

AMPLIFICATORE STEREO A CIRCUITI INTEGRATI 20 + 20 W

Presentiamo un modernissimo amplificatore stereo che, a buon diritto, si colloca nella categoria degli HI-FI "medium-power". In pratica, questo apparecchio realizza non solo uno dei migliori compromessi prezzo-qualità oggi ottenibili, ma risulta assai pratico comprenderlo il proprio preamplificatore ad alta sensibilità. È l'ideale per chi desideri un sistema riproduttore compatto, ma al tempo stesso "finito" in ogni particolare, grandemente elastico nell'utilizzo.

a cura di A. Fara

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione	115-220-250 V ca (50-60 HZ)	Sensibilità ing. magnetico:	2,5 mV Z = 47 k Ω	Regolazione dei toni bassi a 50 Hz:	± 15 dB
Fusibile protezione rete:	semiritardato 0,6 A (115 V) semiritardato 0,315 A (220-250 V)	Sensibilità ing. piezo:	100 mV Z = 160 k Ω	Regolazione toni alti a 10 kHz:	± 15 dB
Risposta in frequenza:	20÷25.000 Hz	Sensibilità ing. ausiliare:	250 mV Z = 300 k Ω	Filtro acuti (a 7 kHz):	-3 dB
Potenza massima:	20 W per canale (4 Ω)	Sens. ing. tape:	250 mV Z = 300 k Ω	Controllo LOUDNESS (rif. ad 1 kHz):	a 50 Hz + 6 dB a 10 kHz + 1 dB
Potenza con distorzione $\leq 1\%$:	18 W per canale (4 Ω)	Livello uscita tape:	10 mV Z = 6,8 k Ω	Semiconduttori impiegati:	3 circuiti integrati 4 transistori 12 diodi
		Presenza cuffia:	8 Ω (con esclusione altoparlanti)		
		Impedenza di uscita:	4÷8 Ω		

Spesso, si inizia la realizzazione di un sistema riproduttore HI-FI dalla sezione finale di potenza e dal relativo alimentatore, avendo una "certa idea" per il preamplificatore; senonché, dovendo poi completare il tutto, ci si accorge che l'adattamento "preampli-pow-er" risulta assai meno facile del previsto perché sorgono problemi di sensibilità, flessibilità d'impiego e, non di rado, impedenza e linearità. Tratteremo quindi un complesso "High-Fidelity" che non da luogo a sgradevoli necessità di ripensare o riadattare i circuiti già in via di ultimazione, perché è progettato come un tut-

to unico, monolitico, che dagli ingressi per pick-up, radio e nastro, giunge direttamente alle uscite per le casse acustiche. L'apparecchio non concede nulla alla semplificazione oltranzista che talvolta inforna certi similari per il basso costo. È anzi, oseremo dire, non poco "sostanzioso" per rispondere alle più varie esigenze di impiego; il che non porta ad una prevedibile, eccessiva complicazione grazie all'impiego estensivo di moderni IC. Tale concetto di base consente di incorporare nel nostro "compact" dispositivi che in genere si ritrovano solo in sistemi molto costosi ed assai complessi;

per esempio il "LOUDNESS" che esalta i bassi quando si desidera (o si è costretti) ad ascoltare con una potenza ridottissima. Inoltre, l'allarme di sovraccarico che avverte quando a causa di un pilotaggio troppo energico, il finale di potenza inizia a distorcere seriamente. Abbiamo poi il filtro "anti Hiss" che serve ad eliminare il fruscio data da vecchie incisioni e dall'ascolto radiofonico (tramite sintonizzatore) di stazioni "FM stereo" che giungono interferite o con una intensità di campo debolissima. Citiamo ancora i filtri equalizzatori, e pensiamo che di più non sia necessario specificare, visto



UK 186

che il lettore a questo punto ha certo compreso che il nostro sistema è tutto fuorché banale, o "limitato".

Vediamo allora lo schema elettrico, figura 1.

Commenteremo il solo canale "sinistro" (in alto), essendo perfettamente identico il "destra".

Una cura particolare è dedicata a far sì che gli ingressi possano ricevere i segnali più vari ottenendosi sempre una eguale linearità ed efficienza, anche se i valori da trattare sono molto diversi e la necessità di equalizzazione diverge nettamente da un caso all'altro.

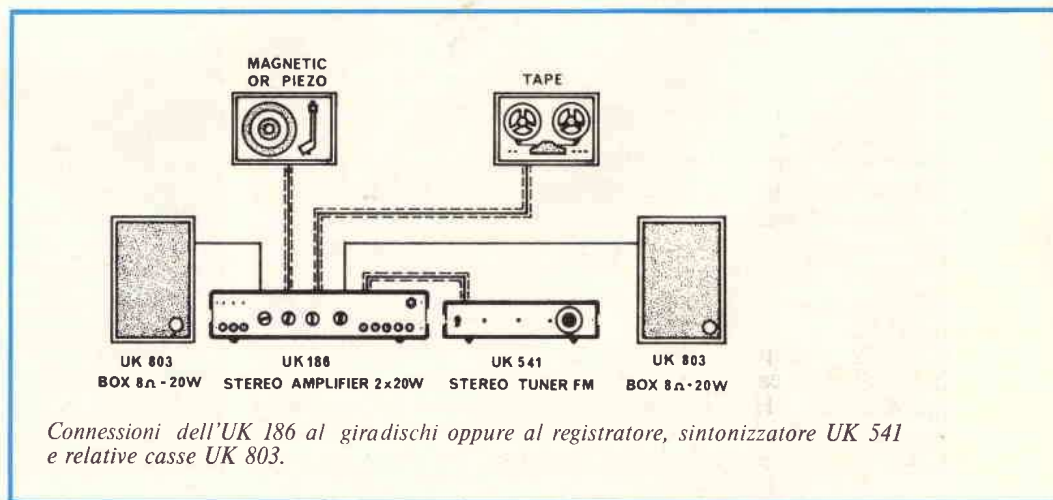
L'ingresso per pick-up magnetico invia i segnali ad un doppio amplificatore operazionale integrato, IC 1, che offre un ottimo guadagno con un basso rumore per tensioni-segnali di 5-10 mV, quali sono quelle erogate dai trasduttori che interessano. La rete costituita da R13-R11-C7, R9-C5 (e corrispondenti per l'altro canale) compensa lo "slope" di risposta delle incisioni e taglia il rumore introdotto da dischi stampati in modo non perfetto. Il segnale elevato dall'IC, appare ai capi di R17 ed R18. Tramite la tastiera, è inviato agli stadi successivi della sezione preamplificatrice.

