SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE (GRUPPO SECONDO)

l'antenna LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

FIVRE

S.A. FIVRE
MILANO

Un tubo trasmittente di grande potenza

N° 12
ANNO XIII
1941 – XX
L. 2,50

LE RADIODIFFUSIONI
E LA REGISTRAZIONE

- Delta -

2419

Accade sovente di ascoltare alla radio ritrasmissioni di registrazioni eseguite ore, giorni ed, a volte, intiere settimane prima. Se il fatto non costituisce una novità per i tecnici, che sono addentro alle segrete cose, esso rappresenta il più delle volte, una incognita per l'ascoltatore ed il dilettante.

Il dilettante è oggi più evoluto di quel che non lo fosse anni addietro; ma per quanto la sua evoluzione lo abbia messo in condizioni di capire ed intravedere, nella maggior parte dei casi egli non ha visto, non sa che per sentito dire e noi riteniamo debba essere interessante dargli una descrizione sommaria dei sistemi di registrazione in uso nelle varie Compagnie ed Enti di Radiotrasmissione circolare.

La registrazione del suono è giunta oggi ad un punto tale di perfezione che non esiste altro che l'imbarazzo della scelta fra i vari sistemi. Imbarazzo che può essere dettato solo da ragioni di pratica utilizzazione, di agevolezza di riproduzione e dal costo delle installazioni. Per quanto quest'ultima incida ben poco.

I sistemi di registrazione che hanno più fortuna sono quelli a riproduzione immediata, ed è ovvio spiegarne il perchè. Noi però, illustreremo tutti i sistemi esistenti, con un rapido colpo d'occhio all'insieme ed ai dettagli.

I sistemi principali possono suddividersi in tre grandi classi che hanno ciascuna le loro apparecchiature; *registrazione magnetica, registrazione meccanica e registrazione fotofonica.*

La registrazione *magnetica* comprende tutti i sistemi atti a convertire in variazioni magnetiche, su di un sopporto appropriato, le variazione di frequenza prodotte da un microfono ed un amplificatore. Quella *meccanica* comprende i sistemi atti ad incidere in un solco modulato le stesse variazioni e quella *fotofonica* a tradurle fotograficamente su di una banda sensibile a mezzo della luce.

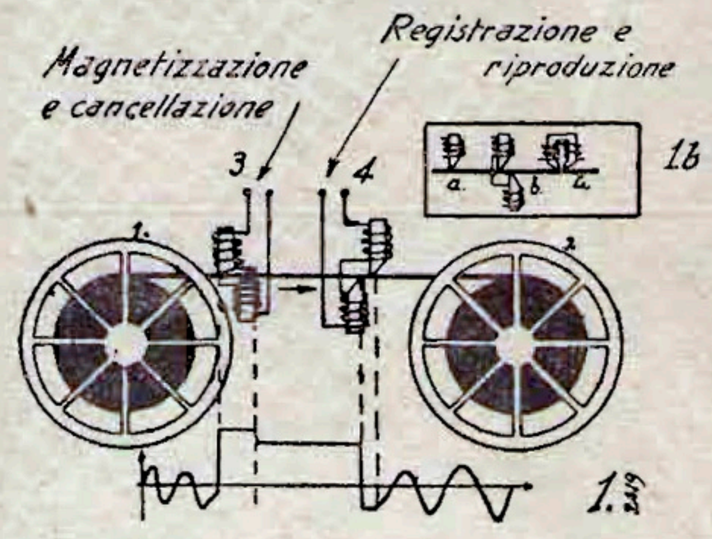
In Italia presso il nostro Ente per le radiotrasmissioni, non hanno diritto di cittadinanza che gli apparati per la registrazione magnetica e quella meccanica su disco. Questi due sistemi li tratteremo più diffusamente.

La registrazione magnetica.

