

# SISTEMA DI INTERCONNESSIONE TELEFONICO

di D. Fumagalli

---

*Questo apparecchio, studiato particolarmente per le esigenze delle radiostazioni locali che devono "mettere in onda" le telefonate degli ascoltatori, con la voce del commentatore ed eventualmente un sottofondo musicale, si presta ad innumerevoli altri impieghi; per far udire un colloquio telefonico a più persone e permettere a più persone di rispondere contemporaneamente, per comunicare e registrare, per arricchire qualunque centralino esistente di un mezzo di polidiffusione, selezione, archiviazione in più. Pur essendo piuttosto semplice, è tuttavia progettato con la massima cura per non interferire minimamente con gli impianti delle società telefoniche, ed evitare ogni possibile contestazione. In pratica, non v'è ufficio, agenzia o radiotelevisione privata che non tragga vantaggio dal suo impiego, che implica solo una modesta spesa iniziale, nessuna manutenzione, nessun canone, nessuna modifica rilevante alla linea telefonica.*

---

Il solo fatto che l'Italia, in coda in molti campi dell'uso dei beni di consumo e mezzi di conforto, sia invece in testa nelle statistiche della C.E.E. relative al numero di telefoni installati, manifesta l'indispensabilità di questo mezzo. Milioni di persone, qui da noi, fanno a meno della seconda macchina, della TV a colori, magari della lavastoviglie o dell'iscrizione ad un club culturale, ma non rinunciano ad avere il telefono, ritenuto non a torto il solo mezzo per non essere isolati dal mondo. Ma il domestico terminale per le comunicazioni, serve solo a chiedere di "buttargiù la pasta" o per scambiare quattro chiacchiere tra amici o amiche, per far l'amore, o farsi ripetere "le novità" quando si è lontani?

Certamente no; il telefono oggi è indispensabile in ogni attività professionale, e vi sono attività addirittura *basate* sul suo impiego, come quelle d'agenzia di affari, rappresentanze, consegne a domicilio, artigianato "volante". Si può oggi concepire una ditta anche piccola, anche artigianale che non sia munita del suo bravo numero telefonico? Certamente no. Anzi, vi è un costante indirizzo ad

ampliare l'uso del mezzo, mediante doppie linee, più apparecchi, minicentralini, segreterie automatiche.

Questo, perché ad esempio oggi tramite il telefono non solo si parla, ma ci si scambiano disegni tracciati da automatismi, immagini fotografiche, fotocopie. Alcune aziende mettono a disposizione dei detentori di un numero telefonico l'agibilità ad un computer, previo abbonamento; sempre attraverso al telefono si possono avere ripetizioni private su qualunque materia, nei grandi centri, o magari ascoltare musica (filodiffusione) e notizie.

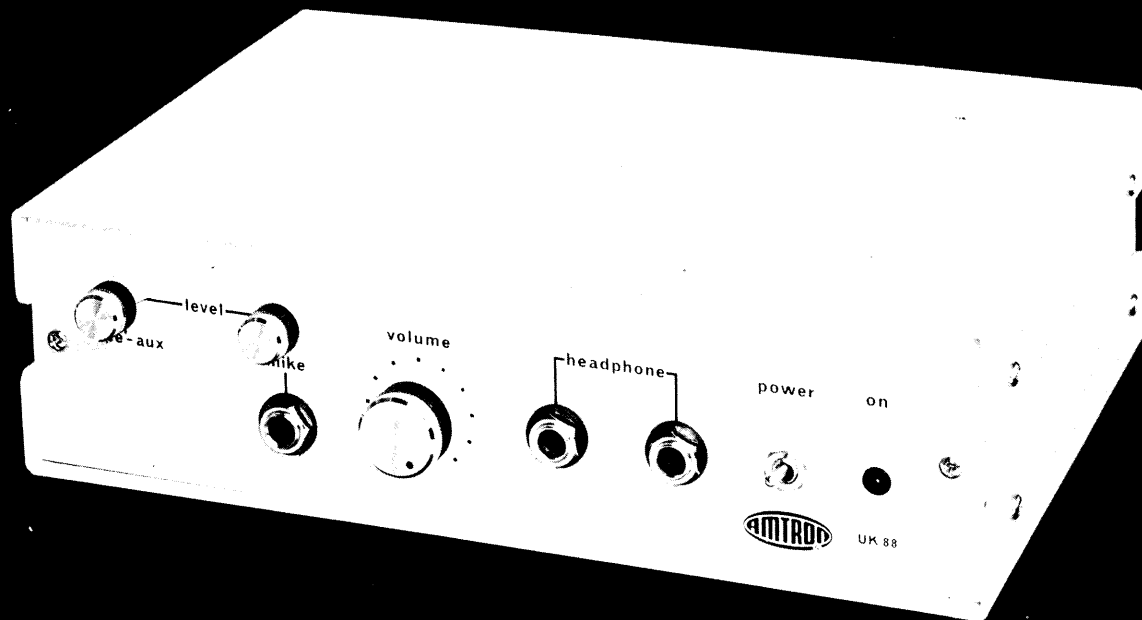
Non v'è radio privata o televisione indipendente che per i programmi non si basi sul telefono; sia per le famose (oh quanto insopportabili!) "dediche" che per i programmi-inchiesta, gli interventi sui dibattiti, i quiz.

