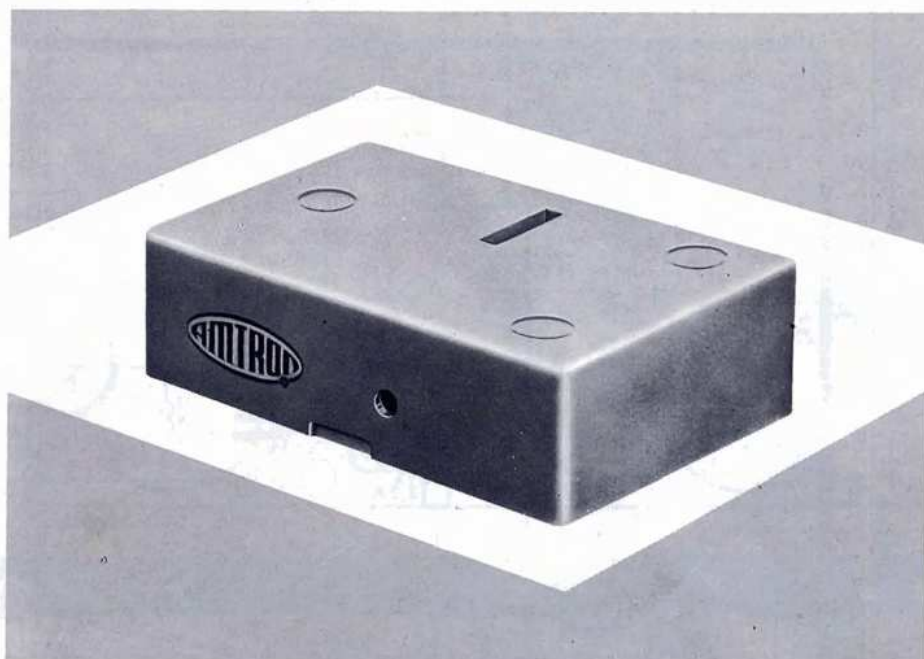


## I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT

**SPECIALE  
RADIOCOMANDO**



# GRUPPI CANALI PER RADIOCOMANDO

Si tratta di elementi di radiotelecomando a 2 canali ciascuno studiati appositamente per il montaggio entro mezzi con minimi spazi a disposizione.

È stato tenuto il massimo conto onde evitare il più possibile collegamenti a filo; infatti i due gruppi canali possono essere uniti insieme mediante collegamenti a presa e spina formando un gruppo di 4 canali.

Anche il gruppo ricevitore UK 345/A, delle stesse dimensioni dei gruppi canali, andrà collegato allo stesso modo, costituendo un gruppo omogeneo di tre elementi di grandissima efficienza, che potrà formare tutta la parte elettrica del lato ricevente del radiocomando.

È stato progettato per garantire la massima stabilità di funzionamento anche se gli elementi sono sottoposti a forti variazioni di temperatura.

Le frequenze del segnale di pilotaggio sono determinate esclusivamente da condensatori, quindi non sono necessarie tarature di bobine.

In caso di necessità è possibile variare le frequenze di pilotaggio usando condensatori appropriati secondo una tabella pubblicata nel testo.

L'insieme formato dai gruppi canali UK 325/A, UK 330/A e dal ricevitore UK 345/A viene comandato dal trasmettitore UK 302.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	6 Vc.c.
Consumo a vuoto:	4 mA ~
Consumo, con segnale, a seconda dell'ampiezza del segnale:	40-60 mA
Sensibilità di ingresso:	2-4 mV
Frequenze acustiche di canale Standard:	
	1.000-2.000 Hz per l'UK 325/A
	1.500-2.500 Hz per l'UK 330/A
Transistori impiegati:	
	3 x BC 108/B per ogni gruppo
Diodi impiegati:	
	2 x AA119 per ogni gruppo
Potenza commutabile su carico resistivo:	
	30 W - 110 V, c.c.-c.a.
Dimensioni:	18 x 47 x 69
Peso:	58 g

