



## I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT



# UK 262

**T**empo addietro, abbiamo fatto un semplice esperimento di musica "spontanea". Abbiamo avviato una base ritmica sul tempo di rumba, e (si era dopo cena) abbiamo provato a fischiare, nel contempo battendo leggermente la forchetta sulle altre posate e le varie stoviglie a tempo. Vi era un registratore, in azione, e dopo alcune "fischiate" in controcanto sovrainpresse, ed esperimenti di battito armonico-disonante, così, per scherzo, è nato uno strano concerto genere "tin-can-band" che, sottoposto ad un noto Maestro dopo un opportuno montaggio e filtro, lo ha lasciato perplesso. L'Esperto, ha detto testualmente: "Interessante, molto interessante; e chi sono questi *musicisti* che si divertono a simulare i complessi che si odono tanto spesso a Rio?"

Confessiamo che vigliaccamente abbiamo dichiarato che si trattava appunto di professionisti del Corcovado, in vena di ricerche scherzose. Il nostro trucco era stato preso troppo sul serio.

Ciò dimostra forse la nostra faccia tosta, ma anche un fatto di base; possedendo un sistema capace di produrre un ritmo bene eseguito, chiunque può "fare musica" con in più disparati mezzi; dalla serie di bicchieri riempiti più o meno d'acqua in modo da ottenere una scala cromatica percuotendoli, all'armonica; al mandolino, al flauto dolce in bambù che costa appena duemila lire, alla chitarra...

Infatti, esistono celebri pezzi sostenuti quasi unicamente dalla base ritmica, nei quali l'armonia interviene con note rarefatte, un poco "preziose", staccate; chi ha conoscenza del jazz, comprende ciò che intendiamo.

Quindi, la disponibilità di una sezione di percussioni può stimolare in ciascuno di noi l'estro creativo. Più che mai, nei giovani, che non avendo archiviato nella mente tutta una serie di "sacre" strutture musicali venienti dal classico (che più che altro fungono da freno) possono fare un tipo di armonia davvero originale, con una mentalità "greca"; senza il senso del... "peccato", che è proprio di chi sa, conosce.

Parleremo qui di un generatore di rit-

mi elettronico che è una sorta di percussionista automatico instancabile; un musicista robot sempre pronto a sostenere qualunque tipo di invenzione musicale, portata avanti in qualunque modo, con qualunque mezzo; alla Boris Porena, se il celebre Maestro ci consente l'accostamento.

L'apparecchio, con l'implacabile precisione dei sistemi elettronici, produce ritmi "vivissimi" di valtzer, fox, twist, rumba (più generalmente definita, alla nordamericana "latin") nonché di rock.

### LO SCHEMA ELETTRICO

Questo apparecchio, come molti altri della specie, impiega due gruppi "attivi": un sistema digitale temporizzatore che determina l'intervento delle "voci" (tamburi, piatti, bells). Tale sezione è strettamente apparentabile con il *suonatore*, ovvero funge da cervello del sistema.

Vi sono poi gli strumenti medesimi, rappresentati da oscillatori e generatori di fruscio, che simulano alla perfezione le "battute".

Come accessori, l'apparecchio prevede un amplificatore di potenza, sicché il



# BATTERIA ELETTRONICA AMPLIFICATA

*Da quando molti tra i migliori e più fantastici progettisti elettronici hanno iniziato ad interessarsi della musica vi è stato tutto un fiorire di sintetizzatori, facili da impiegare, perfetti nel funzionamento, dal suono "gustoso" e vario. Presentiamo qui una batteria sintetizzata; ovvero un generatore di ritmi che può "battere" una sensuale rumba strascicata, o un saltellante fox, un classico valtzer; o volendo un ginnico twist ed un tentatore slow-rock. La simulazione raggiunta dal suono è suggestiva, mentre l'apparecchio può essere costruito anche da parte di chi abbia una preparazione tecnica modesta: l'ideale, per i tantissimi melofili, solisti dilettanti di qualunque strumento, appassionati di montaggi sonori su nastro. Per chiunque, in pratica, suoni.*

sound possa essere diffuso senza altri complementi, e l'alimentatore generale di rete. Il tutto è quindi completo in sé, ed una volta costruito, prontamente utilizzabile.

