto il ricevitore è realizzato su circuito stampato, provvisto di un cambio gamma e di un pulsante per poter impiegare il ricevitore come solo amplificatore per l'ascolto in macchina di dischi.

**DI LATO.** Il ricevitore si compone di due sezioni ben distinte, una di AF completa di manopola di sintonia e di volume, più una fastiera per cambio gamma, spento e fono, più una sezione di BF completa di amplificatore di BF, altoparlante, più una presa per un'altoparlante supplementare e un jack per innestare il segnale di un fonorivelatore o magnetofono.

parte di BF, altoparlanti e filtri compresi. In totale la radio dispone di 8 transistor, provvisti di un finale in **Single-Ended** ad elevata potenza.

A parte la concezione realizzativa estremamente funzionale (lo sdoppiamento delle parti di AF e BF favorisce, infatti, la possibilità di numerosi altri impieghi), l'apparecchio presenta alcuni requisiti che lo rendono decisamente consigliabile

Eccoli: facilità di montaggio su qualsiasi tipo di vettura e possibilità di collegamento sempre su qualsiasi tipo di vettura con il + o con il - a massa. Inoltre, esso è provvisto di una presa **fono** (comandata dal pulsante a tastiera) per cui, volendo, si potrà — stando in macchina — ascoltare comodamente dischi o musica prelevata da qualsiasi giradischi. La parte di BF, poi, è provvista di una presa supplementare per un altoparlante esterno; in tal modo si potrà benissimo collegare sia un altro altoparlante nella parte posteriore della vettura sia un mobiletto esterno per l'ascolto di musica all'aria aperta nel caso di una scampagnata.

### ALTRI USI

L'articolo potrebbe benissimo finire qui in quanto ci sembra di aver presentato esaurientemente questa **autoradio** così pratica ed economica.

Qualcosa di nostro, però, lo vogliamo aggiungere in quanto — da quei ficcanaso che siamo — abbiamo voluto vedere se l'apparecchio poteva

venire impiegato per altri usi. In fondo non è detto che ogni nostro lettore possieda una macchina, ma anche ammesso che tutti ce l'abbiano, vi sarà certamente chi ha già un'autoradio montata nella propria vettura.

Ed allora abbiamo tentato qualche esperimento, visto che ne valeva la pena in considerazione del costo veramente allettante e del consumo ridottissimo dell'apparecchio (funziona, infatti, a 12 volt). In primo luogo abbiamo installato e sperimentato l'autoradio su di una **Vespa** con esito addirittura entusiasmante, poi ci siamo spinti più oltre applicandola ad un **Corsarino** da 48 cc: anche in questo caso il risultato è stato più che soddisfacente.

Sappiate, dunque, che grazie alle sue ridotte dimensioni, l'apparecchio può essere installato su qualsiasi tipo di ciclomotore.

Con un po' di iniziativa si potrà impiegare tale autoradio anche per la realizzazione di un ottimo **radio-giradischi**. Basterà costruire una cassetta di dimensioni atte a ricevere il giradischi e la radio; si alimenterà, quindi il tutto con tre pile da 4,5 volt poste in serie.



Sempre per le sue ridotte dimensioni potrete impiegare l'apparecchio anche come ricevitore casalingo, da tenere sulla scrivania e sul tavolino da notte; potrà inoltre svolgere le funzioni di un validissimo signal-tester. Infine, essendo la parte di BF disgiunta da quella di AF, potrete impiegarla — appunto separatamente — come amplificatore di qualsiasi ricevitore autocostruito. Vedete, dunque, che le applicazioni di tale apparecchio sono numerosissime e quanto mai pratiche.

Tutta l'autoradio è completa di cavetti e spinotti per i relativi collegamenti, compreso il jack per prelevare l'alimentazione dalla vettura.

Naturalmente, se la radio viene installata in una vettura, quest'ultima dovrà essere provvista di filtri antidisturbo per le candele, filtri che potrete acquistare presso qualsiasi negozio radio. Se lo preferite possiamo fornirveli anche noi.

L'antenna radio viene ceduta a parte al prezzo decisamente modico di L. 1.000; tale antenna, provvista di cavo, è del tipo a stilo e potrà essere applicata lateralmente sul tetto della vettura.

## IMPORTANTE

È noto che per ottenere da un'autoradio prestazioni eccellenti, la vettura deve essere dotata di antidisturbo per le candele. Molte vetture vengono già vendute complete di filtro; moltissime, però, sono quelle sprovviste di tale utile accessorio. In tal caso è consigliabile applicarlo per evitare di avvertire, nella ricezione, il fastidioso ticchettio delle candele.

Questi filtri sono reperibili presso ogni elettrauto oppure presso tutti i negozi di materiale radioelettrico. Volendolo, i lettori potranno pure richiederli alla nostra redazione. Precisiamo che se la richiesta degli antidisturbo viene effettuata unitamente all'ordinazione dell'autoradio, non occorrerà inviare alcun supplemento per le spese postali. Se tale accessorio verrà, invece, ordinato a parte occorrerà aggiungere L. 300 necessarie alla spedizione del pacco.

La confezione degli antidisturbo è completa di istruzioni per il montaggio sulle candele e sulla bobina di alta tensione.

**abbiamo tutto l'occorrente per fare i**

# CIRCUITI STAMPATI



Le spese postali indicate valgono per coloro che acquistano separatamente i vari prodotti: ordinando contemporaneamente la soluzione corrosiva, l'inchiostro protettivo, le piastrelle di qualsiasi formato, le spese postali ammontano solo a L. 400;

Se desiderate realizzare qualsiasi schema radio su circuito stampato noi possiamo fornirVi tutto l'occorrente a prezzi di assoluta concorrenza, offrendoVi liquidi potenziati ed inchiostri di alta qualità di produzione giapponese.

**1 bottiglione contenente oltre 1 Kg. di soluzione corrosiva, potenziata di antiossidante, detergente, a L. 1.300 più spese postali L. 400.**

**1 bottiglia di inchiostro protettivo, antiacido di produzione giapponese a L. 400 più spese postali L. 40.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 9 x 12 L. 230.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 12 x 18 L. 350.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 15 x 18 L. 450.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 12 x 25 L. 600.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 18 x 25 L. 800.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 18 x 27 L. 850.**

**Piastre ramate nelle dimensioni: cm. 25 x 25 L. 900.**

**Spese postali per ogni piastra L. 50.**

**1 copia della rivista « QUATTROCOSE ILLUSTRATE » n. 5/66 nella quale viene descritta la tecnica ed i segreti per ottenere perfetti circuiti stampati L. 300.**

**LE RICHIESTE VANNO INDIRIZZATE A:**

**INTERSTAMPA** post. box 327 - BOLOGNA

Nei prossimi numeri della Rivista troverete in scatole di montaggio



Sintonizzatore TV per captare le stazioni TV estere

Un distorsore per chitarra

Un preamplificatore TV a transistor per il 1° e 2° programma

Amplificatore stereo

Un misuratore di campo

Un ricetrasmittitore per i 144 MHz

## STACCATEVI DALLA MASSA

avviandovi alla carriera direttiva col titolo di

## INGEGNERE

Regolarmente iscritto nell'Albo Britannico

FREQUENTANDO I NOSTRI CORSI PER CORRISPONDENZA DI

INGEGNERIA CIVILE

INGEGNERIA MECCANICA

INGEGNERIA ELETTRONICA

INGEGNERIA CHIMICA INDUSTRIALE

INGEGNERIA RADIOTECNICA

INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Per informazioni e consigli gratuiti scrivete a:

**BRITISH INST. - VIA P. GIURIA 4/Q  
10125 TORINO**



con il circuito stampato fornitomi dalla rivista QUATTROCOSE ho la certezza che a progetto terminato, questo funzionerà esattamente e perfettamente come il loro prototipo di laboratorio

Avrete certamente notato, scorrendo gli ultimi numeri di QUATTROCOSE ILLUSTRATE, che quasi tutti i progetti vengono ora presentati su circuito stampato già inciso e pronto per il montaggio. Questo clamoroso ripudio del montaggio tradizionale non è semplicistico espediente per presentare ai lettori una commerciale «pappa già pronta» privandoli oltretutto della indubbia soddisfazione di realizzare un progetto pezzo per pezzo, ma è frutto di una ponderata analisi delle molteplici esigenze di quella meravigliosa, eterogenea e mutevole famiglia che costituisce appunto, la massa dei nostri lettori.

In tal modo i lettori avranno la certezza che il progetto stesso, una volta terminato, funzionerà esattamente e perfettamente come il nostro prototipo di laboratorio. Non si allarmino i tradizionalisti; ci sarà sempre posto sulla nostra rivista per i cari circuiti realizzati manualmente; ora però è l'epopea del mini-montaggio e noi, al passo con il progresso, abbiamo già approntato e collaudato per i nostri lettori un'infinità di progetti su circuito stampato che non è presunzione definire un vero portento.

Non perdetevi, quindi, i prossimi numeri di QUATTROCOSE; sarebbe proprio come perdere un TESORO. Progetti ne esistono ancora tanti e tanti con qualcosa di nuovo e di ingegnoso da realizzare. Voi li potrete sperimentare solo che lo VOGLIATE. Lo sappiamo, in molte città QUATTROCOSE non arriva o giunge notevolmente in ritardo, un po' per colpa nostra, un po' a causa di inconvenienti connessi alla stampa e alla distribuzione. Comunque se la rivista vi piace dimostrateci la vostra fiducia con un ABBONAMENTO. E poi, lo ripetiamo, un abbonamento annuale non scade al termine dell'anno ma dà il DIRITTO di ricevere dodici numeri effettivi.



**Fig. 1 -** Una negativa si considera sottoesposta quando l'intensità dei neri e dei toni scuri è inferiore a quella necessaria per ottenere una buona stampa. Nell'esempio indicato in Figura possiamo constatare come manchino zone nere.



**Fig. 2 -** Una negativa perfetta, presenta normalmente una giusta proporzione di zone molto scure (equivalente ai bianchi) e di quelle chiare (equivalente ai neri) con presenza di zone grigie che corrisponderanno nella stampa alle sfumature del soggetto.

## COME si può RINFORZARE

**« Da quando seguo i vostri articoli sulla fotografia, ho imparato a sviluppare e stampare alla perfezione i miei negativi... »,**

oppure:

**« ...non avevo mai pensato che lo sviluppo fatto in casa potesse dare risultati così eccellenti; vi assicuro che tutte le mie foto riescono, a dir poco, perfette... ».**

Frasi di questo genere, che giungono quasi tutti i giorni in redazione, ci colmano di legittimo orgoglio anche se tanta « perfezione » ha il potere di intimidirci un po' quasi che, come maestri, non avessimo più niente da dire.

Chi, invece, sembra avere impellente bisogno di noi è un lettore di Viareggio il quale non riesce

ad azzeccarne una — così dice lui — con il bagno di sviluppo. Le sue negative, una volta fissate, risultano sempre o troppo scure o troppo chiare.

Il primo suggerimento che possiamo dare in un simile tragico frangente è quello di... continuare a leggere la nostra rivista. Infatti, se non è sempre facile raggiungere la perfezione è ancor meno facile conseguire costantemente risultati così disastrosi.

Ad ogni modo, dato che molti lettori ci hanno chiesto se è possibile correggere una negativa mal sviluppata, estendiamo la risposta anche al lettore di Viareggio confidando che possa ricavarne qualche utilità.

Esamineremo, quindi, in questo articolo i principali difetti che si riscontrano nello sviluppo dei





**Fig. 3 - Una negativa è sovraesposta quando le zone che dovrebbero risultare bianche risultano grigie. In altre parole la negativa presenta una predominanza di toni scuri e conseguentemente la foto risulterà molto chiara.**

negativi, suggerendo i rimedi per eliminarli, o quasi.

Sappiamo benissimo che affrontando questo soggetto incontriamo contemporaneamente il gradimento di molti lettori e lo scontento di altri. Il lettore metodico, che ama sviscerare completamente un argomento onde non doverci tornare più sopra, troverà questo articolo di estremo interesse; chi, invece, possiede uno spirito irrequieto e preferisce apprendere le cose più nuove e disparate, rimarrà certamente un po' deluso. Diciamo questo perché sul nostro tavolo c'è una cartella piena di lettere che contengono le richieste più varie e, qualche volta, azzardate; ad esempio, come stampare da soli le pellicole a colori, come sviluppare le pellicole cinematografiche a 8 mm, come ottenere stampe con effetti speciali, virate in rosso, in blu e, perfino, come conseguire l'effetto solarizzazione.

Noi vogliamo accontentarvi in tutto, amici lettori, ma occorre fare un passettino per volta. Saltare da un argomento all'altro senza approfondirne coscientemente nessuno, fornisce una esperienza varia sì, ma del tutto superficiale che inciampa e si arrende al primo inconveniente.

Un po' di pazienza, dunque, lettori irrequieti; vedrete che questo articolo dirà qualcosa di utile anche a voi.

Ed ora ritorniamo ai nostri negativi ed ai rimedi atti a correggerne un difettoso sviluppo.

## *o indebolire una **NEGATIVA?***

**Può benissimo accadere — per quanta cura poniate nello sviluppo dei vostri negativi — che qualcuno di essi si presenti, dopo il fissaggio, in condizioni tali da non poter addirittura essere stampato perché troppo chiaro o troppo scuro. Questo inconveniente causato da un errato tempo di immersione nel bagno di sviluppo (ovviamente inferiore o superiore a quello richiesto) non deve, peraltro, rammaricarvi eccessivamente; oggi esistono procedimenti chimici assai validi per eliminare o correggere questi inevitabili errori.**



**Fig. 4 -** Stampando su carta normale una negativa sottoesposta (vedi Fig. 1) si otterrebbe una foto come visibile qui sopra. Si noterà come il soggetto risulta molto grigio per la mancanza dei toni scuri nella negativa che sulla carta risulterebbero poi chiari.



**Fig. 5 -** La stessa foto ottenuta impiegando una negativa esposta correttamente, si potrà notare la differenza che esiste tra una negativa sotto o sovraesposta e comprendere così come sia utile il rinforzo o l'indebolimento.

Una negativa si dice mal riuscita o, se lo preferite, imperfetta, quando il giusto equilibrio di bianco e di nero viene turbato a causa di una errata immersione della stessa nel bagno di sviluppo. Se il tempo di immersione è superiore al necessario, la negativa si presenterà troppo scura; apparirà, invece, eccessivamente chiara se resterà immersa per un tempo inferiore.

Esistono procedimenti per correggere questi difetti e cioè per rinforzare od indebolire una negativa? Certamente, e tutti i laboratori fotografici li conoscono e li adottano con successo per la perfetta esecuzione dei lavori cui tengono particolarmente.

Evidentemente, però, non ci tengono troppo a correggere i difetti delle negative sviluppate personalmente dai dilettanti, ed alla timida richiesta: «veda un po' di far qualcosa per questa foto che mi è particolarmente cara», rispondono che sono spiacentissimi ma non ci possono proprio far niente.

Se si esamina la cosa dal lato squisitamente

pratico, questi signori non hanno poi torto del tutto; la correzione di un negativo richiede tempo e pazienza, due elementi preziosissimi che val la pena dedicare a lavori più lucrosi che non la stampa dilettantistica.

Comunque, dato che noi non possiamo sopportare la vista né il pensiero di un lettore sconcolato (ci rivolgiamo a Lei sig. Riccardo Buccelli) specie poi se le negative mal sviluppate fanno parte di un rotolino scattato in Danimarca con folli primi piani di bionde bellezze nordiche, Vi insegneremo subito come occorre procedere per riuscire a ridonare le giuste proporzioni d'ombre e di luci alle foto incriminate.

## OPERAZIONE SVILUPPO

Prima di addentrarci nel vivo dell'argomento e cioè come **indebolire** o **rinforzare** una negativa, sarà bene spendere qualche parola sullo sviluppo della negativa.

Se eseguite personalmente tale operazione, ri-



**Fig. 6 - Una negativa sovraesposta (vedi Fig. 3) stampata con carta normale ci darà una foto sbiadita, cioè con una eccessiva predominanza di zone chiare, cioè manca nella foto le tonalità grigie che determinano le forme del soggetto e i neri.**

cordatevi che per ottenere risultati del tutto soddisfacenti è necessario che le negative rimangano immerse nel bagno di sviluppo per il tempo strettamente richiesto, tempo che — come potrete constatare nello specchietto sotto riportato — è in funzione della temperatura del bagno stesso.

Da tale specchietto, che riporta i dati relativi allo sviluppo per negativi e per carta positiva, sarà bene che il lettore ricavi una tabellina per proprio uso e consumo onde aver sempre sotto gli occhi tutti gli elementi da seguire.

#### SVILUPPO DEL NEGATIVO

Temperatura del bagno	Tempo di permanenza nel bagno
18°	11 minuti
20°	9 minuti
24°	6 minuti

#### SVILUPPO DEL POSITIVO SU CARTA

Temperatura del bagno	Tempo di permanenza nel bagno
18°	3,5 minuti
20°	3 minuti
24°	2 minuti

Per le pellicole potrà esserci una tolleranza di 1 minuto circa mentre per la carta tale tolleranza non dovrà superare il mezzo minuto. Se però — sviluppando su carta — vi accorgete che per ottenere un'immagine perfetta occorresse un tempo superiore al necessario, potrete dedurre che il tempo di esposizione della carta all'ingranditore o per contatto è stato inferiore al necessario; sarà quindi bene aumentare l'esposizione in modo da ottenere una foto perfettamente contrastata, con i tempi indicati.