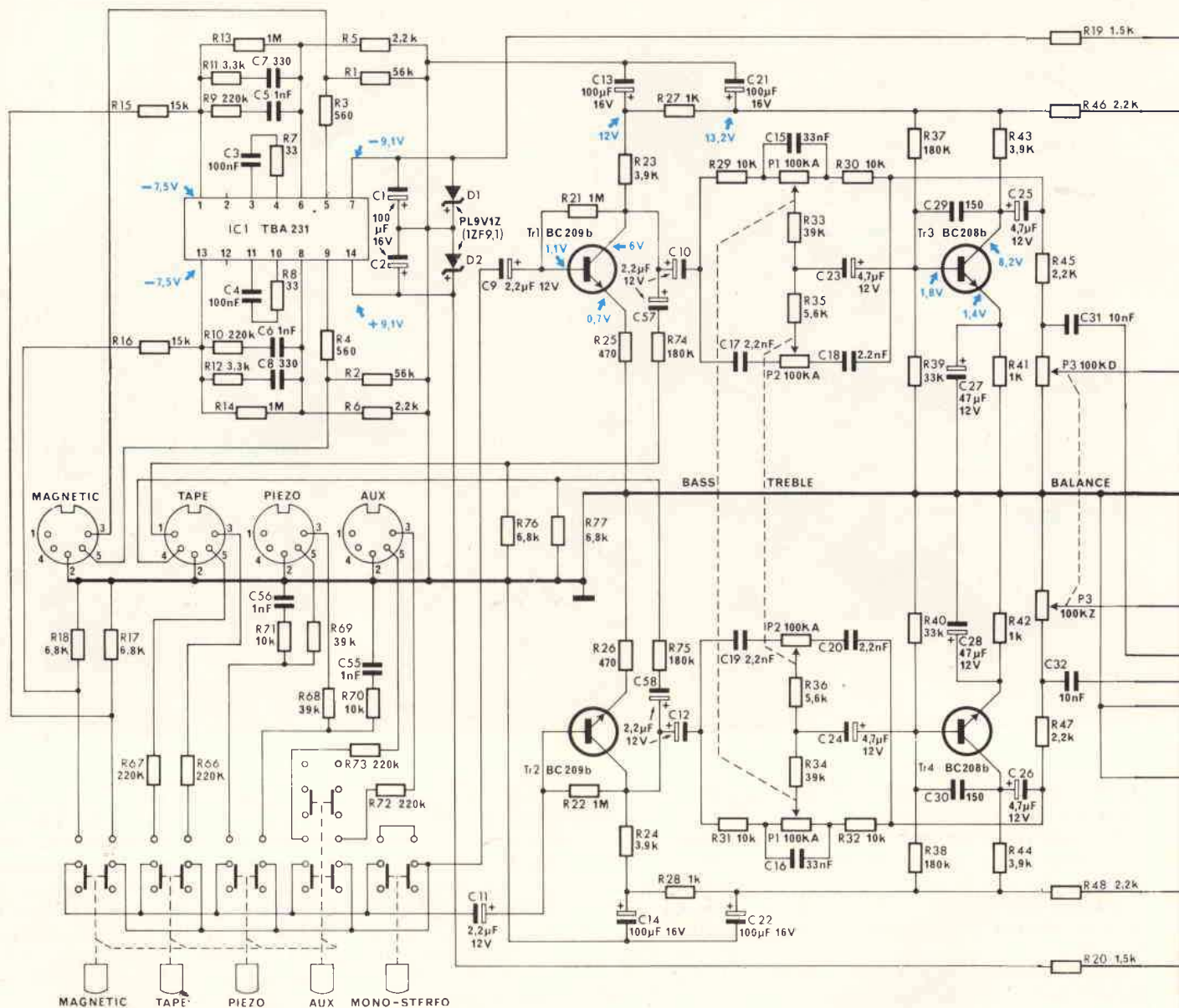
Esamineremo ora questa trattando sempre il solo canale sinistro.