Insomma, in questi tempi "si vive" del telefono, e molte fonti autorevoli affermano che l'impiego delle comunicazioni su cavo, essendo più sicure di tutte le altre, in futuro vedranno una ulteriore espansione.

Noi crediamo a questa ipotesi, sempreché non intervenga frattanto una sco-

perta rivoluzionaria. Non ne proponiamo una qui, è evidente, ci limitiamo a descrivere un sistema che moltiplica l'utilità del telefono; un sistema logico, "intelligente", razionale che in pratica è un'interfaccia (da "how to interface": combinare più sistemi) tra un apparecchio telefonico e qualunque altro sussidio che gli si voglia applicare: registratore, amplificatore, linea secondaria, filtro, scrambler...

Non è però un'interfaccia studiata in modo approssimativo, o dilettantesco (absit injuria verbis), bensì un sistema nettamente *professionale*. Le compagnie telefoniche, in tutto il mondo, vedono infatti di malocchio la manomissione dei telefoni (anche se negli U.S.A. una recente sentenza della locale Corte Suprema ha costretto tali holding ad abbandonare il "monopolio della linea" ed accettare le eventuali modifiche introdotte dai privati). Il perché di tanto sfavore è ovvio; prima di tutto, l'azienda ha tutto l'interesse a farsi pagare derivazioni, noli di più apparecchi, perfezionamenti alle installazioni. In subordine, le compagnie temono che i privati, intervenendo su linee e telefoni, li manipolino



Prototipo a realizzazione ultimata del sistema di interconnessione telefonico UK 88.

in modo tale da causare guasti negli apparecchi delle centrali, che sono delicate previste per carichi precisi, per funzioni standardizzate. Appunto qui torniamo alla giustificazione del termine "professionale": l'UK88, in nessun caso può danneggiare le attrezzature delle compagnie, e nemmeno squilibrando o sovraccaricarle in modo sensibile.

Quindi non può dar luogo a ritorsioni, penali, scissioni di controllo, noie varie. Ma a cosa serve? Abbiamo detto a "moltiplicare l'utilità" del telefono; in qual modo? Bene, ecco qui; prima di tutto, estende la possibilità di ascolto da una sola linea a molte linee, o a molte persone contemporaneamente. In più consente a diverse persone di colloquiare con un interlocutore remoto, effettuando il Mixaggio; ha una naturale previsione per registrare le conversazioni; può inviare alla linea le registrazioni già pronte evitando il collegamento "aria-aria" genere dall'altoparlante-del-registratore-al-microfono, che sono sempre viziate da rumori di fondo e magari da improvvise interferenze da parte di ignari o trascurati. Ciò, in generale, ed in particolare, se attraverso al telefono si comunicano dai tecnici, come le figure di cui dicevamo in precedenza, che sono trasmesse e ricevute con successioni di impulsi sonori che determinano gli

azionamenti del sistema che scrive, copia, incide.

Nel campo delle radiostazioni, consente di mandare in onda la voce di chi telefona, di chi risponde, il disco richiesto, un commento musicale, una presentazione: insomma, di "lavorare dal vivo" sul serio. Tutto questo sarà meglio chiarito dall'analisi dello schema elettrico che ora proponiamo: figura 1.

Il segnale, dalla linea telefonica, è immesso all'entrata dell'UK 88 tramite i condensatori C7 e C8 che impediscono alla CC presente ai capi di andare in corto, o di essere assorbita da carichi imprevisti. Per altro, la terminazione non è neppure lasciata "libera", il che potrebbe risultare dannoso, ma ai giusti attacchi fanno sempre capo il microfono e l'auricolare contenuti nel "braccio", cosicché il tutto lavora in condizioni normalissime.

Alla linea telefonica sono miscelati i segnali provenienti da IC1, e questi e la linea sono ancora miscelati dall'IC3 per l'uscita generale. Per i segnali da immettere sulla linea, sono presenti gli ingressi "MIKE" ed "AUX" che possono raccogliere le informazioni provenienti da un microfono, un registratore o altro. I potenziometri P1 e P2 consentono di regolare reciprocamente i livelli. TR1 funge da preamplificatore generale, ed

a questo segue l'IC1, secondo preamplificatore a larghissima banda ed amplissimo guadagno, che impiega il noto "op-amp" LM 741, equivalente all'arcinoto "741" che ha la particolarità di integrare all'interno una rete di compensazione in frequenza, per cui non servono ausili esterni.

L'uscita del complesso TR1 - IC1, giunge alla linea tramite C6, R10, C8.

Ciò per *applicare* alla linea i segnali: semplificando diciamo "per parlare". Vediamo ora la sezione che serve ad... "ascoltare".

I segnali presenti al Jack "Telephone line", tramite R11 e C12 sono applicati all'ingresso dell'IC3 che è un integrato di media potenza per stadi finali BF.

All'uscita di questo, si possono collegare più linee di distribuzione, cuffie, o quel che serve. Nel caso delle cuffie (headphone) vi è un controllo di volume apposito: P4.

