

FILODIFFUSIONE

È stato recentemente annunciato dalla RAI e dalla SIP che nel corso di questo mese di ottobre verranno introdotti miglioramenti, di carattere sia tecnico che commerciale, al servizio Filodiffusione. Perciò pensiamo di fare cosa gradita ai lettori presentando, in questo numero dedicato all'Alta Fedeltà, anche la Filodiffusione.

Affermatasi largamente in molti paesi la filodiffusione offre all'utente del telefono la possibilità di ricevere ben sei programmi, tra cui le normali trasmissioni radio e altre speciali. Ma questo servizio non presenta solo un vantaggio di carattere quantitativo rispetto alla radio, bensì soprattutto di carattere qualitativo; infatti la filodiffusione consente una ricezione di ottima fedeltà e praticamente priva di qualsiasi disturbo. Inoltre c'è la comodità della commutazione tra i canali mediante tasti anziché la ricerca della sintonia mediante condensatore variabile.

Caratteristica fondamentale della filodiffusione è il mezzo utilizzato per trasmettere i segnali; in questo caso i segnali sono convogliati attraverso le linee che costituiscono la rete telefonica urbana, mentre nel caso della radio diffusione i segnali si propagano nell'aria. Naturalmente non c'è alcuna interferenza tra le conversazioni telefoniche e le trasmissioni in filodiffusione, che possono avvenire contemporaneamente.

I diversi sistemi di trasmissione

Facciamo un confronto tra i tre sistemi con cui vengono trasmessi i programmi radio: AM-FM-Filodiffusione. Una trasmissione AM non è assolutamente definibile di alta fedeltà; infatti una stazione AM trasmette con una larghezza di banda di 9 kHz, per cui l'attenuazione delle note alte comincia già tra 3500 e 5000 Hz. Nella trasmissione FM, la banda delle onde ultra corte consente di non rinunciare alle frequenze più elevate dei suoni, in modo che un programma in FM può senz'altro considerarsi un'ottima sorgente di alta fedeltà. La banda di frequenza acustica trasmessa si estende all'incirca da 20 a 18000 Hz, con qualche variazione generalmente in meno in stazioni di minore potenza; la distorsione ammessa è in genere inferiore all'1 % (questo per trasmissioni in presa diretta, con dischi o nastri magnetici la risposta in frequenza può eventualmente dipendere dalle caratteristiche del materiale).

La larghezza di canale della filodiffusione è di 33 kHz e permette una risposta lineare da 20 a oltre 10.000 Hz. La limitazione a circa 10.000 Hz a prima vista rende la filodiffusione nettamente inferiore alla FM, e questo come risposta in frequenza è senz'altro vero; però bisogna anche pensare che la filodiffusione è totalmente esente da disturbi, mentre la FM è soggetta, specie nelle città, a rumori provocati dall'impianto elettrico delle automobili di passaggio, inconvenientemente questo non facilmente rimediabile anche disponendo di una buona antenna.

Tecnica della filodiffusione

Lo schema di principio mostrato in figura 1 esemplifica in maniera abbastanza evidente la tecnica usata per trasmettere in filodiffusione.

Come abbiamo già detto i canali disponibili per la filodiffusione sono sei; la RAI trasmette questi 6 programmi in AM su onde lunghe, in una banda non occupata da alcuna stazione radiofonica nazionale. Le frequenze portanti per i vari canali sono rispettivamente:

I = 178 kHz

II = 211 kHz

III = 244 kHz

IV = 277 kHz

V = 310 kHz

VI = 343 kHz

I segnali così modulati vengono amplificati (l'intensità è notevole: tra 10 e 100 mV), e inviati alla centrale telefonica, dove un apposito filtro permette di inserirli sui cavi corrispondenti agli abbonati.

L'informazione arriva quindi nell'abitazione dell'abbonato, dove un altro filtro separa l'alta frequenza dalla frequenza audio delle conversazioni telefoniche. L'alta frequenza giunge all'apposito rivelatore demodulatore (chiamato più propriamente radiotelefono AF) che permette di rivelare il segnale audio trasmesso in filodiffusione.