#### MEGLIO SOVRAESPORRE

Negli articoli precedentemente apparsi sulla rivista non ci siamo mai stancati di ripetere ai nostri lettori di prestare molta attenzione all'esposizione delle loro fotografie consigliando loro — qualora non potessero determinare esattamente i valori del diaframma e del tempo di posa — di sovraesporre le negative piuttosto che sottoesporle. Questo perché la correzione di una negativa sovraesposta, anche per quello che concerne i risultati finali, è assai più facile da eseguire che non per una (negativa) sottoesposta, perché una negativa sottoesposta, infatti, per quanto possa essere rinforzata, non potrà mai ricreare quelle immagini che, al momento dello scatto, non è riuscita a percepire e registrare.

L'ideale sarebbe quello di poter ottenere un'immagine perfetta e cioè con una giusta proporzione di toni chiari e scuri; tuttavia, nonostante la nostra attenzione per conseguire questo risultato, può accadere che ci si trovi alla fine con qualche negativa sottoesposta o sovraesposta. Figg. 1-5.

#### NEGATIVO SOTTOESPOSTO

Un negativo è sottoesposto quando la intensità dei neri e dei toni scuri in genere è inferiore a quella necessaria per ottenere una buona stampa. Nella Fig. 1 possiamo constatare come manchino completamente le zone nere; la negativa

infatti è grigia ed i soggetti risultano poco marcati.

Due possono essere le cause di questo difetto: avete regolato male l'apertura del diaframma del vostro apparecchio — adottando, ad esempio, per una giornata nuvolosa, un'apertura di diaframma 22 con un tempo di 1/100, mentre sarebbe stato necessario un diaframma 8 — o avete lasciato la pellicola nel bagno di sviluppo per un tempo inferiore al necessario. È importante poter determinare a quale di queste due cause è dovuta la sottoesposizione del vostro negativo perché, nel primo caso, il rinforzo avrà un'azione molto ridotta, non potendo accentuare sul negativo le immagini troppo debolmente registrate, mentre nel secondo caso il trattamento di rinforzo darà risultati veramente notevoli, dato che il bagno continuerà l'azione da noi interrotta prima del tempo.

Vi sono diversi sistemi per rinforzare un nega-

piegato per moltissime applicazioni e conserverà intatta la sua efficacia anche per qualche anno purché si abbia l'avvertenza di tenerlo al **buio** in una bottiglia opaca — ottime quelle di plastica grigia — che non lasci filtrare la luce. Poiché questo preparato è **molto velenoso** dovrete usarlo con la massima attenzione evitando durante l'uso di portare le dita alla bocca e facendo in modo che risulti fuori dalla portata dei vostri familiari specie dei bambini. Una volta concluso il trattamento dovrete riporre la bottiglia con la scritta **veleno** in un luogo difficilmente accessibile, quindi lavarvi abbondantemente le mani con acqua e sapone.

### LE OPERAZIONI DI RINFORZO

Per preparare il bagno sciogliete il contenuto del flaconcino in un litro d'acqua preferibilmente calda (Fig. 8) per facilitare lo scioglimento del



Fig. 7 - In commercio è possibile reperire tutti i prodotti necessari per il rinforzo o l'indebolimento in flaconcini cui internamente si trovano già miscelate in dosi esatte tutti i componenti chimici per ottenere una soluzione perfetta. Nella foto il flaconcino piccolo serve per il rinforzo, mentre quello più grande per l'indebolimento.

tivo ma noi insegneremo al lettore il sistema più semplice e che assicurerà i migliori risultati. Non ci soffermeremo per ora sulle formule chimiche necessarie alla preparazione dei bagni, non solo perché difficilmente si riesce a trovare i prodotti chimici necessari, ma anche perché il costo di tali preparati, acquistati in piccola quantità, sarebbe superiore a quello dei prodotti che noi stessi potremmo fornirvi opportunamente dosati per un litro di soluzione.

Il rinforzo da noi ritenuto più adatto ad un uso dilettantistico è quello della **Chimifoto Ornano** indicato con la sigla **Rinforzo A 101**, che viene venduto in un flaconcino come vedesi in Fig. 6 al prezzo di L 700 e dal quale potrete ricavare un litro di soluzione. Questo bagno può essere im-

prodotto. Quando il liquido si sarà raffreddato, potrete iniziare subito il trattamento della negativa. Questa, però, dovrà essere preventivamente ed abbondantemente lavata per asportare dalla sua superficie — qualora vi fosse rimasto — qualsiasi residuo del bagno di sviluppo o di fissaggio precedente. Se non si eseguisse questa operazione si correrebbe il rischio di ottenere una negativa con macchie giallastre che renderebbero inutile il vostro lavoro. Per lavare con maggiore efficacia il negativo vi consigliamo di immergerlo per due o tre minuti in una soluzione acida ottenuta sciogliendo in un litro d'acqua 3 centimetri cubi di acido cloridrico che troverete facilmente in farmacia o in drogheria. Tolta la negativa da questa soluzione la laverete in acqua

corrente per almeno 10 minuti. Completati questi preliminari, passerete al trattamento vero e proprio. Immergete la negativa nel bagno di rinforzo precedentemente preparato facendo in modo che tutta la pellicola sia sommersa (Fig. 9) e lasciatevela fino a quando non noterete che tutta la sua superficie ha assunto una colorazione **bianco latte** (Fig. 10).

A questo punto toglierete la negativa dal bagno e provvederete ad un nuovo lavaggio in acqua corrente per circa 10 minuti. Poi immergerete la vostra negativa in un normale bagno di sviluppo. Quindi, **senza passare la pellicola in un bagno di fissaggio**, procederete ad un nuovo lavaggio.

Se un primo trattamento non vi avesse dato i risultati sperati, potrete ripeterlo più volte. Come certamente i nostri lettori sapranno, esistono due tipi di bagno di sviluppo: uno per **negativi**, l'altro per **carta positiva**. In questo procedi-

mento è bene usare il secondo tipo di bagno perché solo con questo potrete ottenere risultati perfetti. Se desiderate un risultato più blando potrete preparare una soluzione di sviluppo sciogliendo **100 grammi di solfito di sodio in un litro d'acqua**. Se al contrario desiderate un rinforzo più energico, atto ad ottenere un notevole aumento di contrasto, potrete preparare uno sviluppo ad alto contrasto sciogliendo **30 cc di ammoniaca concentrata in un litro d'acqua**. Immergendo la negativa, a seconda dei risultati che desiderate ottenere, in uno dei tre bagni suddetti, constaterete che essa da bianca diventa rapidamente nera. Allorché tutta la superficie si sarà annerita, lasciatela nel bagno per almeno due minuti ancora. Tenete presente che tutte le operazioni fin qui descritte **possono essere eseguite alla luce**; avrete così modo di controllare visivamente i vari momenti del procedimento.



**Fig. 8 - Per rinforzare una negativa, dopo averla abbondantemente lavata, la immergete nella soluzione ottenuta sciogliendo in un litro di acqua il contenuto del flaconcino piccolo. L'operazione si effettua alla luce. Ricordatevi di controllare che tutta la superficie della negativa risulti immersa nella soluzione.**



**Fig. 9 - Quando noterete che tutta la negativa ha assunto un color bianco latte o biancorosato, potrete toglierla dal bagno di rinforzo. Dovrete ora lavarla abbondantemente in acqua corrente per almeno 10 minuti, e quindi immergerla in un bagno di sviluppo per CARTA. Non usate sviluppo per NEGATIVE, che essendo più deboli non rinforzerebbero il negativo.**

## NEGATIVO SOVRAESPOSTO

Un negativo è sovraesposto (come visibile in Fig. 5) quando quelle zone che dovrebbero risultare bianche, sono grigie, e quelle che normalmente dovrebbero essere grigie, risultano nere. In altre parole nella negativa c'è una netta predominanza di toni scuri. Da una negativa di tal genere otterreste nella stampa una foto priva di contrasto (vedesi ad esempio sul n. 6/66 a pag. 351 - numero ancora disponibile).

Occorre quindi indebolire il nostro negativo, togliere cioè dall'immagine una parte dei depositi d'argento sviluppati, onde ammorbidirla. In commercio esistono già le confezioni preparate per uso dilettantistico; tra le tante sperimentate abbiamo scelto quella della **Chimifoto Ornano** indicato con la sigla **Indebolitore A 102** - Fig. 6 - il cui costo è di L 500 e dalla quale potrete ottenere 1 litro di soluzione. Nello stesso flacone si trovano due diversi preparati chimici contrassegnati con due lettere A (sopra) e B (sotto).

Il primo è **rosso**; il secondo **bianco**. Questi preparati, a differenza di quello usato per il bagno

**Fig. 10 - Immergendo la negativa nello sviluppo per CARTA noterete subito che la negativa da bianca rapidamente si inscurerà. Quando tutta la superficie risulterà annerita lasciatela in bagno per altri 2 minuti quindi lavatela abbondantemente e ponetela ad asciugare.**

di rinforzo di cui abbiamo precedentemente trattato, non sono velenosi. Da ognuno di questi due preparati otterrete due diverse soluzioni che indicheremo con A e B. Scioglierete quindi la prima — di color rossastro — in 1/4 di litro di acqua e la seconda, di color bianco, in 1/2 litro di acqua. Molti consigliano di sciogliere il preparato A in 1/2 litro di acqua ottenendo così una soluzione meno concentrata; ma dato che questo rallenterebbe l'azione dell'acido, siamo del parere che sia meglio seguire la nostra indicazione. Riporrete i due preparati in due bottiglie separate sulle quali metterete l'etichetta A per la soluzione giallo-rossastra e B per quella bianca. Per procedere al trattamento immergete la negativa nella soluzione A (rossa) per un periodo di tempo variante da 1 a 4 minuti fino a che avrete constatato — dato che questa operazione si può eseguire alla luce — che l'indebolimento ha raggiunto il grado voluto. A questo punto

togliete la pellicola dal bagno A, lavatela per cinque minuti in acqua corrente ed immergetela per altri cinque minuti nella soluzione B (Fig. 11) che avrete avuto l'avvertenza di preparare in un'altra bacinella. Tolta la pellicola da questa seconda soluzione B, lavatela abbondantemente e quindi mettetela ad asciugare.

Ricordatevi che durante la permanenza della negativa nel bagno A dovrete agitare continuamente la soluzione per evitare la formazione di macchie, e, in ogni modo, non lasciate il fotogramma immerso per più di cinque minuti in questa soluzione altrimenti otterrete un indebolimento eccessivo, che potrebbe irrimediabilmente rovinare la negativa. Quando noterete che



la soluzione A da giallo-rosso ha cambiato colore per diventare verde-azzurro, sarà opportuno gettarla via perché ormai inefficace. Molti consigliano di mescolare insieme le due soluzioni A e B prima di usarle, ma tale procedimento non è affatto consigliabile perché la soluzione così ottenuta resta efficace soltanto per **cinque minuti** circa dal momento della sua preparazione ed al termine del trattamento la soluzione usata sarà da gettar via perché ormai inservibile. Comunque, per chi volesse conoscere tale procedimento, la formula più adatta per mescolare

assieme le due soluzioni A e B — da usare poi entro cinque minuti — è la seguente:

<b>soluzione A</b>	<b>150 cc</b>
<b>soluzione B</b>	<b>75 cc</b>
<b>acqua</b>	<b>400 cc</b>

### L'ACQUISTO DEI PRODOTTI

Sappiamo, anche per nostra esperienza, che non è troppo agevole provvedere presso i negozi di materiale fotografico dei prodotti necessari ad un uso dilettantistico; nei piccoli centri poi, tale reperimento rappresenta un problema vero e proprio in quanto o il negoziante ne è sprovvisto o, qualora ne sia in possesso, pretende cifre così elevate che annullerebbero la convenienza dei trattamenti che vi consigliamo. Pertanto, nel caso vi fosse difficile o eccessivamente dispendioso il reperire tali prodotti, siamo in grado di fornirveli noi ai seguenti prezzi:

<b>Soluzione di rinforzo</b>	<b>L 700</b>
<b>Soluzione di indebolimento</b>	<b>L 500</b>

A questi prezzi vanno aggiunti L 300 per spese di spedizione (contrassegno L 280 in più). Pensiamo inoltre di far cosa gradita ai molti lettori « patiti » di fotografia dedicando loro un particolareggiato formulario chimico dei prodotti atti a rinforzare od indebolire la negativa nonché i relativi procedimenti da adottare.

### INDEBOLITORE FARMER

Questo preparato agisce maggiormente sulle parti più scure della negativa e di conseguenza attenua il grado di contrasto generale.

<b>Soluzione A</b>	
<b>Ferrocianuro di potassio</b>	<b>40 grammi</b>
<b>Acqua</b>	<b>1/2 litro</b>

<b>Soluzione B</b>	
<b>Iposolfito di sodio</b>	<b>100 grammi</b>
<b>Acqua</b>	<b>1/2 litro</b>

Le due soluzioni si preparano a parte e si conservano in bottiglie separate. Per trattare il negativo, lo si immerge per pochi minuti nella soluzione A, poi lo si lava e lo si mette per cinque minuti nella soluzione B.

### INDEBOLITORE PERMANGANATO E PERSOLFATO

È un indebolitore proporzionale che agisce contemporaneamente su tutta la superficie delle negative.

<b>Soluzione A</b>	
<b>Permanganato di potassio</b>	<b>0,15 grammi</b>
<b>Acido solforico in soluzione del 10%</b>	<b>7,5 cc</b>
<b>Acqua</b>	<b>1/2 litro</b>

<b>Soluzione B</b>	
<b>Persolfato di ammonio</b>	<b>12,5 grammi</b>
<b>Acqua</b>	<b>1/2 litro</b>

Le due soluzioni vanno conservate separate. Al momento dell'uso si mescola una parte della soluzione A a tre parti della soluzione B, poi, nel liquido ottenuto, si immerge il negativo per un periodo di tempo variante da 1 a 3 minuti. Tolto da questo bagno occorrerà mettere il negativo in una soluzione chiarificatrice composta da Metabisolfito di potassio diluito in acqua all'1%, oppure da 100 grammi di **sodio bisolfito anidro** sciolto in un litro d'acqua. Si lascia il negativo in uno di questi due bagni per qualche minuto, poi lo si lava abbondantemente.

### INDEBOLITORE SUBPROPORZIONALE AL PERMANGANATO

Questo preparato agisce prevalentemente sulle zone più chiare lasciando inalterate quelle scure, serve quindi in particolare modo a dare maggior contrasto ai negativi. Occorrerà, però, usarlo con prudenza, per non eliminare completamente le zone più chiare.

<b>Potassio permanganato</b>	<b>grammi 0,5</b>
<b>Acido solforico in soluzione acquosa del 10%</b>	<b>10 cc</b>
<b>Acqua</b>	<b>1 litro</b>

La soluzione va preparata al momento dell'uso perché si esaurisce in breve tempo. La negativa dovrà essere tolta dal bagno un po' prima che abbia raggiunto l'intensità desiderata, quindi va lavata e immersa in una seconda soluzione, che serve ad eliminare il colore bruno acquisito nel primo bagno. Tale soluzione è così composta:

<b>Sodio bisolfito anidro</b>	<b>100 grammi</b>
<b>Acqua</b>	<b>1 litro</b>

### INDEBOLITORE SUPERPROPORZIONALE AL PERSOLFATO

È un indebolitore che attacca di preferenza le zone molto annerite lasciando quasi inalterate le zone chiare. Lo si usa di preferenza proprio quando si desidera indebolire solo le parti più scure di un negativo lasciando quasi inalterate quelle chiare.



**Fig. 11** - Per indebolire una negativa, le soluzioni chimiche da preparare sono due, una di color rosso ed una di color bianco. Le due soluzioni debbono essere tenute separate. Immergete la negativa nella prima soluzione per due o tre minuti, cioè fino a quando avrete constatato che l'indebolimento ha raggiunto il grado voluto.



**Fig. 12** - Togliete ora la negativa dal bagno di indebolimento e lavatela abbondantemente in acqua corrente per almeno cinque minuti, onde togliere dalla sua superficie qualsiasi residuo di acido. Tutte queste operazioni possono essere eseguite alla luce.

**Persolfato di ammonio**      **12 grammi**  
**Acido solforico puro**      **2 gocce**  
**Acqua**                              **1 litro**

Anche questa soluzione va preparata al momento dell'uso, perché ha una efficacia massima di 48 ore. La negativa, immersa in questo bagno va controllata continuamente, perché l'azione di indebolimento dapprima è lieve ma, una volta iniziata, agisce rapidamente.

Se il preparato avesse un'azione troppo rapida, diluitelo un po' con acqua. Una volta tolta da questo liquido, immergete la negativa in un bagno di fissaggio normale per almeno cinque minuti, poi lavatela accuratamente e lasciatela asciugare.