Un secondo controllo serve per regolare il segnale diretto ad un registratore: P3. Ora, come sappiamo, a causa delle deficienze delle linee, specialmente nel caso delle interurbane effettuate in teleselezione, il segnale telefonico varia notevolmente, talvolta continuamente, quindi senza appositi artifici i nastri ricavati possono risultare distorti, magari del tutto incomprensibili.

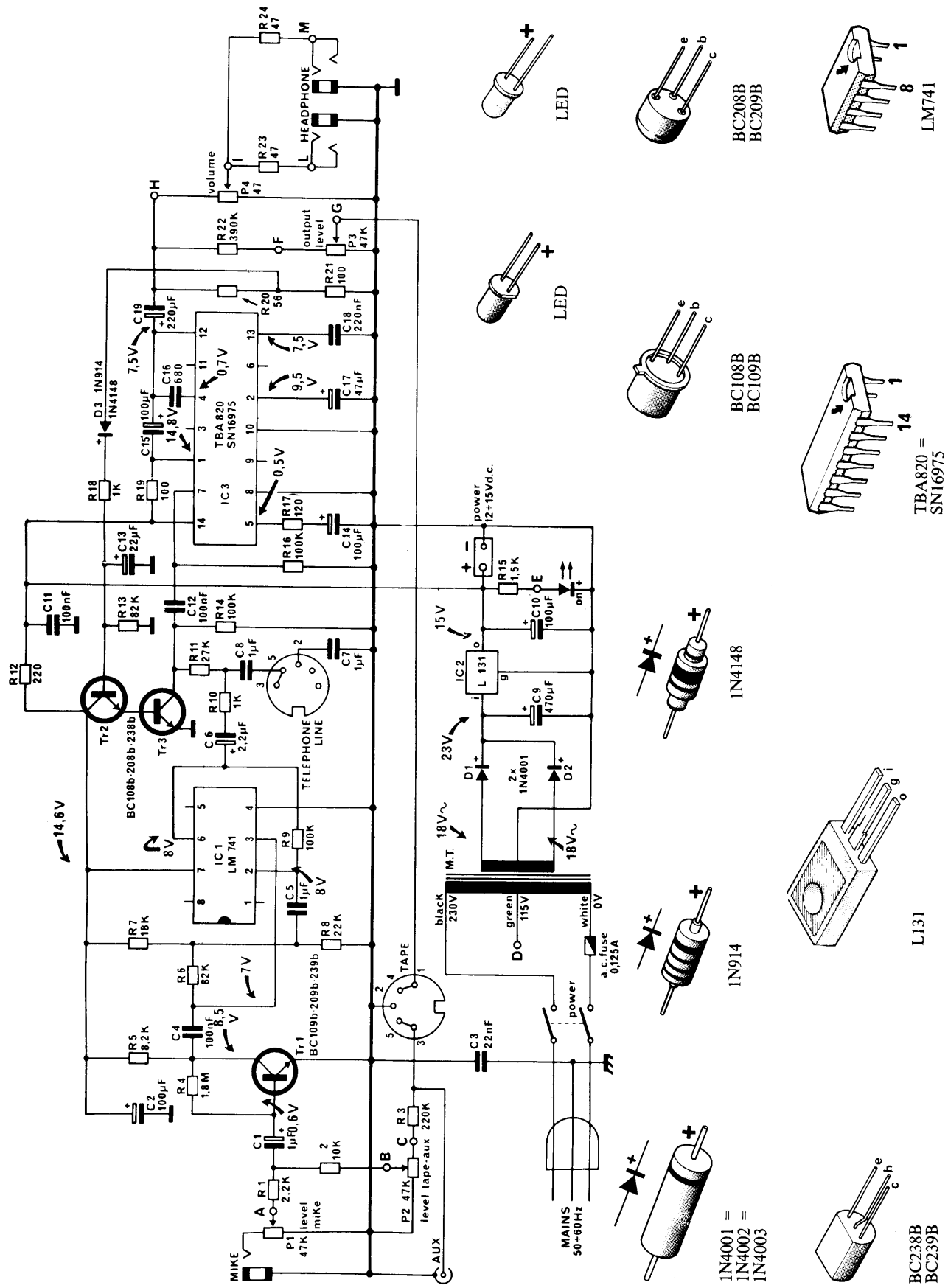


Fig. 1 - Schema elettrico del sistema di interconnessione telefonico UK 88 dell'Amtron.

