

COMANDI E RUOTISMI DEL MAGNETOFONO

Il complesso meccanico del magnetofono.

Per complesso meccanico s'intende quella parte del magnetofono che provvede al movimento di traslazione del nastro da una bobina all'altra. Consiste di sei parti:

- a) il motore elettrico,
- b) i ruotismi di avvolgimento,
- c) i ruotismi di riavvolgimento,
- d) i ruotismi di trazione del nastro,
- e) il sistema di leve di comando del commutatore,
- f) il sistema di leve di frenatura.

Il motore elettrico provvede a mettere in azione tutti i ruotismi; è del tipo a induzione, e di esso è detto in seguito.

I ruotismi di avvolgimento hanno il compito di far scorrere il nastro magnetico sulle testine, alla velocità prescelta, in modo quanto più possibile costante. In alcuni magnetofoni, essi provvedono anche all'avanzamento rapido del nastro, per poter consentire l'ascolto di registrazioni presenti su due o più tratti del nastro stesso, distanti tra di loro.

I ruotismi di riavvolgimento provvedono a far correre velocemente il nastro, in senso opposto a quello di registrazione-ascolto. Tale senso di riavvolgimento è da destra a sinistra nei magnetofoni a senso unico di registrazione-ascolto, ossia in quelli con nastro a una sola traccia magnetica e in quelli con nastro a doppia traccia, ma con inversione manuale delle bobine.

Non vi è un senso di avvolgimento e un altro di riavvolgimento nei magnetofoni con nastro a doppia traccia, e inversione automatica della corsa del nastro, in quanto non vi è neppure un senso unico di registrazione-ascolto.

I ruotismi di trazione del nastro hanno il compito di far correre il nastro nelle teste magnetiche, con velocità uniforme e senza alcuna vibrazione. Nei primi magnetofoni, e in quelli attuali di tipo molto semplice, i ruotismi di trazione mancano, essendo il nastro messo in corsa unicamente dalla rotazione della bobina di avvolgimento, quella di destra. In tal modo però la corsa del nastro non è perfettamente lineare, come invece avviene quando essa è affidata principalmente ai ruotismi di

trazione. Essi consistono essenzialmente in un pesante volano, messo in azione da una puleggia collegata direttamente o indirettamente all'asse del motore elettrico, e da un albero solidale con il volano. Il nastro è fatto aderire all'albero del volano, mediante un *rollino di pressione*. È l'albero del volano a determinare la trazione del nastro. Esso si trova in prossimità delle teste magnetiche. È anche detto *asse di trazione*, o *rocchetto di trazione* o *capstan*.

Il sistema di leve di comando del commutatore consente di ordinare l'entrata in movimento dei necessari ruotismi. Quando vengono abbassati i tasti *registrazione* o *ascolto*, una leva fa accoppiare i ruotismi di *avvolgimento* e i ruotismi di *trazione del nastro* all'asse del motore; essi si mettono in movimento e fanno correre il nastro. Quando invece viene abbassato il tasto *riavvolgimento*, i ruotismi di *avvolgimento* e di *trazione* vengono staccati, e lasciati liberi, mentre vengono messi in azione, mediante altra leva, i ruotismi di *riavvolgimento*. Un'altra leva ancora comanda i ruotismi di *avanzamento rapido*.

In alcuni magnetofoni le leve di comando, abbinata ai tasti del commutatore, sono, in parte o in tutto, sostituite da relè; in tal caso, i comandi meccanici sono sostituiti da comandi elettrici.

Il sistema di leve di *frenatura* provvede a frenare fortemente i ruotismi in movimento, non appena viene abbassato il tasto che ordina il fermo. Generalmente ciascun piattello portabobina è provvisto di un disco, fissato allo stesso asse, e presente sotto il pannello. È su questo disco, munito di cerchione di gomma che si esercita l'azione dei freni. Durante la registrazione, quando il nastro passa dalla bobina di sinistra, quella di *riavvolgimento*, alla bobina di destra, quella di *avvolgimento*, quella di *riavvolgimento*, dalla quale il nastro si svolge, è leggermente frenata, per evitare che abbia a ruotare troppo velocemente e il nastro abbia a scavalcare il bordo, aggrovigliandosi.

Il piattello portabobina.