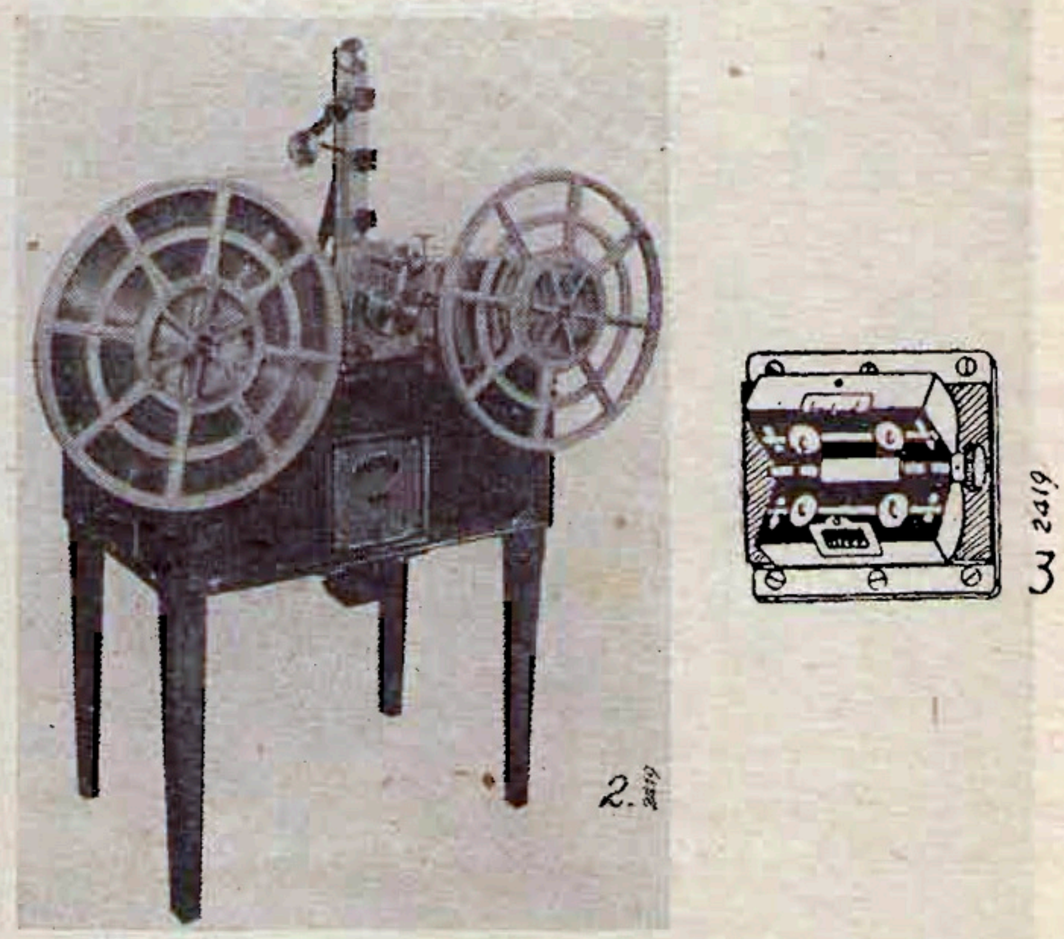
Scoperta dal Poulsen (che realizzò l'antico e noto «*telegrafono*»), perfezionata dal Dr. Stille è passata poi per i vari stadi di maggior perfezionamento fino a giungere agli attuali apparecchi da presa e riproduzione prodotti dalla «*Marconi*», «*C. Lorenz*», «*A. E. G.*», e molto di recente anche in Italia dalla «*Filso*» di Milano e dalla «*Società Comm. Apparati da Riprod. Elettromagnetica Liguori*» di Roma.

Il procedimento si basa sulla legge che l'elettricità crea magnetismo o viceversa che un flusso magnetico crea corrente elettrica.