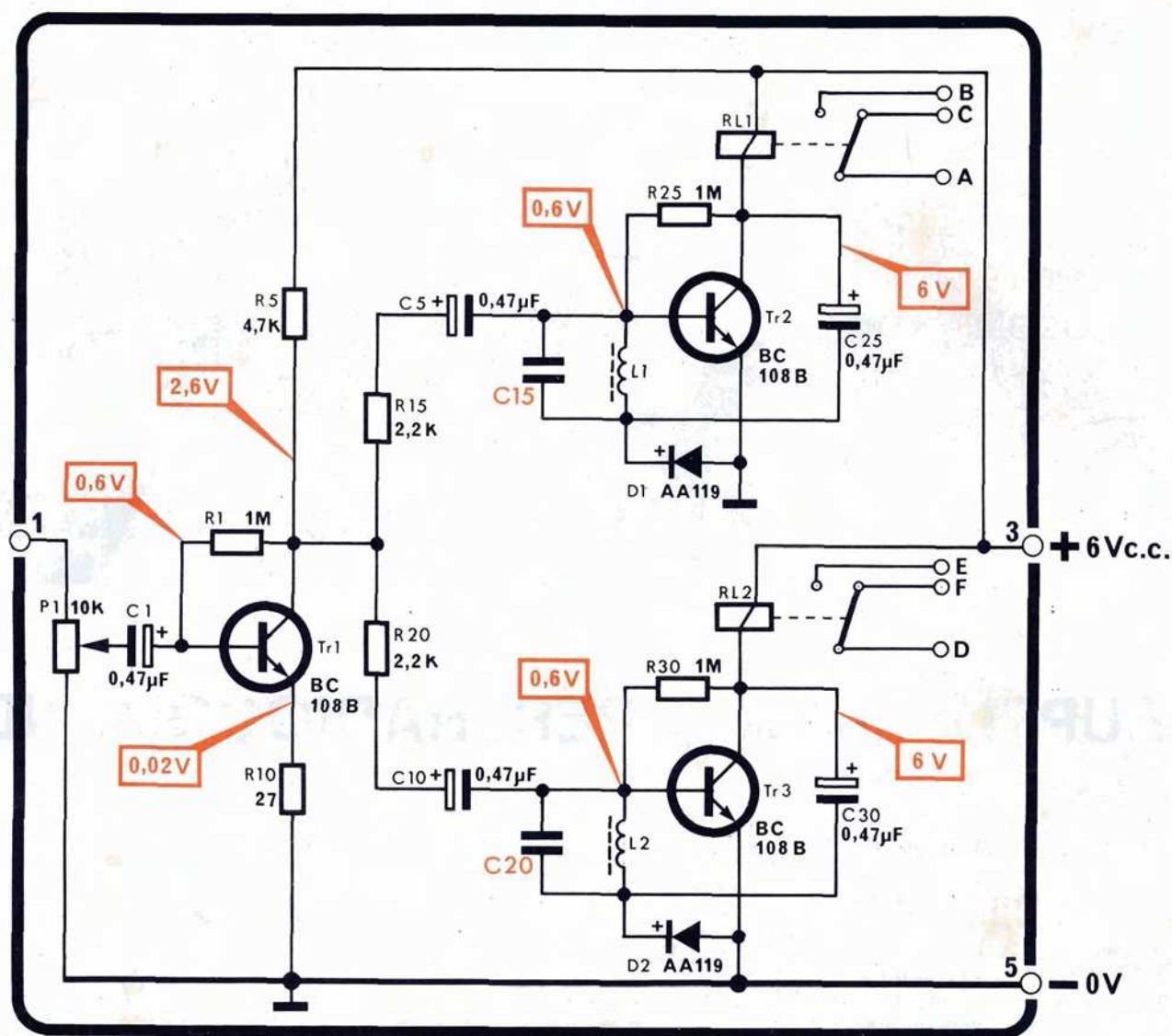
**L**a strada migliore per arrivare al successo nel problema del controllo radio ed automatico, è di analizzare ogni possibile movimento, azione od operazione desiderate e di decidere come devono essere attuate e da quali fattori sono influenzati i risultati. Specialmente nel comando di mezzi veloci come possono essere gli aerei (non dimentichiamo che il radiocomando non serve solo per i modelli).

### GLI EFFETTI DEI RITARDI

Quando si esegue il controllo via radio di un aereo, di una nave o di una auto, ognuno può notare che trascorre un certo tempo tra il momento in cui si preme il pulsante per inviare il comando e il momento in cui l'oggetto comandato esegue effettivamente la manovra. Naturalmente la pratica del comando fa in modo che uno non si accorga in modo conscio del fenomeno ed automaticamente regoli l'anticipo dell'azionamento del tasto in modo da compensare il ritardo nell'attuazione.

Supponiamo per un momento che il vostro modello di aereo tenda a cabrare e che voi riteniate questo movimento eccessivo in rapporto ai vostri desideri. Voi analizzate per un secondo tale situazione e quindi inviate un comando di correzione premendo un pulsante o muovendo una leva. Passerà in definitiva ancora un secondo o due prima che voi possiate controllare se il modello ha preso la direzione desiderata.

Se la durata dell'impulso di comando è un tantino troppo lunga, la correzione diventa eccessiva e vi trovate nell'errore contrario. Questo modo di procedere è tipico di tutti i sistemi di controllo non perfettamente regolati e si chiama con termine tecnico "pendolamento della rego-



UK	CONDENSATORI	
	C 15	C 20
325 / A	22 nF	100 nF
330 / A	15 nF	39 nF

Fig. 1 - Schema elettrico.

lazione". Restando nel nostro campo particolare, l'ampiezza di questa oscillazione causata dal ritardo nei comandi è in diretto rapporto con la velocità e la manovrabilità del mezzo.

Con modelli grandi e molto stabili, poco veloci, è possibile, dopo una certa pratica imparare ad anticipare il comportamento del modello.

In pratica l'abilità di una persona che si dedica al radiocomando è quella di imparare ad anticipare il comportamento di modelli sempre più veloci.

Ragionando in termini elettronici il nostro cervello è un calcolatore che analizza le informazioni che riceve, le confronta con l'esperienza precedente (memoria) e determina il da farsi. Invia dei comandi attraverso i nervi che possono essere paragonati a conduttori elettrici fino alle dita che sono gli attuatori meccanici. Tutto questo lavoro richiede un certo tempo in quanto la velocità di risposta del computer organico è l'unica cosa che risulta inferiore a quella del computer elettrico.

Il tempo (tempo di reazione) deve es-

sere aggiunto a quelli menzionati prima. Non si tratta di cosa da poco e ne sanno qualcosa migliaia di persone coinvolte in incidenti stradali per una frenata un tantino troppo tardiva.

Altre ragioni di ritardo risiedono nell'inerzia dei servomeccanismi, anche ritenendo, per l'elevatissima velocità delle onde elettromagnetiche, che il percorso del comando dalla trasmittente alla ricevente sia istantaneo.

In sostanza vincerà una gara specializzata nei radiocomandi la persona che

avrà meglio saputo valutare queste cause di ritardo e che meglio avrà saputo anticiparle.

I due gruppi canali che presentiamo fanno parte di un sistema di tre elementi (il terzo è la ricevente UK 345/A) che formano un gruppo perfezionatissimo, molto leggero, sensibile e capace delle massime prestazioni.

Non bisogna quindi crearsi l'illusione di usare il gruppo ricevitore e di ottenere senza sforzo ed immediatamente risultati brillantissimi nell'esercizio della radioguida. Un lungo esercizio è necessario date le eccezionali prestazioni del complesso.