Il piattello portabobina si trova sopra il pannello superiore del magnetofono; su di esso viene posta la bobina di nastro. Vi è un piattello di destra, sul quale viene posta la *bobina di avvolgimento*, e un piattello di sinistra, sul quale vi è la bobina dalla quale viene svolto il nastro durante la registrazione o l'ascolto, e sulla quale il nastro viene riavvolto, al termine della registrazione; è detta *bobina di riavvolgimento*.

Il piattello di destra è quello di importanza maggiore, in quanto provvede ad avvolgere il nastro con velocità uniforme; quello di sinistra è meno importante, poiché provvede solo a riavvolgere il nastro a velocità elevata.

La fig. 13.1 illustra un piattello di destra, per bobina di *avvolgimento*, con il sottostante disco provvisto di cerchione gommato. È a tale disco che viene applicato il movimento all'atto della registrazione o ascolto, ed è ad esso che viene applicato un leggero frenaggio all'atto del *riavvolgimento*, come già accennato.

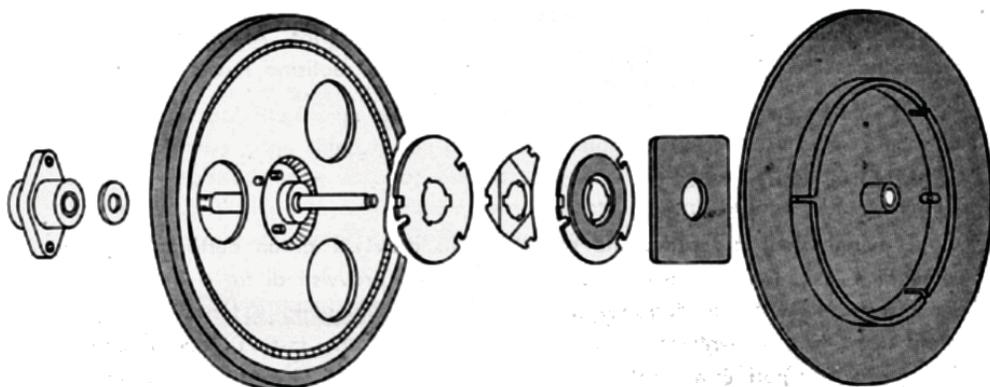


Fig. 13.1. - Piattello portabobina di avvolgimento (di destra) con il proprio disco gommato sottostante.

Comandi e controlli del magnetofono.

I magnetofoni sono provvisti di due comandi principali:

- a) il comando di registrazione,
- b) il comando di ascolto,

e di quattro comandi di movimento:

- 1) avanzamento normale,
- 2) avanzamento rapido,
- 3) riavvolgimento,
- 4) fermo.

I comandi principali sono sempre elettrici; i comandi di movimento possono essere meccanici o elettrici.

Nella maggior parte dei magnetofoni, i comandi di movimento sono di tipo meccanico; soltanto i magnetofoni di alto costo sono provvisti di comandi di movimento di tipo elettrico.

COMANDI MECCANICI E COMANDI ELETTRICI

I comandi di movimento di tipo meccanico sono ottenuti con aste, leve, articolazioni e molle; l'azione che si esercita sui comandi, determina il corrispondente spostamento delle aste, leve, ecc. L'abbassamento di un tasto o di un pulsante, o il cambio di posizione della manopola del commutatore, è sufficiente per ottenere il comando, tramite le articolazioni meccaniche. I comandi di movimento di tipo elettrico si valgono invece di relè; in tal caso l'abbassamento di un tasto o di un pulsante, oppure il passaggio della manopola del commutatore da una posizione

all'altra, determina soltanto la chiusura di un circuito elettrico. A ciascun comando corrisponde un relè, posto in immediata vicinanza del ruotismo meccanico da comandare.

COMANDI A TASTI

I magnetofoni di costruzione recente sono provvisti di un certo numero di comandi a tasti. I piccoli e medi magnetofoni sono provvisti di tre o quattro tasti per i seguenti comandi: registrazione, ascolto, riavvolgimento e fermo. I magnetofoni adatti per registrazioni musicali sono forniti di sette tasti. Di questi, uno di dimensioni maggiori è al centro, mentre gli altri sono disposti tre da un lato e tre dal lato opposto. Il tasto di centro è sempre quello di fermo; è detto anche *tasto di attesa*. Serve ad arrestare momentaneamente la corsa del nastro, mentre tutti gli organi del magnetofono rimangono sotto tensione.

Per riprendere la registrazione o l'ascolto, basta premere nel relativo tasto; quello di fermo ritorna automaticamente in posizione di riposo.