Il suono dei tamburi è sintetizzato dagli stadi TR8, TR9 e TR10, che sono oscillatori a sfasamento; ciascuno è munito di un trimmer potenziometrico che limita il guadagno, si da evitare l'oscillazione persistente (P4, P5, P6) ed i valori R/C di ogni sezione circuitale sono dimensionati in modo tale da dare impulsi sonori più cupi (suono di grancassa TR8) o più "risonanti-in-acuto" (tamburo medio TR9, e bongo TR10).

Trascuriamo le denominazioni più "tecniche" di proposito (come muto, rullante, cymbal ecc.) perché queste, potrebbero essere comprese solo da "addetti ai lavori", o percussionisti orchestrali.

Come vedremo in seguito, più oscillatori possono essere azionati contemporaneamente per ottenere lo stesso effetto che consegue il batterista quando con il piede aziona la "grancassa" e nel contempo percuote con la bacchetta uno dei tamburi dal diametro minore.

Completa la sorgente di timbri, il sintetizzatore di piatti.

Impiega un generatore di fruscio "pink noise", ovvero un sistema che produce un rumore bianco opportunamente filtrato. Questo, come sorgente, utilizza la giunzione base-emettitore di un transistor (TR6) che opera nel regime inverso.

Il fruscio risultante dallo scambio di valenze, attraversa C55 e giunge al TR7 che funziona da amplificatore.

Tutti i generatori hanno l'uscita raggruppata verso il TR5, amplificatore comune degli elementi della "batteria"; quindi, i segnali, proseguono verso lo stadio TR1, che con una successiva amplificazione li porta al livello necessario per modulare adeguatamente il finale di potenza IC, che utilizza un TCA940; integrato in grado di fornire ben 10 W di potenza; il giusto per ottenere un vigoroso "punch"; vale a dire "l'attacco" sufficientemente forte ed ampio per scandire la percussione.

Resta ora da vedere come gli "strumenti" sin qui dettagliati possano entrare in azione all'istante esatto; provvede alla necessità il già rammentato circuito digitale, tramite i diodi D7, D8, D9, D10, che inviano impulsi positivi a ciascun sistema, per la durata di lavoro esatta che è necessario ottenere.

## IL CIRCUITO DIGITALE

Come abbiamo detto, questo è il vero "suonatore", il cervello dell'insieme. Sovente si usa definire "cervello elettronico" (scorrettissimamente) un computer qualunque. Anche nel nostro caso, la dizione è errata, perché il sistema *non pensa*, ma parzialmente calza, perché il complesso temporizzatore agisce sugli oscillatori come la mente sui nervi e sui muscoli. Diciamo allora che si tratta di un cervello... *deficiente*, in grado di svolgere solo poche funzioni a programma, senza alcuna possibilità di elaborare in proprio, ma che sempre centro di comando è.

In pratica, per realizzare le successioni di timbri che servono per i cinque ritmi previsti, come mostra la *tabella II*, occorre impiegare i generatori variamente combinati. Per la giusta successione, si ha, innanzitutto una base di tempi, ovvero un generatore di impulsi positivi che impiega il multivibratore TR2-TR3, seguito dall'inverter TR4. Il P2 regola la "velocità" della ripetizione, quindi anche il ritmo, quale che sia la programmazione scelta.