Il codice di controllo utilizza quattro toni acustici, uno per ciascun canale, filtrati con una selettività ristrettissima ed assolutamente impossibilitati ad interferire tra di loro. Questa possibilità è data dall'uso delle moderne induttanze ceramiche ad olla e di condensatori ad altissima stabilità al policarbonato. Inoltre moltissimi accorgimenti sono stati usati per rendere assolutamente stabile la frequenza dei toni di comando, usando per esempio accorgimenti per ridurre l'effetto delle variazioni termiche che un tempo influenzavano i transistori al germanio.

Ora con l'uso del silicio questo non è più possibile se non in maniera quasi inapprezzabile. Anche queste minime possibilità sono state eliminate. Il montaggio nel modello è reso facile dal sistema modulare di costruzione ed unione degli elementi. Infatti il ricevitore ed i due gruppi canali di ridottissime dimensioni, si possono innestare tra di loro per mezzo di sistema a spina, quindi senza connessioni cablate. Gli unici cavi di collegamento saranno quelli che uniranno i contatti dei relè di uscita con i meccanismi di servoattuazione.

### IL PROBLEMA DEI FILTRI

Come prima abbiamo accennato, la separazione dei canali avviene mediante l'emissione di un'onda elettromagnetica modulata da toni di bassa frequenza quanti sono i canali da azionare.

La corretta soluzione del problema parte quindi dalla trasmittente che deve emettere un'unica frequenza portante esente da armoniche o spurie, altrimenti queste andranno a danneggiare il funzionamento del proprio impianto nella migliore delle ipotesi, oppure quello di altri eventuali concorrenti nella peggiore. Il trasmettitore a quattro canali stabilizzato a quarzo UK 302 è quanto di meglio si possa desiderare per ottenere una trasmissione della migliore qualità.

Come detto i gruppi canali sono due, ciascuno previsto per due canali, quindi in totale quattro. I due gruppi si accoppiano elettricamente e meccanicamente.

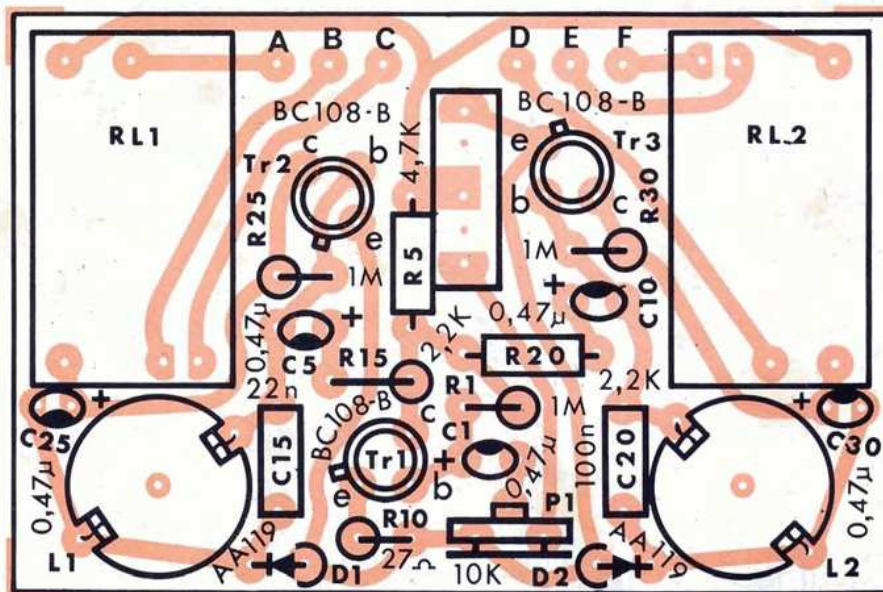


Fig. 2 - Montaggio dei componenti sulla bassetta a circuito stampato dell'UK 325/A.

TABELLA 1

#### Montaggio condensatori C15 e C20 su l'UK 325/A

Con C15 = 22 nF frequenza 2.000 Hz

Con C20 = 100 nF frequenza 1.000 Hz

#### Montaggio condensatori C15 e C20 su l'UK 330/A

Con C15 = 15 nF frequenza 2.500 Hz

Con C20 = 39 nF frequenza 1.500 Hz

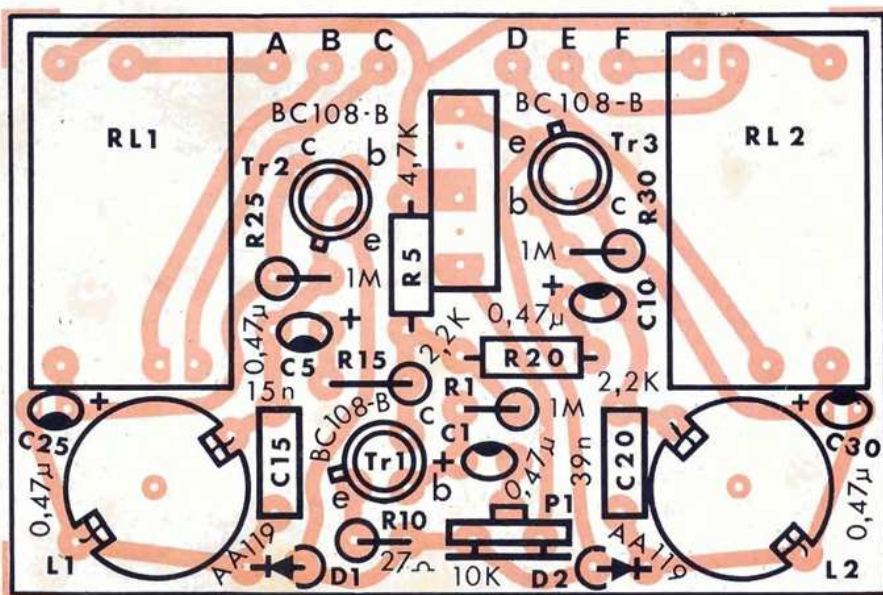


Fig. 3 - Montaggio dei componenti sulla bassetta a circuito stampato - UK 330/A.