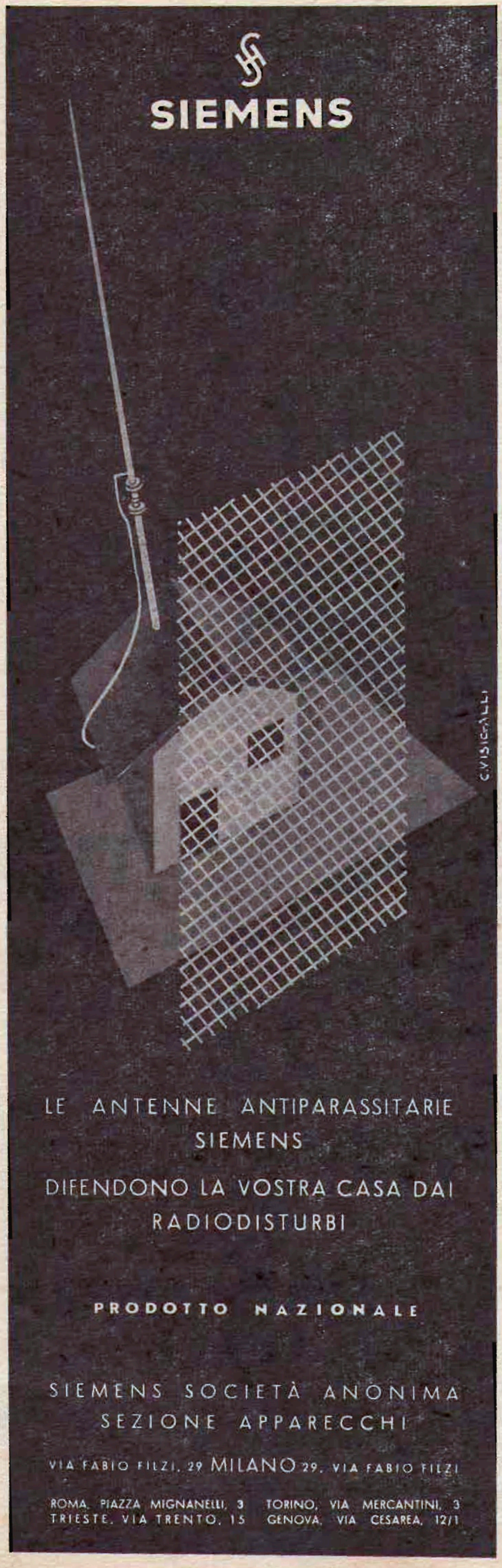
Per tali apparecchiature (fig. 1) il nastro d'acciaio largo 3 mm. e dello spessore di 0,08 mm, viene trasportato a velocità costante — m. 1,50 al secondo — dal tamburo di riserva 1 che ne contiene circa 3000 m., al tamburo avvolgitore 2. Il nastro attraversa prima un dispositivo di cancellatura 3 che consiste in una elettrocalamita alimentata da corrente continua, i cui nuclei polari (superficie frontale) strisciano a molla sul nastro. In questo modo si cancellano le registrazioni precedenti ed il nastra resta pre-



magnetizzato su di un flusso permanente costante, poi passa attraverso la testina di registrazione 3 che è costruttivamente identica a quella di cancellazione e che rappresenta un sistema magnetico bipolare. Può però anche essere monopolare come «a» o bipolare come «c» (fig. 1b). La bobina magnetica con nucleo di *permalloy* viene ali-



mentata dalla corrente alternata a frequenza fonica proveniente dall'amplificatore e rispettivamente dal microfono, con un carico supplementare di corrente continua. Questo supplemento di c.c. serve ad abbassare il valore magnetico massimo prodotto dalla testina di cancellatura su di una intensità media, cosidetta *magnetizzazione inerte,* che sarà