Per sommi capi, dato che un'analisi dettagliata del sistema digitale potrebbe

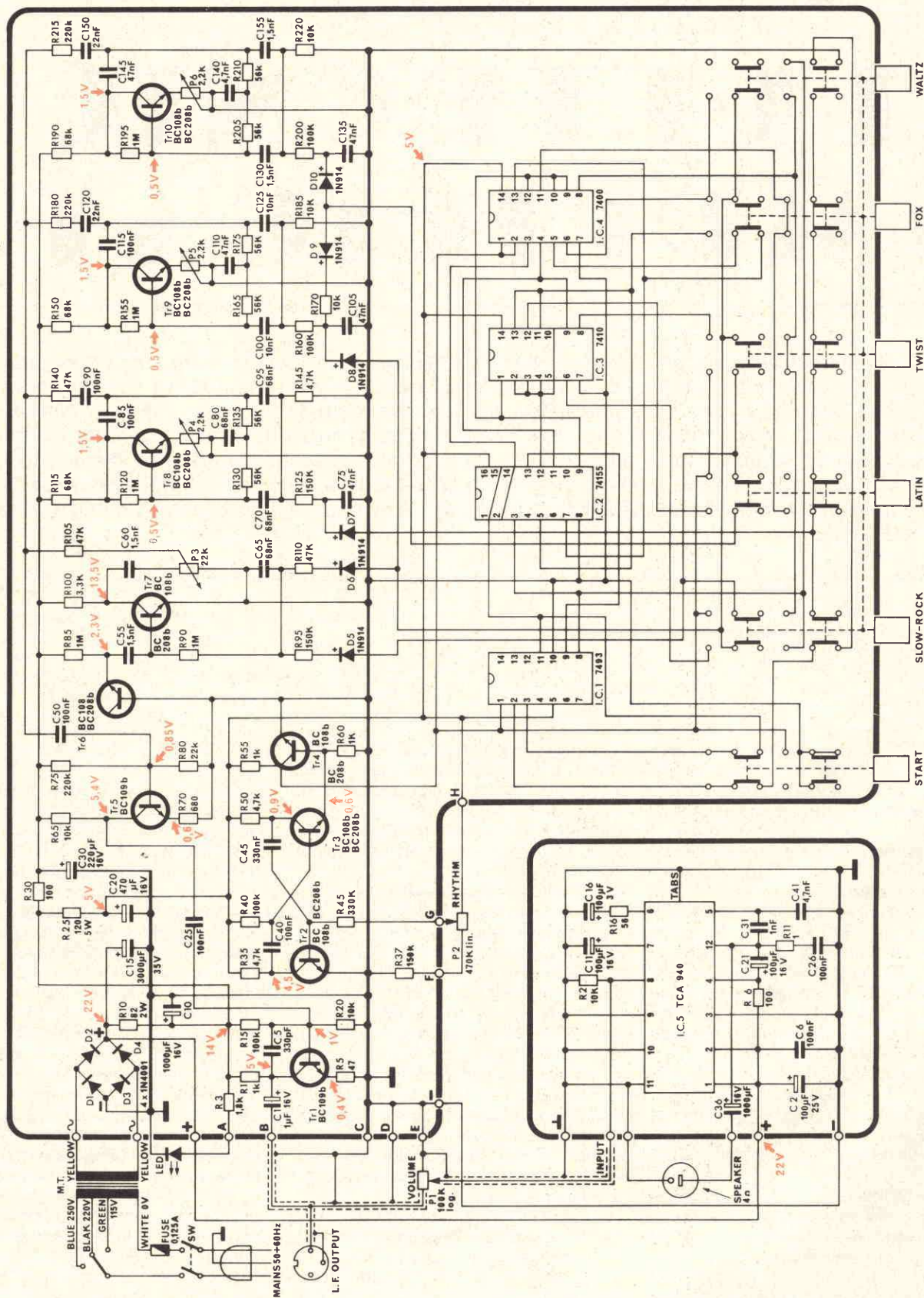


Fig. 1 - Schema elettrico.



risultare eccessivamente lunga e forse di non troppo interesse, diremo che IC1 serve da divisore di frequenza per 2, 4, 8 a seconda del programma-ritmo; i livelli logici così ottenuti pilotano il "demultiplexer" IC2, che tramite la funzione "strobe" incorporata, presenta una tavola della verità (livello logico delle uscite corrispondente ai livelli di ingresso) che si vede nella tabella I. Paragonando gli stati, con questa si può vedere come siano elaborati gli impulsi.

I tasti programmatori scelgono le uscite che servono per determinare le sequenze relative a ciascun ritmo, e nel contempo dispongono anche le porte (gates) degli IC3 ed IC4 per l'esatto comando dei generatori. Ad esempio, nel waltzer abbiamo sei "tempi-impulsi" base, scanditi dalla grancassa TR8, e dopo ciascuno di questi, le gates comandano TR9 + TR6 e TR7 per dare due successivi battiti; si ha così il tipico "Tum-pah-pah; tum-pah-pah" che contraddistingue questo ritmo.

Analogamente avviene per tutti gli altri, come è meglio dettagliato nella figura 2 che mostra l'esatta sequenza degli interventi ritmici per ciascun tempo.

#### CIRCUITI ACCESSORI

Gli impulsi beat comandati dal sistema digitale, come abbiamo visto in precedenza, sono amplificati prima dal TR5, quindi dal TR1; dal collettore di questo, tramite C1 sono presentati alla presa "L.F. Output" ove può essere connesso un amplificatore di potenza esterno. Se invece si preferisce impiegare quello compreso nell'apparecchio, il "P1" regola il volume.

L'integrato TCA940 che equipaggia il "power" grazie ai sistemi correttori R16-C16, C31-C41, R11-C26, funziona in modo ultralinearmente fornendo una risposta ottima sia ai segnali più cupi che più elevati, ed in tal modo, dando all'ascolto la più assoluta "naturalità".