MARCO

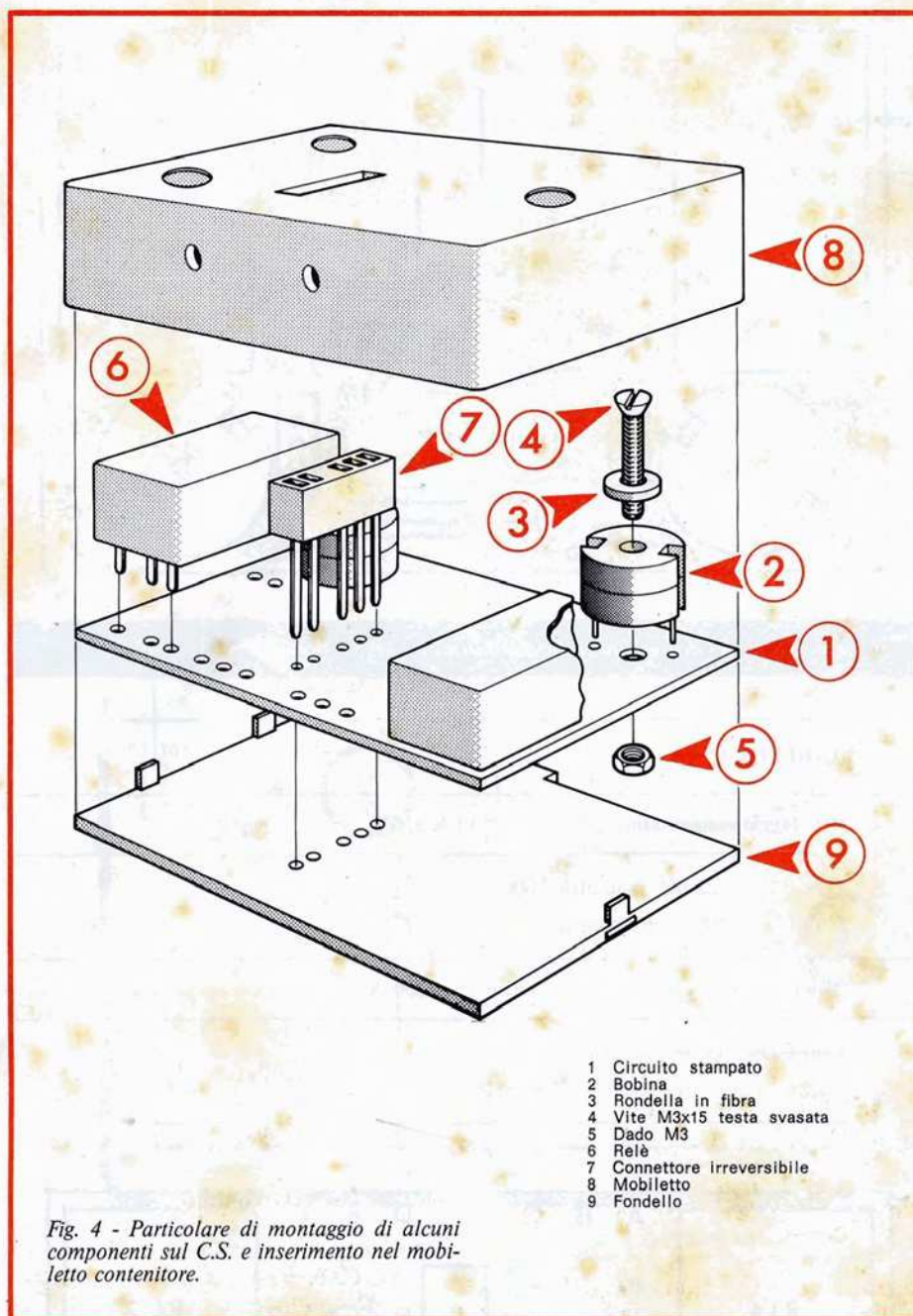


Fig. 4 - Particolare di montaggio di alcuni componenti sul C.S. e inserimento nel mobilletto contenitore.

TABELLA 2

Valore del condensatore	Frequenza ottenibile
100 nF	1000 Hz
68 nF	1150 Hz
56 nF	1280 Hz
47 nF	1400 Hz
39 nF	1500 Hz
33 nF	1700 Hz
22 nF	2000 Hz
15 nF	2500 Hz
10 nF	3000 Hz

mente tra di loro con un sistema a spina ed un analogo tipo di accoppiamento è previsto anche per l'aggancio del ricevitore.

Le frequenze di canale sono quattro, determinate dai diversi valori di quattro condensatori, come diremo più tardi nella descrizione dello schema. Le bobine d'induttanza sono invece fisse, uguali e preparate in modo assolutamente stabile.

#### DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Si tratta di un circuito di assoluta semplicità, le cui doti si possono andare a ricercare nella precisione della progettazione, nella compattezza della costruzione e nella stabilità delle caratteristiche dei componenti nel tempo ed alle variazioni climatiche.

Le connessioni con l'esterno sono numerate in relazione al collegamento con i connettori che costituiscono il collegamento dell'impianto con gli altri elementi.

I due gruppi canali sono elettricamente uguali, salvo per quanto riguarda i condensatori di sintonia dei filtri di tono C15 e C20 circa il loro valore, (vedere Tabella 1).

Restano da stabilire le frequenze acustiche che si ottengono con i quattro valori dei condensatori.