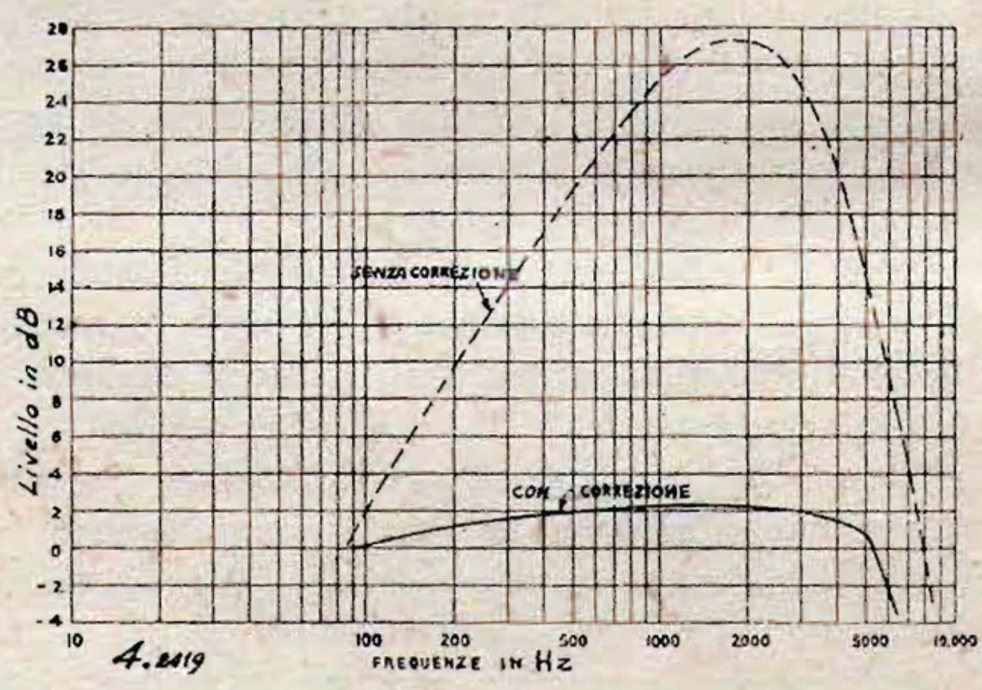
aumentata o diminuita dalla corrente alternata di modulazione.

La fig. 2 rappresenta una testa di presa e riproduzione doppia bipolare aperta; le bobine sono nascoste in una carcassa di bachelite e i nuclei sono visibili.

Il nastro di acciaio magnetizzato in alternata si può rappresentare graficamente con una serie di molti piccoli magneti ad asta di lunghezza differente corrispondente al valore del suono e di magnetizzazioni differenti corrispondenti al volume del suono.

I due poli accoppiati sono disposti leggermente sfasati, sfasamento regolabile ottenuto a mezzo di una vite micrometrica. Nella riproduzione il nastro di acciaio magnetizzato, svolto nella stessa direzione ed a uguale velocità passa attraverso la testina da riproduzione, che è identica da quella da presa, ma ha un nucleo di ferro dolce della massima permeabilità.

Nella bobina, per la legge dell'induzione, nasce una corrente alternata corrispondente alle variazioni del campo magnetico, a frequenza ed intensità uguale alle aste magnetiche che passano rapidamente. La corrente alternata a frequenza fonica che coincide con la corrente alternata primitiva è diretta all'amplificatore da riproduzione per essere riprodotta in alto parlante od inviata al trasmettitore.



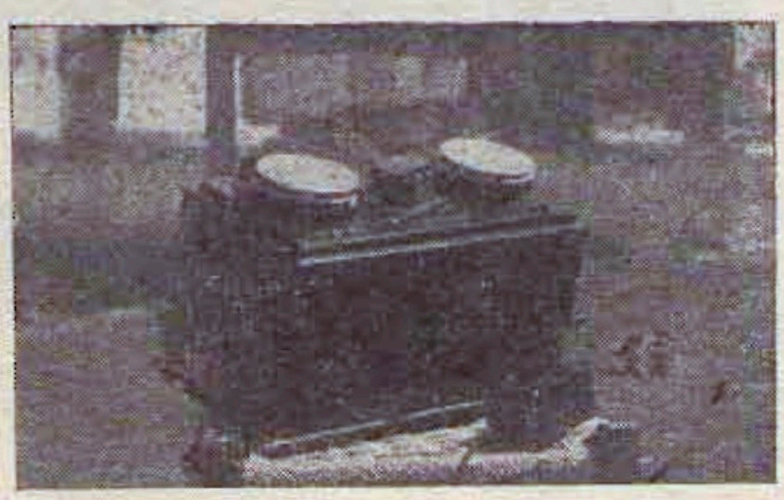
La qualità del suono ottenuta con questo sistema è largamente sufficiente per gli scopi della radiotrasmissione. Il diagramma di fig. 4 mostra le curve di risposta con correzione e senza correzione. Il rumore di fondo raggiunge il 5 %. La riproduzione può essere effettuata infinite volte.