#### **RINFORZO PROPORZIONALE BICLORURO**

Il preparato, molto semplice da approntare, ha

il vantaggio di rinforzare proporzionalmente sia le parti scure che quelle chiare della negativa; aumenta, però, notevolmente la grana dell'immagine:

**Bicloruro di mercurio (veleno)**      **10 grammi**  
**Bromuro potassio**                      **10 grammi**  
**Acqua**                                      **1/2 litro**

Si immerge il negativo nella soluzione fino che non diventa un bianco rosato, poi lo si lava accuratamente, e lo si sviluppa di nuovo.

#### **RINFORZO PROPORZIONALE AL CROMO**

Questo ha il vantaggio di non aumentare considerevolmente la grana, è, quindi, molto indicato per negativi di piccolissimo formato:

**Soluzione A**  
**Bicromato di potassio**              **25 grammi**  
**Acqua**                                      **1/2 litro**





**Fig. 13 - A negativa lavata, immergetela nel secondo bagno che avrete avuto l'avvertenza di preparare in precedenza in una bacinella a parte. Nel secondo bagno la negativa può rimanere immersa anche 10-20 minuti (tempo normale 8 minuti) dopo di che andrà tolta, lavata abbondantemente e messa ad asciugare.**

**Soluzione B**  
**Acido cloridrico**  
**Acqua**

**50 cc**  
**1/2 litro**

Le due soluzioni vanno preparate separatamente e miscelate, nella proporzione di 4 parti di A ed una parte di B diluite in cinque parti di acqua. Si immerge il negativo finché non risulti bianco rosato, poi lo si leva abbondantemente fino a far sparire il colore giallastro prodotto dal bicromato. La negativa è pronta così per essere nuovamente sviluppata.

**RINFORZO AL NITRATO D'ARGENTO**

È un rinforzo che non aumenta la grana dell'immagine, presenta, però l'inconveniente di richiudere quattro diverse soluzioni, del resto abbastanza semplici da preparare:

<b>Soluzione A</b>	
<b>Nitrato d'Argento cristallizzato</b>	<b>gr 18</b>
<b>Acqua</b>	<b>300 cc</b>
<b>Soluzione B</b>	
<b>Solfito di sodio anidro</b>	<b>gr 18</b>
<b>Acqua</b>	<b>300 cc</b>
<b>Soluzione C</b>	
<b>Iposolfito di sodio</b>	<b>gr 32</b>
<b>Acqua</b>	<b>300 cc</b>
<b>Soluzione D</b>	
<b>Metol</b>	<b>gr 8</b>
<b>solfito di sodio anidro</b>	<b>gr 5</b>
<b>Acqua</b>	<b>1 litro</b>

Le soluzioni vanno tenute separate. Si prepara il bagno di rinforzo al momento dell'impiego usando 100 cc della soluzione A e 100 cc della soluzione B. Si agiterà accuratamente con una bacchettina di vetro o plastica il preparato, finché non si sia formato un precipitato bianco. Si prendono allora 100 cc della soluzione C e la si versa nella miscela preparata in precedenza. In questo modo il precipitato bianco a poco a poco si scioglierà, e quando tutto il liquido sarà diventato limpido, si aggiungeranno agitando 350 cc della soluzione D.

La soluzione così ottenuta ha una durata di circa mezz'ora, perciò occorre trattare subito la negativa. Il grado di rinforzo è dato dal tempo di permanenza della pellicola nel bagno. Normalmente la si può lasciare per un periodo di tempo variante dai 5 ai 15 minuti controllando l'intensità di rinforzo raggiunta; la toglierete quindi nel momento che riterrete opportuno. Non è consigliabile trattare la pellicola per un tempo superiore ad un tempo superiore ai 25 minuti, perché oltrepassato tale limite il bagno non ha più nessuna efficacia. Qualora si desiderasse prolungare il bagno di rinforzo, si dovrà ripetere il trattamento usando una nuova soluzione.

Dopo aver tolto la negativa dal bagno di rinforzo, occorrerà immergerla in una soluzione di iposolfito di sodio al 30% per due minuti, quindi dovrà essere lavata abbondantemente.

Il procedimento di rinforzo al nitrato di argento ha il pregio di aumentare, in circa 10 minuti, il 50% dell'intensità di una pellicola.

**RINFORZO SUPERPROPORZIONALE**

È un rinforzo capace di aumentare la densità dei toni scuri della negativa in proporzione superiore a quella dei toni chiari; viene quindi usato per aumentare il contrasto dell'immagine.

Perché questa soluzione ha un'azione molto energica è adatta per negative molto leggere che non sarebbe possibile stampare altrimenti. Esso è composto da tre soluzioni:

#### **Soluzione A**

**Solfato di rame** gr 5  
**Acido acetico** cc. 28  
**Acqua** 1/2 litro

#### **Soluzione B**

**Ioduro di potassio** gr 5  
**Ammoniaca a 22 gradi di B.** cc 50  
**Acqua** 1/4 di litro

#### **Soluzione C**

**Nitrato d'argento** gr 2  
**Acetato di piombo** gr 9  
**Acqua** 1 litro

Si mescolano insieme una metà della soluzione A ed una metà della soluzione B (avremo cioè 2 parti di A ed 1 di B).

In questo preparato, quindi, si immergerà la negativa che lentamente assumerà una leggera tinta giallo chiara, fino al momento in cui otterrete la totale scomparsa dell'immagine. A questo punto la pellicola dovrà essere tolta e lavata abbondantemente in acqua corrente per almeno 15 minuti. Terminata questa operazione la si immergerà nella soluzione C che ha lo scopo di annerire il negativo.

A procedimento concluso la negativa dovrà essere ancora lavata abbondantemente.

### **RINFORZO SUBPROPORZIONALE**

A differenza di ogni altra formula precedentemente presentata questo rinforzo ha il pregio di aumentare l'intensità delle parti chiare della negativa, lasciando inalterate, o aumentando di poco la tonalità delle zone scure. Perciò questo tipo di rinforzo è adatto ad attenuare il contrasto generale in una negativa ed a ridurre i particolari delle ombre del soggetto.

Questo tipo di rinforzo è costituito da due soluzioni:

#### **Soluzione A.**

**Bicromato di potassio sciolto in acqua in ragione di una parte di soluzione 10 di acqua.**

#### **Soluzione B.**

**Acido cloridrico puro sciolto in acqua in ragione di una parte di acido e 10 di acqua.**

Ottenuti i due preparati si prenderanno 200 cc della soluzione A e si verseranno in 100 cc della

soluzione B; il tutto sarà diluito in 100 cc di acqua.

Aumentando o diminuendo la quantità della soluzione A e lasciando inalterata quella della soluzione B si otterrà rispettivamente un aumento od una diminuzione del potere del preparato. Si prenderanno cioè 300 cc di soluzione al bicromato se si desidera un rinforzo più energico; se ne prenderanno circa 150 cc se si desidera un rinforzo più debole.

Per trattare la negativa la si dovrà immergere nel bagno finché non risulterà completamente di color bianco rosato. La si toglierà, quindi, dal bagno e la si laverà abbondantemente fino a far sparire totalmente la tonalità giallastra.

In seguito verrà immersa in un bagno di sviluppo (come presentato a pagina 451) fino ad ottenere un completo annerimento della negativa. Dopo averla abbondantemente lavata sarà bene immergerla per 5 o 6 minuti in un bagno di fissaggio.

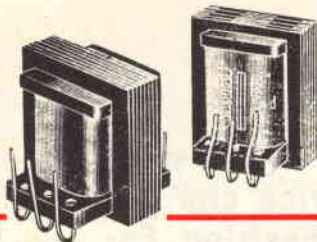
### **RICORDATE**

Tutte queste operazioni si effettuano sia **alla luce del giorno** che a quella di **una comune lampadina d'illuminazione**; non è necessario, cioè, procedere con lampade rosse in quanto il negativo non è più sensibile alla luce.

Il negativo, una volta imbiancato, dovrà essere sottoposto (qualora nelle tabelline sopraindicate non sia stata inclusa anche la formula relativa allo sviluppo di annerimento) ad un abbondante lavaggio e passato quindi in un bagno di sviluppo ad azione energica quale potrebbe essere uno **sviluppo per carta** od un bagno al **solfito di sodio** in soluzione al 10% oppure uno sviluppo all'**ammoniaca** sempre in soluzione al 10% come già precisato a pag. 451.

Terminato quest'ultimo sviluppo di annerimento, la negativa, dopo un ulteriore ed abbondante lavaggio in acqua corrente per almeno 15-20 minuti e verrà finalmente appesa ad asciugare.

Ecco tutto, amici lettori. Ora siete in grado di « cesellare » i vostri capolavori eliminando e ritoccando quelle inevitabili imperfezioni che costituiscono il pedaggio obbligato di ogni dilettante. Confidiamo che siate rimasti contenti di questo articolo; noi, comunque lo siamo e per due motivi: innanzitutto perché i nostri lettori potranno veramente portare a termine dei lavori perfetti; in secondo luogo perché abbiamo ridimensionato i famosi « segreti professionali » dei laboratori fotografici riducendoli a poche, semplici ed elementari formule chimiche.



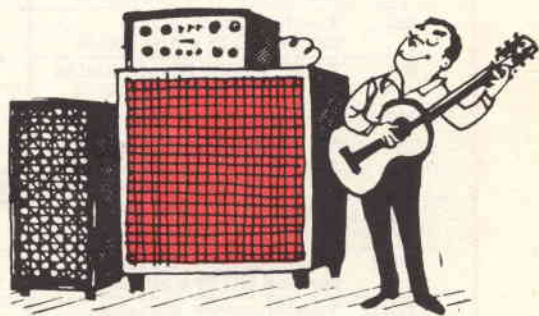
## POSSIAMO FORNIRVI QUALSIASI TIPO DI TRASFORMATORE PER TRANSISTOR

Tipo	Applicazione d'uso	Impedenza		Induttanza		Potenza d'uscita in Watt	Prezzo L.
		Primario	Secondario	Primario	Secondario		
200	Trasformatore per ingresso microfonico	48	2200	40 mH	1,85 H	—	490
201	Trasformatore Pilota per un OC 75 e due AC 128	—	—	1,8 H	0,76 H	—	490
202	Trasformatore Pilota per un OC 75 e due OC 72	—	—	2,3 H.	2,3 H	—	490
203	Trasformatore Pilota per un OC 75 e due OC 72	—	—	4 H	2,2 H	—	490
204	Trasf. Pilota Single Ended per un OC 75 e due OC 72	—	—	2,3 H	0,57+0,57	—	490
205	Trasformatore Pilota per un OC 75 e un AC 128	—	—	2,3 H.	0,5 H.	—	490
211	Autotrasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 20 $\Omega$	12 ÷ 20	12 ÷ 20	115 mH.	—	0,5	490
211 bis	Autotrasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 12 $\Omega$	48	12	115 mH.	29 mH.	—	490
212/8	Trasformatore d'uscita per due OC 72 e altop. 8 $\Omega$	190	8	160 mH.	6,7 mH.	0,25	490
212/12	Trasformatore d'uscita per due OC 72 e altop. 12 $\Omega$	190	12	160 mH.	10 mH.	0,25	490
213/8	Trasformatore d'uscita per due OC 72 e altop. 8 $\Omega$	220	8	270 mH.	9 mH.	0,32	490
213/12	Trasformatore d'uscita per due OC 72 e altop. 12 $\Omega$	220	12	270 mH.	13 mH.	0,32	490
215/4	Trasformatore d'uscita per un AC 128 e altop. 4 $\Omega$	190	4	75 mH.	3,5 mH.	0,15	490
215/12	Trasformatore d'uscita per un AC 128 e altop. 12 $\Omega$	190	12	75 mH.	10,5 mH.	0,15	490
301	Trasformatore Pilota per un OC 74 e un OC 26	190	10	0,5 H.	27 mH.	—	580
302	Trasformatore Pilota per un OC 75 e due AC 128	128	—	1,8 H.	2,65 H.	—	580
303	Trasformatore Pilota per un OC 75 e due AC 128	—	—	3 H.	2,2 H.	—	580
304	Trasf. Pilota Single Ended per un OC 75 e due AC 128	—	—	3 H.	0,55+0,55	—	580
305	Trasformatore Pilota per un OC 72 e due OC 26	—	—	0,85 H.	110 mH.	—	580
312/4	Trasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 4 $\Omega$	63	4	140 mH.	10 mH.	0,9	670
312/8	Trasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 8 $\Omega$	63	8	140 mH.	20 mH.	0,9	670
313/4	Trasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 4 $\Omega$	93	4	200 mH.	10 mH.	1,5	700
313/8	Trasformatore d'uscita per due AC 128 e altop. 8 $\Omega$	93	8	200 mH.	20 mH.	1,5	700
320/4	Trasformatore d'uscita per un AC 128 e altop. 4 $\Omega$	190	4	180 mH.	3,8	0,2	700
501	Autotrasformatore d'uscita per un OC 26 e altop. 4 $\Omega$	17	4	42 mH.	10 mH.	4,5	1100
505	Autotrasformatore d'uscita per due OC 26 cl. B e alt. 4 $\Omega$	32	4	75 mH.	9,5 mH.	9,5	1100
506	Autotrasformatore d'uscita per due OC 26 cl. B e alt. 4 $\Omega$	16	4	48 mH.	12 mH.	8,5	1100
601	Trasformatore di alimentaz. Primario: 0-125-160-220 V. Secondario: 2 × 15 V. 1,4 Amp.						1500

INDIRIZZARE A **INTERSTAMPA** POST-BOX 327 BOLOGNA  
 Aggiungere per ogni spedizione L. 200 per spedizioni postali  
 Nel vostro interesse ordinate più di un solo pezzo per volta

**Ecco un amplificatore che accontenterà tutti quei lettori appassionati di chitarra elettrica che desiderassero allestire una piccola orchestra. Essendo un amplificatore per chitarra non potevamo tralasciare il « vibrato » che conferisce al suono un particolare e suggestivo effetto.**

# TRIOVOX



Quando nel gennaio scorso stavamo approntando il numero 2 della nostra rivista — numero che venne da noi scherzosamente definito come « il festival degli amplificatori » — alcuni collaboratori di redazione criticarono un po' tale concentrato musicale osservando che era pretenzioso affidare alla chitarra il ruolo di prima donna su di un intero numero della rivista poiché, secondo loro, l'hobby per tale strumento era un fuoco di paglia destinato a spegnersi in breve tempo. « Aspettate che venga l'estate — dicevano — e poi vedrete che questi giovani beat avranno altro da fare che strimpellare la chitarra o costruirsi amplificatori. Pianteranno il tutto, vedrete! ». E noi, pazienti, siamo stati ad aspettare.

È passato luglio, agosto, è passato anche settembre, poi, con le prime foglie gialle sono tornati tutti, puntuali come uno stormo di uccelli migratori i vari Gianluca, Gianluigi, i vari Freddy, Bobby, Robby, con le loro chitarrine elettriche più o meno costose e tutti con un problema da risolvere più grande di loro: quello dell'amplificatore.

Perché è sempre così: possedere una chitarra elettrica sembra un sogno, un traguardo dei più ambiti; poi, quando si ha in mano il lucente strumento pieno di bottoni e di comandi vari, ci si accorge che non si è raggiunto un bel niente: quei bei suoni intensi vibrati e struggenti che ci fanno andare in visibilibio quando li ascoltiamo

nei dischi o nelle orchestre si sono trasformati in mormorii fiacchi e sfocati.

E non c'è altra via d'uscita; solo l'**amplificatore** potrà far vibrare, piangere o scatenare freneticamente le diaboliche corde della chitarra elettrica. Il problema invero non è dei più semplici perché un amplificatore, acquistato in commercio, costa, purtroppo, altrettanto se non più della stessa chitarra. Tale tragica situazione presenta, però, un elemento positivo: l'amplificatore può essere realizzato personalmente, la chitarra no. E dato che i nostri lettori oltre ad essere dei patiti della chitarra, sono anche dei buoni, se non addirittura degli ottimi, radiotecnici, ecco giungere per loro il **Triovox**, un amplificatore da 15 Watt che può tenere degnamente compagnia ai numerosi altri già presentati in precedenza. Inutile illustrare ulteriormente la convenienza tecnica ed economica di tale realizzazione: la cosa è troppo evidente per aver bisogno di spiegazioni; basterà che confrontiate il costo di un amplificatore commerciale con quello dei componenti necessari al nostro progetto; ogni altra parola è superflua. Riteniamo opportuno, inoltre, precisare a chi non ne fosse a conoscenza che, in genere, nei cataloghi degli amplificatori commerciali viene indicata una potenza di uscita non corrispondente a quella effettiva. Ad esempio un amplificatore presentato con 30 Watt di uscita ne produce in realtà non più di una ventina.

Il nostro **Triovox** al contrario — e lo potrete constatare — costruito per una potenza normale di 15 Watt, può raggiungerne benissimo i 20 e passa.