La particolarità di questo demodulatore è di avere la sintonia con circuiti di accordo fissi, uno per ogni canale, selezionabili mediante tasti, il che semplifica molto la ricerca della stazione rispetto ai normali sintonizzatori. Bisogna dire a questo proposito ancora due cose: è possibile usare per rivelare il segnale anche un qualsiasi sintonizzatore AM, purché comprenda la banda delle onde lunghe della filodiffusione; ci sarà il fastidio di dover procedere volta per volta alla ricerca dei vari canali, che però presentano segnali di forte intensità e sono individuabili abbastanza facilmente. D'altra parte anche con l'apposito demodulatore sorgono dei problemi: è necessario che i circuiti di accordo di sintonia siano costruiti con componenti di qualità elevata, perché, non essendo possibili correzioni manuali, una deriva nel valore dei componenti (e quindi nella frequenza di oscillazione) provoca inconvenienti nella ricezione.

Le case costruttrici presentano varie versioni di ricevitori per filodiffusione: vi sono, come abbiamo già detto, i demodulatori separati, che vanno collegati per l'ascolto ad una radio o ancor meglio ad un impianto amplificatore per alta fedeltà; in altri casi vi sono radiotelefonici AF integrati con un impianto amplificatore più altoparlante, adatti unicamente per la filodiffusione. Infine vi sono apparecchi radio normali con i quali, grazie alla presenza di tutta la banda onde lunghe o grazie all'inserimento dei sei appositi circuiti di accordo, è possibile ricevere la filodiffusione oltre alle solite trasmissioni radio.

Parlando dei programmi stereofonici metteremo in evidenza i vantaggi del demodulatore separato.

Filodiffusione stereo

Dal 1964 la RAI ha iniziato trasmissioni sperimentali stereofoniche in FM; esse hanno dimostrato che la qualità della ricezione dipende molto dalla posizione geografica dell'utente rispetto al trasmettitore.

Distorsioni di una certa entità, non rilevabili nell'ascolto monofonico, appaiono infatti in stereofonia nelle zone marginali dell'area di servizio della stazione trasmittente, e in tutte quelle zone dove il segnale arriva per percorsi multipli. Per cui possiamo affermare che un buon ascolto stereofonico in FM dipende molto dalla qualità dell'impianto d'antenna e dalla posizione dell'antenna stessa.

Un collegamento via filo è naturalmente esente dalle difficoltà riscontrate nella ricezione FM, non necessita di un complicato impianto d'antenna e richiede una apparecchiatura di ricezione di uso molto semplice, grazie alla selezione dei programmi mediante tastiera. Infatti le trasmissioni stereofoniche in filodiffusione vengono effettuate utilizzando due canali; esse sono di tipo compatibile, nel senso che è possibile un ascolto del tutto regolare ai possessori di un demodulatore di tipo normale.