Vantaggio principale del sistema è che mentre avviene la cancellatura della precedente registrazione l'apparecchio è pronto per la nuova registrazione senza dispersioni di energia e di tempo.

La frequenza più elevata che si può registrare è di circa 7000 Hz, frequenza che è funzione della velocità di passaggio del nastro e della distanza fra i 2 poli delle espansioni. Per una velocità di spostamento del nastro di 1,5 m./sec., la lunghezza d'onda che viene ad assumere una nota sonora è di 10 mm. e 0,1 mm. rispettivamente per 50 e 5000 Hz. Siccome la larghezza della espansione deve essere circa 1/5 dell'onda più corta da riprodurre si utilizza una espansione di 0,02 mm, larghezza che si ottiene con lo sfasamento dei due poli del magnete. Il rapporto del volume fra piano e forte è circa 1+90 (il valore piano è misurato sul fruscio di fondo) il limite superiore invece è stabilito dalla saturazione magnetica che si preannunzia con un crescendo dello stiramento magnetico, e quindi una esagerata esaltazione delle note elevate.

Al posto del nastro di acciaio utilizzato nei sistemi Marconi, Lorenz, e gli altri suindicati, è in uso anche un dispositivo similare (sistema A.E.G.) noto sotto il nome di *Magnetophon* o *Magnetofono*. Esso impiega una pellicola di cellulosa che reca uno strato d'emulsione di polvere di acciaio magnetico finemente ripartita. Come testina da registrazione e riproduzione in questo caso viene preferibilmente adottato un nucleo magnetico chiuso a due poli anulare.

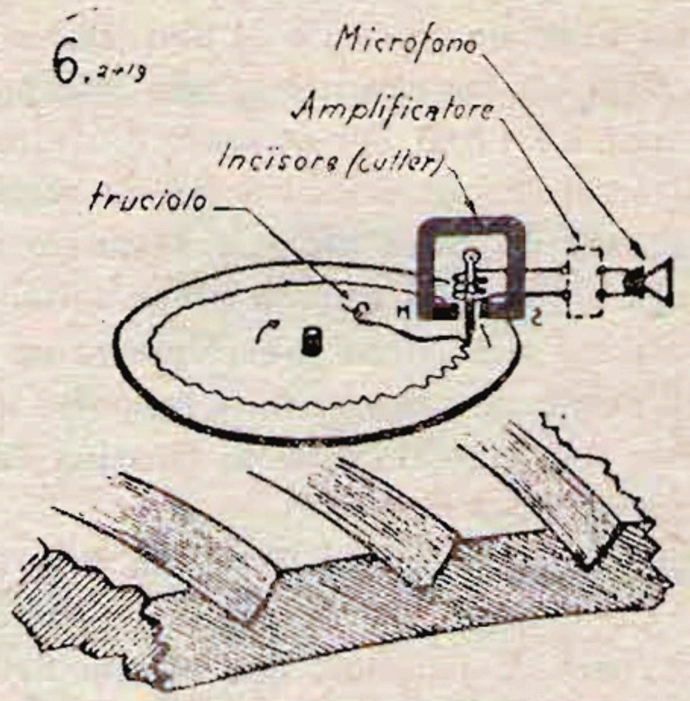
Il nastro è leggerissimo, ha una larghezza di 6,5 mm. ed uno spessore di 0,05. La sua velocità di spostamento è di 1 m./sec. Un tamburo avvolgitore della durata di 25 minuti ha un diametro di 30 cm. e pesa circa 1 Kg; per 1500 m. di lunghezza di nastro.