È un apparecchio che possiede ottima fedeltà di riproduzione, elevata potenza, suono normale o con vibrato, controllo dei **bassi** e degli **acuti** e così via. Comunque, se vi interessano i dati ecco qui presentata la carta di identità del **Triovox**:

**V4-V5 = EL84 (6BQ5)** due pentodi di potenza, impiegati come amplificatori finali di potenza in push-pull.

**V6 = 6Z4 (5V4)** valvola raddrizzatrice dell'alta tensione (sostituibile con una EZ81).

Vediamo ora il funzionamento di ogni singolo stadio del nostro amplificatore. Il segnale del microfono viene applicato in una delle due entrate il cui numero, volendo, si potrà aumentare

---

amplificatore da

**15 WATT**

**Potenza nominale 15 Watt**

**Potenza di punta 20 Watt**

**Sensibilità di entrata a 1000 Hertz 15 micro-volt**

**Banda passante da 25 a 18.000 Hertz**

**Distorsione alla massima potenza inferiore all'1%**

**Dispositivo di vibrato variabile da 4 a 12 Hertz**

### **SCHEMA ELETTRICO**

In Fig. 1 è visibile lo schema completo dell'amplificatore Triovox. Questo apparecchio, come si può constatare dal disegno, impiega 6 valvole le quali esplicano le seguenti funzioni:

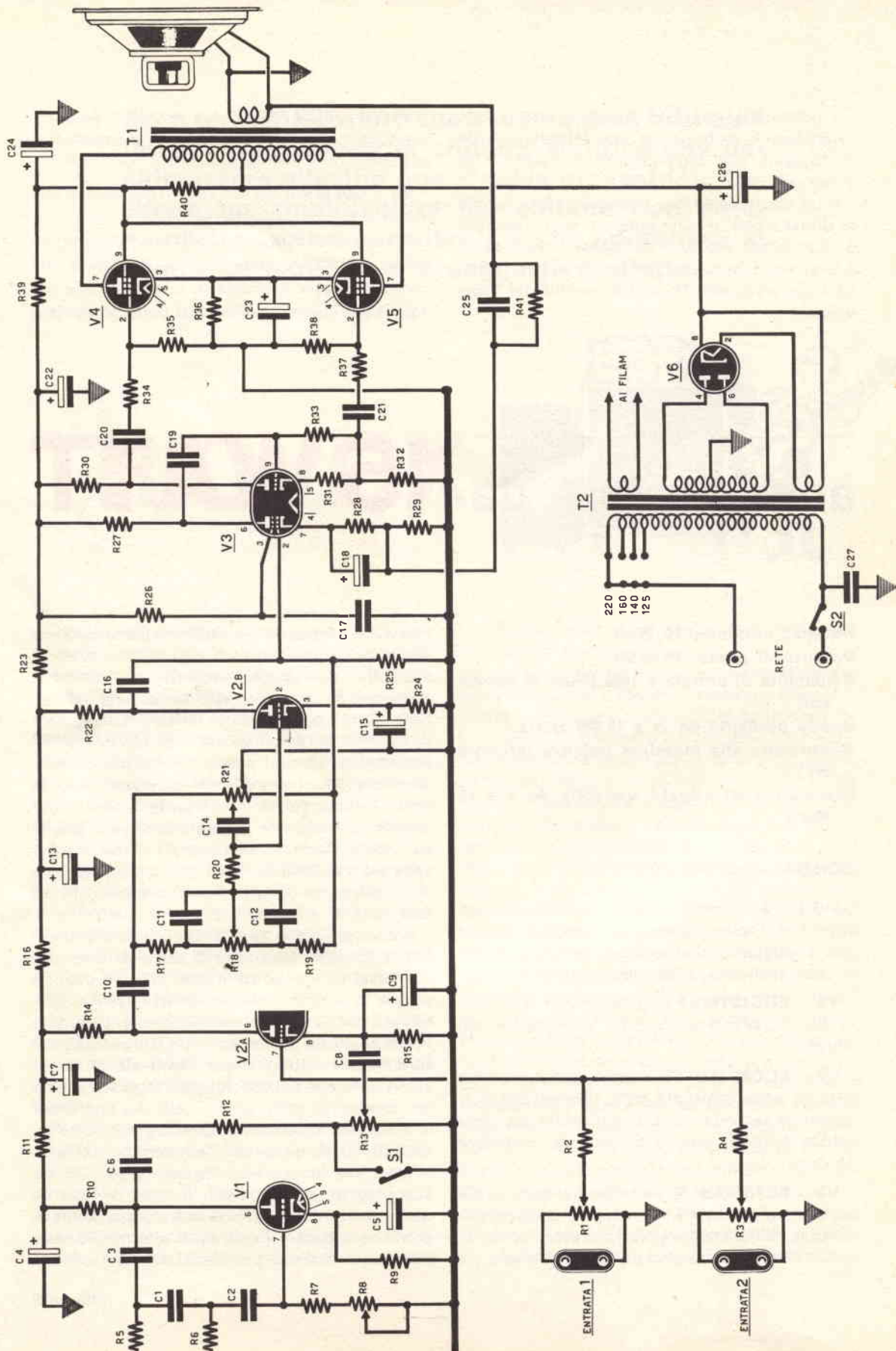
**V1 = ECC83 (12AX7)** doppio triodo di cui viene usata una sola sezione, per il dispositivo del vibrato.

**V2 = ECC81 (12AT7)** doppio triodo; la prima sezione viene impiegata come preamplificatrice, mentre la seconda come amplificatrice compensatrice dell'attenuazione prodotta dal correttore dei toni.

**V3 = ECF80 (6BL8)** un triodo pentodo, la cui sezione pentodica viene impiegata come amplificatrice pilota, mentre la sezione triodo come invertitrice di fase per pilotare lo stadio finale.

fino a 3 o 4 ripetendo lo stesso schema adottato per le prime due; si avrà così la possibilità di attaccare contemporaneamente più chitarre. Ammettendo che il segnale venga applicato all'entrata 1, il potenziometro R1 servirà a regolare il volume dell'amplificatore. La resistenza R2 applicata in serie al potenziometro ha lo scopo di evitare che il segnale del microfono 1 possa venire influenzato da quello proveniente dal microfono 2. Il segnale giungerà così sulla griglia del primo triodo V2 (sezione A) il quale provvede ad amplificarlo. Sulla placca tale segnale verrà prelevato da C10 che lo trasferirà ad un correttore di tonalità.

Abbiamo inserito questo dispositivo affinché il lettore abbia la possibilità di aumentare la resa dei **bassi** e degli **acuti**. Tutto l'insieme del correttore di tono è costituito da R17-R18-R19-R20-R21 e C11-C12-C14 e prende il nome di correttore tipo **Baxendal**. Il potenziometro R18 servirà per i **toni bassi** mentre R21 per i **toni alti**. Il potenziometro R21 da 500.000 ohm, tipo logaritmico è un po' diverso dai soliti; esso, infatti, ha una presa di massa sui 125.000 ohm. Questo potenziometro, costruito dalla Lesa via Bergamo 21 - Milano, è reperibile presso ogni negozio GBC. Chi disponesse di potenziometro di tipo diverso da quello da noi adottato, cioè senza presa centrale, potrebbe collegare in parallelo al potenziometro R21 due resistenze una da 33.000 ohm ed una



**R1 = 1 megaohm potenz. LOGARIT.**  
**R2 = 50.000 ohm**  
**R3 = 1 megaohm potenz. LOGARIT.**  
**R4 = 50.000 ohm**  
**R5 = 220.000 ohm**  
**R6 = 220.000 ohm**  
**R7 = 150.000 ohm**  
**R8 = 0,5 megaohm potenz. LINEARE**  
**R9 = 2.700 ohm**  
**R10 = 120.000 ohm**  
**R11 = 8.200 ohm**  
**R12 = 100.000 ohm**  
**R13 = 500.000 ohm potenz. LOGARIT.**  
**R14 = 100.000 ohm**  
**R15 = 2.200 ohm**  
**R16 = 10.000 ohm 1 WATT.**  
**R17 = 100.000 ohm**  
**R18 = 1 megaohm potenz. LINEARE**  
**R19 = 100.000 ohm**  
**R20 = 470.000 ohm**  
**R21 = 500.000 ohm potenz. (vedi ARTIC.)**  
**R22 = 22.000 ohm**  
**R23 = 10.000 ohm 1 WATT**  
**R24 = 2.200 ohm**  
**R25 = 1 megaohm**  
**R26 = 1 megaohm**  
**R27 = 100.000 ohm**  
**R28 = 2.200 ohm**  
**R29 = 100 ohm**  
**R30 = 47.000 ohm**  
**R31 = 2.200 ohm**  
**R32 = 47.000 ohm**  
**R33 = 470.000 ohm**  
**R34 = 2.200 ohm**  
**R35 = 470.000 ohm**  
**R36 = 150 ohm 2 WATT**  
**R37 = 2.200 ohm**  
**R38 = 470.000 ohm**  
**R39 = 2.200 ohm 1 WATT**  
**R40 = 1.500 ohm 2 WATT**  
**R41 = 2.700 ohm**  
**C1 = 47.000 pF**  
**C2 = 47.000 pF**  
**C3 = 47.000 pF**  
**C4 = 32 m F elettrolitico 350 V.**  
**C5 = 25 m F elettrolitico 25 V.**  
**C6 = 0,47 m F**  
**C7 = 32 m F elettrolitico 350 V.**  
**C8 = 0,47 m F**  
**C9 = 50 m F elettrolitico 25 V.**  
**C10 = 0,1 m F**  
**C11 = 1.500 pF**  
**C12 = 1.500 pF**  
**C13 = 32 m F elettrolitico 500 V.**  
**C14 = 100 pF**  
**C15 = 50 m F elettrolitico 25 V.**  
**C16 = 0,1 m F**  
**C17 = 0,1 m F**  
**C18 = 64 m F elettrolitico 25 V.**  
**C19 = 0,1 m F**  
**C20 = 0,1 m F**  
**C21 = 0,1 m F**  
**C22 = 32 m F elettrolitico 500 V.**  
**C23 = 64 m F elettrolitico 25 V.**  
**C24 = 32 m F elettrolitico 500 V.**  
**C25 = 1.000 pF**  
**C26 = 32 m F elettrolitico 500 V.**  
**C27 = 10.000 pF**  
**T1 = trasformatore d'uscita per push-pull di EL 84 da 20 WATT.**  
**T2 = trasformatore di alimentazione da 100 WATT (vedi articolo)**  
**1 = altoparlante BICONO PHILIPS da 20 WATT**  
**V1 = ECC83 - 12 A X7**  
**V2 = ECC81 - 12 A T7**  
**V3 = ECF80 - 6 B L8**  
**V4 = EL84 - 6 A Q5**  
**V5 = EL84 - 6 A Q5**  
**V6 = 6Z4 (5U4 - EZ81)**  
**S1 = interruttore a pedale**  
**S2 = interruttore abbinato a R3**

da 27.000 ohm, collegando a massa il punto centrale di collegamento di queste due resistenze. Con tale accorgimento si riesce ad ottenere un risultato quasi simile a quello ottenuto con un potenziometro a presa centrale, anche se la curva di compensazione degli acuti, risulterà diversa da quella ottenibile con un potenziometro come quello da noi adottato.

Dal correttore di tono il segnale di BF giungerà ora alla seconda sezione triodica di V2 che ha il compito di amplificarlo. Dalla placca il segnale già rinforzato, verrà quindi applicato alla griglia controllo della sezione pentodica della terza valvola. Si noterà che il catodo di questa valvola risulta polarizzato dalla resistenza R28 e dal condensatore elettrolitico C18, e gli estremi di questi due componenti, anziché essere collegati a massa, si congiungono sulla resistenza R29. Tale accorgimento è indispensabile per poter applicare sul catodo una controeazione negativa prelevata dal secondario del trasformatore d'uscita T1 attraverso un filtro selettivo indicato nello schema con C25 e R41.

A questo punto il segnale ha già una potenza sufficiente a pilotare uno stadio finale, ma non un controfare o push-pull se vogliamo adottare il più usato termine anglo-sassone.

Per pilotare, infatti, un push-pull è necessario poter disporre di due segnali sfasati tra di loro di 180 gradi.

Per questo vi servirete allora della sezione triodica della valvola V3, non ancora sfruttata, dal cui catodo potrete prelevare, attraverso il circuito indicato, un segnale identico a quello presente sulla placca ma, rispetto a questo, sfasato di 180 gradi. Il condensatore C20 preleverà il segnale dalla placca e lo applicherà sulla griglia di V4, mentre il condensatore C21 lo preleverà dal catodo e lo immetterà sulla griglia di V5. Il montaggio dello stadio finale in push-pull non presenta alcuna difficoltà, vi è la solita polarizzazione del catodo (i due catodi sono collegati insieme) e le due placche dovranno essere collegate a T1, un trasformatore d'uscita da 20 Watt per un push-pull di EL84. Per alimentare il vostro amplificatore dovrete usare un trasformatore di alimentazione T2 capace di fornire una tensione di circa 350 + 350 volt (se la tensione fosse di 380 + 380 volt, la potenza aumenterebbe di qualche watt) e dotato di un secondario di 5 volt e 2 ampere per i filamenti della valvola raddrizzatrice V6; se volete usare una EZ81 il secondario dovrà erogare, invece, 6,3 volt e 1 ampere. Sarà necessario,

inoltre, un altro secondario di 6,3 volt che dovrà fornire un minimo di 3 ampère.

Avrete certamente notato che nel nostro articolo non abbiamo finora parlato della valvola V1. Questo componente, infatti, non viene utilizzato nella parte amplificatrice vera e propria di cui abbiamo finora parlato. In effetti il nostro amplificatore funzionerebbe benissimo anche togliendo la valvola V1 e tutto il circuito ad essa connesso. Questa valvola, infatti, e tutto il complesso R11-C4-R10-C6-R12-R13-C3-C1-C2-C5-R5-R6-R7-R8-S1-C8 serve esclusivamente a produrre l'effetto di **vibrato**, cioè quel suono tremolante e suggestivo simile a quello delle chitarre Hawaii. Come vi abbiamo già detto all'inizio per V1 si impiegherà una ECC83, un doppio triodo di cui si userà una sola sezione. Questa valvola produce un segnale di BF variabile da 4-12 hertz che, mescolato a quello del microfono, produce quel piacevole effetto sonoro di cui abbiamo parlato più sopra. Qualora il lettore volesse, per gusti personali, modificare la frequenza di oscillazione, non dovrebbe far altro che diminuire la capacità dei condensatori C1-C2-C3. Riteniamo, comunque, che i valori da noi scelti siano quelli che possono dare i migliori risultati. Il potenziometro R8 serve a variare la frequenza del segnale di BF nei limiti da noi già citati, cioè da 4 a 12 hertz, mentre R13 funziona da « volume » del vibrato, cioè varia la profondità di modulazione del suono. Il segnale del potenziometro R13 verrà prelevato da C8 ed applicato al catodo della valvola preamplificatrice. L'interruttore S1, applicato in parallelo a R13 serve a togliere al suono l'effetto vibrato; esso infatti, mettendo in corto R13 impedisce alle vibrazioni di giungere alla valvola V1. È ovvio che tale interruttore dovrà essere portato all'esterno dell'amplificatore e cioè dovrà essere collegato con un filo ad un pedale di comando in modo che il chitarrista possa inserirlo o meno con una semplice pressione del piede. Vogliamo farvi notare che non è affatto indispensabile inserire sul catodo il segnale da miscelare al suono del microfono della chitarra; otterreste, infatti, gli stessi risultati anche collegando C8 al punto di contatto di C10 e R17, oppure direttamente sulla griglia (piedino 7) di V2, soltanto che, in quest'ultimo caso, dovrete schermare tutto il condensatore C8 ed il relativo filo, per evitare fastidiosi inneschi. Particolare attenzione dovrete portare nella scelta degli altoparlanti. Infatti soltanto altoparlanti di diametro sufficientemente grande sono in grado di riprodurre fedelmente i bassi che il vostro am-

plicatore è in grado di produrre. Ad esempio noi, sul nostro prototipo, abbiamo montato altoparlanti Philips serie **Alta Fedeltà Biconi** da 20 Watt che costano circa 12.000 lire cadauno e le cui prestazioni non sono state certo inferiori a quelle che abbiamo ottenuto usando altoparlanti di altre marche, anche straniere, di costo assai più elevato. Se non voleste acquistare un altoparlante di tale potenza, potreste impiegarne due da 6 watt (tipo normale, cioè non ad alta fedeltà) posti in parallelo il cui costo si aggira sulle 2.500 lire ognuno.

## REALIZZAZIONE PRATICA

È superfluo dire che come prima operazione dovrete procurarvi tutti i componenti necessari per il montaggio. Se qualche lettore si trovasse in difficoltà, potrà rivolgersi alla nostra redazione. In possesso del materiale potrete già tracciare, in linea di massima, il telaio metallico, che, ovviamente, sarà in alluminio. La sua forma o le sue dimensioni non hanno eccessiva importanza, ed ognuno potrà determinarle a piacere, secondo la capacità di eseguire montaggi più o meno raccolti. In Fig. 2 abbiamo riportato lo schema pratico di realizzazione, con la disposizione da noi seguita nel montaggio del prototipo. Vi consigliamo di adottare basettine di ancoraggio a 5 ed a 7 terminali, perché questo, oltre a semplificare il collegamento dei vari componenti, eviterà il pericolo che terminali troppo lunghi di resistenze o condensatori possano in qualche modo creare dei cortocircuiti.