RAI TRASMETTITORI FILODIFFUSIONE

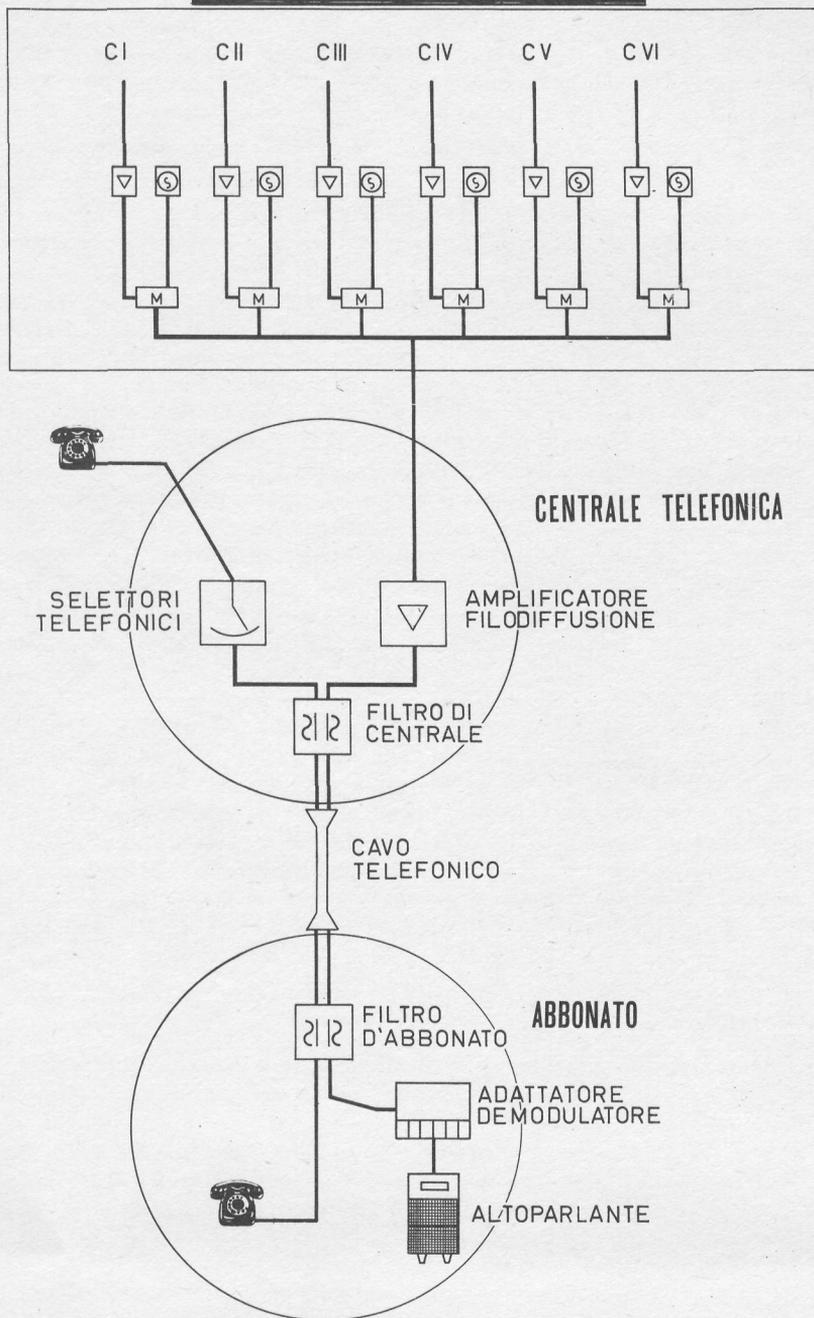


Fig. 1 - L'insieme dei collegamenti che permettono di smistare i programmi filodiffusione ai singoli abbonati: il quale trasmesso dalla RAI in AM viene inviato tramite cavo alla centrale telefonica e di qui, attraverso appositi filtri, viene inserito sul cavo telefonico che giunge all'abbonato.

Per l'ascolto stereofonico occorrono invece due demodulatori e un combinatore apposito di segnali, oppure un demodulatore contenente due circuiti di amplificazione e un circuito combinatore.

A questo proposito notiamo che la SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI - SIEMENS s.p.a. ha realizzato un nuovo sintonizzatore stereofonico a transistori per filodiffusione. L'impiego dei transistori ha permesso di raggruppare entro un solo mobile di modeste dimensioni tutti i circuiti necessari per la ricezione stereofonica, compreso il sistema combinatore per la somma e la differenza delle due informazioni stereofoniche.

L'apparecchio impiega n. 8 transistori del tipo planare al silicio di normale produzione; il circuito è stato progettato in modo da rendere possibile la sostituzione di uno qualsiasi dei transistori senza che sia necessaria una preventiva selezione. Dal punto di vista tecnico sono state particolarmente curate l'eliminazione delle diafonie e, dato l'impiego per stereofonia, la separazione tra i canali. Il circuito combinatore somma differenza è costituito da due trasformatori, collegati tra di loro in modo da ottenere ai capi dell'avvolgimento secondario di uno la somma, e dell'altro la differenza dei due segnali stereofonici ricevuti.