Come si nota la spaziatura dei canali è di appena 500 Hz il che dimostra una notevole selettività dei filtri, anche tenendo conto che tra un canale e l'altro deve esistere una adeguata banda di guardia destinata ad evitare nel modo più assoluto qualsiasi interferenza.

Può darsi però il caso che una necessità qualsiasi, come fenomeni di interferenza con altri utenti o simili costringano leggeri spostamenti nei valori delle frequenze acustiche di pilotaggio. Pubblichiamo perciò in Tabella 2 una serie di varianti possibili e le relative frequenze ottenibili. Resta inteso che i condensatori sostituiti per il cambiamento della frequenza devono essere dello stesso tipo di quelli adottati nel Kit, cioè in polycarbonato, altrimenti, se tali condensatori presentassero elevati coefficienti di temperatura o fossero sensibili ad altri effetti fisici, la stabilità della frequenza di canale sarebbe grandemente compromessa e ciò causerebbe una grande confusione, fino al punto della mancanza di risposta ai comandi.

Lo schema elettrico, con esclusione dei sistemi di filtraggio, è semplicissimo.

Il segnale è ricevuto all'ingresso tramite il potenziometro di regolazione della sensibilità P1 e trasmesso alla base del transistor Tr1 che provvede alla preamplificazione del segnale in modo da garantire all'ingresso una sensibilità di 4 ÷ 10 mV circa. La diversità della sensibilità dipende dal particolare gruppo oscillante alimentato.

Ciascun gruppo oscillante di filtrag-

gio fa parte del circuito di base dei transistori Tr2. I componenti del circuito filtrante sono L1-C15 ed L2-C20 per ciascun canale.

In assenza di segnale Tr2-Tr3 sono interdetti.

Ogni segnale corrispondente alla stessa frequenza dei circuiti risonanti L1-C15 o L2-C20 viene raddrizzata dai diodi D1 o D2.

La tensione continua risultante porta in conduzione il transistor interessato, e di conseguenza aziona il relè.

Il carico dei transistori Tr2 e Tr3 è costituito dai relè RL1 ed RL2 che mediante i loro contatti provvedono ad azionare gli attuatori dei comandi, dei quali forniremo in seguito alcuni esempi.

### MONTAGGIO DEGLI UK 325/A - 330/A

Cominceremo con il montaggio dei componenti sui circuiti stampati.

Per facilitare il compito dell'esecutore pubblichiamo le figg. 2-3 dove appare la serigrafia dei circuiti stampati, UK 325/A - 330/A sulle quali abbiamo sovrapposto l'esatta disposizione dei componenti.

Diamo per prima cosa consigli generali utili a chiunque si accinga ad effettuare un montaggio su circuito stampato.

I circuiti stampati presentano una faccia sulla quale appaiono le piste di rame ed una faccia sulla quale vanno disposti i componenti.

I componenti vanno montati aderenti alle superfici dei circuiti stampati, paralleli a queste, fatta eccezione per alcuni che sono predisposti per il montaggio verticale.

Dopo aver piegato i terminali in modo che si possano infilare correttamente nei fori praticati sulle piastrine dei circuiti stampati e dopo aver verificato sul disegno il loro esatto collocamento, si posizionano i componenti nei fori suddetti.

Si effettua quindi la saldatura usando un saldatore di potenza non eccessiva agendo con la quantità di stagno, che deve essere appena sufficiente per assicurare un buon contatto. Se la saldatura non dovesse riuscire subito perfetta, conviene interrompere il lavoro, lasciare raffreddare il componente, e quindi ripetere il tentativo.

Tale precauzione vale soprattutto per i componenti a semiconduttore in quanto una eccessiva quantità di calore trasmessa attraverso i terminali alle piastrine di semiconduttore, potrebbe alterarne permanentemente le caratteristiche se non addirittura distruggerne le proprietà.

Una volta effettuata la saldatura bisogna tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti che superano di 2-3 mm la superficie delle piste di rame.