Tanto più che, impiegando queste basettine, il cablaggio diventa più stabile e, se anche l'amplificatore dovesse subire qualche urto durante il trasporto, nessun componente riceverà sollecitazioni tali da determinare in qualche punto l'interruzione del circuito. È importante che acquistiate basette i cui terminali di massa siano disposti come nel nostro schema di montaggio in quanto molti componenti risultano collegati a massa sfruttando proprio il terminale fissato a massa sul telaio: vedasi ad esempio le resistenze R5-R6 che sono collegate a massa con il terminale centrale, il condensatore C23 e la resistenza R36 che sono collegate a massa nel terminale estremo della basetta a 7 ancoraggi ecc.

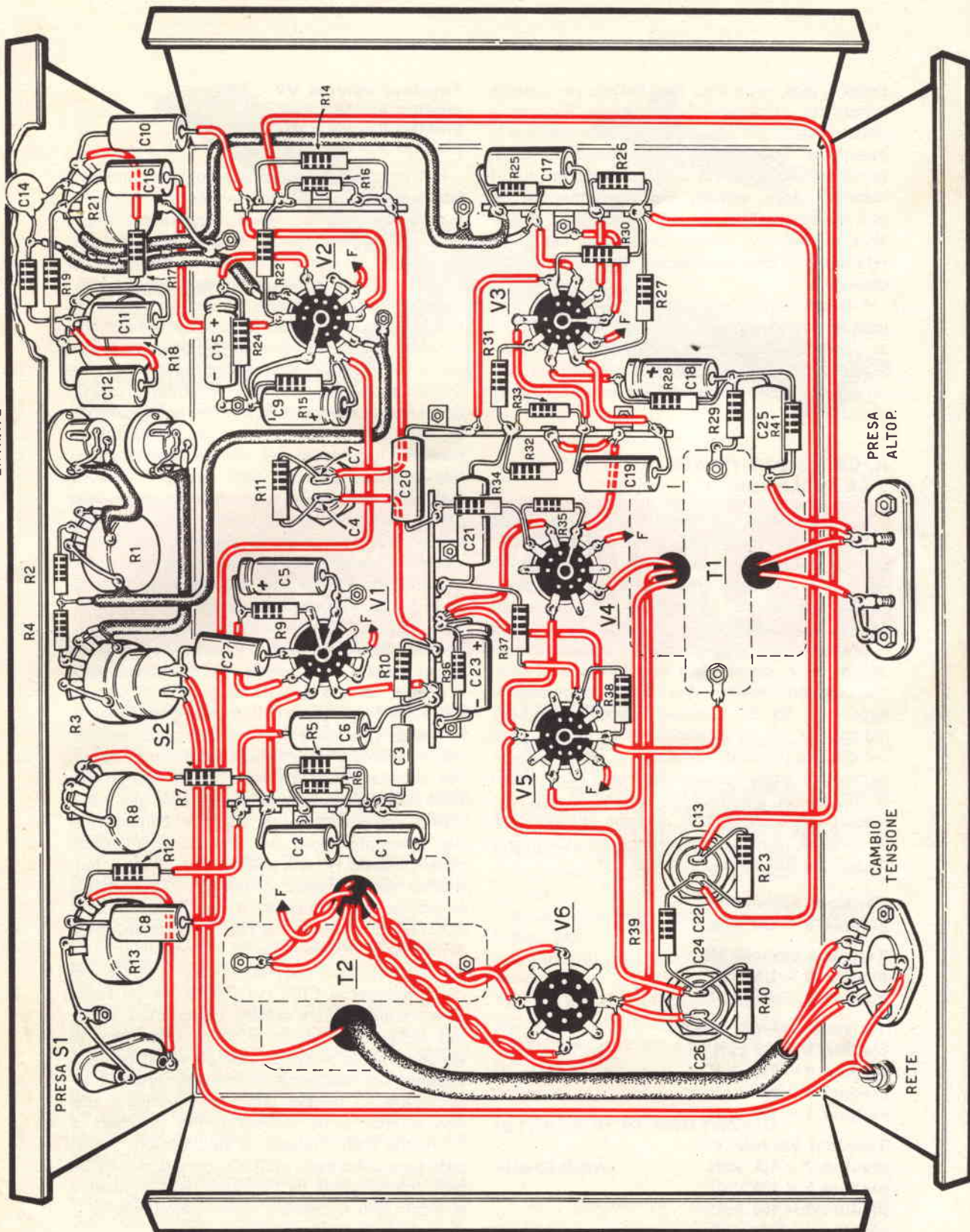
Nello schema pratico abbiamo, inoltre, indicato quali collegamenti debbono essere effettuati con cavetto schermato.

Come prese per il filo che porterà il segnale dalla chitarra all'amplificatore potrete usare



ENTRATA

R20



PRESA S1

PRESA ALTOP.

CAMBIO TENSIONE

RETE

prese a jack, o normali bocchettoni per cavetto schermato. Inizierete il montaggio fissando i potenziometri, gli zoccoli, il cambiatensione e le basette di ancoraggio, poi continuerete collegando all'avvolgimento di bassa tensione tutti i filamenti delle valvole, infine effettuerete gli altri collegamenti a filo rigido ricoperto in plastica e quelli con cavetto schermato; completerete quindi il circuito saldando resistenze e condensatori.

A questo punto non vi rimarrà altro che collegare all'amplificatore un altoparlante e procedere al collaudo. Ricordate che se date tensione all'apparecchio senza montare l'altoparlante correrete il rischio di far saltare il trasformatore d'uscita.

## **IL COLLAUDO FINALE E LE MIGLIORIE**

Se tutti i valori dei componenti sono esatti, l'amplificatore funzionerà immediatamente. Occorre però tener presente che le resistenze a causa della loro tolleranza possono introdurre qualche variazione di tensione. Una certa tolleranza non pregiudica il circuito, ma sapendo che a volte una resistenza da 470.000 ohm può assumere, a causa della sua tolleranza, valori che possono scendere fino a 370.000 ohm oppure superare i 550.000 abbiamo creduto opportuno indicare le tensioni riscontrate in alcune parti del circuito del nostro prototipo. Controllerete in particolare modo con un ohmetro che i valori di R23 ed R30 siano identici perché se così non fosse l'invertitore di fase sarebbe sbilanciato e si avrebbe, quindi, una distorsione. Lo stesso dicasi per R34-R37 ed R35-R38.

**Tensioni valvola V6**  
 **piedino 8 = 380 volt**

**Tensioni valvola V1**  
 **piedino 8 = 1,3 volt**  
 **piedino 6 = 130 volt**

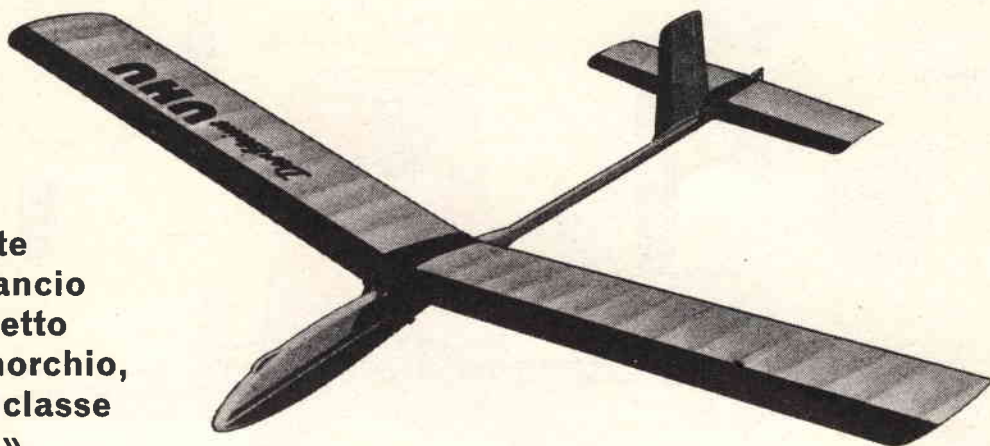
**Tensioni valvola V2**  
 **piedino 8 = 2,2 volt**  
 **piedino 6 = 110 volt**  
 **piedino 3 = 2,8 volt**  
 **piedino 1 = 150 volt**

**Tensioni valvola V3**  
 **piedino 7 = 1,8 volt**  
 **piedino 6 = 150 volt**  
 **piedino 8 = 160 volt**  
 **piedino 1 = 140 volt**

**Tensioni valvola V4 = V5**  
 **piedino 3 = 12,5 volt**  
 **piedino 9 = 350 volt**  
 **piedino 7 = 380 volt**

Per completare il nostro articolo, vi prospettiamo alcuni piccoli inconvenienti che potrebbero insorgere nella messa in opera dell'amplificatore suggerendovi il modo per eliminarli. Se alzando il volume noterete che l'altoparlante emette un forte fischio, è evidente che il secondario dell'avvolgimento di T1 non è collegato in modo esatto per produrre una controreazione; in questo caso non dovrete far altro che invertire il collegamento del secondario di T1, cioè il filo fissato sul terminale collegato a massa, dovrà invece essere unito al terminale a cui sono collegati C25 ed R41 e viceversa. Se alzando al massimo il controllo del volume notaste un sibilo in altoparlante ciò sarà dovuto a qualche instabilità od innesco sulle alte frequenze della parte preamplificatrice: potrete eliminare l'inconveniente collegando tra placca e massa della valvola V3 piedino 6 un condensatore a mica o caramica da 220 pF che migliorerà la stabilità del circuito. Può accadere, inoltre, che al massimo volume notiate un certo rumore di fondo, una specie di HUM, che si potrebbe attribuire ad un ronzo di alternata. Tale inconveniente è dovuto ad una elevata sensibilità di preamplificazione; potrete, infatti, notare che togliendo la valvola V2 o mettendo a massa con un cacciavite il piedino 3 della valvola V3 il ronzo cessa. Per eliminare questo difetto occorre schermare bene tutta la parte preamplificatrice poiché il ronzo viene captato da qualche componente del preamplificatore per induzione e quindi preamplificato. Potrete effettuare un'ottima schermatura racchiudendo in una piccola scatola di ottone i potenziometri R1 ed R3 e i relativi bocchettoni d'entrata. Se tale schermatura fosse insufficiente isolerete anche i controlli di tono. Se il rumore non cessasse, ricoprite l'involucro dei condensatori C10-C11-C12-C16 con un foglio di lamierino sottile e saldate a massa tale schermo. Isolando in questo modo i condensatori di accoppiamento si eviterà che gli stessi possano captare, per induzione, correnti disperse. È un accorgimento, questo, alquanto importante, che non sempre viene rispettato. Per collegare il microfono della chitarra all'amplificatore impiegate cavo schermato piuttosto grosso, poiché un cavo troppo sottile ha l'inconveniente — qualora si tocchi con la mano il cavo in altoparlante — di produrre un ronzo di alternata.

**Aliante  
con lancio  
a cavetto  
di rimorchio,  
della classe  
« A 1 ».**



## IL PICCOLO UHU VELEGGIATORE

Il « Piccolo UHU » è il modello ideale per il debuttante il quale intraprende la costruzione di modelli ridotti; semplice da costruire, non necessita di particolari accorgimenti.

Il « Piccolo UHU » risponde alle regole della classe A1, concernenti i concorsi di modelli veleggiatori.

Le qualità di volo sono, per questo piccolo modello, eccellenti; è sicuro e il suo lancio a cavetto risulta impeccabile.

Lo schema di montaggio, particolarmente chiaro, facilita il lavoro del debuttante. L'assemblaggio dei differenti elementi si esegue nell'ordine della numerazione.

Il montaggio del modello è ancora facilitato dal fatto che tutto il materiale contenuto nella scatola di montaggio è, per la maggior parte, pronto all'utilizzazione. Gli elementi pressati a punzone debbono essere staccati con prudenza usando un coltello tagliabalsa oppure una lametta da rasoio; essi non debbono, in alcun caso, venire strappati.

La rapidità dell'incollatura e la sua efficacia sono garantite con l'utilizzazione del tubo di UHU-attaccatutto contenuto nella scatola.

### GLI UTENSILI

Per la costruzione di questo modello, occorrono assai pochi arnesi;

1) Un buon coltello (all'occorrenza, lo si può sostituire con una lama da rasoio).

2) Una sega da traforo con lame assortite, tavoletta a forcina e morsetto.

3) Un paio di pattini con cartavetro (grossa e sottile).

4) Qualche pinza tipo biancheria (numero di listino 543).

5) Circa 40 spilli con testa di vetro (numero di listino 639).

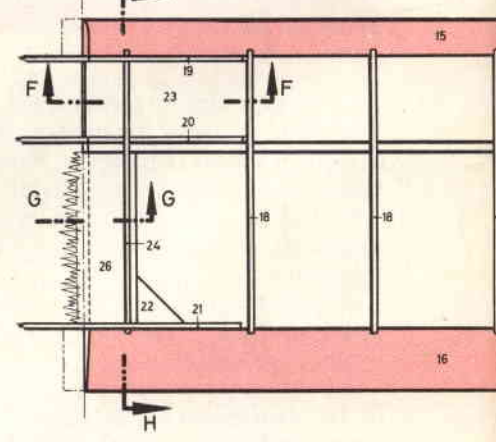
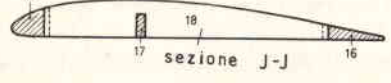
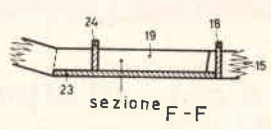
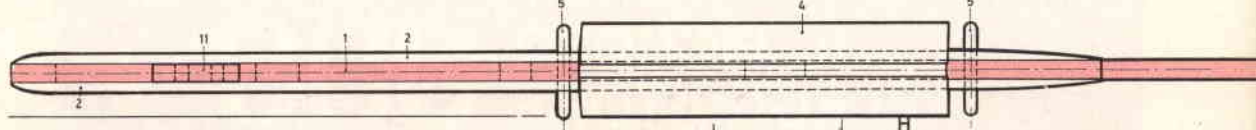
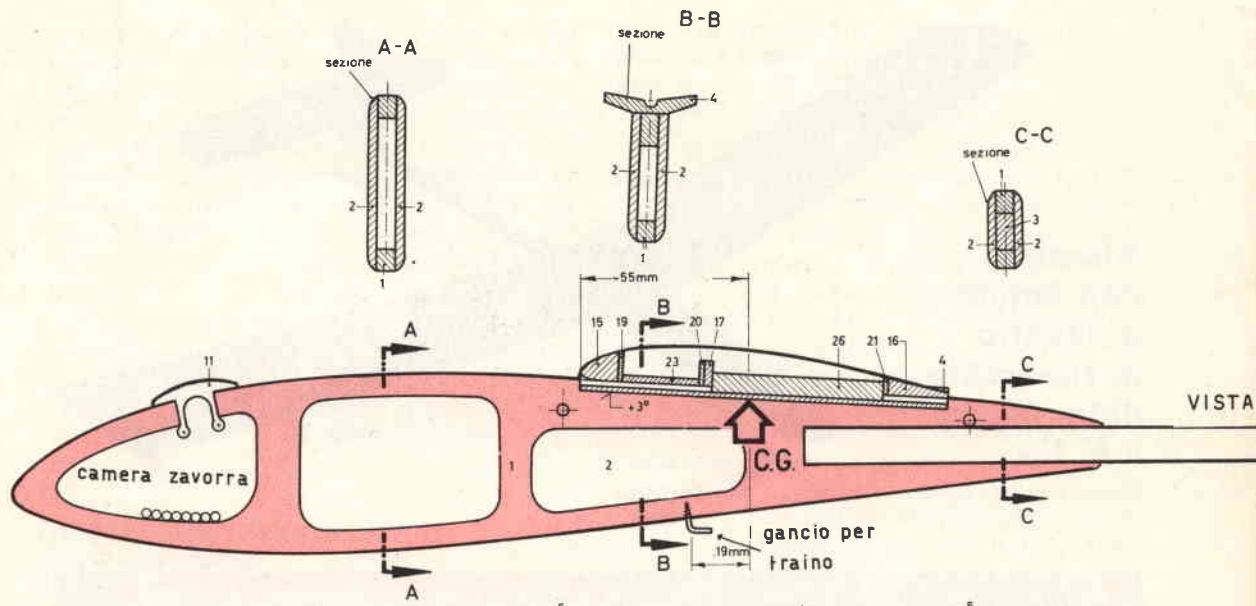
6) Un pennellino per incollare e un pennello più grande per dipingere.

7) Una tavola di legno dolce e tenero per il montaggio dell'ala.