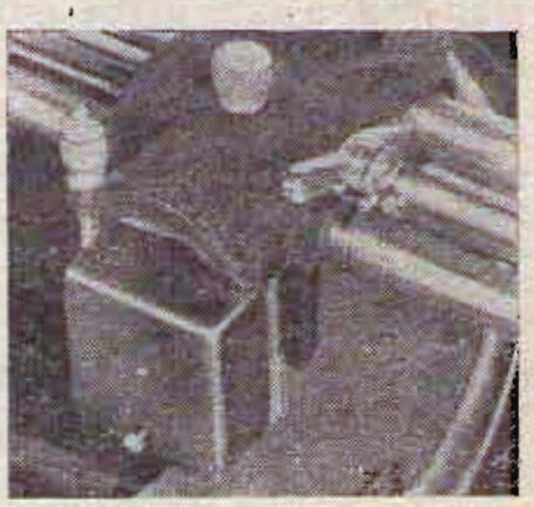
Una realizzazione portatile del sistema magnetico, e che serve ad usi differenti dalla radiodiffusione, là dove occorre una buona riproduzione solo nella gamma di frequenze della parola, utilizza un filo di acciaio del diametro di 0,22 mm. Questa apparecchiatura è la più maneggevole e leggera fra le esistenti, ma non ha la stessa qualità di riproduzione del nastro sia di acciaio che di cellulosa metallizzata. Suo inconveniente principale è quello dovuto alla torsione del filo per cui i magnetini registrati non passano esattamente sul riproduttore nella posizione cui sono stati impressi dal registratore. Uno fra i tanti complessi di tal genere è illustrato nella fig. 5.

La registrazione meccanica

Il sistema a dischi a tutti noto, è un metodo meccanico di incisione del suono (fig. 6). La membrana di un microfono colpita dalle vibrazioni dell'aria prodotte dal suono genera delle vibrazioni che sono inviate ad un amplificatore, che rafforza alla potenza necessaria queste vibrazioni di frequenza e le invia su di un registratore (cutter F'ig. 7). Il registratore, abitualmente si compone di un'ancora mobile a bulino intercambiabile, che vibra nell'interno di un avvolgimento che si trova in un campo magnetico. Seguendo la momentanea direzione della corrente alternata l'ancora ed il bulino aderiscono ad uno od all'al-



tro dei poli magnetici variando il flusso nel complesso, in funzione esatta delle vibrazioni prodotte dalla membrana del microfono.



Il bulino d'incisione è un piccolo utensile da tornio in acciaio di primissima qualità, zaffiro o diamante, l'apparato da regstrazione è come un piccolo tornio ad avanzamento di grande precisione, sulla cui piattaforma è fissato il piatto da incisione che gira a 78 giri al minuto od a 33,1/3 al minuto per esecuzioni speciali.

L'incisore taglia un canale a spirale di Archimede che ha una profondità di 0,08 mm. ed una larghezza massima di 0,12 mm.; l'avanzamento laterale, è di 0,20 mm. per giro. Su di un disco di 30 cm. di diametro si ha quindi una spirale di circa 300 m. di sviluppo.

Il solco che viene scavato porta lateralmente una frastagliatura sinusoidale con ampiezza più alta nelle frequenze basse e meno elevata nelle alte.

Siccome però un'ampiezza che seguisse le variazioni di corrente della frequenza porterebbe ad un accavallamento