COMANDI SEPARATI E COMANDI UNITI

Nei piccoli magnetofoni, i comandi principali sono separati da quelli di movimento. Occorre prima mettere in corsa il nastro, e poi agire sul comando di registrazione o quello di ascolto. Negli altri magnetofoni i comandi principali sono uniti a quelli di movimento. Dalla posizione di fermo si passa direttamente a quella di registrazione o ascolto; premendo uno di questi tasti, il nastro si mette in movimento.

In alcuni magnetofoni i comandi principali sono separati da quelli di movimento. Essi sono provvisti di due manopole, una a due posizioni (registrazione o ascolto), l'altra a tre o quattro posizioni (una o due per l'avanzamento, una per il riavvolgimento e una per il fermo).

CONTROLLI E CAMBI

Tutti i magnetofoni sono provvisti anche di due controlli, uno di tonalità e l'altro di volume, che serve per regolare l'intensità del volume sonoro e che agisce anche, durante la registrazione, da controllo di livello di modulazione.

L'interruttore di accensione è abbinato all'uno o all'altro dei due controlli.

C'è, inoltre, il *cambio velocità*, per passare da una all'altra delle due velocità di corsa; e c'è infine, il *cambio-tensioni*, per adattare l'alimentatore del magnetofono alla tensione della rete-luce.

Il commutatore di registrazione-ascolto e il commutatore di movimento.

La fig. 13.2 illustra un esempio di magnetofono commerciale, molto diffuso, in cui i comandi sono ottenuti con due commutatori. A sinistra è visibile il commutatore di registrazione e ascolto; esso provvede a collegare la testina magnetica di registrazione all'uscita dell'amplificatore, durante la registrazione, e a collegarla invece all'entrata dell'amplificatore durante l'ascolto.

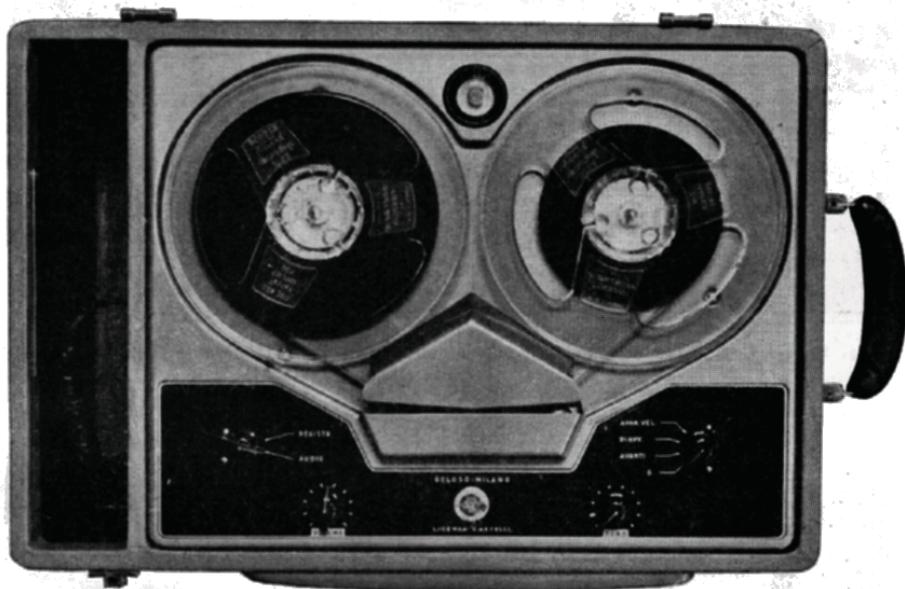


Fig. 13.2. - Magnetofono con comandi principali (a sinistra) e di movimento (a destra) con commutatore a manopola (Geloso).

A destra, nella stessa figura, è visibile il commutatore di movimento, a quattro posizioni. Le posizioni sono dal basso in alto: fermo, avvolgimento normale, riavvolgimento e avvolgimento rapido.

La fig. 13.3 illustra un altro magnetofono, adatto per essere abbinato ad apparecchio radio. Anche in questo esempio, il commutatore di movimento è di tipo rotante, comandato da una manopola. È a quattro posizioni.

La fig. 13.4 consente di vedere una parte delle leve sottostanti il pannello, nel quale agisce il commutatore di movimento. Il passaggio del commutatore dall'una all'altra delle quattro posizioni, determina lo spostamento di alcune leve, le quali, con il loro movimento, agiscono sui ruotismi, determinando l'entrata in azione di alcuni, o l'arresto di altri.

