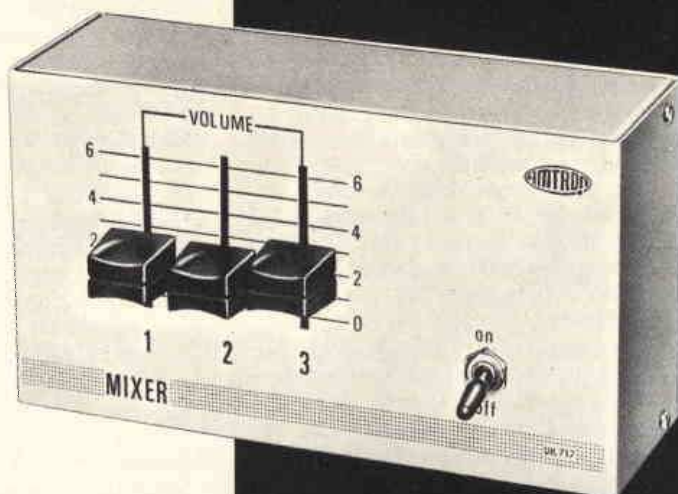


scatole di montaggio



CARATTERISTICHE TECNICHE

Consumo massimo:	5 mA
Resistenza d'ingresso per ogni canale:	100 k Ω
Massima tensione di uscita:	5 V eff
Alimentazione a batterie interne:	2 x 9 V = 18 V
Impedenza d'uscita:	< 100 Ω
Sensibilità ingressi per 1 V eff in uscita:	30 mV
Guadagno:	20 dB
Risposta in frequenza a -1 dB:	20 ÷ 20.000 Hz
Circuito integrato impiegato:	TAA 521
Misure dell'apparecchio:	145x75x45
Peso dell'apparecchio completo di batterie:	350 g

MISCELATORE A TRE CANALI



UK 717

Il circuito che presentiamo si differenzia da altri destinati a prestazioni analoghe per avere incorporato un amplificatore di caratteristiche elevate. L'uso di un modernissimo circuito integrato del tipo operativo, permette di ottenere risultati che una volta richiedevano circuiti complessi e costosi. La banda passante è sufficientemente larga da poter definire l'amplificatore di alta fedeltà. La potenza di uscita è sufficiente al pilotaggio di qualsiasi amplificatore o registratore. La sensibilità è ottima ed i segnali dei tre canali si possono miscelare in ogni rapporto. L'alimentazione a batterie rende l'apparecchio indipendente dalla rete elettrica. L'elevata impedenza d'ingresso ne permette l'inserzione, con un effetto trascurabile di perturbazione, sul circuito che lo alimenta.



l'uso degli amplificatori lineari integrati permette al tecnico di progettare tenendo d'occhio esclusivamente gli obiettivi primari del progetto, trascurando tutti gli aspetti secondari che sono molto importanti per il risultato, ma che possono essere risolti una volta per tutte migliorando nel modo più opportuno lo schema dell'amplificatore di base.

Come risultato si ha un amplificatore a larga banda di prestazioni ottimali, con un vasto campo di applicazione, che si può impiegare in un particolare circuito tenendo esclusivamente conto del comportamento ai terminali, ignorando completamente la sua costituzione interna.

Come in medicina si tende a ricercare delle medicine che possano curare contemporaneamente il maggior numero di malattie, anche in elettronica si cerca di ottenere un circuito adatto per un gran numero di scopi.

Lo scopo è stato ottenuto molto bene col circuito operativo integrato.

Naturalmente, come tutte le cose di questo mondo il sistema non è esente da difetti, o limitazioni, ma questi sono generalmente insignificanti, se paragonati con i vantaggi che derivano dall'uso di questa tecnica. Il fatto importante è che l'amplificatore operazionale permette di entrare immediatamente nel vivo del progetto con una grandissima probabilità di successo.

L'uso dell'amplificatore operazionale deriva dal campo del calcolo analogico. All'origine questo tipo di amplificatore fu progettato per svolgere certe operazioni matematiche come l'addizione, la sottrazione, la moltiplicazione, la derivazione e l'integrazione. Il progetto doveva tenere conto della possibilità di ottenere operazioni con il massimo di precisione e di affidabilità. Come risultato si ottennero dei blocchi circuitali che costituiscono elementi funzionali pratici ed economici da usare tali e quali nella progettazione di strumenti.