L'audio incontra TR1 che funziona a banda larga ed alta linearità, quindi passa attraverso il filtro regolare dei toni acuti

e bassi che per i migliori risultati lavora in controreazione, impiegando TR3 quale elemento attivo. Il controllo dei bassi è P1, quello degli acuti P2. Le reti sono completate da R29, C15, R30 da un lato, e da C17, C18 dall'altro. Dopo il controllo di bilanciamento e di volume, il segnale incontra il filtro antifruscio (HI-FILTER) ed il già dettagliato "LOUDNESS", che esalta i bassi quando il volume è portato verso il minimo. Di qui giunge ai finali di potenza, costituiti dai recenti seppure favorevolmente già ben noti IC "TDA 2020". Questi lavorano

classicamente, nei loro circuiti di impiego che consentono le più brillanti prestazioni. Sono aggiunte le consuete parti esterne che provvedono all'allargamento della banda ed a prevenire fenomeni di instabilità dovuti al forte guadagno: R54, C41, C43 ecc. Vediamo ora all'uscita il dispositivo "overload alarm" (anti sovraccarico). Questo impiega il resistore R61 e lo Zener D3. Quando la tensione calcolata per la massima uscita supera il limite conveniente, lo Zener entra in conduzione, ed in tal modo il LED1 si accende. Ovviamente il diodo inizierà a lampeggia-





KLENCO DEI COMPONENTI DEL KIT AMTRON UK 186

- R1-R2 : 2 resistori str. carb. 56 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R3-R4 : 2 resistori str. carb. 560 Ω - ± 5% - 0,33 W
- R5-R6-R45-
R46-R47-R48 : 6 resistori str. carb. 2,2 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R7-R8 : 2 resistori str. carb. 33 Ω - ± 5% - 0,33 W
- R9-R10-R72-
R66-R67-R73 : 6 resistori str. carb. 220 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R57-R58-
R11-R12 : 4 resistori str. carb. 3,3 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R13-R14-
R21-R22 : 4 resistori str. carb. 1 MΩ - ± 5% - 0,33 W
- R15-R16-
R51-R52 : 4 resistori str. carb. 15 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R17-R18-
R76-R77 : 4 resistori str. carb. 6,8 kΩ - ± 5% - 0,33 W

- R19-R20 : 2 resistori str. carb. 1,5 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R43-R44-
R23-R24 : 4 resistori str. carb. 3,9 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R25-R26 : 2 resistori str. carb. 470 Ω - ± 5% - 0,33 W
- R27-R28-
R41-R42 : 4 resistori str. carb. 1 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R29-R30-R31-
R32-R70-R71 : 6 resistori str. carb. 10 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R68-R69-
R33-R34 : 4 resistori str. carb. 39 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R35-R36-
R49-R50 : 4 resistori str. carb. 5,6 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R37-R38-
R74-R75 : 4 resistori str. carb. 180 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R39-R40 : 2 resistori str. carb. 33 kΩ - ± 5% - 0,33 W
- R53-R54-
R55-R56 : 4 resistori str. carb. 100 kΩ - ± 5% - 0,33 W

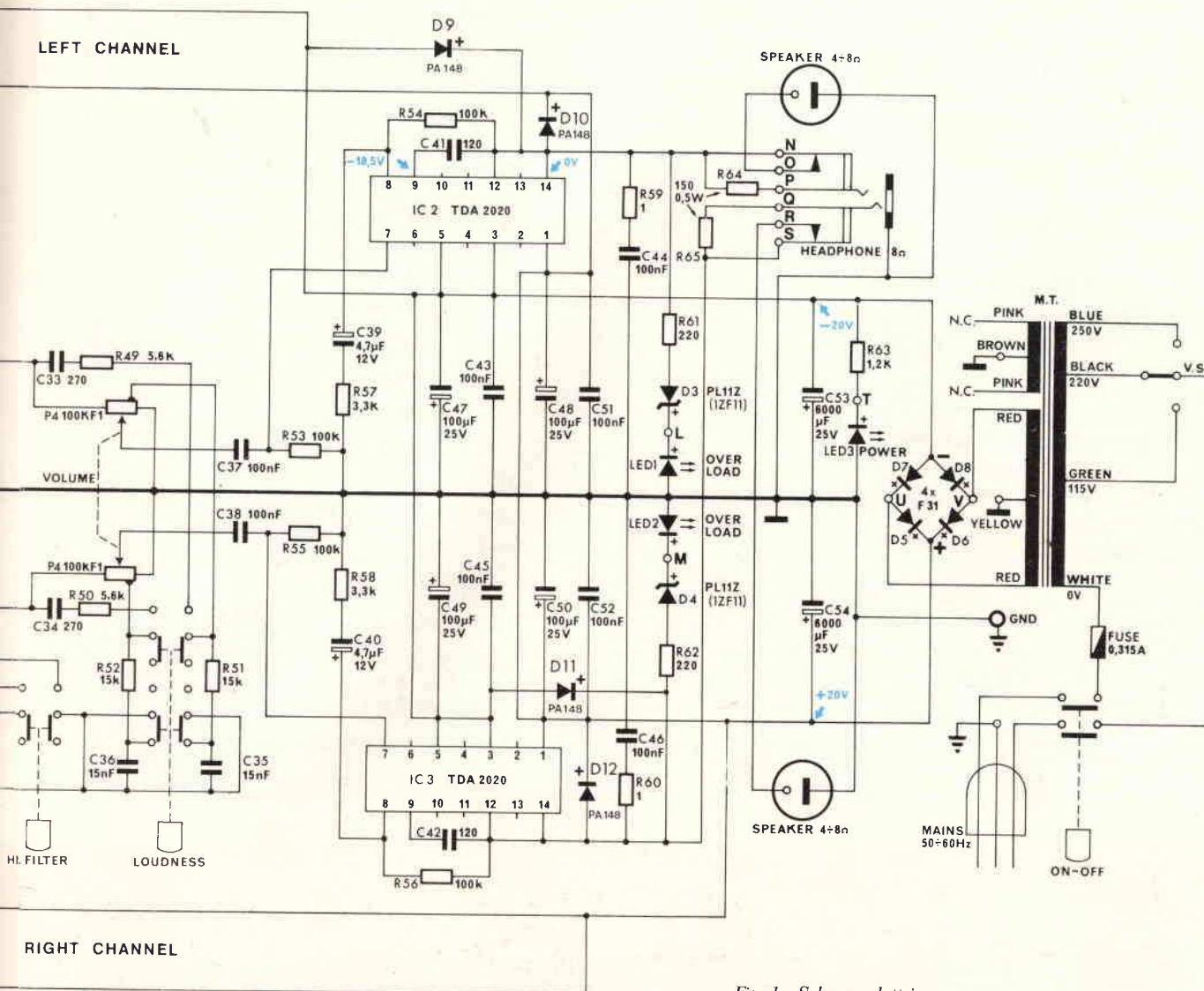


Fig. 1 - Schema elettrico.