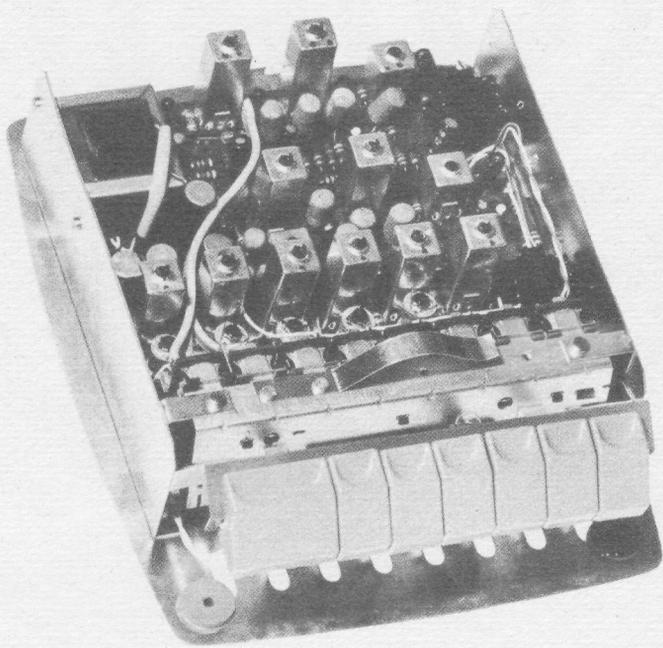


Fig. 2 - Il demodulatore stereofonico per filodiffusione modello ELA 43-06 realizzato dalla SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI - SIEMENS S.p.A., grazie all'impiego dei transistori è stato possibile ottenere una costruzione veramente compatta.

Possiamo ora esaminare in dettaglio questo sistema di trasmissione stereofonica compatibile. Se chiamiamo A e B i suoni che devono essere diffusi dai due altoparlanti, rispettivamente di sinistra e di destra, per procurare l'effetto stereofonico, è evidente che per un ascolto monofonico l'apparecchio ricevente deve diffondere la somma di questi suoni, cioè l'insieme $A + B$. Su uno dei due canali utilizzati viene quindi inviata la modulazione corrispondente a questa somma $A + B$; sull'altro canale libero (di regola il sesto) viene inviata una modulazione supplementare, pari alla differenza $A - B$ dei suddetti suoni. Per avere la ricezione stereofonica è sufficiente che l'utente, in possesso degli apparati necessari, si sintonizzi sui due canali contemporaneamente, e poi l'apposito combinatore esegue la somma e la differenza dei due segnali.

$$\begin{aligned} \text{Difatti: } (A + B) + (A - B) &= 2 A \\ (A + B) - (A - B) &= 2 B \end{aligned}$$

Come si vede, a meno di un semplice fattore di moltiplicazione che ha solo importanza agli effetti dei livelli sonori, ritroviamo separati i suoni A e B prelevati dai due microfoni durante la registrazione del programma stereo.

Impianti per più posti d'ascolto

Per le sue qualità la filodiffusione viene frequentemente adottata da alberghi, cliniche, istituti diversi. In questo genere di impianti, che prevede un grande numero di posti d'ascolto, si preferisce la distribuzione del segnale in alta frequenza piuttosto che in bassa frequenza.

A tale scopo il segnale, prelevato direttamente dalla rete telefonica, va prima di tutto amplificato da un apposito amplificatore a larga banda che garantisce una assoluta sicurezza di funzionamento; il segnale così ottenuto può essere distribuito con l'impiego di un uni-