OSCILLATORE A 2 VALVOLE

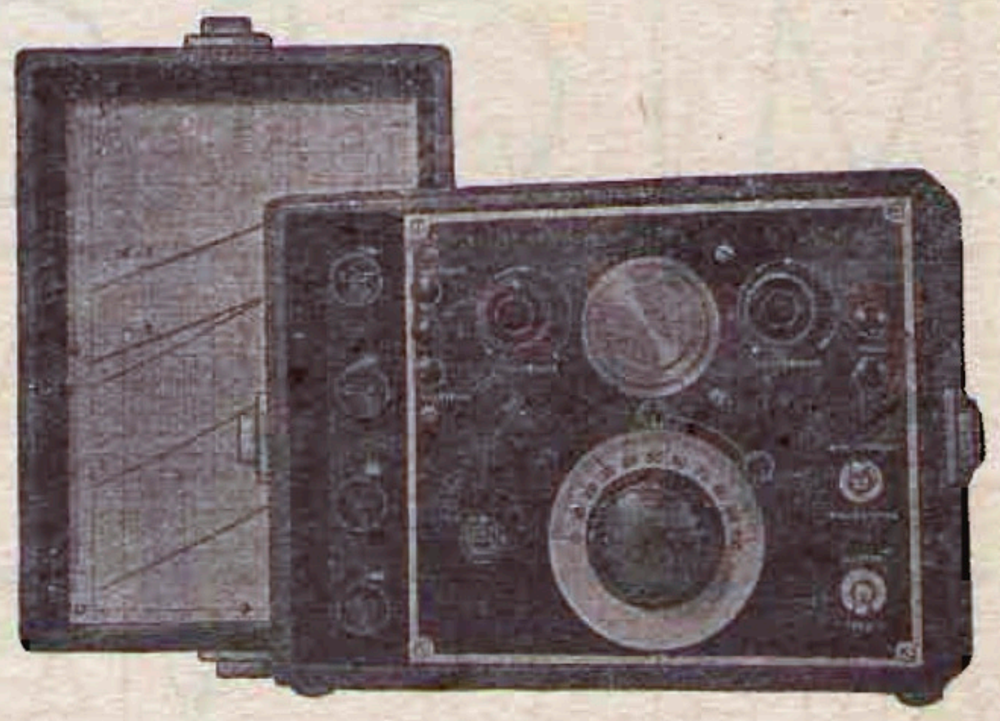
In C. C. Mod. A.L.B. n. 2

Cinque gamme d'onda - da 15 a 3000m. - Bobine intercambiabili - Perfettamente schermato da fusione interna - Pannello di grande spessore stampato in alluminio inossidabile - Indice a molla - Modulazione interna ed esterna - Possiamo fornire bobine per altre gamme - Curve tracciate a mano per ogni apparecchio.

SOLIDITÀ - PRECISIONE - COSTANZA

ING. A. L. BIANCONI • MILANO

VIA CARACCIOLO 65, - TELEFONO 93.976



dei canali susseguentisi nelle frequenze basse, si è universalmente adottato il sistema di registrare ad ampiezza costante fino a 300÷400 Hz ed a velocità costante al disopra di tale gamma. La velocità di oscillazione nel canale esterno di un disco da 25 cm. è di mm. 19,3 a 50 Hz. e di mm. 0,16 a 6000 Hz mentre nel canale interno è rispettivamente di mm. 7,9 e 0,06. Per ottenere il controllo dell'ampiezza negli amplificatori utilizzati per la registrazione su disco, si inserisce un filtro speciale destinato a contenere l'ampiezza al disotto della gamma prestabilita.

La registrazione si effettua generalmente su dei pani di cera, formati da un grosso e pesante sopporto metallico sul quale è colata una composizione di stearina ed ozocherite dello spessore di 2÷3 cm.

Queste forme vanno preriscaldate ad una temperatura di circa 35° C. in modo che la pressione statica risulti di circa 70 Kg./cm.^{2}. Il trucciolo che risulta dalla incisione del solco, essendo molto fragile e leggero viene eliminato dalla superficie del disco a mezzo di un aspiratore.

I dischi di cera possono essere riutilizzati molte volte dato la lieve profondità della incisione; per tale scopo sono previste delle piallatrici a zaffiro che rettificano la faccia di incisione e la lucidano a specchio.

Il controllo della incisione oltre che con mezzi acustici ed elettrici si effettua anche con sistemi ottici a mezzo di un microscopio che permette l'esame del solco di mano in mano che esso viene inciso.

Questo tipo di registrazione, può avere una od al massimo due riproduzioni immediate, mediante un riproduttore speciale che pesa solo 10÷15 grammi sul disco: per un maggior numero di riproduzioni occorre procedere con sistemi galvanici per ottenere le matrici che producono un numero infinito di dischi normali, come quelli da tutti conosciuti, che si trovano in commercio.

Il sistema a cera, però, non trova vasto impiego nella radiocronaca registrata, ove il disco a riproduzione immediata è di uso più pratico sia per il vantaggio che si trae dalla riproduzione senza copie, che può essere ripetuta anche 200 volte senza deterioramento, sia dal peso del singolo elemento registrato che può essere agevolmente spedito.