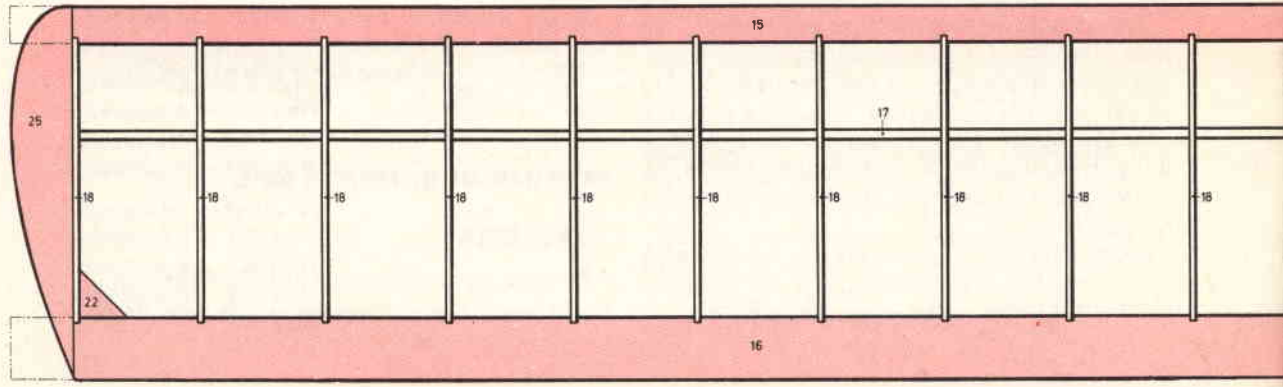
### ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

#### FUSOLIERA

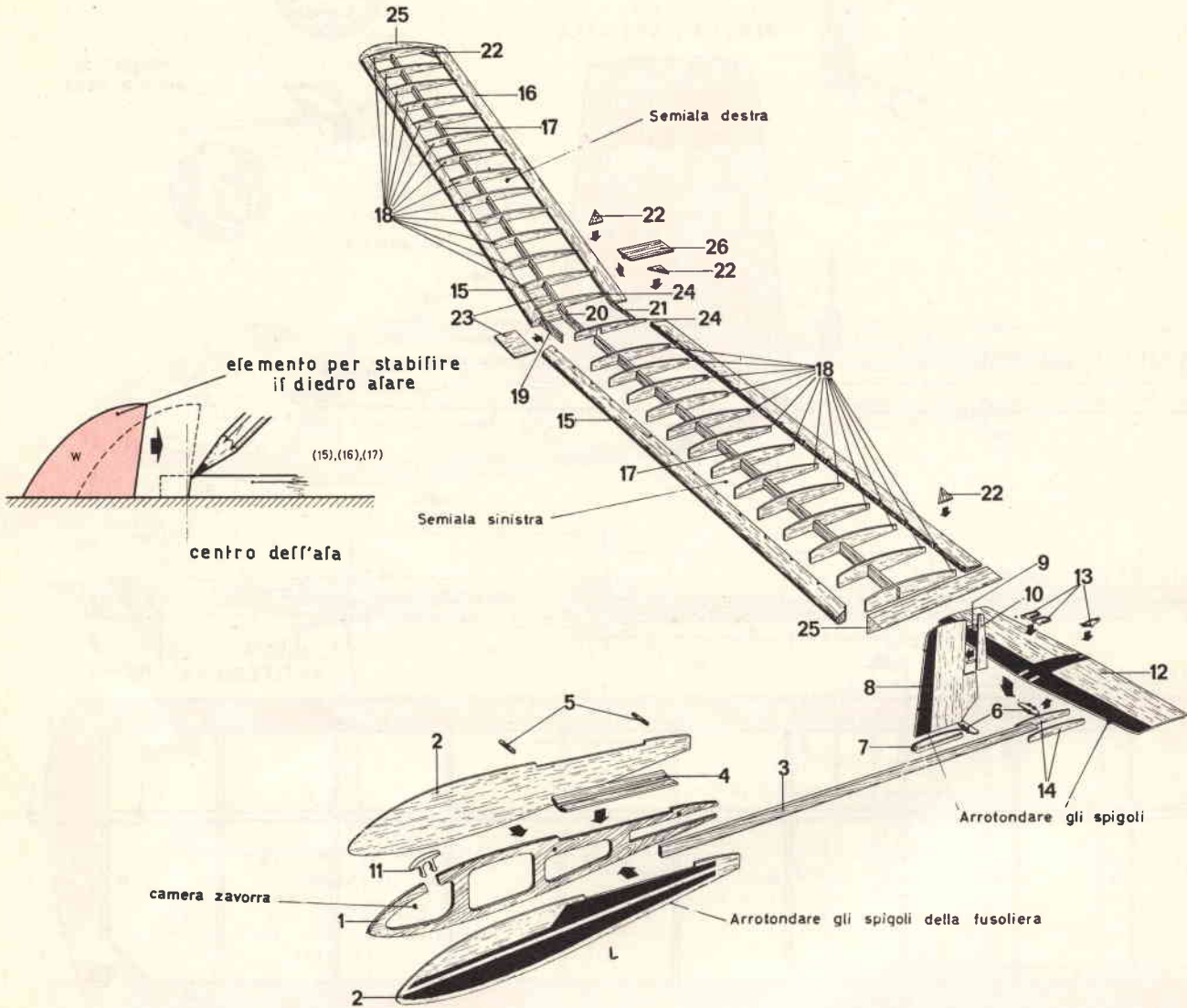
È composta delle parti dal numero (1) al numero (7). In primo luogo, ritagliare con la sega da tra-



SEMIALA SINISTRA







foro la parte centrale della fusoliera (1) e l'otturatore del compartimento zavorra (7), che sono stampati su una tavoletta in compensato dello spessore di 5 mm. Dopo di averle ritagliate, ripassare tali parti con la cartavetro. Prima di continuare le operazioni, inserire bene il longherone (3) nella parte centrale (1) della fusoliera, in modo che esso sia esattamente impegnato e saldamente fissato nella fessura. Poi, incollare uno dei due lati della fusoliera (2) prefabbricati in balca dello spessore di 4 mm (lato stampato a colori verso l'esterno) sulla parte centrale (1) della fusoliera; fissare il longherone (3) ed incollarlo, e quindi incollare la seconda fiancata (2). Ora,

bisognerà anche procedere alla incollatura dei due rinforzi (4) (lato stampato, verso l'esterno) sul longherone e sulle fiancate.

Fissare la fusoliera con l'aiuto di pinze da biancheria e di spilli con testa di vetro, fino a che la colla sarà asciutta.

Allora solamente si potrà ripassare col pattino di cartavetro ed arrotondare gli angoli conformemente allo schema. L'alloggiamento dove deve essere incollato il supporto prefabbricato delle ali (5) non deve essere arrotondato. Il supporto deve essere incollato in modo tale che l'ala formi esattamente angolo retto con l'asse longitudinale della fusoliera.

Praticare un buco da 4 millimetri di diametro per il passaggio della caviglia (6) di fissaggio dell'ala. Ricavare questa caviglia dal pezzo di legno cilindrico contenuto nella scatola. Poi, mettere al suo posto l'otturatore della zavorra (7) e limare per ottenere una forma aerodinamica. Il tappo otturatore non viene incollato.

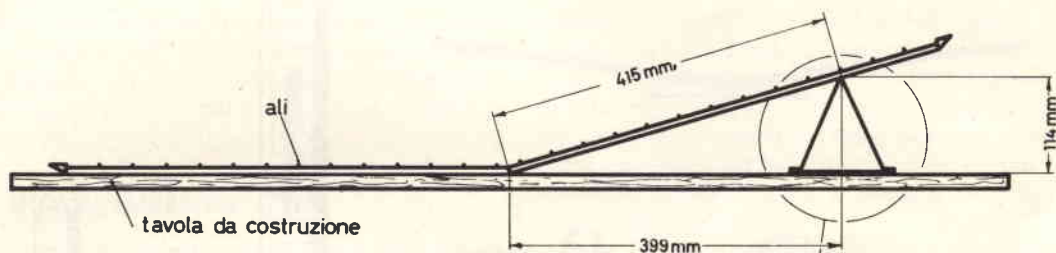
## LO STABILIZZATORE

È composto delle parti (8) e (9). Lo stabilizzatore (9) è interamente pressato, prefabbricato e pre-stampato nella scatola. Prima di procedere al suo fissaggio sulla fusoliera, incollare i due supporti dello stesso (8) a destra e a sinistra del longherone (3). Questi supporti terminano al bordo inferiore del longherone.

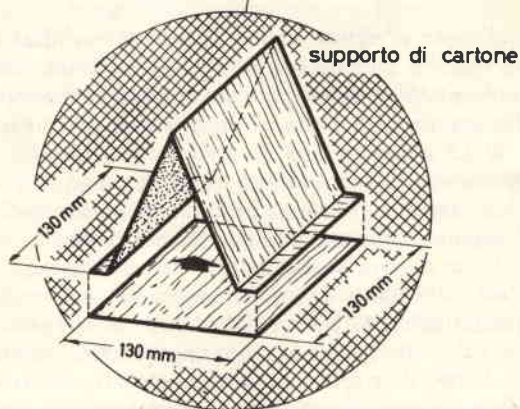
al suo posto la deriva sul longherone e lo stabilizzatore e procedere all'incollatura della deriva e dei due rinforzi (12). Fare attenzione che la deriva formi un angolo retto con lo stabilizzatore. Naturalmente, bisognerà pure fare attenzione a non incollare il timone (11) insieme con lo stabilizzatore, perché esso deve rimanere mobile. Poi, fissare le parti del longherone con degli spilli fino a che la colla non sarà del tutto asciutta e quindi rifinire a cartavetro ed arrotondare gli angoli.

## L'ALA

È la parte più importante del nostro piccolo velivolo ed è composta delle parti dal (13) al (21). Per facilitarne la costruzione, le centine sono



**Per l'inclinazione delle semiali si farà uso di un supporto in cartone delle dimensioni indicate in Figura. Tale supporto come vedesi in disegno dovrà essere applicato sotto alla semiala alla distanza di 399 mm dalla giuntura.**



Si può allora incollare lo stabilizzatore sopra a questi due supporti.

Fare attenzione che lo stabilizzatore sia centrato sul longherone; i segni stampati servono da guida. Fissare le differenti parti con degli spilli, fino a che la colla sarà completamente asciutta.

## LA DERIVA

È composta delle parti dal (10) al (12). Il timone (11), dovendo rimanere mobile, è fissato alla deriva (10) per mezzo di due strisce di carta-tela larghe 10 millimetri ed incollate. Poi, mettere

già ritagliate; il bordo di entrata e quello di uscita sono già profilati. Il montaggio delle due semiali si esegue su una tavola di legno dolce misurante all'incirca millimetri 800 x 150.

Costruire innanzitutto la metà di sinistra dell'ala, e poi quella destra. La procedura più sem-

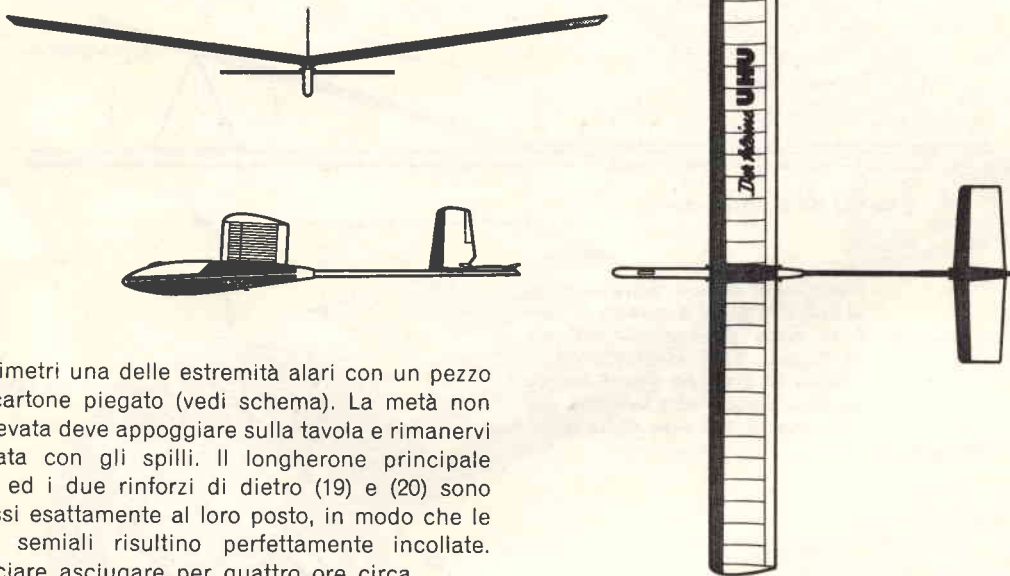
plice è quella di costruire sopra al disegno. A tale scopo, fissare lo schema della semiala corrispondente sulla tavola di montaggio (eventualmente ritagliato in precedenza), e ricoprirlo con carta trasparente per proteggere il disegno.

Indi, fissare le due metà del bordo di entrata (13) alla tavola con qualche spillo e poi, alla distanza prevista, le due metà del bordo di uscita (14). Poi, allineare ed incollare accuratamente le centine (15) e (16) e i due bordi marginali (17). Quando tutto sarà asciutto, smontare dalla tavola le due semiali e ripassarle a cartavetro. Fare bene attenzione che le centine non siano disallineate rispetto ai bordi di entrata e di uscita. Fissare le due semiali insieme con una certa angolazione (angolo diedro), sollevando di 110

fa per il legno, dare una direzione anche alla fibra della carta seguendo le sagome di maggiore lunghezza. Quindi, la direzione delle fibre della carta dovrà essere parallela ai longheroni.

Il lavoro, diviene più semplice se si riveste prima la faccia inferiore dell'ala. Ritagliare un pezzo di carta per ogni semiala, sempre facendo attenzione che la fibra della carta sia parallela ai longheroni, e rivestire la semiala stessa, avendo cura che la carta ecceda di un centimetro almeno la superficie da rivestire. Spalmare longheroni e centine di colla nei punti su cui appoggerà la carta, appoggiarvi sopra delicatamente la carta, tenderla con cura e ripiegare i bordi dall'altra parte (4).

La stessa cosa si farà con la faccia superiore



millimetri una delle estremità alari con un pezzo di cartone piegato (vedi schema). La metà non sollevata deve appoggiare sulla tavola e rimanervi fissata con gli spilli. Il longherone principale (18) ed i due rinforzi di dietro (19) e (20) sono messi esattamente al loro posto, in modo che le due semiali risultino perfettamente incollate. Lasciare asciugare per quattro ore circa.

Dopo di aver levato dalla tavola di montaggio l'ala, procedere all'incolonnaggio del listello di faggio (21) che blocca l'ala contro al supporto. Questo listello deve formare angolo retto rispetto al bordo di entrata e deve sorpassare di metà della propria lunghezza il fondo dell'ala per impegnarsi a dovere all'interno della piattaforma di sostegno dell'ala (5). Controllare ancora una volta l'insieme del « Piccolo UHU ».

Il rivestimento dell'ala deve essere incollato e teso con la massima cura. Per l'incollatura dello stesso usare UHU-attaccatutto, contenuto nella scatola.

A tale scopo, ecco qualche consiglio: come si

dell'ala. Per la sua curvatura, bisognerà fare maggiore attenzione. Quando la colla sarà asciutta, ritagliare con cura estrema la carta sporgente e quindi inumidire leggermente la carta con un pezzo di ovatta bagnata. Poi, fissare l'ala sulla tavola di montaggio con degli spilli e lasciarla asciugare. Dopo circa 2 ore, secondo la temperatura ambiente, il rivestimento sarà completamente secco e liscio. Applicarvi allora una mano di vernice da tensione IMMUN. Tale vernice aumenta la solidità del rivestimento e lo rende impermeabile.



Dare due o tre mani sull'ala. Dopo ogni mano di vernice, fissare nuovamente l'ala alla tavola di montaggio, facendo bene attenzione che il rivestimento della parte inferiore dell'ala non tocchi la tavola.

Dopo ogni mano, lasciare asciugare l'ala per almeno 24 ore sulla tavola. Impregnare in modo simile la fusoliera, la deriva e lo stabilizzatore con l'IMMUN, allo scopo di tapparne i pori e di rendere il legno impermeabile.

Dopo la verniciatura, rifinire le parti con cartavetro assai fine per rendere la superficie assolutamente liscia.

Poi, applicare le decalcomanie alla parte superiore sinistra e destra dell'ala. Dopo di averle ritagliate, intingere le decalcomanie per qualche istante nell'acqua e farle scivolare via dalla loro carta applicandole poi sopra alla carta dell'ala.

Non resta altro da fare che avvitare il gancio di rimorchio nel vano previsto sulla fusoliera e fissare l'ala con elastici alla fusoliera (vedi Figura). Il dado è tratto: il « Piccolo UHU » è terminato.

## IL BILANCIAMENTO

Prima di procedere ai primi voli di collaudo su di un prato, bisognerà equilibrare accuratamente il modello.

Con l'aiuto di due dita, sollevare il modello nel suo centro di gravità (vedere disegno) sotto all'ala e mettere del piombo nel compartimento zavorra finché il modello rimarrà perfettamente in equilibrio in linea di volo, orizzontale. Poi, prendere in mano ancora una volta il modello e scrutarlo bene di prua per controllare se tutto è allineato e bene fissato e che non esistano imberlature. Se ci si accorge di qualche difetto, correggerlo ripassando o riempiendo la parte difettosa e mettendo ad asciugare nuovamente.

## I PRIMI TENTATIVI

Bisognerà attendere un giorno senza vento per lanciare il nostro « Piccolo UHU » sul terreno. Prima di questo primo lancio, controllare ancora una volta il modello e farlo planare lanciandolo a mano (orizzontalmente, oppure leggermente inclinato verso terra e mai verso l'alto). Se il modello picchia, mettere un pezzetto di balsa da 1 millimetro di spessore sotto al bordo di entrata dell'ala. Se il modello « pompa », vale a dire se descrive delle curve frontali, intercalare un

pezzetto di balsa sotto al bordo di uscita dell'ala. In tale maniera, si ottiene rapidamente un volo regolare di 15 o 20 metri.