R59-R60 : 2 resistori str. carb. $1 \Omega - \pm 5\% - 0,33 \text{ W}$
 R61-R62 : 2 resistori str. carb. $220 \Omega - \pm 5\% - 0,33 \text{ W}$
 R63 : 1 resistore str. carb. $1,2 \text{ k}\Omega - \pm 5\% - 0,33 \text{ W}$
 R64-R65 : 2 resistori str. carb. $150 \Omega - \pm 5\% - 0,5 \text{ W}$
 P1-P2 : 2 potenziometri $100 \text{ K} + 100 \text{ KA}$
 P3 : 1 potenziometro $100 \text{ KD} + 100 \text{ KZ}$
 P4 : 1 potenziometro $100 \text{ K} + 100 \text{ K F1}$
 C1-C2-C13-C14-C21-C22 : 6 condensatori elett. $100 \mu\text{F}, 10 + 100\% - 16 \text{ V}$
 C55-C56 : 2 condensatori cer. disco $1000 \text{ pF} - \pm 10\% - 50 \text{ V}$
 C5-C6 : 4 condensatori cer. disco $1000 \text{ pF} - \pm 10\% - 50 \text{ V}$
 C7-C8 : 2 condensatori cer. disco $330 \text{ pF} - \pm 10\% - 50 \text{ V}$
 C9-C10-C11-C12-C57-C58 : 6 condensatori elett. $2,2 \mu\text{F} - -10 +150\% - 12 \text{ V}$
 C15-C16 : 2 condensatori poliestere $33 \text{ nF} - \pm 10\% - 100 \text{ V}$
 C17-C18-C19-C20 : 4 condensatori poliestere $2,2 \text{ nF} - \pm 10\% - 100 \text{ V}$

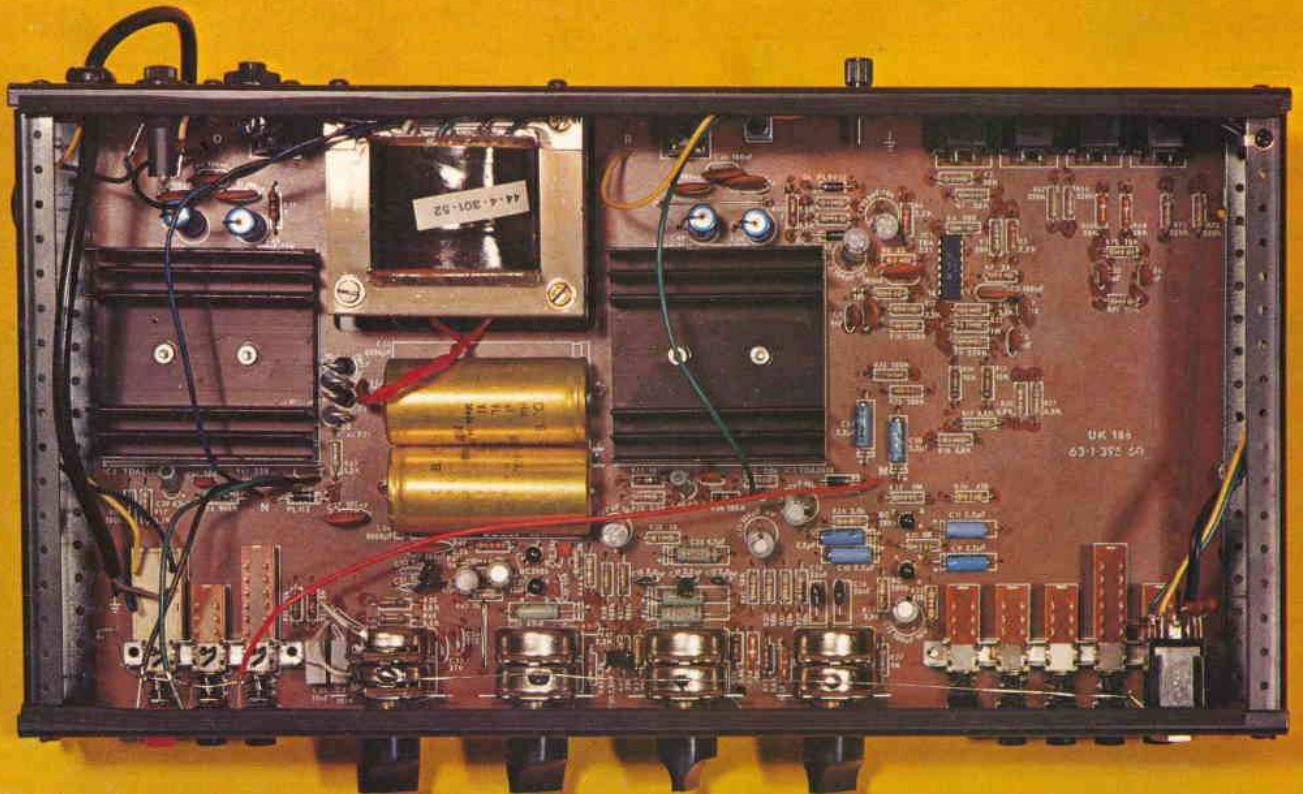
C23-C24-
 C25-C26 : 4 condensatori elett. $4,7 \mu\text{F} - -10 +150\% - 12 \text{ V ass.}$
 C27-C28 : 2 condensatori elett. $47 \mu\text{F} - -10 +100\% - 12 \text{ V}$
 C29-C30 : 2 condensatori cer. disco $150 \text{ pF} - \pm 10\% - 50 \text{ V}$
 C31-C32 : 2 condensatori poliestere $10 \text{ nF} - \pm 10\% - 100 \text{ V}$
 C33-C34 : 2 condensatori cer. disco $270 \text{ pF} - \pm 20\% - 50 \text{ V}$
 C35-C36 : 2 condensatori poliestere $15 \text{ nF} - \pm 10\% - 400 \text{ V}$
 C37-C38-C43-C45-C51-C52 : 10 condensatori cer. disco $100 \text{ nF} - -20 +80\% 25 \text{ V}$
 C39-C40 : 2 condensatori elett. $4,7 \mu\text{F} - -10 +100\% - 12 \text{ V}$
 C41-C42 : 2 condensatori cer. disco $120 \text{ pF} - \pm 10\% 50 \text{ V N750}$
 C47-C48-C49-C50 : 4 condensatori elett. $100 \mu\text{F} - -10 +100\% - 25 \text{ V ass}$
 C53-C54 : 2 condensatori elett. $6000 \mu\text{F} - 25 \text{ V ass.}$