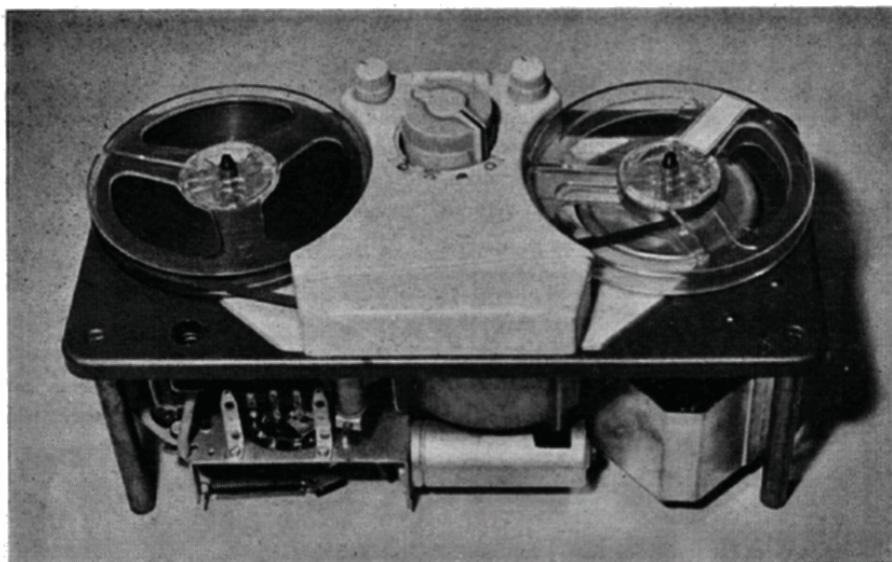


Fig. 13.3. - Compleso di registrazione magnetica per apparecchio radio, con comando di movimento a manopola (Philips AG-8001)

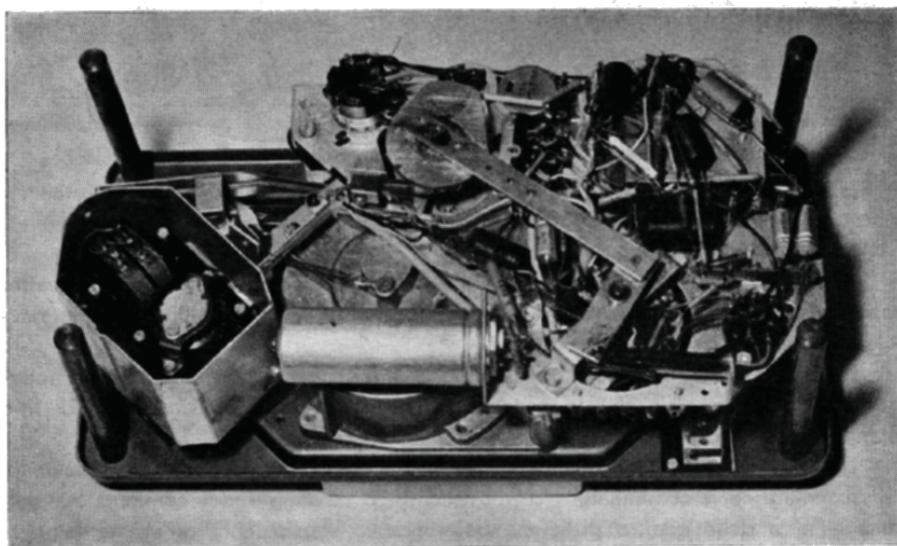


Fig. 13.4. - Vista sotto il complesso di fig. 13.3.

Il motore elettrico è sempre in rotazione, dal momento in cui viene messo in funzione il magnetofono, agendo sull'interruttore-rete. Quando il nastro non è in corsa, il commutatore di movimento è in posizione «fermo». Il motore gira, ma tutti i ruotismi sono fermi. Non appena il commutatore viene ruotato nella posizione «avvolgimento», il nastro si mette in corsa. Il passaggio del commutatore da una posizione all'altra ha determinato lo spostamento di un sistema di leve. Tale sistema di leve, spostandosi, ha messo i ruotismi di avvolgimento in contatto con l'asse del motore elettrico, e ciò tramite lo spostamento di un ruotismo, intermedio, la ruota libera.