Esistono attualmente in commercio differenti tipi di dischi a riproduzione immediata e tutti si basano sull'istesso principio. Un sopporto di alluminio o di zinco dello spessore di 10÷12/10 di mm. viene ricoperto da uno strato di materia plastica, quasi sempre avente l'acetato di cellulosa o cotoni nitrati come materia base. Tale ricopertura viene fatta per colata e la superficie che si ottiene è lucida e levigata oltre che perfettamente piana. Lo spessore della materia plastica raggiunge 1 mm. nella più parte delle fabbricazioni.



FIG. 8. - *Registratore di fabbricazione italiana - Allocchio-Bacchini & C., Milano.*

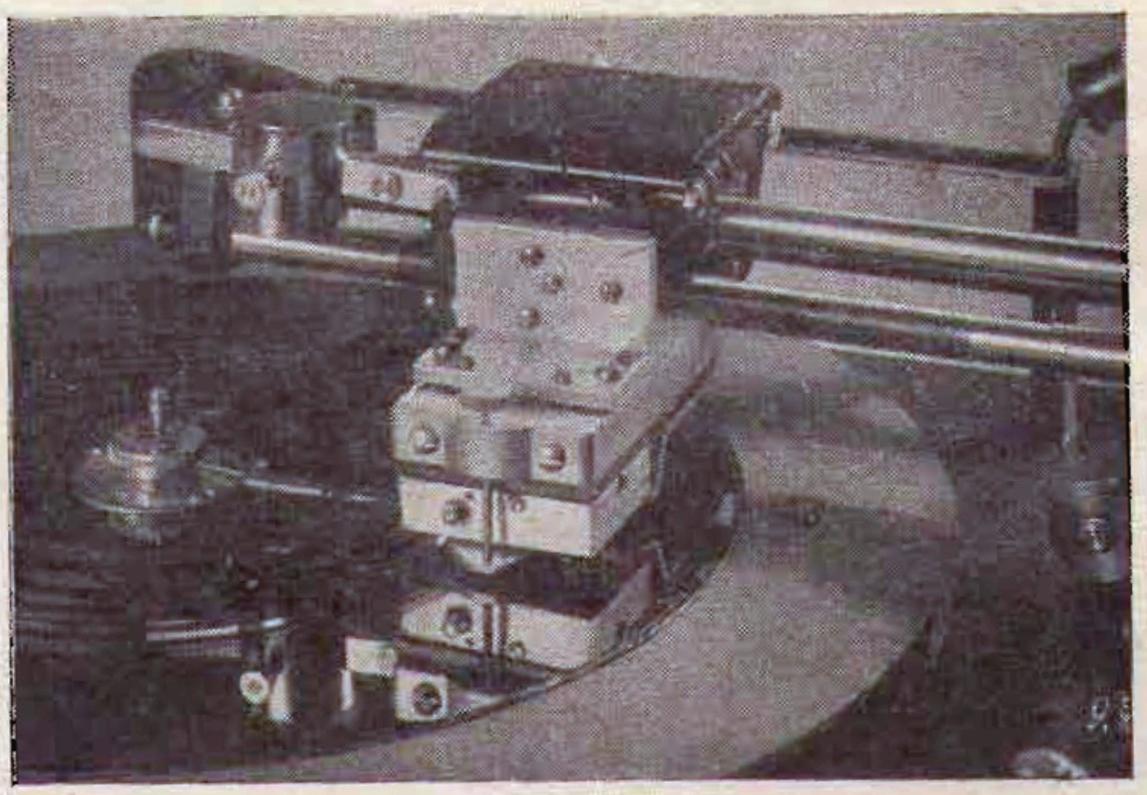


FIG. 9. - *Registratore di fabbricazione estera. Questo registratore impiega un incisore (cutter) a cristallo.*

Questi dischi messi in commercio sotto i nomi di *presto piral, decelit, dea,* ecc. sono impiegati nelle registrazioni per dilettanti da noi già illustrata; rinviamo quindi i nostri lettori agli articoli apparsi sull'« Antenna », n. 3-4 del 1941.

MICROFARAD

CONDENSATORI: A MICA, A CARTA, CERAMICI, ELETTROLITICI
RESISTENZE: CHIMICHE, A FILO SMALTATE, A FILO LACCATE

MILANO • VIA DERGANINO, 20