La cassa acustica a due o tre vie che sarà impiegata con l'apparecchio deve avere una impedenza caratteristica di 4 Ω; come si vede, per la connessione, è utilizzata una presa a "punto-linea", nel circuito indicata come "Speaker".

L'alimentazione generale è prevista con la sola rete-luce, non essendo questo, un apparecchio portatile (!).

La tensione a 50 oppure 60 Hz è abbassata dal trasformatore.

"MT", quindi rettificata dal ponte di Graetz formato dai diodi D1-D2-D3-D4. Ai capi del condensatore C15, primo filtro, si misurano 22 Vc.c.

#### MECCANICA DELL'APPARECCHIO

Il generatore di ritmi, completo del proprio alimentatore, ed amplificatore finale, è contenuto in un robusto ed ele-

Entrate	Strobe						Uscite					
	1-15	3	13	2-14	9	10	11	12	7	6	5	4
Piedini	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	1	0	1	6	1	1	1	1	1	1
	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

RHYTHM	INSTRUMENTS	BASE BEATS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SLOW ROCK	PIATTI	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BASS DRUM	■						■					■
	TENOR DRUM							■				■	
LATIN	PIATTI	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BASS DRUM	■						■					■
	BELLS				■		■			■			■
TWIST	PIATTI	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BASS DRUM	■						■					■
	TENOR DRUM							■				■	
FOX	BASS DRUM	■						■					■
	SNARE DRUM				■				■			■	
WALTZ	BASS DRUM	■						■					■
	SNARE DRUM							■				■	

Fig. 2 - Diagramma rappresentante la successione degli interventi dei vari strumenti per un ciclo che si ripete indefinitamente.

gante mobiletto in lamiera verniciata a fuoco. Sul pannello, alla sinistra vi è l'interruttore generale, e la spia di accensione LED; in basso è presente la pulsantiera programmatrice dei ritmi. A destra, due comandi a cursore (P1 e P2) permettono di regolare la cadenza della battute ed il volume.

Sul pannello posteriore è presente il cambiamentone, il portafusibile con il

fusibile, la presa per amplificatore di potenza esterno e la presa per la cassa acustica.

All'interno, tutte le parti, ad esclusione del trasformatore di alimentazione, dei controlli e degli accessori sono sistemate su due circuiti stampati; il primo, dalle maggiori dimensioni (figura 3) comprende il generatore, con tutti i relativi stadi; il secondo, più piccolo (fi-

Strumento	Transistori impiegati	Ritmi eseguiti
Piatti	Tr6-Tr7	SLOW ROCK, LATIN, TWIST tutti
Bass drum	Tr8	FOX, WALTZ
Bass drum	Tr9+Tr6-Tr7	SLOW ROCK, LATIN, TWIST
Snare drum	Tr9	LATIN
Tenor drum	Tr9+Tr10	
Bells		