In figura è visibile la lunga leva che, partendo da sotto il commutatore, va a comandare la ruota libera (non visibile) tramite un braccio. Una grossa molla, visibile in basso, a destra, riporta la ruota in posizione di riposo, quando cessa il comando della leva.

Tale ruota libera può venir inserita o disinserita tra il rocchetto motore e i ruotismi di trazione-avvolgimento, oppure tra il rocchetto motore e i ruotismi di riavvolgimento.

Il rocchetto motore fa parte dell'asse di rotazione del motore elettrico; gira perciò alla velocità del motore. In media tale velocità è di 1 400 giri al minuto. I ruotismi provvedono a diminuire adeguatamente tale velocità di rotazione in quella necessaria.

La ruota libera può girare in due o tre diverse posizioni; è libera e spostabile. Lo spostamento da una posizione all'altra è ottenuto con leve, bracci e camme, oppure per l'azione di un relè.

I tasti di comando.

Ciascuno dei tasti della tastiera del commutatore si comporta in modo analogo a quello illustrato dalla fig. 13.5.

Il tasto (1), di materiale plastico, è avvitato alla propria leva metallica (A); tale leva è sistemata sopra un asse, il quale è comune a tutti i tasti. L'asse comune è indicato in fig. 13.6 A con (3).

La leva metallica (A) consiste di una parte orizzontale, sopra la quale è avvitato il tasto, e di una parte inclinata (4), sottostante l'asse comune. Questa parte sottostante è trattenuta da una molla; essa costringe il tasto a rimanere fermo, nella posizione di riposo.

Quando il tasto viene abbassato, la parte inclinata della leva (4), costringe la barretta di comando a muoversi nel senso indicato dalla freccia. Nello stesso tempo, la parte orizzontale della leva (A) incontra, abbassandosi, il bordo metallico (5), nel quale si incastra la sua sporgenza metallica. Il tasto rimane in tal modo abbassato. Il bordo metallico (5) è comune a tutti i tasti.

Non appena un altro tasto viene abbassato, la sporgenza della sua leva (A) allontana il bordo metallico (5), e libera il tasto precedentemente abbassato, il quale

viene portato in posizione di riposo per l'azione della molla, mentre esso rimane in posizione abbassato.

Nell'esempio di fig. 13.6 B, i tasti sono cinque. Il tasto centrale è quello di



Fig. 13.5. - Esempio di magnetofono con i comandi principali a tasti e quelli di movimento con manopole (Grundig mod. TK8).

FERMO; ai suoi lati vi sono i tasti di REGISTRAZIONE e di ASCOLTO. Alle due estremità si trovano i tasti di AVANZAMENTO RAPIDO e quello di RIAVVOLGIMENTO.

Nell'esempio, i tasti di registrazione e di ascolto non possono venir abbassati

se prima non è stato abbassato il tasto di fermo, allo scopo di evitare manovre errate. Una apposita leva trattiene, come indica la figura, i tasti di registrazione

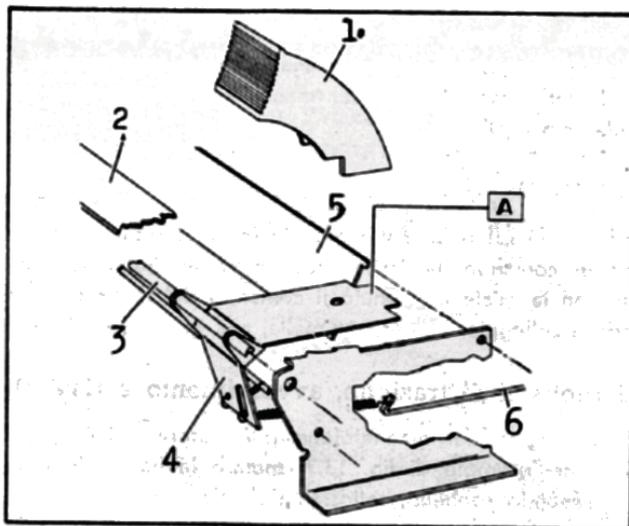


Fig. 13.6A. - Caratteristiche meccaniche dei tasti di comando.