Per il loro uso bisogna tenere presente alcune regole fondamentali.

Osservando queste regole, si possono vedere con immediatezza una serie di usi che permettono di ottenere prestazioni che vanno molto al di là di quelle per le quali il circuito è nato.

Da questo punto di vista vale la pena di conoscere le proprietà basilari dell'amplificatore operazionale, al di fuori del limite del particolare circuito nel quale è impiegato in questo kit.

Dovendo progettare un amplificatore ideale o perfetto, quali sono i requisiti che si devono imporre?

I più importanti parametri sono il guadagno, l'impedenza d'ingresso e quella di uscita. L'amplificatore perfetto deve avere impedenza d'ingresso infinita in modo da poter fornire qualsiasi segnale senza problemi di carico. L'impedenza di uscita dell'amplificatore ideale deve invece essere nulla in modo da non avere limitazioni nella potenza fornita al carico. Il guadagno, sempre nel caso ideale, deve essere infinito.

Siccome le condizioni suddette sono ideali e quindi non ottenibili in pratica, si pongono le seguenti condizioni per il progetto: impedenza di ingresso più alta possibile, impedenza di uscita più bassa possibile ed amplificazione più elevata possibile. I perfezionamenti apportati progressivamente ai circuiti operazionali hanno principalmente questi tre scopi.

Un altro importantissimo requisito è la banda di frequenza coperta senza notevoli variazioni del guadagno. Infatti il circuito operazionale deve potere amplificare una banda che va dalla corrente continua ad una frequenza la più possibile elevata in modo da riprodurre all'uscita un segnale di forma qualsiasi presentato all'ingresso con un minimo di distorsione.

Tralasciando tutti i collegamenti non essenziali, l'amplificatore operazionale si può ridurre ad un circuito del quale possiamo ignorare lo schema, che presenta due ingressi ed una uscita (fig. 1).

Dei due ingressi, che dal punto di vista dell'amplificazione si comportano in modo identico, uno inverte la fase del segnale d'ingresso, mentre l'altro la lascia tale e quale. In altre parole applicando un segnale all'ingresso invertente, avremo un massimo in uscita per un minimo in entrata e viceversa per l'ingresso non invertente. Un'importante considerazione deriva da quanto detto sopra. Infatti, riportando una parte del segnale di uscita all'ingresso invertente avremo un effetto di controreazione che diminuirà l'amplificazione a vantaggio di altri requisiti quali la stabilità, la resistenza d'ingresso e la banda passante. Riportando il segnale di uscita all'ingresso non invertente avremo invece un effetto di reazione che potrà facilmente portare l'amplificatore all'oscillazione.

Il primo caso è quello che è più largamente usato nelle applicazioni dell'amplificatore operazionale. Il sistema di controreazione usato di volta in volta conferisce al circuito svariate possibilità di uso.

Siccome il guadagno ad anello aperto ossia senza circuiti di retroreazione è elevatissimo, potremo dire che la prestazione del circuito è interamente determinata dalla rete di retroreazione ed è quasi assolutamente indipendente dalle caratteristiche del circuito interno che, quindi, può essere ignorato.

Dopo le suddette considerazioni vediamo come si possono calcolare le caratteristiche del circuito completo: si vedrà che le caratteristiche intrinseche all'amplificatore operazionale non appariranno nelle formule.

Siano v_i la tensione applicata all'ingresso invertente, v_o la tensione che appare all'uscita, R la resistenza d'ingresso ed R_f la resistenza di controreazione applicata tra l'uscita e l'ingresso invertente, avremo:

$$\frac{v_o}{v_i} = - \frac{R_f}{R}$$

(il segno — indica l'inversione di fase)

Naturalmente sono possibili anche altre combinazioni, ma queste esulano dallo specifico campo di applicazione del nostro circuito ed ognuno potrà approfondirle sui vari ottimi testi che esistono sull'argomento.