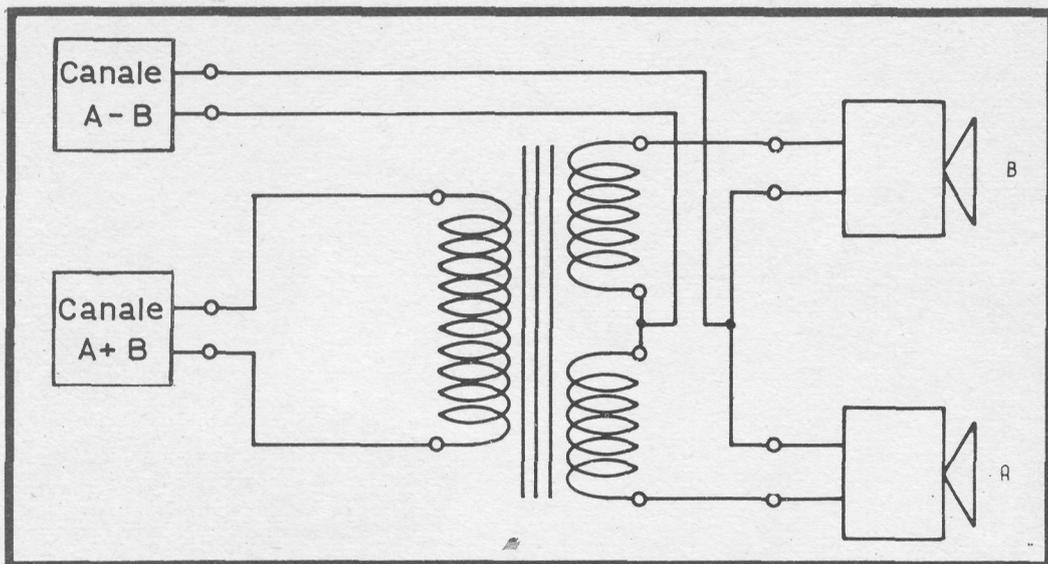


Fig. 3 - Schema di principio del circuito combinatorio somma-differenza dei due segnali trasmessi per la stereofonia.

co cavo del tipo telefonico schermato. Invece nella distribuzione in bassa frequenza possono intervenire fenomeni di diafonia per dispersioni o corto circuiti, sia nei cavi che nei morsetti; la diafonia aumenta anche per la necessità di avere nelle linee di collegamento, che necessariamente corrono parallele, livelli di segnale più elevati. Inoltre, con linee molto lunghe, i cavi raccolgono facilmente disturbi in bassa frequenza difficili da eliminare, i quali pregiudicano così il principale vantaggio della filodiffusione. Questi problemi sono invece praticamente inesistenti nel caso di distribuzione a radio frequenza.

A questo punto qualcuno farà osservare la fondamentale importanza che deve avere il costo nella scelta del tipo di impianto, e a prima vista si potrebbe pensare che l'impianto a bassa frequenza, dove occorre un solo demodulatore, sia il più economico. In realtà non è così perché l'entità delle reti cavi ha un'influenza determinante sul costo totale dell'impianto; basta pensare che in bassa frequenza occorrono 6 coppie schermate per ogni

posto d'ascolto, mentre in alta frequenza è necessario un solo cavo telefonico. Anche la manutenzione e l'installazione influiscono decisamente sul costo; nel caso di un guasto nelle reti di collegamento a bassa frequenza si ritiene che occorranò in media tempi 4-5 volte superiori a quelli necessari per impianti a radio frequenza.

L'amplificatore a larga banda prodotto dalla S.I.T. SIEMENS consente di allacciare fino a 400 ricevitori per filodiffusione; eventuali successivi ampliamenti sono facilmente realizzabili con l'adozione di un amplificatore ogni 400 posti aggiunti (o frazione di 400). Il ricevitore impiegato in questi impianti fornisce una potenza d'uscita di 1 W; consente la selezione a tastiera dei programmi ed è provvisto di regolazione di tono e di volume. Un potenziometro semifisso consente di prearare il ricevitore, in modo che, anche con il comando di volume al massimo, il livello di ascolto non sia tale da creare fastidio nei locali vicini.

I programmi in filodiffusione

La RAI trasmette in filodiffusione, insieme con i tre programmi radio normali, due programmi supplementari esclusivamente musicali.

I programmi radiofonici Nazionale, Secondo, Terzo e Rete Tre, sono inoltrati in filodiffusione rispettivamente su: primo, secondo e terzo canale.

Inoltre sul secondo canale viene trasmesso il « Notturmo dall'Italia », in corrispondenza con la radio. Il quarto canale è destinato ai programmi dell'« Auditorium », così chiamati in quanto comprendono, come in un ipotetico grande teatro, le più illustri formazioni musicali, i più famosi direttori e interpreti, in un susseguirsi di concerti sinfonici, musiche sacre e corali, opere liriche, recitals di celebri solisti, ecc. Il programma quotidiano dura sette ore: dalle 8 alle 15 e viene ritrasmeso dalle 17 alle 24. Infine il quinto canale accoglie la musica leggera: sei ore di programma giornaliero trasmesse tre volte: dalle 7 alle 13, dalle 13 alle 19 e dalle 19 all'una dopo mezzanotte.