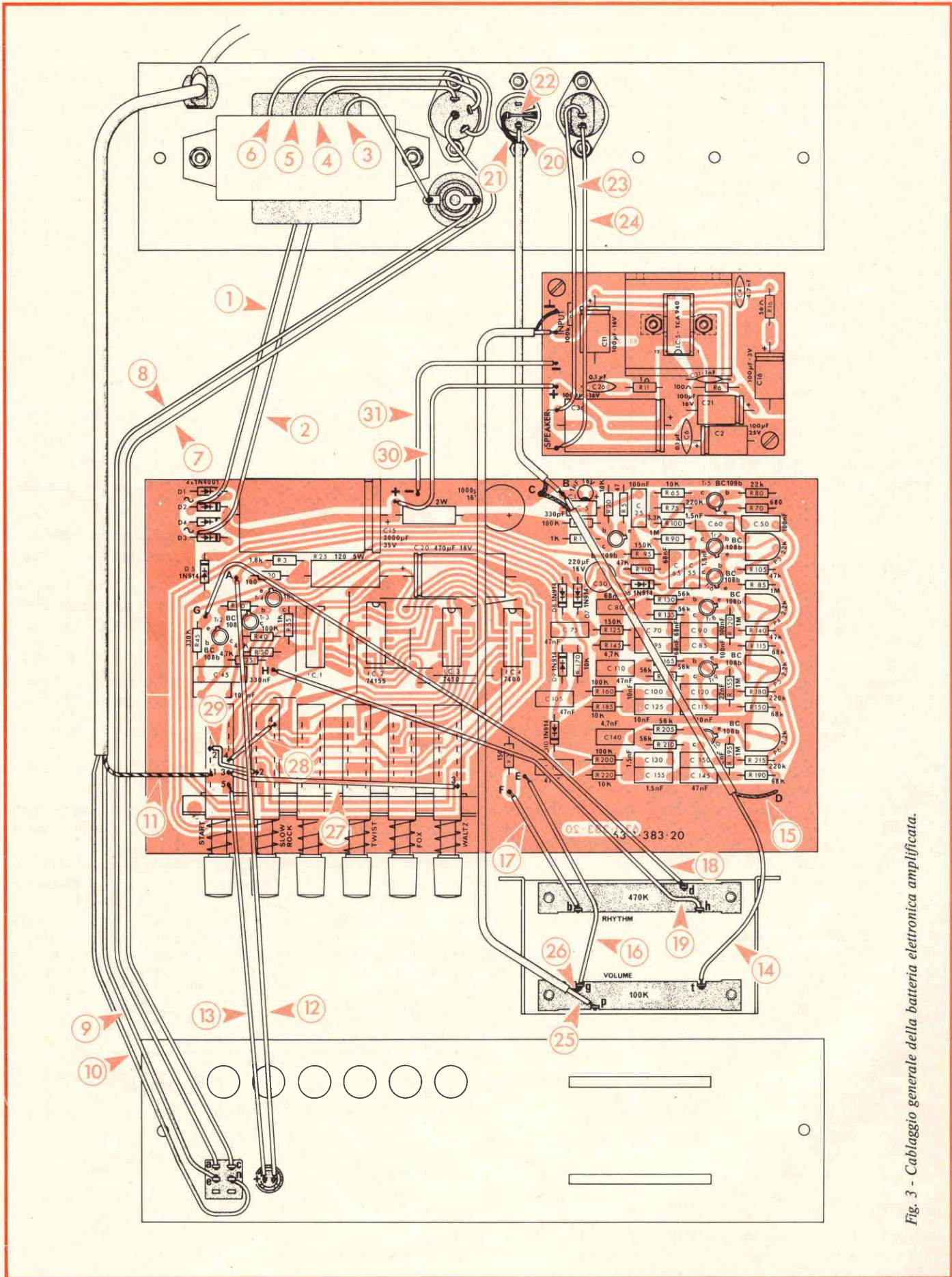


Fig. 3 - Cablaggio generale della batteria elettronica amplificata.



gura 3) serve per il solo amplificatore di potenza.

## IL MONTAGGIO

Sebbene questo apparecchio possa sembrare piuttosto complicato, procedendo con ordine, attenzione e senza eccessiva fretteolosità può essere costruito senza incontrare alcun problema.

Poiché le piste stampate in molti punti sono assai vicine una all'altra, ed i circuiti integrati non... "gradiscono" di certo il surriscaldamento, per le saldature si impiegherà un saldatore dalla punta sottile e dalla potenza non eccessiva, con uno stagno di ottima qualità. In nessun caso si dovrà impiegare la cosiddetta "pasta-salda" che risulta veramente micidiale, perché corrode il rame e spandendosi, peggiora l'isolamento. Se qualche punto delle piste non è perfettamente lucido, ovvero se si ha qualche dubbio circa la facilità di saldatura, si passerà *leggermente* sulla superficie una lametta da barba, ravvivando il rame.

Tenendo conto di queste note, il lavoro può iniziare dal circuito stampato di figura della batteria. Si monteranno per primi i ponticelli in filo di rame, ad evitare possibili dimenticanze (fig. 4) quindi tutti i resistori; prima quelli di piccola potenza, facendo bene attenzione al codice a colori perché, talvolta, non è difficile scambiare un "marrone" per un "rosso", ed un "rosso" per un "arancio". Di seguito si potranno porre in loco anche R10 ed R25 che hanno una dissipazione maggiore.

Si continuerà con tutti i diodi; prima i rettificatori 1N4001 poi i "driver" 1N914; questi ovviamente devono essere montati prestando la massima attenzione alla polarità.

Sarà poi la volta dei condensatori a film plastico, che saranno attentamente controllati per evitare una possibile inversione dei valori. Gli elettrolitici, che seguiranno, devono essere collegati *rispettando la polarità*; ciò vale ovviamente anche per C1, del tipo a "goccia".