Nel nostro circuito l'amplificatore operazionale è impiegato come sommatore. Il funzionamento come sommatore dipende dalle condizioni in cui vengono applicati i vari segnali all'ingresso.

Siccome trattasi di un mescolatore a tre canali, i segnali da sommare saranno tre, che chiameremo v_1 , v_2 , v_3 . Tali tensioni si sviluppano rispettivamente su tre resistori R_1 , R_2 , R_3 (Fig. 1).

Se i tre resistori d'ingresso saranno, come nel nostro caso, uguali avremo all'uscita un segnale che sarà in ogni istante proporzionale alla somma dei valori delle tensioni all'ingresso nel medesimo istante.

RISPOSTA IN FREQUENZA

Riteniamo utile dire qualche parola in più sul comportamento dei circuiti integrati operazionali in rapporto alla frequenza del segnale. La curva della risposta in frequenza è messa in evidenza dal cosiddetto diagramma di Bode.

Nel diagramma di Bode appaiono in ascisse le frequenze ed in ordinate i guadagni in tensione espressi in dB. Come si sa il guadagno espresso in decibel si ricava dalla seguente formula:

$$\text{dB} = 20 \log_{10} (V_u/V_i)$$

dove V_u e V_i sono rispettivamente le tensioni misurate all'uscita ed all'entrata dell'amplificatore.

Il guadagno ad anello aperto ovvero senza resistenza di controreazione, è di 100 dB, che equivale ad un guadagno di tensione di 100.000 fino a 10 Hz. A frequenze superiori il guadagno decresce in ragione di 6 dB per ottava (un'ottava è l'intervallo entro il quale la frequenza si raddoppia) fino a raggiungere il valore unitario ad 1 MHz.

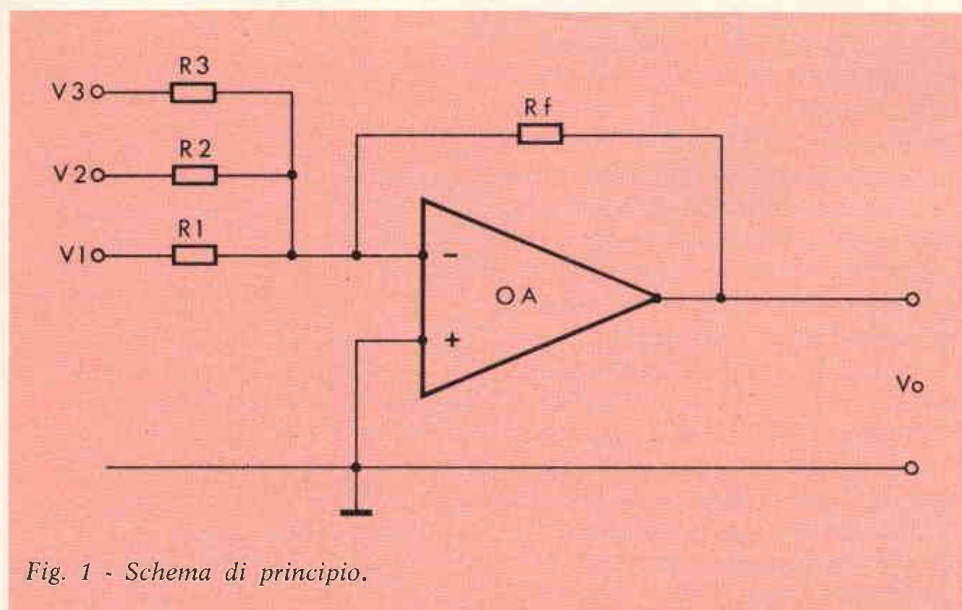


Fig. 1 - Schema di principio.

Si vede subito che, a parte altre considerazioni, è inammissibile il funzionamento ad anello aperto per frequenze audio.

Per estendere il campo di frequenze passanti a guadagno costante, bisogna sacrificare parte delle possibilità di guadagno dell'amplificatore facendo uso di una rete di controreazione. La parte di guadagno sacrificata si chiama «guadagno d'anello» in quanto è la parte di guadagno che va perduta nell'anello di controreazione. Nel nostro caso la rete è dimensionata in modo da avere un guadagno ad anello chiuso di 20 dB (guadagno in tensione 10) e una risposta costante fino ad una frequenza di circa 100 kHz.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Tenendo presente quanto detto nel precedente capitolo sul funzionamento del sommatore, si potranno facilmente identificare nello schema pratico i vari componenti caratteristici dello schema base.