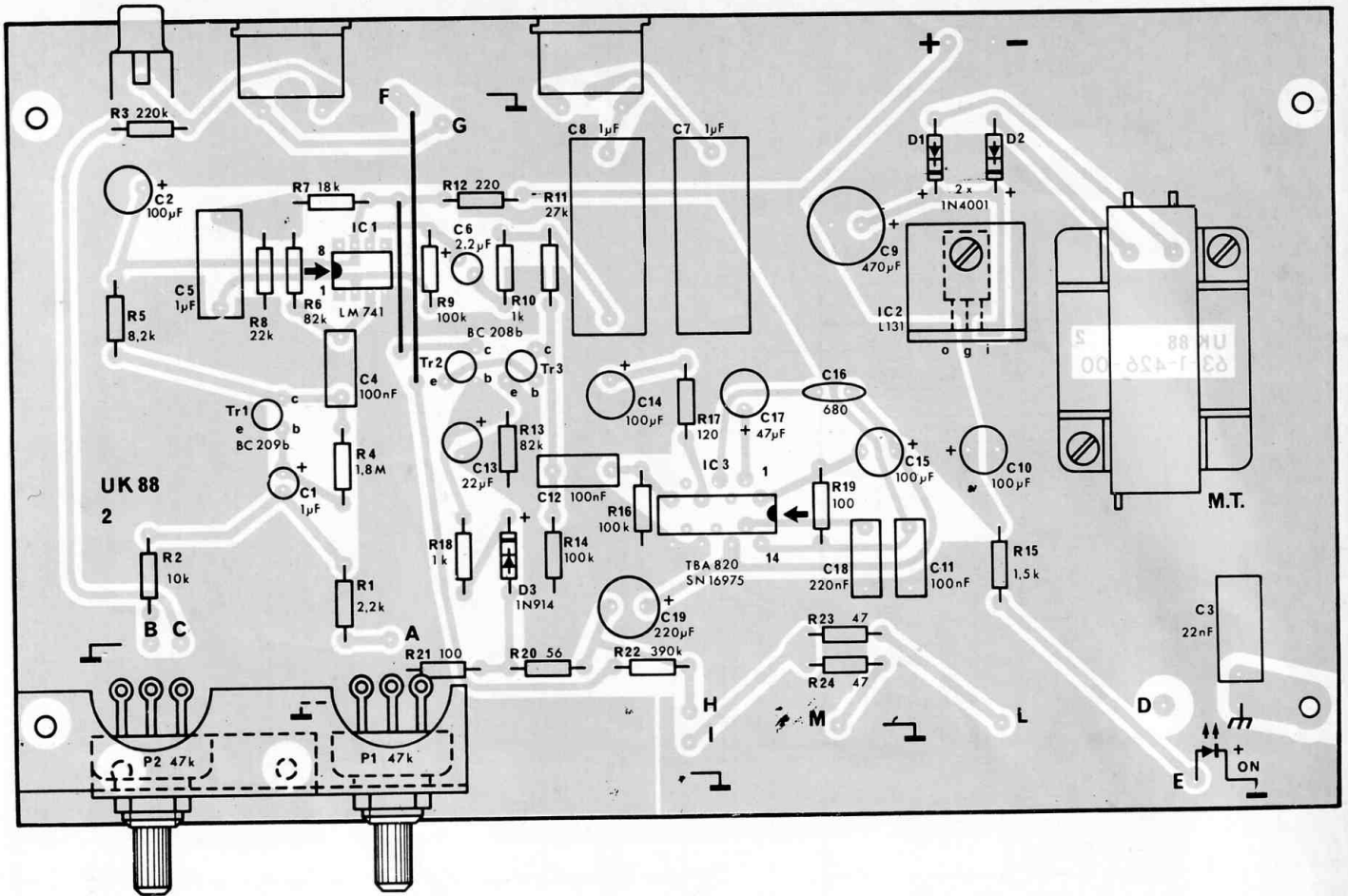


Fig. 2 - Montaggio di componenti sulla basetta a circuito stampato del sistema di interconnessione telefonico UK 88.