Montando i circuiti integrati, si deve fare attenzione alla tacca che contraddistingue i piedini 1 e 14: questa deve essere esattamente rivolta nel senso che si vede nei disegni. Durante la saldatura, si deve curare la velocità dell'operazione, ma si deve anche evitare che un eccesso di stagno tenda a produrre dei cortocircuiti tra i piedini. Il pannello sarà completato, per le parti dal minor ingombro, collegando i trimmers potenziometrici (che hanno il valore distinto da un codice a colori eguale a quello dei resistori) ed i transistori. Questi ultimi, hanno più o meno le medesime necessità degli IC; esatto orientamento, saldatura rapida.

Si effettuerà ora un primo controllo generale, accurato, con particolare riferimento alle polarità.

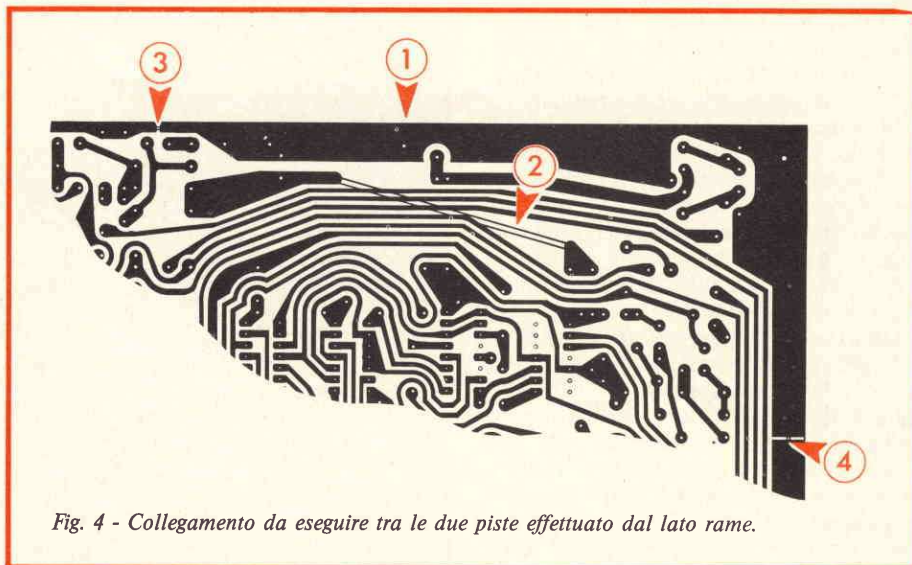


Fig. 4 - Collegamento da eseguire tra le due piste effettuato dal lato rame.

Se tutto risulta assolutamente preciso, si potrà montare la tastiera, che si innesterà nei fori previsti, ed il gruppo dei potenziometri.

Si passerà ora al pannello dell'amplificatore di potenza.

Anche per questo il lavoro inizierà montando i resistori. Sarà poi la volta dei condensatori elettrolitici, e del circuito integrato.

Questo, impiega due distanziali per un buon bloccaggio del dissipatore termico.

Una precauzione utile, è spalmare abbondante grasso al silicone sulla zona di contatto IC-Washer, si da favorire il trasferimento del calore.

Per la saldatura dei piedini dell'IC ed il suo orientamento, vale quanto detto.

A questo punto, dopo un controllo generale, i due pannelli stampati posso-

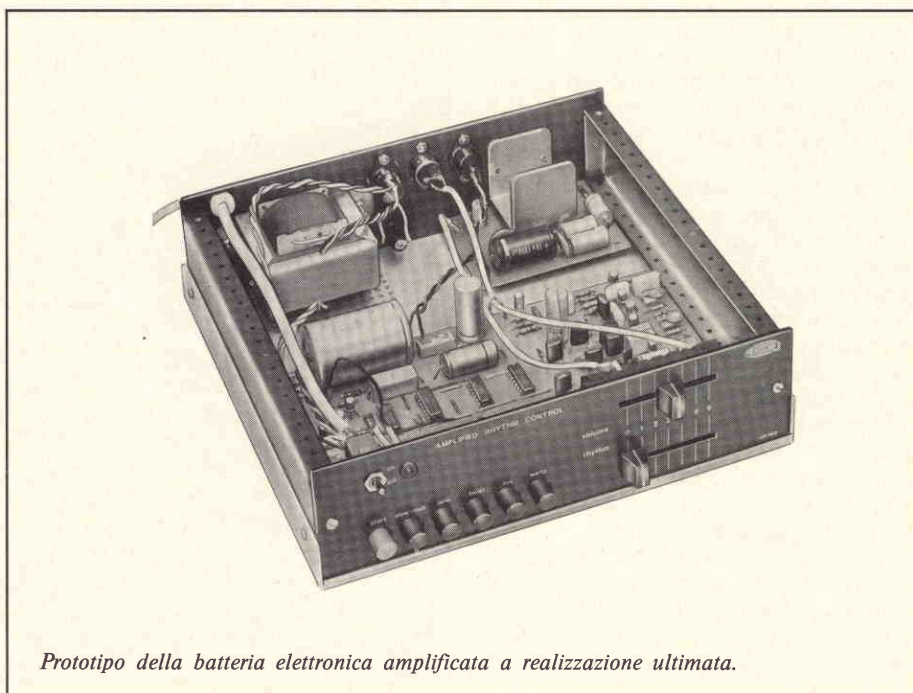
no essere messi da parte, e si curerà il montaggio degli accessori sul fronte e sul retro dell'involucro; interruttore, LED, prese, trasformatore di alimentazione, fusibile, cavetto di rete, cambiotensione.