I tre resistori dell'ingresso del sommatore si riconoscono in R5, R10, R15. Dato che sono di valore uguale avremo in pratica una resistenza d'ingresso di 100 k Ω per ciascun canale.

Siccome il resistore di controreazione R35 è di 1 M Ω , avremo in definitiva all'uscita un segnale pari a 10 volte la somma dei segnali all'ingresso in ogni istante.

Le limitazioni in frequenza dell'amplificatore sono date verso il limite inferiore dai condensatori di accoppiamento delle entrate C5, C10, C15 e dal condensatore di accoppiamento del carico C35. La limitazione superiore della frequenza è data dalla rete di compensazione formata da R25, C20, C25, C30.

La presenza dei condensatori di ingresso e di uscita è dettata dalla necessità di isolare sia il carico che l'ingresso dalla corrente continua che potrebbe interferire con il funzionamento dell'amplificatore.

Se le condizioni degli elementi a monte ed a valle fossero tali da permetterlo, si potrebbe farne a meno estendendo così il limite inferiore della banda fino alla frequenza zero.

I tre potenziometri P1, P2, P3 disposti agli ingressi servono a regolare in maniera indipendente l'ampiezza di ciascun segnale applicato, rendendo in tal modo possibile un effettivo lavoro di mixaggio.

Siccome l'alimentazione degli amplificatori operazionali deve avvenire in maniera simmetrica con punto di potenziale zero disposto tra il positivo ed il negativo, si sono previste due batterie da 9 V, i cui terminali sono collegati ai condensatori C40 e C45 che impediscono il formarsi di distorsioni sul segnale dovute alle piccole variazioni che subisce la tensione di batteria per le variazioni del carico alla frequenza del segnale stesso.