ELENCO COMPONENTI

1	:	pulsantiera 5 tasti
1	:	pulsantiera 3 tasti
LED	:	1 diodo LED verde (con boccola)
LED	:	2 diodi LED rosso (con boccola)
1	:	presa jack a 3 poli
4	:	distanziatori L = 4 x Ø 15
C.S.	:	circuito stampato
2	:	dissipatore
2	:	circuiti integrati TDA 2020
1	:	circuito integrato TBA 231
TR1-TR2	:	2 transistori BC 209B
TR3-TR4	:	2 transistori BC 208B
D3-D4	:	2 diodi zener PL11Z
D1-D2	:	2 diodi zener PL9V1Z
D5-D6-D7-D8	:	4 diodi F31
D9-D10-D11-D12	:	N 5401 - 4 diodi PA 148 (1N4003)
TA	:	trasformatore d'alimentazione
2	:	presa per altoparlante
4	:	presa a 5 poli fiss. C.S.
1	:	squadretta fissaggio C.S.
1	:	cordone di rete nero
1	:	fermacavo nero
1	:	portafusibile
1	:	fusibile 0,315 A semiritardato Ø 5 x 20
1	:	cambiatensioni
1	:	pannello frontale
1	:	pannello posteriore
1	:	coperchio

ELENCO COMPONENTI

1	:	fondello
2	:	fiancate
4	:	gommini
4	:	rondelle 3,2 x 8 x 0,5
4	:	rondelle dentate esteriori 3,2 x 6 brunite
23	:	viti autofilettanti 2,9 x 6,5 testa croce brunite
6	:	viti M3 x 8 testa croce brunite
15	:	dadi esagonali M3
4	:	viti M3 x 14
4	:	manopole a indice
cm 20	:	filo rame stagnato Ø 0,7
2	:	spine per altoparlante
4	:	spine a 5 poli
1	:	confezione stagno
1	:	confezione silicone
cm 160	:	profil. antivibr. gomma
5	:	viti M3 x 6 brunite
1	:	terminale ad occhiello Ø 3,2
cm 50	:	trecciola isolata
1	:	morsetto serrafilo nero
cm 10	:	tubetto sterlingato Ø 3 mm