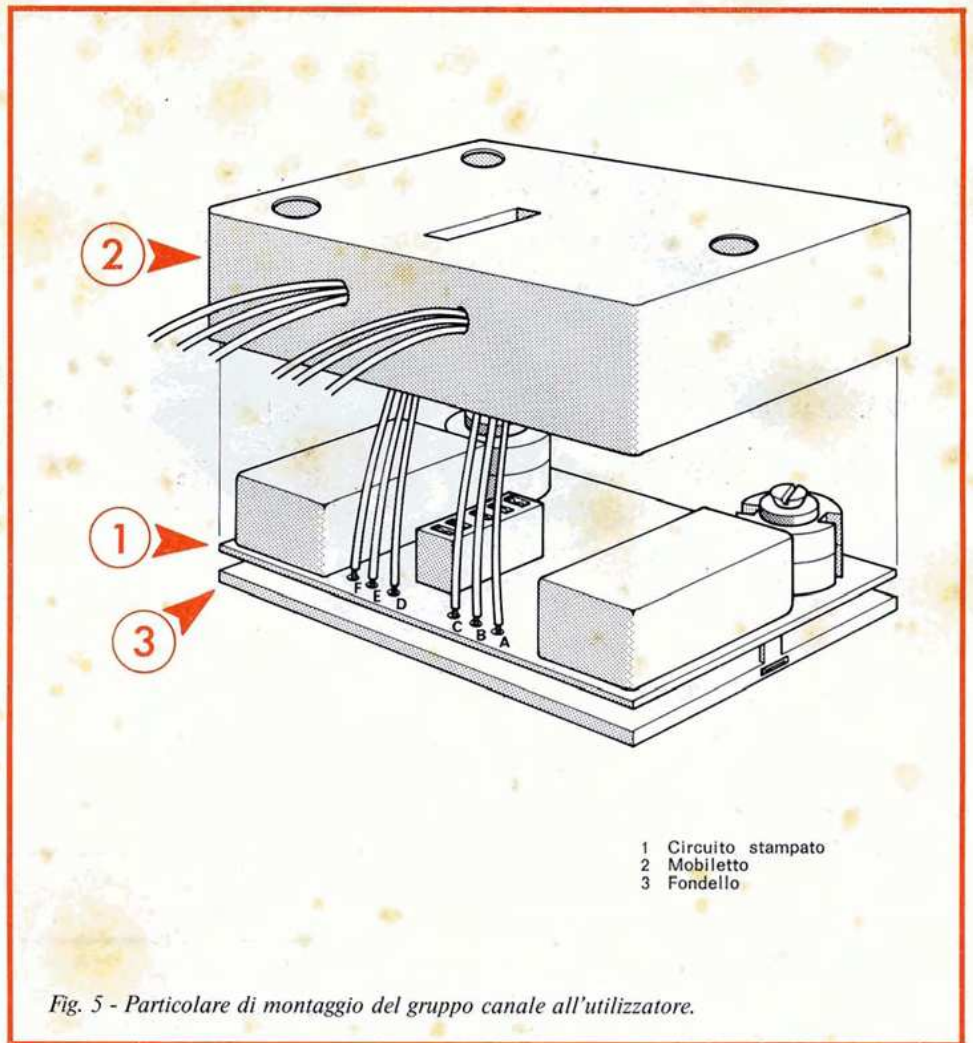


Fig. 5 - Particolare di montaggio del gruppo canale all'utilizzatore.

Durante la saldatura bisogna porre la massima attenzione a non stabilire ponti di stagno tra piste adiacenti.

Per il montaggio di componenti polarizzati come diodi, transistori, condensatori elettrolitici ecc. bisogna curare che l'inserzione avvenga con la corretta polarità pena il mancato funzionamento dell'apparecchio ed eventualmente la distruzione del componente al momento della connessione con la sorgente di energia. Nelle fasi di montaggio che riguardano componenti polarizzati faremo specifica menzione del fatto e daremo tutte le indicazioni per la corretta disposizione.

Data l'estrema compattezza del montaggio, bisogna seguire attentamente la disposizione geometrica dei componenti indicati nelle figure, per non trovarsi poi alle prese con problemi d'ingombro. Siccome la differenza tra i due circuiti stampati consiste solo nel valore di due condensatori, daremo la sequenza di montaggio di uno di questi intendendo che debbano ripetersi le stesse operazioni anche per l'altro. Al punto riguardante i componenti non uguali daremo le necessarie istruzioni per non commettere errori.

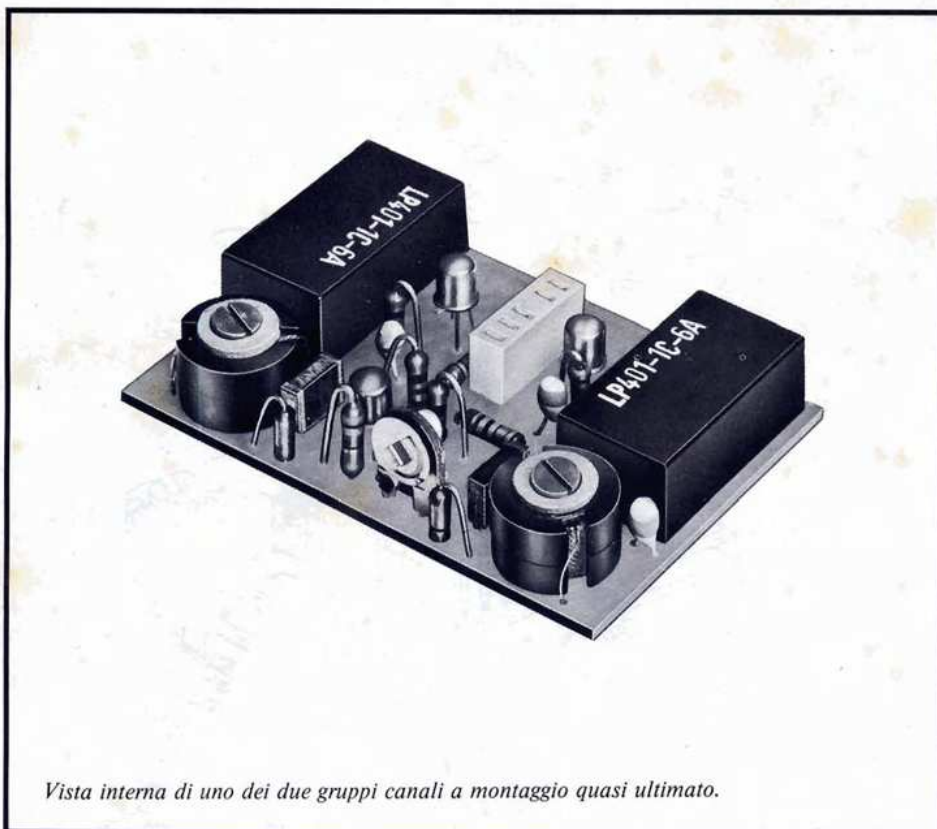
### 1ª FASE - Montaggio dei circuiti stampati (figg. 2, 3)

Riferendosi alle figg. 2 o 3 secondo il Kit che si vuole realizzare:

□ Montare su circuito stampato i resistori R1 (montaggio verticale), R5 (montaggio orizzontale), R10 (montaggio verticale), R15 (montaggio verticale), R20 (montaggio orizzontale), R25 (montaggio verticale), R30 (montaggio verticale).

□ Montare i due condensatori di sintonia al policarbonato a pacchetto C15 e C20 facendo riferimento alla tabella pubblicata all'inizio di questo testo e sullo schema, in quanto sono questi condensatori che determinano le differenze dei toni di comando, evitando in modo particolare surriscaldamenti.