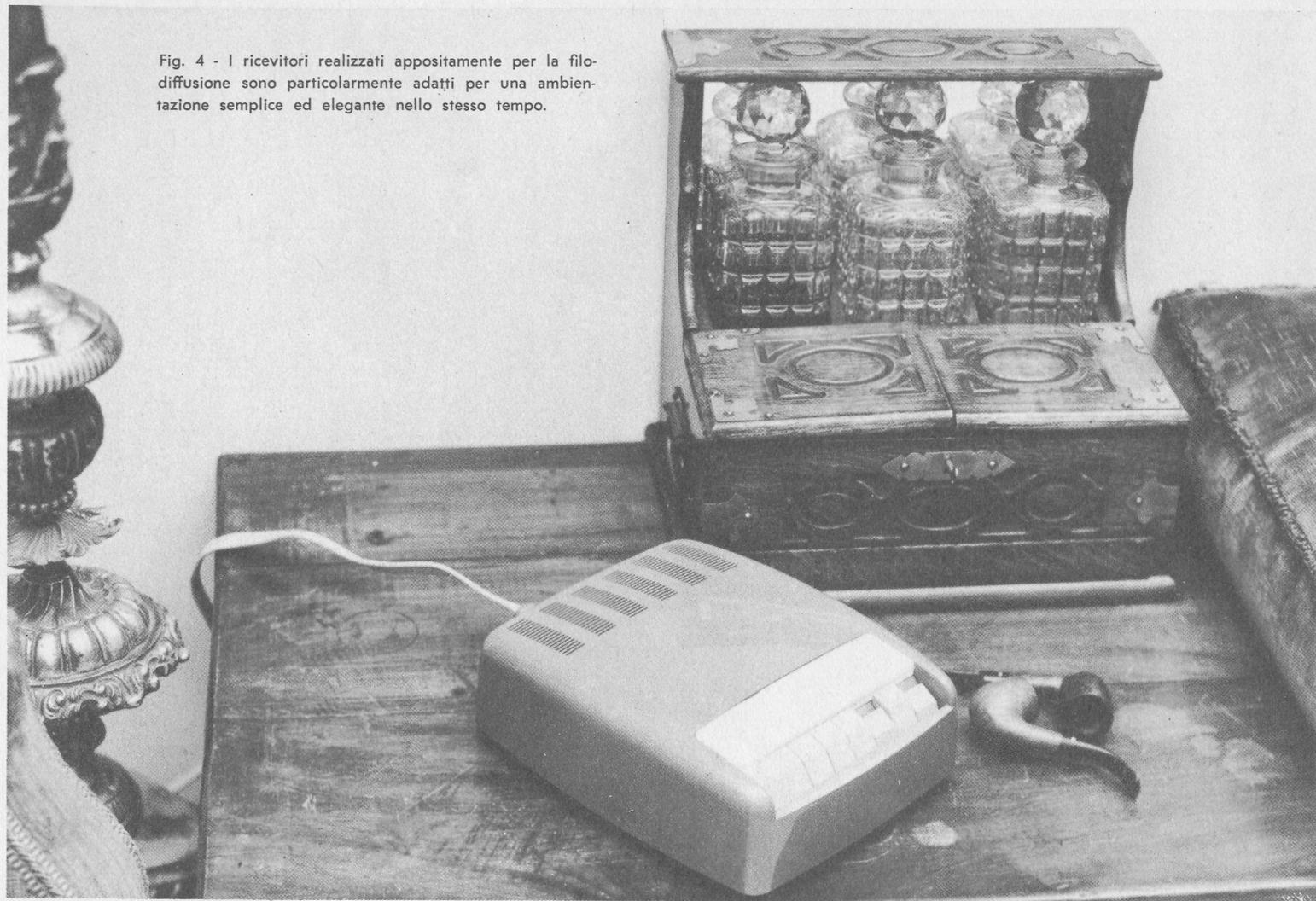
Sul quarto e sul sesto canale, dalle 15,30 alle 16,30, vengono diffuse le trasmissioni stereo; all'inizio del programma vengono inviati alcuni segnali prova che servono a regolare gli apparecchi riceventi e a controllare l'efficienza dell'impianto.