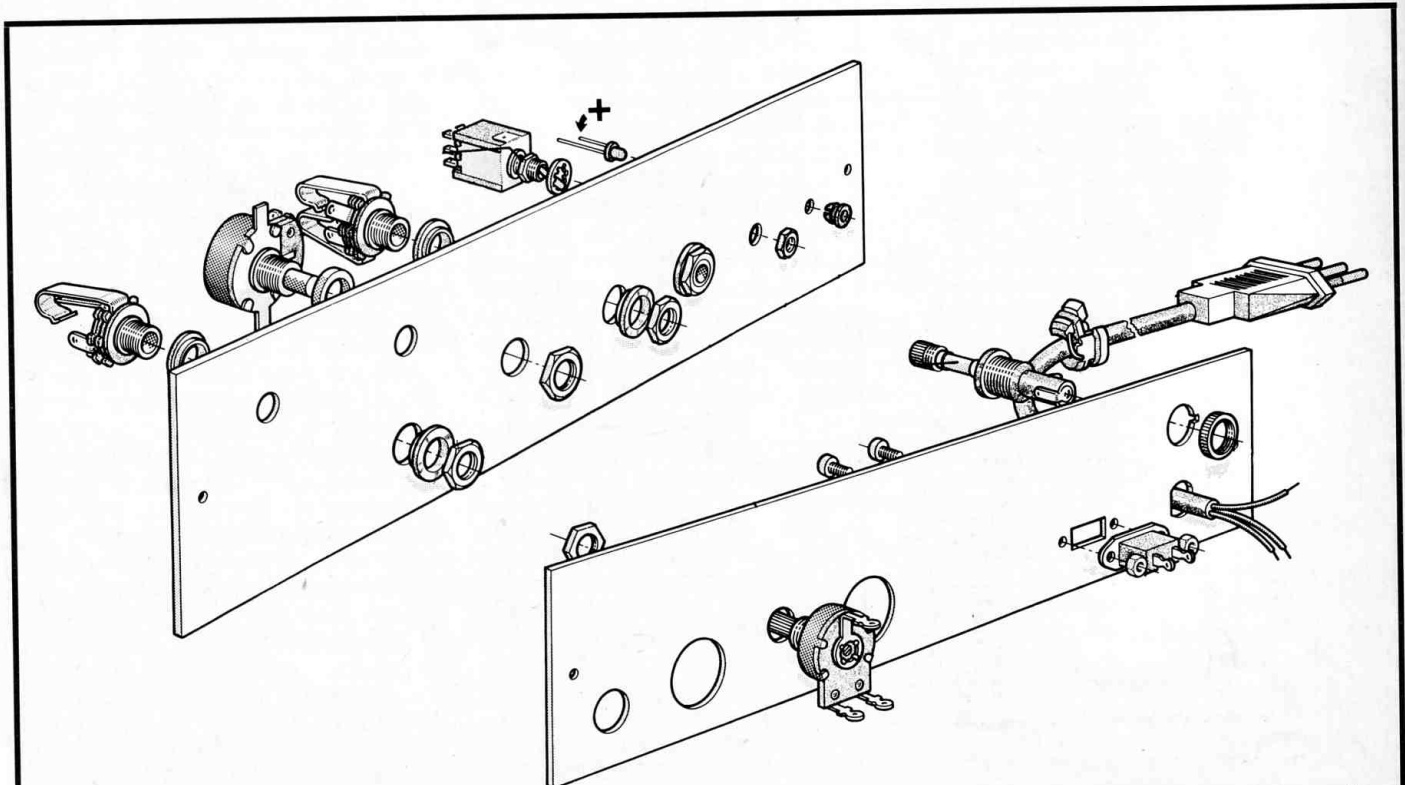


Fig. 3 - Fissaggio dei comandi sul pannello frontale.

Fig. 4 - Fissaggio delle parti sul pannello posteriore.

Ad evitare ciò, l'UK 88 prevede un controllo automatico del guadagno molto pronto ed efficace; questo si basa sul prelievo di una parte del segnale in uscita al centro del partitoe formato da R20 ed R21, questo è rettificato dal D3 e filtrato da R18 - C13. Ne risulta una tensione CC che è proporzionale all'ampiezza media dell'audio. La tensione, pilota TR2 e TR3. Quest'ultimo si comporta come una resistenza comandata dalla VCC, in altre parole conduce "di più" se il segnale è ampio, e viceversa; in tal modo si ottiene un effetto di shunt

che limita la dinamica ovvero si ha la compressione (che si manca dà luogo evidentemente ad una *espansione*) desiderata. Gli altri componenti del circuito d'uscita e di controllo servono a mantenere inalterata la banda passante. Come si vede, grazie all'automatismo, non serve un operatore continuamente addetto alla regolazione dell'UK 88, e non è nemmeno necessario un indicatore dell'ampiezza del segnale.

L'alimentazione dell'apparecchio avviene, com'è logico, con l'impiego della rete, ma è prevista l'opportunità di colle-

gare esternamente una batteria per il funzionamento "in emergenza" ove manchi l'erogazione dell'energia; al limite, dove giunga il telefono ma non la rete. Tale batteria deve essere collegata nella presa "power" e nell'eventualità di funzionamento "misto" funge da "tampone" incrementando il filtraggio senza comportare alcun inconveniente pratico. Normalmente, D1 e D2 rettificano la tensione disponibile al secondario del trasformatore d'alimentazione, C9 filtra i residui alternati ed IC2 stabilizza il valore in CC. Incidentalmente, notiamo