□ Montare i cinque condensatori al tantalio a goccia C1, C5, C10, C25 e C30. Siccome i condensatori sono tutti uguali, non è necessario pubblicare un codice dei colori ma basta tener presente che gli elementi sono polarizzati e che il terminale positivo è quello situato a destra guardando la macchia colorata con i terminali dei condensatori rivolti verso il basso.



Vista interna di uno dei due gruppi canali a montaggio quasi ultimato.

□ Montare i due diodi D1 e D2 (montaggio verticale): questi componenti sono polarizzati ed il terminale positivo corrisponde all'anellino stampigliato in corrispondenza sull'involucro.

□ Montare i tre transistori Tr1, Tr2 e Tr3. I terminali vanno tagliati ad una lunghezza di circa mm 7. I componenti sono polarizzati ed i filtri di emettitore, base e collettore devono andare rispettivamente nei fori contrassegnati dalle lettere e, b, c, sul circuito stampato.

□ Montare il trimmer di regolazione di ingresso P1; questo componente è piuttosto delicato e conviene toccarne il meno possibile le piste di contatto.

## 2ª FASE - Montaggio del connettore delle bobine di sintonia e dei relè (fig. 4)

□ Montare e saldare sul circuito stampato (1) il connettore irreversibile (7) tenendone il corpo in plastica dal lato componenti senza tagliare i terminali sporgenti.

□ Montare le bobine di sintonia (2) che, essendo tutte uguali, non hanno nessuna prescrizione circa la loro posizione.

□ Dopo la saldatura dei fili, le bobine vanno fissate meccanicamente al circuito stampato (1) mediante le viti (4) ed i dadi (5) interponendo tra le viti e le bobine le rondelle in fibra (3).

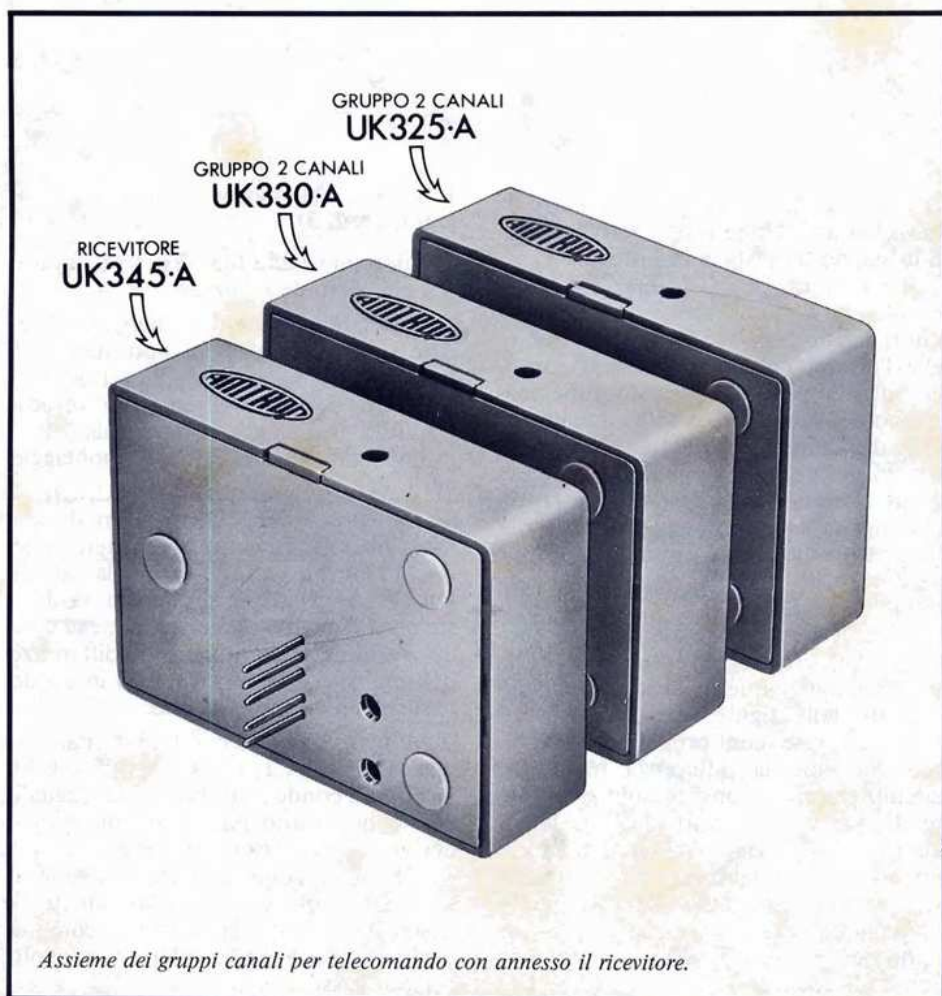
□ Montare i due relè (6). Data la asimmetria dei contatti, non c'è possibilità di errore nell'inserzione. Usare una particolare precauzione nella saldatura per non dissaldare i fili dei collegamenti interni delle bobine di eccitazione.

□ Infilare nella posizione indicata in figura il complesso così montato nel mobiletto (8) badando a far corrispondere il connettore alla feritoia appositamente predisposta. Chiudere con il fondello (9) che si blocca a scatto nel mobiletto stesso. Apposite forature sono previste sui fianchi del mobiletto per la regolazione di sensibilità, agendo sul Trimmer P1, e per l'uscita dei fili, saldati in corrispondenza ai contatti dei relè (piazzole A, B, C, D, E, F del circuito stampato) che si collegheranno all'utilizzatore - vedere fig. 5.

## COLLAUDO

Naturalmente, per il collaudo, oltre al gruppo canale UK 325/A-330/A o di entrambi, bisogna disporre anche del ricevitore UK 345/A e del trasmettitore UK 302.