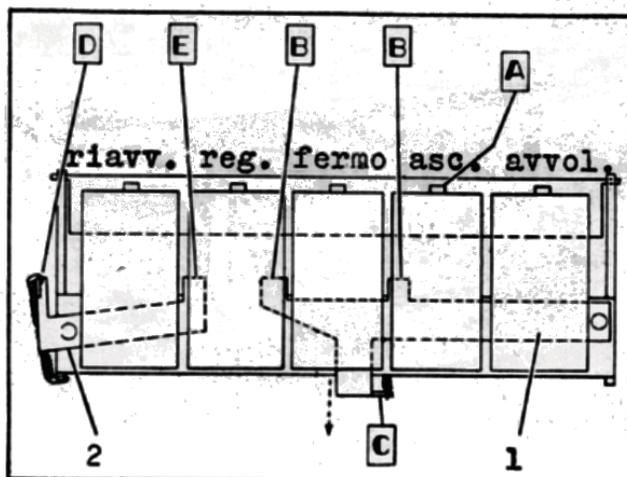


Fig. 13.6B. - Caratteristiche meccaniche di tastiera con cinque tasti.

e di ascolto in posizione di riposo. Solo se il tasto di fermo viene abbassato, tale leva viene abbassata e lascia liberi i due tasti di registrazione e ascolto.

In figura con B e B sono indicate le due sporgenze della leva di blocco (1),

le quali trattengono al loro posto i due tasti. La leva di blocco è trattenuta a posto dalla molla C.

Un'altra leva, detta di sicurezza, trattiene il solo tasto di registrazione, posto a sinistra di quello di fermo. Essa è comandata da un pulsante di sicurezza, sul quale occorre agire per poter effettuare una qualsiasi registrazione, ciò allo scopo di evitare involontarie cancellazioni per manovre errate. La leva di sicurezza (2) è azionata dalla molla (D).

L'ASTA DI COMANDO

Il comando viene ottenuto, nel momento in cui ciascun tasto viene abbassato, tramite un'asta di comando, la quale provvede a effettuare lo spostamento della leva articolata, con la quale è ottenuto il comando del ruotismo. In fig. 13.6A tale asta di comando è collegata, tramite una molla, alla parte inclinata (4) della leva (A).

Esempio di ruotismi di trazione, avvolgimento e riavvolgimento.

La parte meccanica del magnetofono può essere sistemata su un pannello superiore, come nell'esempio di fig. 13.7, mentre la parte elettronica può essere sistemata su un secondo pannello, sottostante al primo.

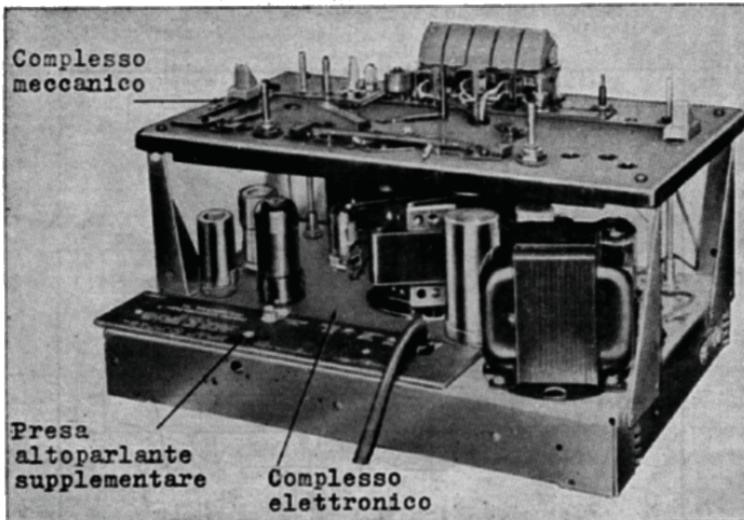


Fig. 13.7. - Telaio di magnetofono con comandi a tastiera.
I tasti sono illustrati dalle figg. 13.6A/B.

Sulla parte soprastante del pannello superiore sono collocati i diversi comandi: la tastiera, il gruppo delle festine magnetiche, e l'insieme delle leve di comando,

azionati dai tasti. Tutta questa parte soprastante il telaio superiore è visibile in fig. 13.8.

I diversi ruotismi di trazione, di avvolgimento e di riavvolgimento, sono sotto il pannello superiore, e sono illustrati dalla fig. 13.9.