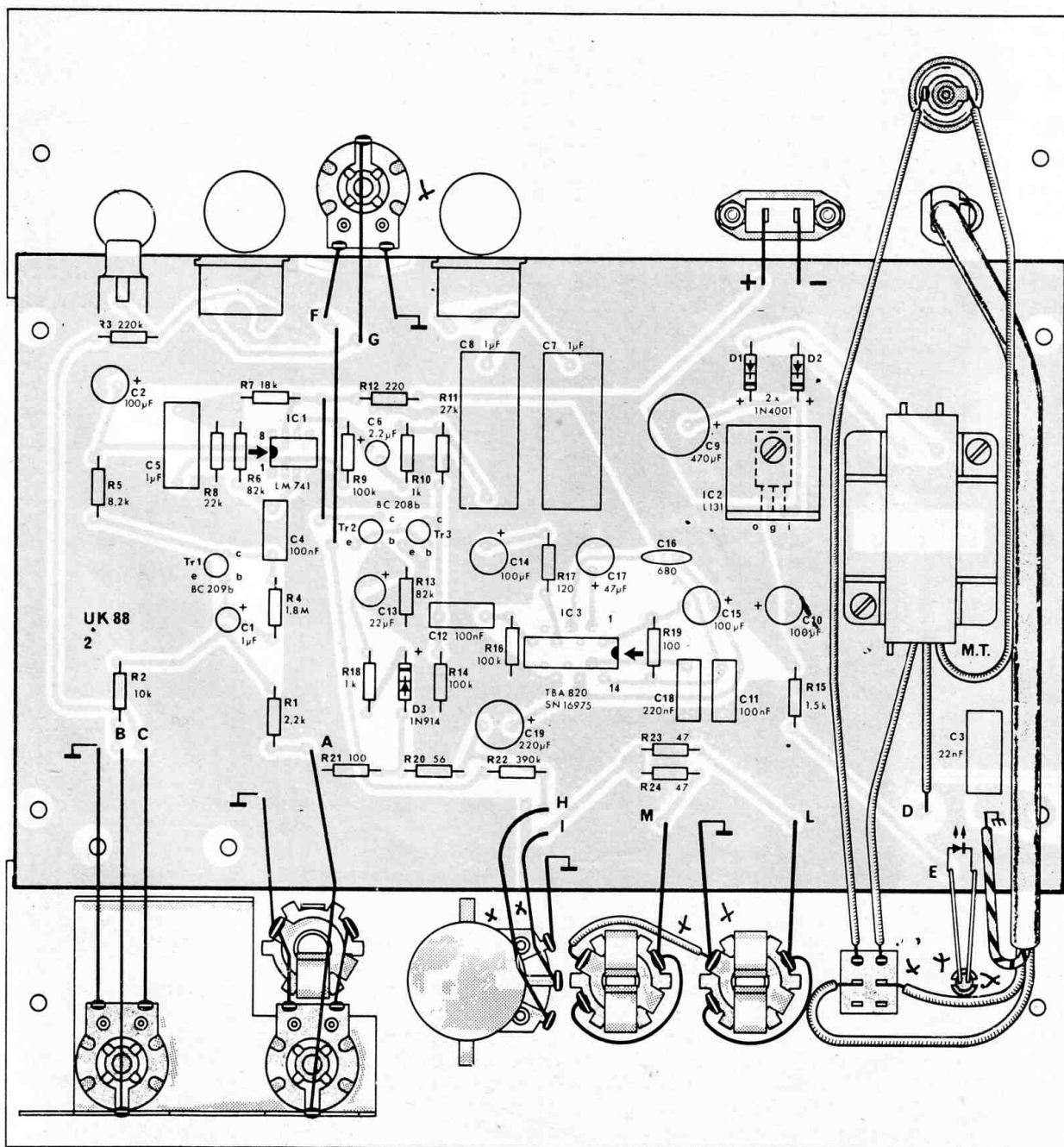


Fig. 5 - Cablaggio generale del sistema di interconnessione telefonico UK 88 dell'Amtron.

che M.T. è del tipo a nucleo con "granuli orientati" ad alto rendimento, piccolo ingombro e bassa dispersione di campo.

Crediamo che sul circuito sia inutile aggiungere ogni altro commento, vediamo quindi il montaggio.

L'UK 88 è piccolo, robusto, impiega un contenitore dalla linea moderna e nel caso che sia richiesto un intervento di servizio i componenti sono facilmente accessibili svitando le quattro autofiletanti che bloccano la semiscocca superiore, o inferiore. Sul pannello sono presenti i controlli dall'impiego continuo, le prese jack, l'interruttore generale e la relativa spia.

Come si vede nella figura 2, ogni parte, tolti i controlli, i jacks, i segnalatori e gli accessori d'alimentazione, sono compresi in un unico circuito stampato; questo deve essere completato per primo, montando in successione i resistori fissi (tutti orizzontali) e diodi, poi i condensatori plastici e ceramici ed in seguito gli elettrolitici.

Dopo un riscontro delle polarità e dei valori, si può proseguire con il cablaggio degli zoccoli per IC1 ed IC3; le tacche di riferimento che servono ad orientare correttamente gli IC devono corrispondere ai punti indicati con una freccia nel circuito stampato.

Seguiranno i transistori TR2 e TR3 facendo attenzione ai reofori, poi le prese DIN, la staffa di fissaggio per P1 e P2 e questi ultimi. Ora, la sollecitudine può essere dedicata al settore alimentazione, collegando alla base il trasformatore M.T., nonché IC2 che utilizza l'indispensabile dissipatore.

Il lavoro sarà terminato, in questa fase, inserendo IC1 ed IC3 negli zoccoli ed eseguendo un controllo che comprenda ogni terminale, polarità, valore, orientamento. *Nulla* deve essere trascurato, perché proprio quando non si tiene conto di un particolare, lì nasce una incognita, come insegna l'esperienza!

La basetta così completata, sarà ora messa da parte, e ci si dedicherà al montaggio dei controlli e degli ingressi e delle prese, sul pannello anteriore e posteriore: figure 3, 4.

Questo è prevalentemente un lavoro meccanico, ma non si deve dedicare poca attenzione all'assemblaggio, perché un apparecchio può causare dei problemi se in questa fase vi è stata trascuratezza.

Gli orientamenti dei terminali devono quindi essere tenuti ben validi, i serraggi devono essere perfetti, gli isolamenti ben rispettati. La figura 5 mostra in dettaglio le interconnessioni tra il circuito stampato, i complementi del pannello anteriore e posteriore, da effettuarsi esattamente come è mostrato, ovvero con collegamenti corti, piuttosto diretti, nient'affatto "serpeggianti".

Ultimata la filatura, sarà necessario il controllo definitivo che deve essere sistematico, minuzioso "diligente".