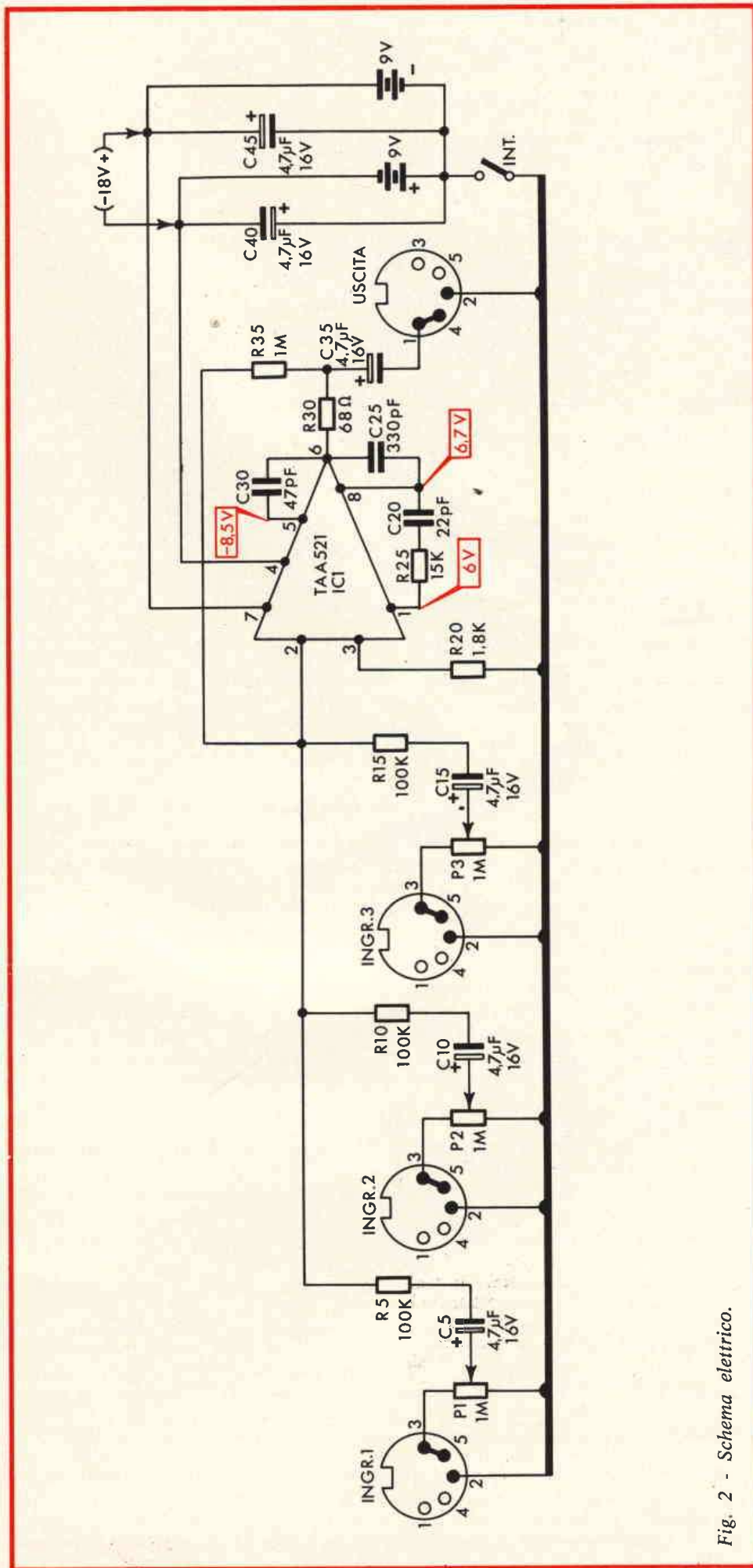


Fig. 2 - Schema elettrico.

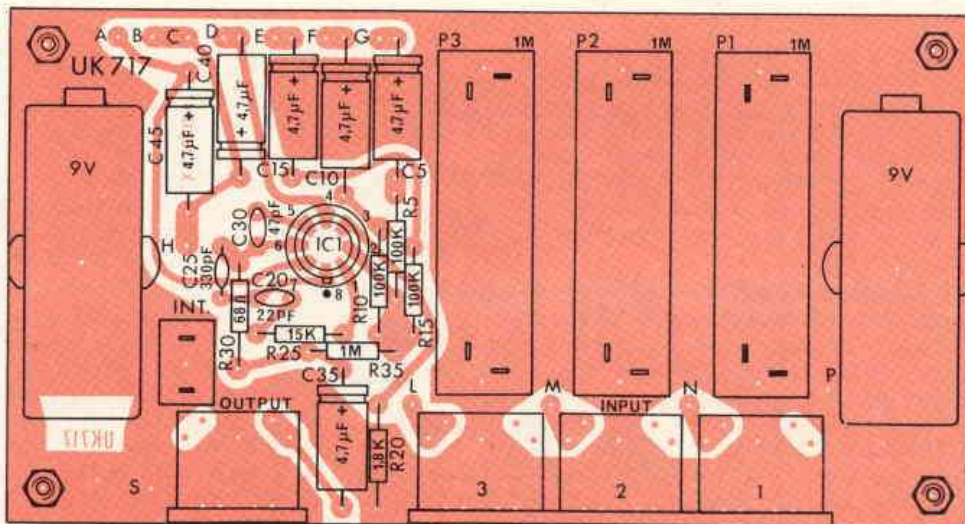


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

COLLAUDO

Siccome il circuito non prevede organi di taratura, se il montaggio è stato eseguito in modo corretto, il miscelatore deve funzionare subito al momento della chiusura dell'interruttore generale.

L'alimentazione del segnale audio deve provenire da sorgenti ad alta impedenza. Le sorgenti a bassa impedenza come per esempio i microfoni dinamici, devono essere provviste di adatto traslatore.

Il segnale di uscita può avere il valore massimo di 5 V eff e la potenza fornita è più che sufficiente al pilotaggio di un normale amplificatore audio.

I collegamenti tra gli apparecchi che si dispongono all'ingresso (che possono essere microfoni, giradischi, strumenti musicali con uscita elettrica, apparecchi radio, registratori, eccetera) e le prese input del miscelatore devono essere eseguiti con cavetto schermato.