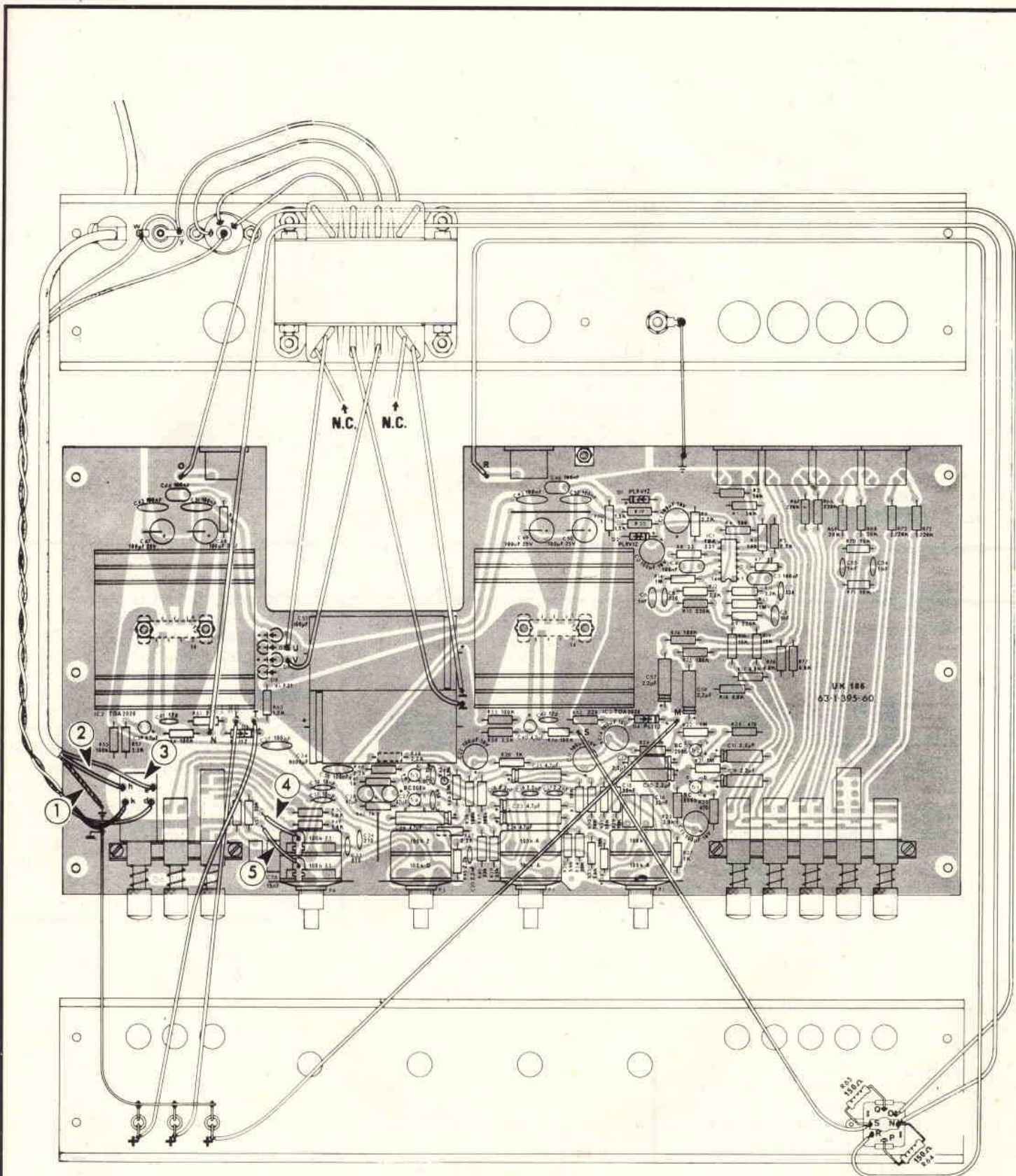


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato e cablaggio generale.

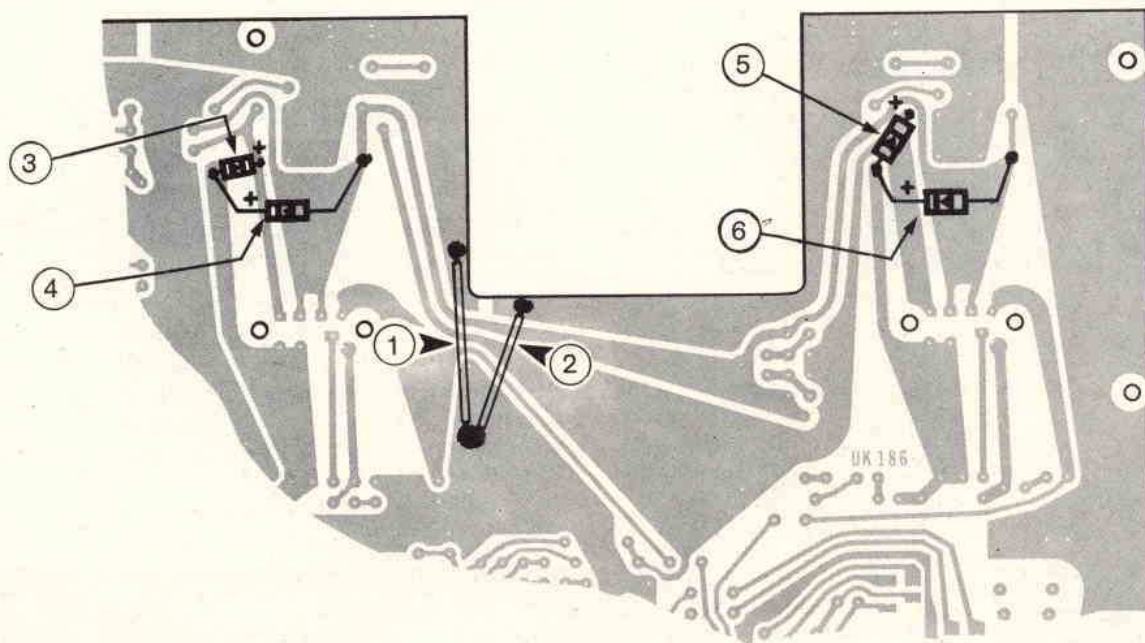


Fig. 3 - Disposizione dei componenti posti sul alato rame della basetta i numeri indicano le saldature che vanno fatte con attenzione.

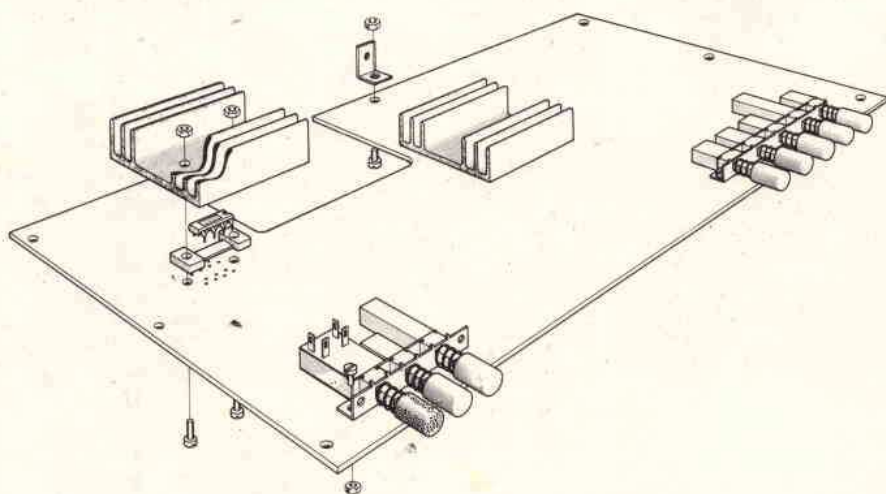


Fig. 4 - Connessione delle tastiere alle piste.