- 1) Viene mandato alternativamente sui due canali un segnale di metronomo preceduto da annuncio di identificazione di sinistro e destro. L'utente deve verificare che i due altoparlanti siano in posizione esatta.
- 2) Mediante un segnale musicale viene equilibrato il bilanciamento, cioè l'intensità del suono sui due altoparlanti.
- 3) Verifica delle fasi: Preceduto da un annuncio viene inviato un tono musicale variabile; se si ha l'impressione che il suono provenga dal punto mediano tra gli altoparlanti, questi sono in fase; se invece non si riesce a localizzarlo sono in opposizione di fase, ed allora è opportuno scambiare i fili ai capi di uno degli altoparlanti.

I programmi in filodiffusione si possono per ora ricevere nelle seguenti città italiane: Bari, Bologna, Cagliari, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Palermo, Roma, Torino, Trieste, Venezia.

Recentemente è stato annunciato che, a partire dal 15 ottobre c.a., la RAI e la SIP apporteranno alcuni miglioramenti di carattere sia tecnico che commerciale al servizio filodiffusione, nell'intento di renderlo maggiormente accessibile al grande pubblico. Il costo dell'allacciamento viene portato a L. 6.000 lire per ogni singolo abbonato, anziché le precedenti 27.000 lire, e viene istituito un canone di abbonamento di 4.000 lire annue, da versare in 4 rate trimestrali unitamente alle bollette telefoniche. Inoltre, e questa è la novità tecnica più importante, viene reso possibile l'allacciamento anche per gli abbonati al telefono forniti di impianto duplex; malgrado la necessità di inserire un filtro supplementare non verrà richiesto alcun aumento di prezzo.

Fig. 4 - I ricevitori realizzati appositamente per la filo-diffusione sono particolarmente adatti per una ambientazione semplice ed elegante nello stesso tempo.



Considerazioni sulla

FILODIFFUSIONE

Negli ultimi mesi del 1958 la RAI, con la collaborazione delle società telefoniche, istituiva il servizio della Filodiffusione nelle città di Roma, Milano, Torino e Napoli.

Il 1° dicembre 1958 iniziava il servizio regolare, ma da allora, salvo fugaci apparizioni in anni diversi, alla Fiera Campionaria di Milano e alle varie Mostre della Radio, nonchè una sporadica e modesta propaganda, il pubblico non ne ha più sentito parlare e ancora oggi, molti ignorano completamente che cosa sia questa interessante realizzazione.

La Filodiffusione consiste in un nuovo sistema di trasmissioni dei segnali acustici dall'impianto trasmittente ai vari apparecchi riceventi.

Mentre con le trasmissioni radio tradizionali, il mezzo attraverso il quale si propagano le radio-onde è costituito dallo spazio libero, comunemente denominato « etere », nella Filodiffusione, le radio-onde utilizzano, come mezzo di trasmissione, i conduttori dei cavi costituenti la rete telefonica urbana, limitatamente però, alle coppie relative agli impianti « simplex ».

La banda utilizzata dalla Filodiffusione è quella delle onde lunghe, della quale non esiste in Italia nessun emittente radiofonica. Le frequenze di trasmissione sono le seguenti:

1° canale Kc/s 178

2° canale Kc/s 211

3° canale Kc/s 244

4° canale Kc/s 277

5° canale Kc/s 310

6° canale Kc/s 343

Non è assolutamente possibile alcuna interferenza tra le comunicazioni telefoniche e le radio-onde della Filodiffusione, poichè, mentre le prime occupano una gamma di frequenza che va da 200 c/s sino a circa 3000 c/s, le seconde vanno da 170 Kc/s a 343 Kc/s, e cioè intervallate da una gamma di frequenza circa cento volte superiore.

Degli speciali filtri passa-banda inseriti sia nelle centrali telefoniche di zona, sia presso l'utente, mescolano alla partenza, e separano all'arrivo, queste differenti frequenze convogliate sul medesimo cavo, permettendo la contemporanea utilizzazione sia del telefono che del ricevitore della Filodiffusione.

Per l'ascolto, è sufficiente che l'utente si munisca di un ricevitore atto alla ricezione della gamma delle onde lunghe direttamente collegato al filtro della rete telefonica.

Alcune Ditte Italiane hanno immesso sul mercato degli speciali ricevitori per la Filodiffusione, con selezione istantanea a tastiera del canale prescelto, cioè a sintonia predisposta.