Montati che siano i due circuiti stampati nella scatola, ora si è pronti per l'assemblaggio finale: figura 8.

Le connessioni che dalla presa per amplificatore esterno corrono al circuito stampato principale, a controllo di volume, e da questo all'amplificatore di potenza, devono essere eseguite mediante cavetto schermato; per le altre basta la trecciola flessibile isolata comune.

## COLLAUDO E REGOLAZIONE

La nostra batteria elettronica, se il montaggio è stato eseguito correttamente,



Prototipo della batteria elettronica amplificata a realizzazione ultimata.



te, funzionerà subito; ma come avviene per ogni altro apparecchio abbastanza impegnato, ad ottenere il miglior rendimento, saranno necessarie alcune regolazioni

In altre parole, acceso l'interruttore generale, e premuto, mettiamo, il tasto del Fox, si udrà un ritmo, nel diffusore, ma potrà essere formato da "rumori" invece che da percussioni assimilabili a quelle date da una sezione ritmica.

Occorre quindi una "taratura" finale che ora dettaglieremo.

Dopo aver connesso una cassa acustica per quanto possibile di buona qualità all'uscita, si premerà il tasto programmatore "Twist" e si porterà il controllo P2 (Rhythm) al *minimo* della velocità. In queste condizioni, si ruoterà *lentamente* il trimmer P3 sino a udire uno scandito suono di piatti fruscianti che sottolinei il ritmo senza essere troppo ampio, e nemmeno trascinato. Sarà poi da regolare P4, e di seguito P5 in modo da avere un equilibrio nell'intervento dei tamburi; il loro suono non deve essere troppo *secco*, ma nemmeno *caudato* (con la coda, ovvero con un innaturale prolungamento). Occorre un pochino di pazienza e di orecchio musicale, durante questa regolazione; ma chi non ha gusto per la musica, certamente non è interessato a questo montaggio.

Come seconda prova, si premerà il tasto "Latin". Deve scaturire dagli altoparlanti un suono morbido; insinuante.

Se si ode un rombo, o peggio un fischio, al termine del suono di tamburo, P4, P5 e P6 devono essere riaggiustati senza fretta, valutando ogni percussione e sè, con piccoli spostamenti.

È in questa fase che l'orecchio musicale dell'operatore darà il maggior apporto, infatti risultati a livello di *raffinatezza* potranno essere raggiunti solo da chi ha bene impressa nella memoria i timbri naturali degli strumenti. Senza l'ausilio di dischi; che possono essere impiegati da chi è un buon tecnico, ma non gode di grande sensibilità, come paragone.

Dopo queste semplici, ma delicate regolazioni, l'apparecchiatura è pronta all'impiego. A costo di apparire eretici, diremo che è possibile premere *due* tasti contemporaneamente, ottenendo così ritmi "intermedi" o "jammed rhythm" per dirla alla udite udite "*niuorlina*" (!!!). Per esempio, programmando contemporaneamente valtzer e fox, si udrà quella sorta di tempo in tre quarti sottolineato da un beat intermedio in quattro quarti, che qualcuno definisce "all'inglese", e serve per saltellare con il piedino in sù durante le piroette, ballando.

Ah: a cosa serve il tasto Start? Beh, ad interrompere momentaneamente il ritmo, facendo ripartire la sequenza dalla battuta che segue al rituale: "Oh - one; oh one, two, three, for, five, gone!"