re nei picchi del segnale, e sarà allora il caso di ridurre subito il volume per eliminare la distorsione che inizia ad affacciarsi in modo pronunciato. Per l'ascolto si devono impiegare delle casse acustiche dalla resa e dalla linearità tali da non rendere vane le ottime prestazioni offerte dall'apparecchio: tra le tante, sono consigliabili le Amtron UK 803. Per l'ascolto "personale" si può impiegare una cuffia HI-FI da 8 Ω connessa all'apposito Jack. Molti veri amatori della musica preferiscono questo tipo di audizione che consente di apprezzare le minime sfumature dei brani.

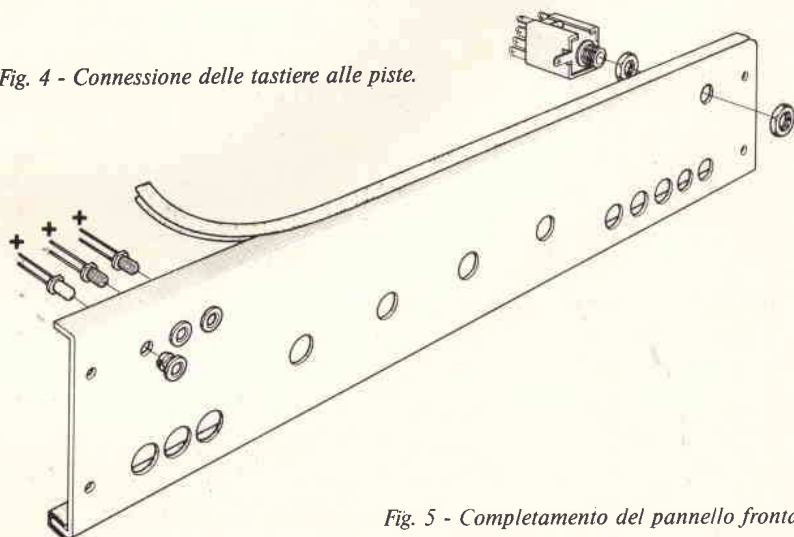


Fig. 5 - Completamento del pannello frontale.

L'alimentazione del sistema ovviamente è a rete. Si impiega un trasformatore munito di primario a 115-220-250 V. La tensione presente al secondario è rettificata dal ponte D5-D6-D7-D8 e filtrata da C53 e C54.

Per il preamplificatore generale è utilizzato un ulteriore filtro che ha anche funzioni disaccoppiatrici (C13-R27-C21 per il canale sinistro). L'IC1, lavora con la tensione stabilizzata tramite D1-D2, e ancora una volta filtrata da C1 e C2. Il montaggio del complesso è piuttosto facile, almeno se paragonato a quello di qualunque altro apparecchio dalle iden-

tiche prestazioni, perché è stato condotto uno studio preciso tendente proprio alla più elevata semplificazione possibile.

Iniziando, come sempre, si monteranno prima i resistori fissi, verticali oppure orizzontali a seconda della necessità, come si vede nella fig. 2. Quindi saranno posti in loco i due ponticelli necessari; e si procederà con i diodi D5-D6-D7-D8 e con gli Zener, facendo attenzione alle polarità.

Sarà di seguito la volta dei condensatori non polarizzati, che come di solito avranno un assetto verticale. Per gli elettrolitici, occorre aver molta cura del positivo e del negativo, che sono da individuare accuratamente prima dell'inserzione sul circuito stampato generale. I transistori TR1-TR2-TR3-TR4 saranno a loro volta ben orientati, così come l'IC1 che ha i terminali 1-14 distinti dalla consueta tacca sul "case" plastico. Queste fasi di assemblaggio sembrerebbero comportare diverse incertezze; non è così, perché la *serigrafia* riportata sulla base generale, indica per ciascuna parte l'orientamento giusto, il valore necessario, la polarità. Resta quindi un margine di errore (se resta) proprio per chi non si applichi all'impegno: ed ovviamente, chi lo intraprende, desidera la migliore riuscita quindi è disposto mentalmente all'attenzione. Proseguiamo.

Montati i potenziometri doppi, e le prese di entrata ed uscita sempre secondo la fig. 2, il lavoro effettuato sino a questo punto sarà oggetto di un riscontro molto preciso. Se in assoluto tutto rispecchia il vero, il giusto, si potranno montare sul lato rame dello stampato i diodi D9-D10-D11-D12 ed il collegamento 2-3 di fig. 3.

Gli IC "power" vale a dire IC2 ed IC3 non prevedono uno speciale talento (!) per l'assemblaggio da parte del costruttore: come si usa in genere per questi dispositivi, il radiatore sarà pressato sul "case" per mezzo delle viti M3 x 14 ed il distanziatore servirà da "cuscinetto". Ovviamente una buona spalmata di grasso al Silicone sulla base di ciascun radiatore contribuirà alla (molto importante) conduzione termica corretta.

Ora, come si vede nella fig. 4 la base generale può essere ultimata sistemando e connettendo alle piste le tastiere. Le figg. 5-6 mostrano "in esplosivo" come si debbano completare i pannelli "fronte" e "retro" con i diversi accessori ed il trasformatore d'alimentazione.