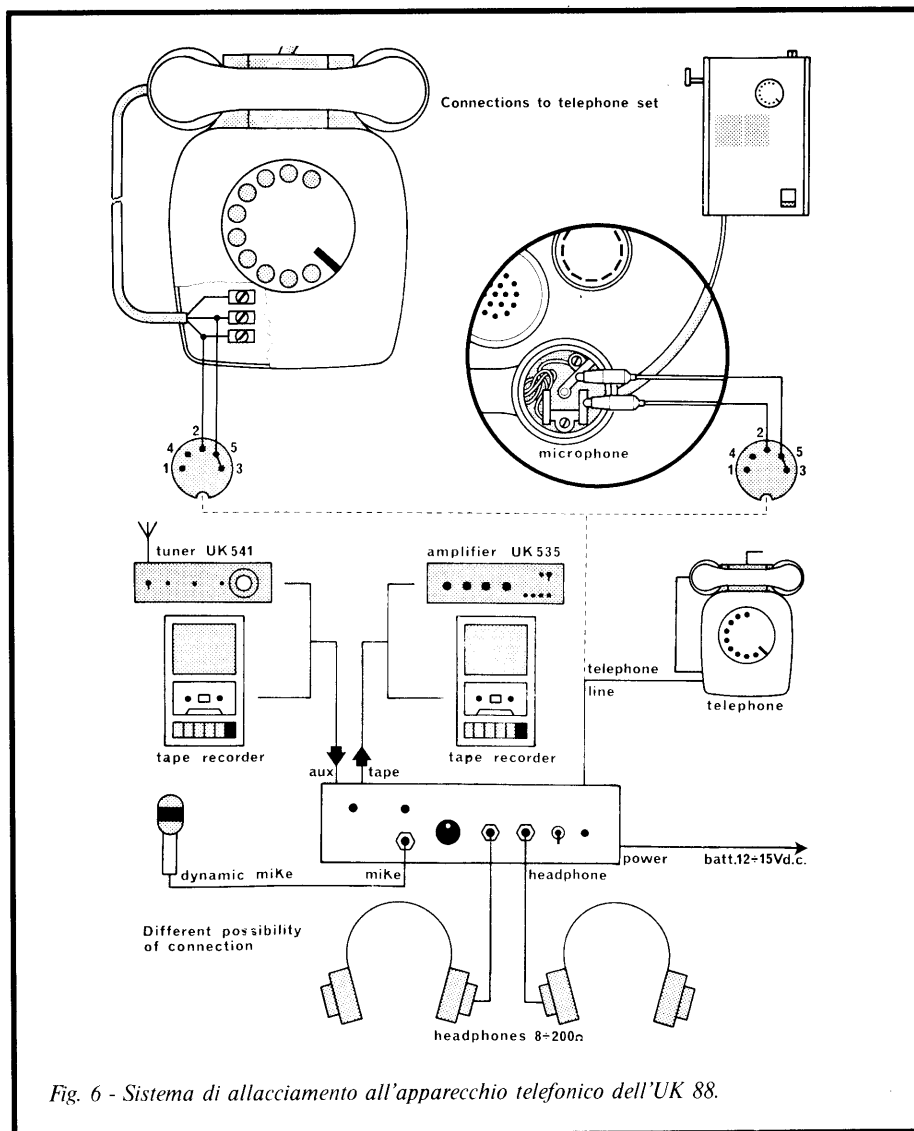


Fig. 6 - Sistema di allacciamento all'apparecchio telefonico dell'UK 88.

Servirà ancora una indagine sul circuito stampato, condotta riscontrando i valori, le polarità, i ponticelli, gli orientamenti delle parti che hanno un verso obbligato. Di seguito si rivedrà la filatura non solo per confronto con la figura 5, genericamente, ma in base ad un *ragionamento logico*, ovvero pensando a "perché" un filo da un punto ne raggiunge un'altro.

Se non v'è nulla da rettificare, l'apparecchio ora può essere chiuso e collaudato.

Si preparerà uno spezzone di cavo bifilare schermato recante da una parte una spia DIN e dall'altra due coccodrilli, o semplici terminazioni libere: la fig. 6 mostra come queste terminazioni possano essere collegate all'apparecchio telefonico, in corrispondenza della morsetteria interna, o dei contatti del microfono.

Allacciandosi alla morsetteria, si dovrà fare attenzione a scegliere i contatti previsti per il microtelefono, e non quelli di linea, perché su questi ultimi arriva anche il segnale di chiamata, che ha una forma impulsiva molto ampia; tanto

da poter anche danneggiare l'integrato amplificatore IC3. Sempre nella figura 6, vediamo come l'UK 88 possa essere collegato agli accessori: microfono dinamico, registratori, un eventuale tuner, le cuffie (o al posto di queste le linee di distribuzione audio).

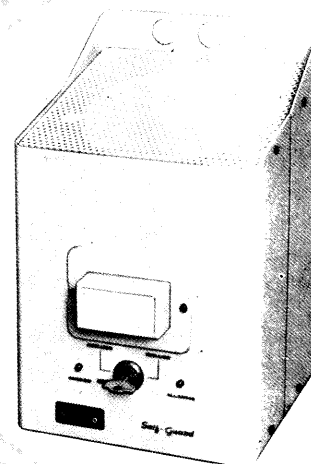
Se tutte le connessioni sono eseguite senza errori, l'apparecchio funzionerà subito, senza che sia necessaria alcuna operazione di messa a punto; il responso audio deve essere più che buono e le regolazioni devono risultare graduali.