## ELENCO DEI COMPONENTI

R25	: resistore 120 $\Omega$ - $\pm 10\%$ - 5 W	P1	potenziometro log. 100 k $\Omega$
R10	: resistore 82 $\Omega$ - $\pm 10\%$ - 2 W	-	tasti per potenziometro
R45	: resistore 330 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	P2	potenziometro 470 k $\Omega$ lin.
R1-R55-R60	: resistori 1 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	IC4	integrato 4700
R6-R30	: resistori 100 $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	I. 3	integrato 7410
R15-R40-R160-R200	: resistori 100 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	IC1	integrato 7493
R35-R50-R145	: resistori 4,7 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	IC2	integrato 74155
R2-R20-R65-R170-R185-R220	: resistori 10 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	IC5	integrato TCA940
R5	: resistore 47 $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	D5-6-7-8-9-10	diodi 1N914
R37-R95-R125	: resistori 150 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	Tr2-3-4-6-7-8-9-10	transistori BC108B
R75-R180-R215	: resistori 220 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	Tr1-Tr5	transistori BC109B
R100	: resistore 3,3 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	D1-2-3-4	diodi 1N4001
R85-R90-R120-R155-R195	: resistori 1 M $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	dissipatore
R130-R135-R165-R175	: resistori 56 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	tastiera 5 tasti dip. +1 indep.
R205-R210		1	squadretta supp. potenziom.
R3	: resistore 1,8 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	circuito stampato batteria
R11	: resistore 1 $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	circuito stampato amplif.
R16	: resistore 56 $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	trasformatore alimentaz.
R80	: resistore 22 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	segnalatore LED rosso con boccola
R70	: resistore 680 $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	deviatore doppio
R105-R110-R140	: resistori 47 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	presa per altoparlante
R115-R150-R190	: resistori 68 k $\Omega$ - $\pm 5\%$ - 0,33 W	1	spina per altoparlante
C45	: cond. poliestere 330 nF - $\pm 5\%$ passo 15 mm	1	presa DIN a 3 posizioni
C25-C40-C50-C85-C90-C115	: cond. poliestere 100 nF - $\pm 5\%$ passo 10 mm	1	spina DIN a 3 posizioni
C120-C150	: cond. poliestere 22 nF - $\pm 5\%$ passo 10 mm	1	portafusibile
C55-C60-C130-C155	: cond. poliestere 1,5 nF - $\pm 10\%$ passo 10 mm	1	fusibile semiritard. $\phi$ 5x20
C65-C70-C80-C95	: cond. poliestere 68 nF - $\pm 10\%$	1	cambiatensioni
C75-C105-C110-C135-C145	: cond. poliestere 47 nF - $\pm 10\%$	1	cordone di rete
C100-C125	: cond. poliest. 10 nF - $\pm 10\%$ - 100 V	1	fermacavo
C140	: cond. poliestere 4,7 nF - $\pm 10\%$	1	coperchio
C5	: cond. polistirolo 330 pF - $\pm 5\%$	1	fondello
C6-C26	: cond. ceramico disc. 100 nF $\pm 20-80\%$ - 25 V	2	fiancate
C31	: cond. ceramico disc. 1000 pF $\pm 10\%$ - 50 V	1	pannello posteriore
C41	: cond. ceramico dis. 4700 pF $\pm 10\%$ - 50 V	1	mascherina
C2-C11-C16-C21	: cond. elett. 100 $\mu$ F - 25V -10 +100%	4	gommini
C10-C36	: cond. elett. 1000 $\mu$ F -10 +50% -16V	18	ancoraggi per C.S.
C1	: cond. elett. 1 $\mu$ F - 16 V	2	distanziat. cilin. $\phi$ 5x3,2x3
C20	: cond. elett. 470 $\mu$ F - 16 V	2	viti M 3x6
C15	: cond. elett. 3000 $\mu$ F - 35 V	8	viti M 3x8
C30	: cond. elett. 220 $\mu$ F - 16 V	2	viti M 3x12
P4-P5-P6	: trimmer da 2,2 k $\Omega$	4	Viti M 3x15 T.S.
P3	: trimmer da 22 k $\Omega$	20	viti autofilettanti $\phi$ 2,9x6,5
		10	dadi M3
		2	rondelle $\phi$ 3,2x8x0,5
		1	confezione stagno
		cm 150	trecciola isolata
		cm 40	cavetto schermato
		cm 30	filo rame stagnato $\phi$ 0,7 mm