In certi casi, si può egualmente aggiungere del piombo quando il modello « pompa », oppure levarne se picchia. In tal modo si ottiene un volo impeccabile. Ma il centro di gravità deve, per quanto possibile, corrispondere a quello indicato nel disegno.

## LANCIO A CAVETTO

Per il lancio a cavetto, utilizzare un cavetto di circa 50 metri di lunghezza e fissare ad una delle sue estremità un anellino di circa 15 mm di diametro. Una impugnatura di lancio a cavetto, comprendente cavo, anello e banderuola, viene fornita con il numero di listino 156.

Procedere al primo volo con debole vento. L'aiutante introdurrà l'anellino nel gancio di lancio e terrà il modello leggermente inclinato verso l'alto. Nel frattempo, si stenderà il cavetto e si tirerà il modello verso l'alto correndo controvento. Se il modello è bene eseguito, salirà come un cervo volante e l'anello si disimpegnerà automaticamente quando il modello si troverà sulla verticale.

Se il modello picchia oppure vira a destra o a sinistra, bisogna rallentare e osservare se il modello ritorna in posizione di lancio. Se non rinviene, allentare un po' il cavetto e permettere al modello di disimpegnarsi. Come mezzo di fortuna, disporre il timone un po' a lato nel senso della curva, prima di tentare il prossimo lancio. Ritornare a casa, controllare ancora una volta l'ala e sopprimere una eventuale imberlatura applicando, come detto sopra, uno strato di vernice procedendo poi ad un altro tentativo.

Dopo parecchi tentativi, si riuscirà a conoscere perfettamente il modo di condurre il modello e si otterranno dei voli perfetti.

Ed ora, buona fortuna!

MATERIALE ACCESSORIO NECESSARIO (contenuto nella scatola):

- 1 tubo di UHU-attaccatutto.
- 1 foglio di carta da rivestimento, del peso di 25 grammi per metro quadrato.
- 1 foglio di cartavetro.
- 1 gancio per lancio a cavetto.
- 1 anello di lancio a cavetto.
- 1 anello di gomma, bianco, misure  $5 \times 1 \times 40$  di diametro circa 15 grammi di pallini di piombo.
- 1 decalcomania « Der Kleine UHU » (2 esemplari).

ALTRO MATERIALE ACCESSORIO NECESSARIO (non contenuto nella scatola):

1 tubo di colla GLUTOFIX per carta, numero di listino 1028, per il rivestimento in carta.

1 tubo di tendicarta IMMUN, incolore, numero di listino 1408/1 per la pitturazione della carta.

PER TENDICARTA COLORATO: 1 tubo di IMMUN blu, numero di listino 1408/3 oppure rosso, numero di listino 1048/2. Il costo della scatola di montaggio è di L. 1.500.

Per informazioni scrivere alla ditta ROBERTO SCHNABL, via Mazzini 15, Trieste.

**Lista delle parti per la costruzione del « Piccolo UHU »**

Numero del pezzo	Nome	Quantità	Materiale utilizzato	Dimensioni in millimetri
1	Parte centrale fusoliera	1	compensato	5, come da schema
2	Fiancata fusoliera	2	balsa	4, come da schema
3	Longherone	1	pino	400 × 10 × 5
4	Rinforzo	2	balsa	4, come da schema
5	Supporto	1	tiglio	98 × 25 × 6
6	Caviglia	1	faggio	30 × 4 di diametro
7	otturatore vano zavorra	1	compensato	5, come da schema
8	supporto stabilizzatore	2	balsa	1,7 come da schema
9	stabilizzatore	1	balsa	1,7 come da schema
10	Deriva	1	balsa	1,7 come da schema
11	timone di direzione	1	balsa	1,7 come da schema
12	Rinforzo	3	balsa	1,7 come da schema
13	bordo di entrata	2	balsa	350 × 20 × 5
14	bordo di uscita	2	balsa	350 × 20 × 5
15	centina	6	balsa	2, come da schema
16	centina	12	balsa	2, come da schema
17	bordo marginale	2	balsa	2, come da schema
18	longherone principale	1	compensato	2, come da schema
19	rinforzo diedro, anteriore	1	compensato	2, come da schema
20	rinforzo diedro, posteriore	1	compensato	60 × 20 × 5
21	listello di legno	1	faggio	58 × 4 di diametro

**Tavola-guida per l'utilizzazione dei listelli di legno**

Numero del pezzo	Materiale	Dimensioni in millimetri	Destinato alla parte numero
2	balsa	355 × 20 × 5	13
2	balsa	355 × 20 × 5	14, conoide, con intagli
2	balsa	60 × 20 × 5	16
1	pino	400 × 10 × 5	4
1	listello di faggio	95 × 4 di diam.	6,21

Sapete costruire un radiotelefono capace di raggiungere i 30 Km di portata?

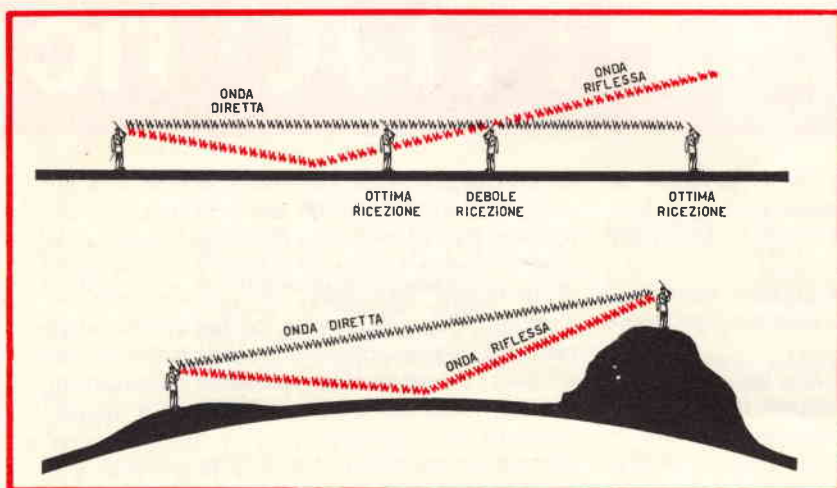
Calcolare la distanza massima raggiungibile da un ricetrasmittitore?

Conoscete il comportamento di un'onda spaziale, di terra o ionosferica?

Siete in grado di collegare in parallelo in push-pull, due transistori finali per aumentare la potenza di un trasmettitore?

Tarare la bobina di compensazione per un'antenna di 1 metro in modo che si ottenga la massima efficienza di trasmissione?

Se non sapete rispondere ad una sola di queste domande, a voi occorre il volume Radiotelefoni a Transistor 2°...



Ciascun progetto, come di consueto, è corredato di chiarissimi schemi pratici e di dettagliati « sottoschemi » relativi ai particolari più interessanti (ad esempio gli stadi di AF). In tal modo il lettore avrà una chiara e completa visione di tutto il montaggio.

Il 2° volume - non dimenticatelo - è un volume doppio e sarà venduto a sole L. 800 (anzichè a L. 1.200).

Non vi suggeriamo di affrettarvi, se volete richiederlo, ma vi diciamo solo: **RICHIEDETECELO AL PIÙ PRESTO, ANZI SUBITO!**

Vi basti sapere che, considerando le numerosissime richieste pervenuteci, abbiamo esaurito la prima edizione in soli 25 giorni; ora è pronta la ristampa e per ricevere il volume potrete servirvi del modulo di c/c postale che troverete a fine rivista.

## Per tutti i giovani principianti che muovono i primi passi nell'affascinante campo della radio presentiamo questo ricevitore a diodi al germanio dotato di una elevatissima selettività.

I lettori di vecchia data che si cimentano da tempo in progetti e montaggi complessi e per i quali la realizzazione di un complicato trasmettitore od il montaggio di una supereterodina non rappresentano più problemi pieni di incognite, scorreranno questo articolo con una certa aria di sufficienza quasi fosse stato fatto un oltraggio alle loro capacità.

Tale reazione è — in un certo senso — comprensibile poiché proporre a dei « veterani » la realizzazione di un ricevitore a diodi al germanio è come chiedere ad un professore di liceo la soluzione di un problema di 4° elementare.

Evidentemente questi esperti non rammentano più di aver mosso i primi incerti passi nel campo

un problema; tutti sappiamo, infatti, come questi componenti siano perfetti e stabili tanto che non è più necessario cercare la posizione della puntina rivelatrice; non ignoriamo, però, che un ricevitore al diodo al germanio presenta un costante inconveniente: la mancanza di selettività. Due o tre stazioni si sovrappongono l'una all'altra e, quasi ciò non bastasse, nei programmi serali vengono a far capolino anche le stazioni estere mescolandosi, nella cuffia, ai segnali delle emittenti locali.

Il nostro proposito, in questo articolo, è proprio quello di presentare ai lettori un ricevitore a diodi al germanio dotato di elevatissima selettività.

Forse i nostri radioamatori più giovani e con un

# un SELETTIVO riceve

della radio addirittura con un **Ricevitore a Galena**, quando vocaboli come « diodi al germanio » o « transistor » avrebbero costituito un linguaggio di fantascienza.

E che dire poi delle ore, anzi delle intere nottate spese intorno a questo ricevitore dal comportamento imprevedibile?

Ne sappiamo qualcosa anche noi poiché, al pari di voi, abbiamo provato appieno le ansie e le soddisfazioni che questo progenitore sapeva profonderci. Infatti, se funzionava, la nostra gioia rasentava addirittura l'euforia, ma se non funzionava il ricercarne la causa rappresentava un problema spesso insolubile.

Di chi la colpa? Nostra, per non aver saputo trovare il punto di contatto idoneo alla rivelazione o del cristallo di galena che presentava impurità?

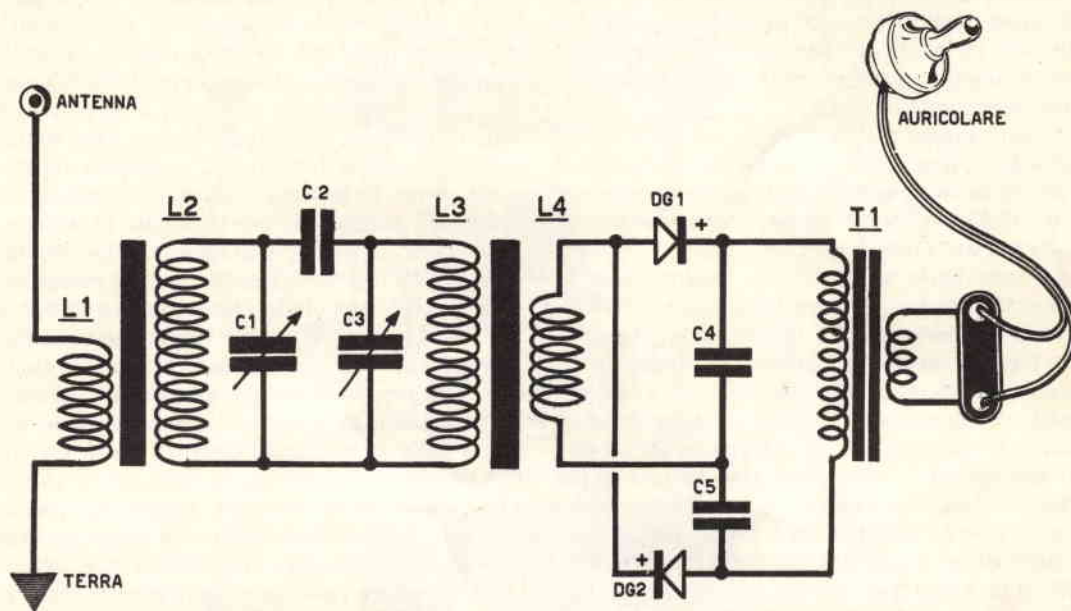
Superfluo, comunque, divagare ulteriormente su questo argomento poiché i ricevitori a galena sono ormai entrati a far parte della storia.

Con il successivo avvento dei diodi al germanio il problema della ricezione ha cessato di essere

modesto bagaglio di esperienza potranno, a prima vista, ritenere complicato un ricevitore che dispone — fra l'altro — di un condensatore variabile doppio, di due bobine ferroxube e di due diodi al germanio completati da un trasformatore d'uscita. Tranquillizziamo subito questi futuri radiotecnici assicurando loro che la sistemazione di detti componenti — peraltro necessari al perfetto funzionamento del ricevitore e soprattutto alla sua selettività — non presenterà certa criticità alcuna se ci si atterrà fedelmente allo schema, del resto assai chiaro e dettagliato. Il ricevitore che proponiamo è in grado di selezionare con accuratezza ogni stazione presente nelle gamma; volendolo, poi, potremo di sera ascoltare numerose stazioni estere senza essere minimamente disturbati da quelle locali.

### COME FUNZIONA

Sarà bene spendere qualche parola per spiegare al giovane il funzionamento di questo ricevitore, affinché egli possa agevolmente ren-



# ritore al GERMANIO

- L1** = 20 spire con filo da 0,30 mm
- L2** = 55 spire con filo da 0,30 mm
- L3** = 55 spire con filo da 0,30 mm
- L4** = 20 spire con filo da 0,30 mm
- C1-C3** = condensatore variabile a due sezioni da 465 pF. circa
- C2** = 220 pF condensatore a mica
- C4** = 5.000 pF (oppure 4.700 pF) a carta o ceramici
- T1** = trasformatore tipo radio da 1-2

- Watt** con impedenza primaria compresa tra 3.000 e 7.000 ohm
- DG1-DG2** = diodi al germanio di qualsiasi tipo
- 1** = auricolare magnetico a bassa impedenza
- 2** = nuclei ferroxube rettangolari

**Su richiesta possiamo spedire ai lettori il materiale che non fosse reperibile presso i loro abituali fornitori.**

dersi conto delle specifiche mansioni di ogni componente.

Il segnale viene captato da un'antenna, poi, per raggiungere la presa di terra, passerà attraverso la bobina L1. Questa bobina, avvolta su di un nucleo di ferroxube, trasferirà il segnale di alta frequenza alla bobina L2 sulla quale è inserito in parallelo il condensatore variabile indicato con la sigla C1.

Il compito di C1 ed L2 è quello di preselezionare il segnale di AF desiderato e cioè sintonizzare

l'apparecchio sull'emittente che si vuole ascoltare. La selettività di questo circuito non è però molto elevato; questo filtro selezionatore, infatti, lascia facilmente passare segnali provenienti da stazioni di elevata potenza. Utilizzando allora il condensatore applicato ad un secondo circuito accordato, composto da L3 (una bobina con egual numero di spire di L2) nella quale è inserito in parallelo un secondo condensatore variabile C3 di capacità uguale a C1.

L3 e C3 hanno lo scopo di filtrare nuovamente

il segnale precedentemente captato da L2, onde eliminare completamente le stazioni indesiderate. Su L3 esiste un segnale selezionato che, induttivamente, passerà alla bobina L4 avvolta sullo stesso nucleo di L3.

Ad un estremo della bobina L4 verranno quindi applicati i due diodi rivelatori al germanio, i quali verranno montati rivolti in senso opposto l'uno dall'altro, onde ottenere una rivelazione completa dell'onda di alta frequenza.

Il diodo DG1, infatti, lascia passare solo le semionde positive, mentre DG2, posto in senso inverso, lascerà passare le semionde negative: si avrà così una duplicazione del voltaggio rivelato, quindi maggior potenza di BF. I due segnali in opposizione di fase si possono così collegare direttamente sia ad una cuffia ad alta resistenza (500 - 1000 ohm) che ad una cuffia a bassa resistenza (8 ohm); in quest'ultimo caso però si dovrà interporre tra i diodi e la cuffia un trasformatore adattatore d'impedenza, in modo che questa risulti di elevata impedenza dal lato congiunto ai diodi e bassa dal lato collegato alla cuffia.

I due condensatori C4 e C5, posto tra l'uscita dei diodi e l'estremo di L4, sono indispensabili per completare la rivelazione del segnale di AF; senza di essi la ricezione non sarebbe possibile. Poiché la potenza e la sensibilità di questo semplice ricevitore, data la mancanza di qualsiasi componente amplificatore, è fornita esclusivamente dalla quantità di energia AF captata dall'antenna, per ottenere una perfetta ricezione, è indispensabile una buona antenna, che può essere costituita da 5-10 metri di filo steso in casa o sui tetti, e da una efficiente presa di terra.

Potrete realizzare quest'ultima collegando, con un filo, il ricevitore ad un tubo dell'acqua o ad un elemento del radiatore oppure ad una presa di corrente, avendo l'avvertenza, in questo caso, di interporre tra l'apparecchio e la presa di rete un **condensatore** a carta da 5.000 o 10.000 pF che lascerà passare l'alta frequenza ed impedirà nel contempo che la corrente di linea possa giungere al ricevitore; in tal modo si eliminerà il pericolo di scosse elettriche quando si tocchi l'antenna.