Per concludere, una sola avvertenza: all'estero, dove molti lettori ci seguono, questo apparecchio può essere utilizzato solo se le leggi e le regolamentazioni locali lo permettono. Dato che queste variano molto, prima di effettuare l'installazione conviene informarsi in merito; non presso le compagnie telefoniche, che *sistematicamente* negano ogni possibilità, per principio preso ed in seguito ai concetti che abbiamo esposto, ma chiedendo il parere di un esperto del ramo *indipendente*.

## ELENCO DEI COMPONENTI

R1	:	resistore 2,2 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R2	:	resistore 10 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R22	:	resistore 390 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R3	:	resistore 220 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R4	:	resistore 1,8 M $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R5	:	resistore 8,2 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R6-R13	:	resistori 82 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R7	:	resistore 18 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R8	:	resistore 22 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R9-R14-R16	:	resistori 100 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R12	:	resistore 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R11	:	resistore 27 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R17	:	resistore 120 $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R19-R21	:	resistori 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R20	:	resistore 56 $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R10-R18	:	resistori 1 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,25 W
R23-R24	:	resistori 47 $\Omega$ $\pm$ 5% 0,33 W
R15	:	resistore 1,5 k $\Omega$ $\pm$ 5% 0,33 W
P1-P2-P3	:	potenziometri 47 k $\Omega$ lineari
P4	:	potenziometro a filo 47 $\Omega$
C1	:	condensatore elettrolitico 1 $\mu$ F 50 V
C6	:	condensatore elettrolitico 2,2 $\mu$ F 50 V
C2-C10-C14-C15	:	condensatori elettrolitico 100 $\mu$ F 16 V
C17	:	condensatore elettrolitico 47 $\mu$ F 16 V
C13	:	condensatore elettrolitico 22 $\mu$ F 16 V
C9	:	condensatore elettrolitico 470 $\mu$ F 25 V
C19	:	condensatore elettrolitico 220 $\mu$ F 16 V
C4-C11-C12	:	condensatori poliestere 100 nF $\pm$ 20% 100 V
C18	:	condensatore poliestere 220 nF $\pm$ 20% 100 V
C5	:	condensatore poliestere 1 $\mu$ F $\pm$ 20% 100 V
C7-C8	:	condensatori poliestere 1 $\mu$ F $\pm$ 20% 400 V
C3	:	condensatore poliestere 22 nF $\pm$ 20% 1000 V
C16	:	condensatore ceramico 680 pF $\pm$ 10% 50 V
D1-D2	:	diodi 1N4001 (1N4002-1N4003)
D3	:	diodo 1N914 (1N4148)
1	:	L.E.D. rosso conghiera
TR1	:	transistore BC109B (BC209B-BC239B)
TR2-TR3	:	transistori BC108B (BC208B-BC238B)
IC 1	:	circuito integrato LM 741
IC 3	:	circuito integrato TBA820 (SN16975)
IC 2	:	circuito integrato L131
1	:	trasformatore di alimentazione
2	:	prese jack 3 poli
1	:	prese jack 2 poli
2	:	prese DIN 5 poli
1	:	presa coassiale
1	:	deviatore doppio
1	:	zoccolo per circuiti integrati 14 piedini
1	:	zoccolo per circuiti integrati 8 piedini
1	:	dissipatore per circuiti integrati
1	:	portafusibile
1	:	fusibile 0,125 A
1	:	fermacavo
1	:	cordone di rete
2	:	ancoraggio per C.S.
1	:	circuito stampato
6	:	bussole isolanti per presa jack
2	:	fiancate
1	:	coperchio
1	:	fondo
1	:	pannello anteriore
1	:	pannello posteriore
4	:	piedini in gomma
1	:	presa irreversibile
1	:	spina irreversibile
1	:	manopola con indice
2	:	manopola
19	:	viti autofilettanti 2,9 x 6,5 T.C. t. croce
5	:	vite M3 x 8 T.C. t. croce
5	:	dado M3
50 cm	:	filo rame st. $\phi$ 0,7
75 cm	:	trecciola isolata
1	:	distanziatore per potenziometro L = 4 mm
1	:	squadretta supporto potenziometri
1	:	confezione stagno

**un impianto professionale  
facile da installare**



### Unità di allarme a microonde Mod. SELF-GUARD

Completa, autosufficiente ed autoprotetta, per la realizzazione di impianti di allarme senza installazione; richiede solo il collegamento alla rete in quanto comprende un centralino, con i relativi circuiti di ritardo, elaborazione del segnale, temporizzazione ed alimentazione.

Comprende inoltre un rivelatore a microonde con portata di 10 m, una sirena elettronica di potenza, bitonale e può entrocontenere una batteria al piombo a secco da 1,8 A/h 12 V.

E' possibile il collegamento ad uno o più contatti magnetici e ad una sirena elettronica ausiliaria.

Alimentazione: 220 Vc.a.  
Dimensioni: 178 x 188 x 295

**OT/1520-00**

**in vendita presso le sedi** **G.B.C. Italiana**