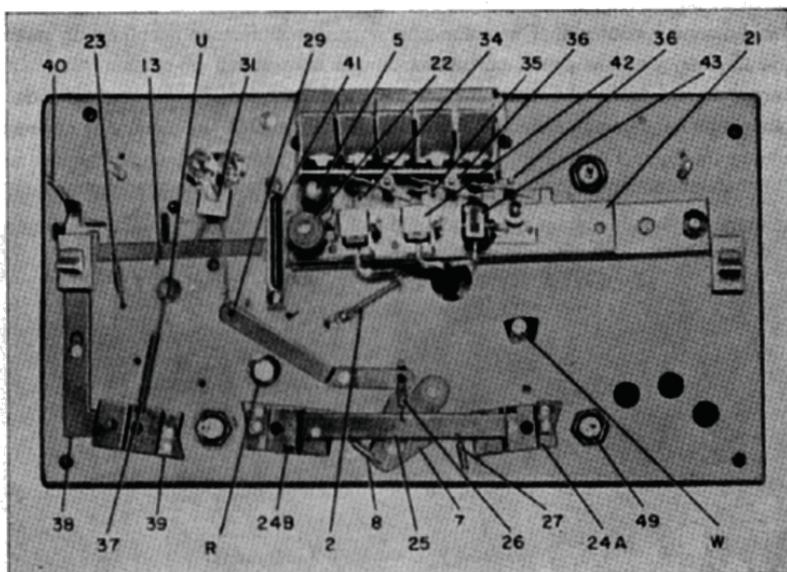


Fig. 13.8. - Vista sopra il pannello dei ruotismi del magnetofono di fig. 13.7.

RUOTISMI DI TRAZIONE

Il movimento o il riposo dei ruotismi di trazione del nastro è determinato dalla posizione in cui si trova la loro ruota libera di trazione, con cerchio di gomma (1). Tale ruota libera visibile in fig. 13.9, gira intorno al proprio asse, il quale poggia su un supporto eccentrico, e può trovarsi in due posizioni, distanti tra di loro di tre millimetri.

Quando i ruotismi sono in movimento, la molla (2) visibile in fig. 13.8 in quanto si trova sopra il pannello, costringe la ruota libera (1), fig. 13.9, ad aderire al rocchetto motore (3) e al pesante volano (4). In tal modo il movimento del rocchetto-motore presente sull'asse del motore elettrico, viene trasferito ai ruotismi.

Il rocchetto motore è tratteggiato, essendo presente quando il pannello è a posto, dato che appartiene al motore elettrico, non indicato in figura.

Quando il nastro è fermo, una leva costringe la ruota libera (1) nell'altra posizione del proprio supporto; in questa seconda posizione essa non è in contatto con il rocchetto-motore (3) e il volano (4).

Il volano è provvisto di un asse, il quale sporge sopra il pannello e porta il rocchetto di trazione del nastro (5).

Il rocchetto di trazione (5) è visibile in figura 13.8; si trova dietro i tasti, all'uscita della testina di registrazione. Durante la corsa del nastro, il *rollino gommato di pressione* (22) a rotazione libera preme contro il rocchetto di trazione (5). Tra il rocchetto e il rollino è presente il nastro, al quale viene comunicato il movimento di corsa.

Non appena i ruotismi si arrestano, e il nastro si ferma, il rollino si stacca dal rocchetto di trazione; ciò per il comando di una leva sopra di esso.

Premendo sul tasto che comanda la corsa del nastro, l'abbassamento del tasto stesso determina il movimento dell'asticciola metallica (28) fig. 13.9 e il conseguente

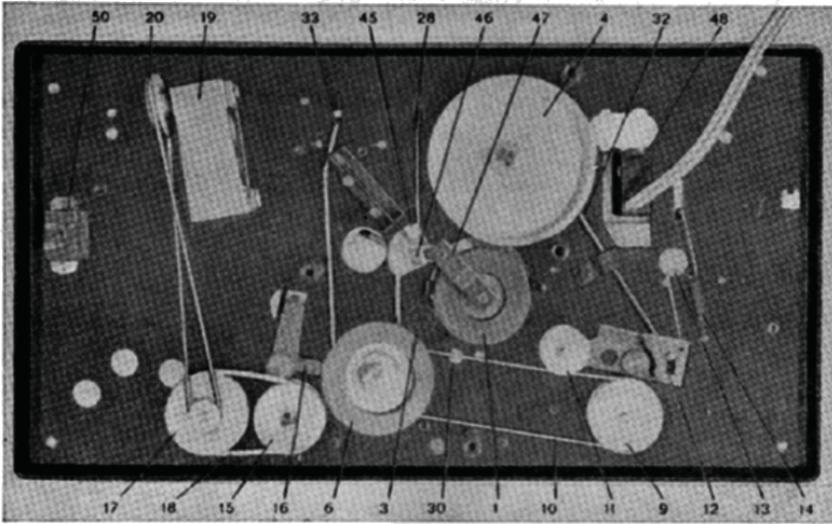


Fig. 13.9. - Vista sotto il pannello dei ruotismi del magnetofono di fig. 13.7.

richiamo del freno collegato all'estremità opposta dell'asticciola (28). La ruota libera (1) è allora sotto l'azione della molla (2), e va ad inserirsi tra il rocchetto motore (3), — il quale è sempre in rotazione, — e il volano (4).