Il consumo di corrente dalla batteria di 6 Vc.c. dipende fortemente dal fatto che ci sia o meno il segnale. In assenza di segnale il consumo è molto debole, ossia circa 4 mA, ed il fatto non costituisce un problema.



Assieme dei gruppi canali per telecomando con annesso il ricevitore.

Invece, quando un segnale arriva ai relè il consumo aumenta fortemente.

Bisogna quindi effettuare una regolazione per rendere questo consumo il minimo compatibile con un sicuro azionamento del comando. Si disponga quindi di un milliamperometro in serie con la batteria, che deve essere collegata con la giusta polarità e verificare la corrente assorbita quando si aziona il trasmettitore. Manovrando il potenziometro P1 si rende questa corrente minima, tenendo conto però del fatto che lo scatto del relè deve essere sicuro e deciso anche alla distanza dal trasmettitore alla quale si intende far funzionare il modello.

### L'ATTUAZIONE DEI COMANDI

Naturalmente dall'uscita del gruppo canali del radiocomando escono esclusivamente degli impulsi elettrici dati dalla chiusura o dall'apertura dei contatti dei relè che formano l'uscita terminale del gruppo canali.

Si tratta ora di trasformare tali impulsi elettrici in azionamenti meccanici che possano muovere i comandi più vari nel modello che noi vogliamo telecomandare, dando per dare alcuni esempi possiamo comandare timoni di direzione, timoni di profondità, alettoni, velocità motori, timoni di modelli navali, arresto, avviamento, movimenti vari destinati a rendere più realistica la costruzione del modello, accensioni luci, riflettori, luci di posizione, abbassamento ed innalzamento ancore. Praticamente esiste alcun movimento che, con opportuni mezzi, non possa essere telecomandato. Alcuni di questi movimenti sono essenziali per la guida del veicolo, altri meno.

Uno dei sistemi per trasformare l'impulso elettrico proveniente dal trasmettitore al ricevitore del gruppo canali in movimento meccanico: utilizza il sistema a scappamento.

### IL SISTEMA A SCAPPAMENTO

Ad ogni impulso inviato dal trasmettitore un sistema meccanico compie un preciso movimento, esattamente come nello scappamento dell'orologio.

Il sistema a scappamento ha il vantaggio di utilizzare due soli dei quattro canali disponibili, lasciando gli altri due per eventuali altri azionamenti che si possono desiderare, come per esempio il comando dei motori, od altro.

Il meccanismo a scappamento può essere usato anche per realizzare un numero indefinito di posizioni a movimenti codificati. Ad ogni impulso inviato dal trasmettitore scatta un meccanismo a scappamento disponendo un interruttore od un altro dispositivo in una succes-

sione di posizioni, ciascuna della quale fa eseguire al modello un determinato movimento.

Di questi dispositivi ne esistono parecchi ma sono di difficile esecuzione dilettantistica; conviene quindi rivolgersi a negozi specializzati nelle forniture di articoli per modellismo.

Mentre i sistemi a scappamento permettono di assumere agli organi coman-

dati esclusivamente posizioni fisse, i sistemi proporzionali permettono agli organi comandati di assumere tutte le infinite posizioni intermedie, tra l'inizio e la fine della corsa. Il grande vantaggio del sistema scappamento è però la grande economia, la grande semplicità e la sicurezza del funzionamento richiedendo per l'azionamento un numero limitato di particolari elettrici e meccanici.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DEL KIT AMTRON UK 325/A

R1-R25-R30	: resistori a strato di carbone da 1 M $\Omega$ $\pm$ 5% - 0,33 W
R10	: resistore a strato di carbone da 27 $\Omega$ $\pm$ 5% - 0,33 W
R5	: resistore a strato di carbone da 4,7 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,33 W
R15-R20	: resistori a strato di carbone da 2,2 k $\Omega$ $\pm$ 5% - 0,33 W
P1	: trimmer da 10 k $\Omega$ lineare $\pm$ 20% - 0,2 W - montaggio verticale
C1-C5-C10-C25-C30:	condensatori al tantalio da 0,47 $\mu$ F - $\pm$ 20% - 35 V
C20	: condensatore al policarbonato da 100 nF - $\pm$ 5% - 250 V
C15	: condensatore al policarbonato da 22 nF - $\pm$ 5% - 250 V
Tr1-Tr2-Tr3	: transistori BC108/B
D1-D2	: diodi AA119
1	: connettore multipolare irreversibile
C.S.	: circuito stampato
2	: relè
2	: induttanze su ferrite punto verde
1	: confezione stagno

#### ELENCO DEI COMPONENTI DEL KIT AMTRON UK 330/A

R1-R25-R30	: resistori a strato di carbone da 1 M $\Omega$ - $\pm$ 5% - 0,33 W
R10	: resistore a strato di carbone da 27 $\Omega$ - $\pm$ 5% - 0,33 W
R5	: resistore a strato di carbone da 4,7 k $\Omega$ - $\pm$ 5% - 0,33 W
R15-R20	: resistori a strato di carbone da 2,2 k $\Omega$ - $\pm$ 5% - 0,33 W
P1	: trimmer da 10 k $\Omega$ lineare $\pm$ 20% - 0,2 W - montaggio verticale
C1-C5-C10-C25-C30:	condensatori al tantalio da 0,47/ $\mu$ F - $\pm$ 20% - 35 V
C20	: condensatore policarbonato da 39 nF - $\pm$ 5% 250 Vn
C15	: condensatore policarbonato da 15 nF - $\pm$ 5% 250 Vn
Tr1-Tr2-Tr3	: transistori BC108B
D1-D2	: diodi AA119
1	: connettore multipolare irreversibile
C.S.	: circuito stampato
2	: relè - 64 $\Omega$ - 1 scambio
2	: induttanze su ferrite punto verde
1	: confezione stagno