Pure di cavetto schermato deve essere il collegamento tra la presa di uscita e l'amplificatore.

Manovrando opportunamente i cursori dei tre potenziometri di regolazione del livello si potrà variare in ogni momento la percentuale di ciascun segnale presente in uscita. Naturalmente l'effetto totale potrà anche essere applicato ad un registratore ottenendo così la perfetta riproducibilità del lavoro eseguito nel missaggio.

Le applicazioni sono molteplici: si possono eseguire parlati con sottofondo musicale, evanescenze del programma musicale per la comunicazione del titolo, introduzione di rumori ed effetti speciali e così via.

Il fatto di possedere un amplificatore attivo differenzia questo miscelatore dagli analoghi provvisti soltanto di elementi passivi, in quanto possono essere trattati segnali ad un livello molto basso.

Il circuito usato garantisce un lungo uso privo di inconvenienti.

L'unica precauzione da adottare è quella di assicurarsi che l'interruttore sia spento al momento della sostituzione delle batterie. Infatti anche un breve contatto delle batterie a polarità invertita sarebbe sufficiente a danneggiare irrimediabilmente il circuito integrato.

Le scatole di montaggio AMTRON sono reperibili presso tutti i punti di vendita GBC.

ANCORA SUI RIPETITORI TV

Altre volte ci siamo rammaricati dell'impossibilità di dare notizie di cronaca fresche. La periodicità mensile ci costringe a rimandare ciò che dovrebbe essere pubblicato subito. D'altra parte, il compito della cronaca neppure ci appartiene, essendo campo d'azione dei quotidiani. E spesso, per non dire sempre, anche i quotidiani danno delle notizie che tutti hanno già appreso alcune ore prima dalla radio e dalla televisione. Il comunicato ANIE che riproduciamo qui di seguito risale al tempo delle decisioni del Ministero PT contro i ripetitori delle trasmissioni svizzera e jugoslava. Serve per rammentare la reazione dell'ANIE e per esprimere l'augurio che non rimanga sterile. Ecco il testo:

Il Consiglio Direttivo del Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» dell'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche ed Elettroniche), riunitosi in seduta straordinaria oggi 11 giugno 1974, ha deliberato di:

— dare incarico ai propri Legali di studiare l'inizio di una azione a tutti i necessari livelli giudiziari per la tutela degli interessi dei propri aderenti, della vastissima categoria dei rivenditori radio-TV e degli utenti televisivi italiani, tutti gravemente danneggiati da una decisione inopportuna del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.

Premesso:

— che la vita delle industrie e del commercio radiotelevisivo è direttamente condizionata dalle decisioni del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni,

— che il settore è in grave crisi da almeno sette anni perchè non si è voluta mai prendere da parte degli Organi competenti una ragionevole decisione circa il sistema di televisione a colori da adottarsi in Italia,

— che tutte le richieste e le proteste portate a conoscenza degli Organi competenti non sono mai state prese in considerazione;

— il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» desidera ancora una volta sottolineare come questa categoria di costruttori di apparecchiature ad alto contenuto tecnologico continui ad essere non sostenuta, anzi boicottata.

Questo nuovo sopruso porterebbe, se mantenuto, ad una diminuzione del livello occupazionale, ad un aumento del divario tecnologico, ad una diminuzione della corrente di esportazione ora largamente attiva.

Il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime inoltre la preoccupazione che la categoria dei rivenditori ed installatori Radio-TV, comprendente oltre 100.000 addetti, subisca gravissime ripercussioni derivanti dall'improvviso rarefarsi della domanda e della contemporanea stretta creditizia.

Comunque non è possibile non rilevare come la soluzione del problema della libertà delle informazioni abbia avuto un forte contributo da parte di privati cittadini che hanno installato a proprie spese i ripetitori di trasmissioni europee tollerati vantaggiosamente per molti anni dal Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.

A tale categoria, il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime la più completa solidarietà.

Il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime infine un vivo ringraziamento alla stampa che ha preso una netta posizione contro il provvedimento ministeriale sensibilizzando la opinione pubblica.