Rivediamo ora, per l'assemblaggio generale, la fig. 2.

In questa, possiamo verificare la posizione, da punto a punto, delle connessioni filari, ivi comprese quelle dei LED, della presa "cuffia", del cambiensione ecc. L'assieme così completato sarà oggetto di una nuova e scrupolosissima fase di controllo, meglio se effettuato "in equipe"; vale a dire con ... "aiutanti" che discutono le eventuali possibili sbadatezze,

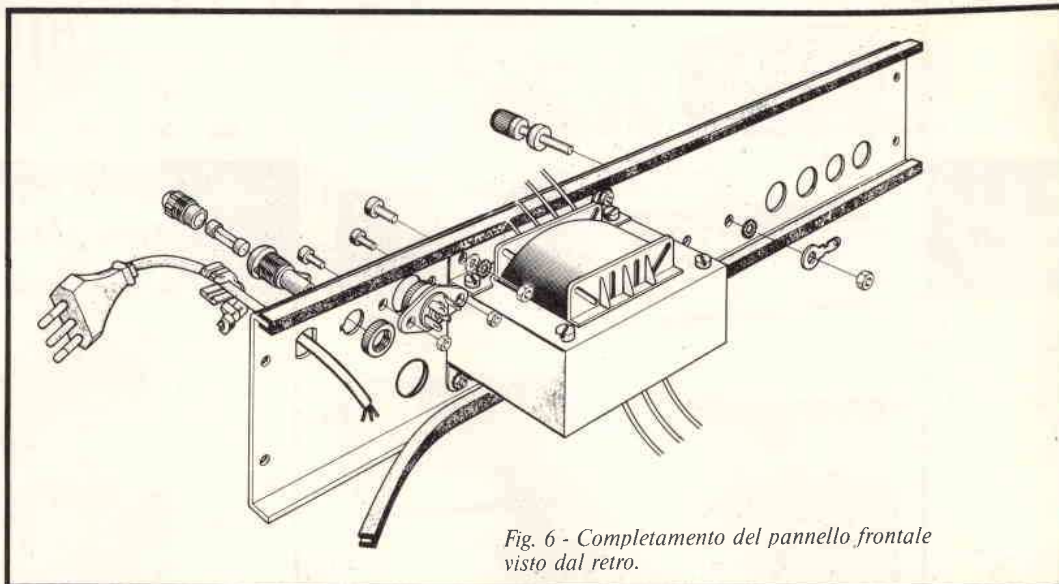


Fig. 6 - Completamento del pannello frontale visto dal retro.

ze, lacune o i punti non chiari. Tali "aiutanti" possono essere amici hobbisti o chiunque eventualmente abbia contribuito al lavoro.

Vediamo ora il collaudo, perché non serve altro.

Insolitamente, questo complesso, che non è certo il più semplice che si possa immaginare, come abbiamo visto, non abbisogna di regolazioni. Se è realizzato senza errori, se non vi sono inversioni di parti, o lacune, funziona di primo acchito. Non servono quindi strumenti sia soliti che particolari per "metterlo a punto". Il che, senza dubbio, è grandemente vantaggioso, almeno per chi tratti la elettronica a livello di hobby. Quanti amplificatori "power" semplici, per ben funzionare devono essere tarati con un ottimo oscilloscopio!

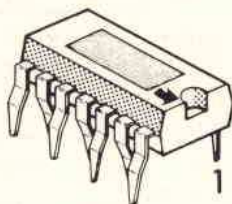
Visto che la strumentazione non occorre, per il collaudo si potrà procedere in modo convenzionale, connettendo prima di tutto le casse acustiche alle uscite "speaker" (sconsigliamo l'uso di una cuffia stereo, in questo primo tentativo). Quindi di un buon "complesso-piatto" alla entrata giusta: vale a dire "piezo" oppure "magnetic". A seconda della caratteristiche della cartuccia fonorivelatrice utilizzata. Ci sia permesso un piccolo inciso:

noi non crediamo sia gran che logico usare questo apparecchio con una testa pick-up "piezo", visto che in tal caso potrebbe essere arduo parlare di HI-FI, e si escluderebbe IC1 con i relativi circuiti; ma per una prima verifica al limite tutto può andare. Dopo un ultimo controllo alla filatura si azionerà il pulsante ON-OFF sulla tastiera. Portando al massimo il controllo del volume, le casse acustiche non devono irradiare rumori di qualche importanza: né ronzii (nel qual caso una schermatura, un cavetto schermato potrebbe essere deficitario) né fruscii. Azionato il piatto, logicamente dopo aver ridotto il volume al necessario, il suono deve risultare netto, indistorto, in tutto in grado d'essere definito HI-FI.

Per eventuali controlli (che sono superflui con un montaggio corretto) nello schema elettrico possono essere lette le normali tensioni presenti nei "punti-chiave". Ad effettuare un riscontro necessita solo un normale tester a 20.000 Ω per V, e nulla più.

Ultima nota: se al tatto i due IC "power" risultano uno più caldo e l'altro tiepido, nulla di allarmante; il fatto è naturale e dipende solo dalla corrente di riposo, che ha una certa tolleranza di fabbrica per tutti questi dispositivi.

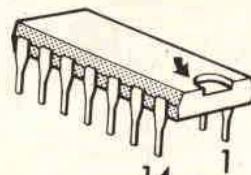
DISPOSIZIONE DEI PIEDINI DEI CIRCUITI INTEGRATI IMPIEGATI



14

TD 2020

TBA 231



14