Questi apparecchi consentono in genere una qualità di ricezione notevolmente migliore di quella ottenuta con i normali radio ricevitori.

Dato infatti il notevole intervallo esistente tra un canale e l'altro della Filodiffusione (33 Kc/s), la selettività richiesta è assai inferiore a quella di un normale radiorecettore e quindi la larghezza di banda utile ricevuta è maggiore. Riassumendo, i vantaggi principali della Filodiffusione sono:

- 1) Assoluta assenza di disturbi esterni extra atmosferici dovuti a chiusura di interruttori, all'accensione (candele) dei motori a scoppio, ecc. Disturbi non eliminabili neppure con la Modulazione di Frequenza.
- 2) Qualità musicale veramente eccezionale data la larghezza di banda utile ricevibile.
- 3) Facilità di selezione dei programmi ottenuta con comandi a tastiera, senza bisogno quindi di ritoccare manopole di sintonia per il centraggio della stazione.
- 4) Possibilità di ricezioni stereofoniche, utilizzando due canali contemporaneamente.

Ora vedremo quali programmi può offrire la Filodiffusione:

Canale 1°: Programma Nazionale, identico a quello irradiato dalle stazioni radio normali.

Canale 2°: Secondo Programma, normale e dalle 23,35 alle 6,40 del mattino « Notturmo dall'Italia ».

Canale 3°: Terzo Programma normale e rete III.

Canale 4°: Trasmissione di musica classica, sinfonica e da camera.

Canale 5°: Trasmissioni di musica leggera, da ballo, canzoni, jazz.

Canale 6°: Utilizzabile per le ricezioni stereofoniche.

Infatti sui canali dal 1° al 5° verrebbe normalmente inviato il programma di tipo compatibile, cioè monoaurale, mentre sul 6° verrebbe inviata una modulazione supplementare che, opportunamente combinata con quella precedente, consentirebbe, agli utenti, che possedessero l'apposito ricevitore per Filodiffusione stereofonica, l'ascolto con effetto stereofonico.

La Filodiffusione ha trovato un certo, sia pur limitato, impiego presso utenti privati, appassionati di musica classica, i cosiddetti patiti della HI-FI e pure in alcuni stabilimenti, empori di vendita e locali pubblici ove tale sistema di ricezione è stato trovato praticissimo.

Anzi, in alcuni casi, si è reso necessario l'impianto di ricezione in Filodiffusione poiché con i sistemi tradizionali di AM o FM la ricezione era inascoltabile per l'alto livello dei disturbi.

Ha fatto una buona riuscita presso le sale d'aspetto dei medici e negli alberghi frequentati da clientela internazionale, non interessata quindi alle trasmissioni in lingua.

Possiamo dire per inciso che nei migliori alberghi di Ginevra è installata la Filodiffusione con 6 canali a disposizione, di cui 3 parlati rispettivamente in Italiano, Francese, Tedesco.

Ci viene ora naturalmente la domanda, dopo aver illustrato tutti i vantaggi: perchè la Filodiffusione non ha avuto lo sviluppo che si sarebbe meritato?

L'handicap principale è costituito secondo noi dal fatto che per installare la Filodiffusione l'utente deve avere un impianto telefonico di tipo simplex e non duplex.

Ora, allo stato attuale delle cose, in alcune località, ottenere un telefono è già una impresa ardua; il chiederlo poi simplex per uso privato è ancora più difficile.

Le società telefoniche si trincerano dietro il fatto che *le richieste di impianti sono superiori alle loro possibilità, ma, se non ricordiamo male, nello scorso settembre il Governo ha concesso l'aumento delle tariffe telefoniche appunto per permettere di potenziare gli impianti; e allora?*

Inoltre sarebbe tecnicamente possibile l'installazione della Filodiffusione anche negli impianti duplex. Per terminare, potremmo aggiungere che le spese d'impianto, per la Filodiffusione, che oggi ammontano a Lit. 27.810, sono secondo noi eccessive e con una più vasta penetrazione, appoggiata da una notevole campagna pubblicitaria, esse potrebbero sensibilmente diminuire.

Questa nostra esposizione contiene delle domande implicite: avremo le risposte?