## REALIZZAZIONE PRATICA

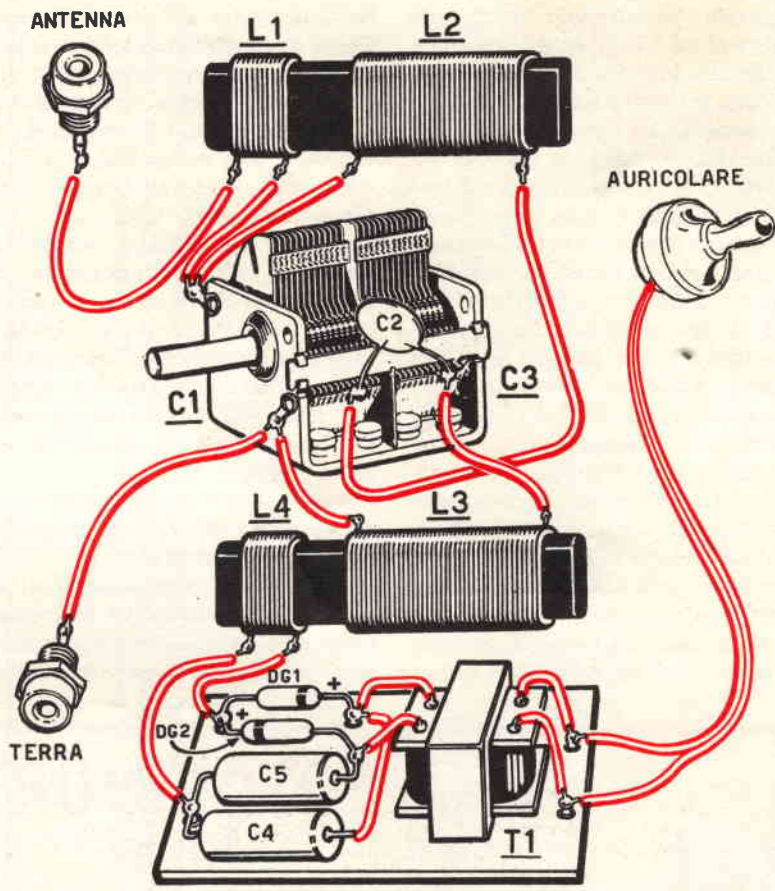
Per prima cosa dovrete acquistare in un negozio radio (potrete anche rivolgervi a noi per questo) un condensatore variabile doppio della capacità di 450 + 450 pF, il cui costo si aggira

sulle 650 lire. Ci raccomandiamo — nel caso che lo acquistiate in commercio — di assicurarvi che le due sezioni abbiano uguale capacità.

Dovrete procurarvi inoltre due nuclei ferrocube di uguali dimensioni il cui costo si aggira sulle 200 lire cadauno. Non preoccupatevi della forma, potranno essere rettangolari o rotondi indifferentemente. In possesso dei nuclei potrete iniziare gli avvolgimenti; per la bobina L1 avvolgerete sopra un nucleo 20 spire, utilizzando filo smaltato da 0,30 mm; per L2 saranno invece necessarie 55 spire dello stesso filo. La distanza tra L1 ed L2 dovrà essere trovata sperimentalmente; per ora distanziatele di mezzo centimetro, in seguito vi spiegheremo come migliorare le prestazioni di questo ricevitore, agendo appunto sulle spire e sulla distanza tra le bobine. Per L3 effettuerete un avvolgimento di 55 spire e, per L4 avvolgerete 20 spire. Avrete così realizzato la parte sintonizzatrice. Per poter completare il vostro ricevitore non resterà che saldare — come vedesi nello schema pratico di fig. 2 — un capo della bobina L2 e della bobina L3 ai terminali delle lamelle mobili del condensatore variabile e le altre due estremità delle stesse bobine alla carcassa metallica del condensatore variabile.

Come potrete vedere dallo schema pratico, salderete alla massa del condensatore variabile l'estremo della bobina che si trova vicino alle bobine L1 e L4. Tra i due terminali delle lamelle mobili del condensatore variabile, interporrete un condensatore a mica o a carta da 220 pF, che nello schema è indicato con la sigla C2.

Ad un capo della bobina L4 collegherete i due diodi al germanio (di qualsiasi tipo, purché uguali) montati in senso opposto — come abbiamo già detto — uno all'altro. Se usate diodi **Philips**, questi si presentano come due piccoli cilindri di basi ovali recanti intorno ad una base una fascia bianca che indica il lato **positivo**. Come vedesi nello schema pratico i due diodi sono applicati in senso inverso uno all'altro. Alle estremità opposte dei diodi stessi salderete due condensatori (non importa se a carta a mica o ceramici) da 5.000 picofarad. Le altre due estremità libere di questi condensatori dovranno essere collegate assieme e saldate all'estremo libero di L4. Nei due diodi, dal lato dove sono collegati i condensatori, è già presente un segnale rivelato, cioè un segnale di bassa frequenza, udibile in cuffia. Se avete una cuffia ad alta impedenza, cioè con una resistenza che si aggiri da 500 a 1.000 ohm, potrete collegarla diretta-



mente al ricevitore senza interporre T1 ed ascoltare immediatamente le stazioni captabili. Lo stesso dicasi per un auricolare piezoelettrico che potrà essere collegato ai due estremi del condensatore senza interporre nessun trasformatore. Solo nel caso si desiderasse ascoltare attraverso un altoparlante o con un auricolare a bassa impedenza (circa 8 ohm) sarà necessario far uso di un trasformatore adattatore d'impedenza. Dovrete acquistare perciò un trasformatore d'uscita per un ricevitore radio da 1-2 Watt massimi con una impedenza primaria di 3.000 - 7.000 ohm e con un secondario da 4-8 ohm circa. Tale trasformatore è facilmente reperibile in commercio perché viene impiegato nei comuni ricevitori per le valvole UL41 - UL84 - 6V6 - EL41 - EL42 o EL82, ecc.

### QUALCHE MIGLIORIA

Abbiamo già accennato che la potenza del segnale ricevuto dipende, soprattutto, dall'an-

tenna e dalla presa di terra, per cui senza questi due elementi — specialmente se si è distanti da una stazione emittente — non potrete captare nessun segnale. Fino a 30-35 Km dalla stazione, sarà possibile l'ascolto in altoparlante, avrete quindi il vantaggio di possedere una vera radio, che tra gli altri pregi ha quello, non certo disprezzabile, di non consumare corrente o pile. Il vostro ricevitore potrà essere racchiuso in un elegante mobiletto in legno, dal quale fuoriuscirà soltanto il perno del condensatore variabile, sul quale applicherete una manopola di comando. Quando fisserete i nuclei ferrocubo nella cassetta ricordate che questi non dovranno trovarsi sullo stesso asse, poiché in tal caso sarebbe come avvolgere le spire su di uno stesso nucleo, annullando così la capacità selettiva del ricevitore.

I nuclei dovranno essere disposti paralleli l'uno all'altro e distanti non meno di 2 centimetri. Per fissarli non usate fascie metalliche, perché queste si comporterebbero come una spira in cortocircuito riducendo la sensibilità, ma usate

una striscia di plastica o cartone o un collante cementatutto. Se notate che il vostro ricevitore non sintonizza bene le stazioni desiderate, sarà necessario ritoccare le spire di L2 ed L3 togliendone o aggiungendone un egual numero sull'una e nell'altra. Aumenterete le spire (4-5 e più saranno sufficienti) se ricevete le stazioni desiderate a variabile tutto chiuso, cioè con le lamelle mobili inserite completamente in quelle fisse, le diminuirete invece (sperimentalmente 4 o 5 per volta su entrambe le bobine L2-L3) se notate che le stazioni si ricevono a variabile tutto aperto. La sensibilità e la potenza di questo ricevitore potrebbe migliorare avvicinando L1 ed L4 alle rispettive bobine L2 ed L3; analogo risultato potrete ottenerlo avvolgendo L1 ed L4 sopra L2 ed L3. Eseguite perciò delle prove pratiche: se constaterete che con tali accorgimenti migliorate la ricezione, non avrete altro che adottarli. Anche variando il numero delle spire di L1 ed L2 potrebbe aumentare la potenza del segnale captato. Noi vi abbiamo indicato 20 spire in quanto nel nostro prototipo questo numero ha dato le migliori prestazioni, comunque un'an-

tenna diversa — per tipo o lunghezza — da quella da noi usata potrebbe influire sul rendimento del ricevitore rendendo necessario un aumento o diminuzione di spire. A questo scopo sarà bene — durante l'avvolgimento delle spire su L1 — effettuare una presa alla 7ª e alla 14ª spira, in modo che, una volta montato il ricevitore, potrete provare quale delle tre prese (7-14-20) potrà darvi il migliore risultato. Lo stesso farete per L4. Il condensatore fisso C2 posto tra i due condensatori variabili C1-C3 serve a modificare la selettività; usandone uno più piccolo migliorerà la selettività a scapito però della potenza. Se questa modificazione vi interessa vi consigliamo di provare sperimentalmente per C2 i valori 100-150-330 picofarad, fino a trovare quello che vi darà migliori prestazioni.

Giovani amici, ecco il vostro primo ricevitore che vi darà certamente grandi soddisfazioni. Se poi, fra qualche anno, quando anche voi sarete diventati degli esperti, vi capitasse fra le mani un progettino « da principiante » simile a questo, non sentitevi defraudati od offesi; in fondo la vostra esperienza si è formata proprio così.

## sono un FOTOREPORTER



La rivista QUATTROCOSE ILLUSTRATE nell'intento di aiutare tutti i giovani desiderosi di intraprendere questa interessantissima professione, concede a quanti ne faranno richiesta il TESSERINO di FOTOREPORTER categoria dilettanti elemento indispensabile per poter svolgere e aver libero accesso ai luoghi dove è possibile espletare tale attività.

Per ricevere la tessera, è necessario soltanto indirizzare alla segreteria della Rivista una domanda in carta semplice, come chiaramente spiegato nel numero 5-1966, indicando NOME COGNOME, data di nascita e domicilio, allegando alla stessa L. 400 in francobolli per quota di iscrizione annuale ed una fotografia formato tessera.

Precisiamo che non è necessario essere ABBONATI alla Rivista, non è necessario sostenere nessun esame, nè possedere particolari titoli di studio.

La tessera ha la validità di un anno ed alla scadenza potrà essere rinnovata ritornando la tessera stessa alla nostra segreteria la quale provvederà ad apporvi il timbro che comproverà l'avvenuto rinnovo. Ogni tessera dovrà essere accompagnata dalle solite 400 lire in francobolli.





UN MOMENTO, amici, FERMATEVI, non chiudete la rivista anche se siete giunti all'ultima pagina: concedete a questa « inutile » facciata un attimo di attenzione, un solo attimo in più della frettolosa e distratta occhiata che siete soliti accordarla. Lo sappiamo benissimo che per voi è una pagina priva di interesse, un qualsiasi foglio stampato da voltarsi subito; per noi no: questa insignificante paginetta col suo arido modello di conto corrente rappresenta qualcosa di vitale: è una silenziosa richiesta di fiducia, un muto invito alla vostra fattiva solidarietà. E' vero che molti di voi acquistano QuattroCose in edicola e di ciò ne siamo grati, ma che cosa vi costerebbe amici, condensare la spesa mensile in un'unica soluzione? Un piccolo sacrificio certamente, ma che vale la pena compiere, credeteci. L'ABBONAMENTO, voi lo comprendete benissimo, costituisce, per QuattroCose, quello che le fondamenta rappresentano per un edificio: garanzia, sicurezza, stabilità. E da questo presupposto non potrà scaturire che una rivista sempre più valida, sempre più completa.

REPUBBLICA ITALIANA  
AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DELLE TELECOMUNICAZIONI  
**Servizio dei conti correnti postali**

**Certificato di allibramento**

Versamento di L. ....  
Lire .....  
eseguito da .....  
residente in .....  
via .....

sul c/c N. 8/17960

intestato a:

**INTERSTAMPA**  
*Servizio abbon. periodici*  
POST. BOX 327 BOLOGNA

Addi (1) ..... 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Bollo e data  
dell'ufficio  
accettante

N. ....  
del bollettario ch. 9

Indicare a terzo la causale del versamento

REPUBBLICA ITALIANA  
AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DELLE TELECOMUNICAZIONI  
**Servizio dei conti correnti postali**

**Bollettino per un versamento di L.**

Lire .....  
eseguito da .....  
residente in .....  
via .....

sul c/c N. 8/17960 intestato a:

**INTERSTAMPA**  
*Servizio abbonamenti a periodici*  
POST. BOX 327 BOLOGNA

Firma del versante ..... Addi (1) ..... 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Spazio riservato  
all'ufficio dei conti  
correnti

Bollo e data  
dell'ufficio  
accettante

Cartellino numerato  
del bollettario di accettazione

L'Ufficiale di Posta ..... L'Ufficiale di Posta

REPUBBLICA ITALIANA  
AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DELLE TELECOMUNICAZIONI  
**Servizio dei conti correnti postali**

**Ricevuta di un versamento**

di L. ....  
Lire .....  
eseguito da .....

sul c/c N. 8/17960

intestato a:

**INTERSTAMPA**  
*Servizio abbon. periodici*  
POST. BOX 327 BOLOGNA

Addi (1) ..... 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

Bollo e data  
dell'ufficio  
accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato

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

**Desidero effettuare un abbonamento SOSTENTITORE per 12 numeri di « Quattrocose Illustrate ».**

NOME

COGNOME

VIA

CITTA

PROV.

Parte riservata all'Ufficio dei conti

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

Il Verificatore

## AVVERTENZE

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

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

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

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

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

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

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

Autorizzazione dell'Ufficio Conti Correnti Postali di Bologna N. 1029 del 13-9-1960

La ricevuta del versamento in c/c postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

## FATEVI CORRENTISTI POSTALI

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

## POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

220 220  
1115  
220 00  
220 00  
220 00  
220 00  
220 00  
220 00

## PREZZO DEI NUMERI ARRETRATI RIVISTA « QUATTROCOSE ILLUSTRATE »:

N. 1/1965	L. 250	N. 4/1965	L. 250	N. 1-2/1966	L. 350
N. 2/1965	L. 250	N. 5/1965	L. 250	N. 3/1966	L. 250
N. 3/1965	L. 250	N. 6-7/1965	L. 350	N. 4/1966	L. 300

- Amp -

... queste pubblicazioni sono ricercate  
perchè complete e interessanti

... voi ne siete già in possesso ?



... per riceverle, potrete inviare vaglia a:  
**INTERSTAMPA** post. box 327 BOLOGNA

- **RADIOPRATICA** . . . . . L. 1.200

Se avete seguito un corso radio per corrispondenza o desiderate imparare a casa vostra questa affascinante tecnica, non tralasciate di leggere questo volume. E' una completa guida per radio-costruttori dilettanti e futuri radiotecnici.
- **40.000 TRANSISTOR** . . . . . L. 800

Sono elencati in questo libro tutti i transistor esistenti in commercio e le loro equivalenze. Dai giapponesi agli americani, dai tedeschi agli italiani. Per ogni transistor sono indicate le connessioni, il tipo o PNP o NPN e l'uso per il quale deve essere adibito.
- **NOVITA' TRANSISTOR** . . . . . L. 400

Una miniera di schemi tutti funzionanti a transistor. Dai più semplici ricevitori a reazione, ai più moderni amplificatori e supereterodine.
- **DIVERTIAMOCI CON LA RADIO** G. Montuschi . . . . . L. 500

Constaterete leggendo questo libro che tutti quei progetti, che prima consideravate difficili, risultino ora facilmente comprensibili e semplici da realizzare. Vi accorgerete quindi divertendovi di imparare tutti i segreti della radio e della elettronica.
- **RADIOTELEFONI A TRANSISTOR (volume 1°)** G. Montuschi - A. Prizzi . . . . . L. 600

I moltissimi progetti che troverete in questo libro, sono presentati in forma tecnica, comprensibilissima ed anche il principiante meno esperto, potrà con successo, non solo cimentarsi nella realizzazione dei più semplici radiotelefoni ad uno o due transistor, ma tentare con successo anche i più completi radiotelefoni a 10 transistor. Se desiderate quindi possedere una coppia di ricetrasmittitori, progettare o sperimentare una varietà di schemi di ricetrasmittenti semplici e complessi questo è il vostro libro.

CERCATE UN **PROGETTO** VERAMENTE INTERESSANTE?  
DESIDERATE UNA **RIVISTA** UTILE E COMPLETA?

acquistate **QUATTROCOSE** illustrate



## QuattroCose illustrate

Se cercate un articolo che tratti in maniera chiara e rigorosa tutti quegli argomenti che, per essere lontani dai vostri interessi professionali, vi sono sempre apparsi astrusi e misteriosi;

**ALLORA** VI SERVE QUATTROCOSE illustrate, la rivista che vi offre:

- Utili e dilettevoli applicazioni tecniche;
- Interessante, chiara e rigorosa divulgazione scientifica;
- Progetti ed idee per il vostro lavoro o per il vostro HOBBY;
- Un'esposizione piana e completa, corredata da chiarissimi disegni esplicativi;
- Elegante veste tipografica, con numerose fotografie e disegni a colori.

**NON PERDETE NESSUN NUMERO** di QUATTROCOSE: proprio su quello può apparire il progetto o l'articolo che INVANO avete cercato ALTROVE. **ABBONATEVI** ed avrete la **CERTEZZA** di ricevere **TUTTI** i numeri.