Se, invece, la pressione viene esercitata sul tasto che comanda l'arresto della corsa, oppure su quello che comanda il riavvolgimento, il tasto precedente viene liberato e ritorna in posizione di riposo, trascinando indietro l'asticciola (28) con conseguente distacco della ruota libera (1).

RUOTISMI DI AVVOLGIMENTO

La bobina sulla quale il nastro viene avvolto durante la registrazione e durante l'ascolto, è quella di destra. Essa è collocata sul *piattello portabobina*, il quale la fa ruotare in senso opposto alle lancette dell'orologio.

Il piattello portabobina, che non si vede in fig. 13.8, è azionato da una puleggia sottostante (9), visibile in fig. 13.9. Tale puleggia di avvolgimento è collegata con una cinghia (10) alla puleggia della ruota libera di avvolgimento e riavvolgimento (6). È provvista di cerchione di gomma.

Questa seconda ruota libera (6) è simile a quella dei ruotismi di trazione (1). Anch'essa gira liberamente intorno al proprio asse, il quale poggia su un supporto eccentrico, in modo da consentire di muoversi in due posizioni, ossia in contatto con il rocchetto motore (3) oppure lontano da esso.

Quando il nastro è in corsa normale, per la registrazione o l'ascolto, tanto la ruota libera (1) quanto la ruota libera (6), sono in contatto con il rocchetto motore (3).

Quando il tasto di avvolgimento viene abbassato, la bobina di avvolgimento entra immediatamente in rotazione. Ciò avviene perchè un sistema di leve, comandato dal tasto mentre viene abbassato, costringe la ruota libera (6) ad aderire al rocchetto motore (3).

Quando non vi è avvolgimento del nastro, una molla (8), fig. 13.8, tiene staccata dalla ruota libera (6) il rocchetto motore (3). Non appena viene abbassato il tasto di avvolgimento, il tasto stesso agisce sulla leva (7) tramite una articolazione; la leva (7) toglie la ruota libera (6) dall'azione della molla, e la fa aderire al rocchetto motore. Nello stesso tempo un'altra leva, (12), azionata dall'asticciola (32), tramite l'attuatore (13) e la molla (14) mette in tensione la cinghia (10). La puleggia (9), sottostante il piattello portabobina d'avvolgimento, entra in tal modo in rotazione.

Lo stesso meccanismo entra in azione anche quando vengono abbassati altri due tasti, quello di registrazione e quello di ascolto.

Tanto l'uno quanto l'altro, mettono in movimento i due sistemi di leva sopra citati, con la conseguenza di mettere in azione i ruotismi di avvolgimento. I due tasti di registrazione e di ascolto differiscono da quello di avvolgimento solo nei contatti elettrici.

RUOTISMI DI RIAVVOLGIMENTO

La bobina sulla quale il nastro viene riavvolto è quella di sinistra. Essa è collocata su un piattello con perno al centro, il quale è azionato dalla puleggia di riavvolgimento (17), posta sotto il pannello, e visibile in fig. 13.9.

La puleggia di riavvolgimento (17) è collegata con una cinghia (18) alla puleggia della ruota di riavvolgimento (15). In figura, la cinghia di riavvolgimento (18) non è sotto tensione.

Nella posizione RIAVVOLGIMENTO, il piattello portabobina di sinistra ruota velocemente in senso orario. Nello stesso tempo, la bobina di avvolgimento è libera di muoversi, e il nastro può passare da essa a quella di riavvolgimento. Una leggera azione frenante è esercitata sulla bobina di avvolgimento, affinchè non assuma una velocità eccessiva, sotto l'azione trainante del nastro, con conseguente aggroviamento del nastro stesso.

Al centro dei ruotismi di riavvolgimento si trova la ruota motrice di riavvol-

gimento (15). Essa è sistemata su una estremità del braccio di leva di riavvolgimento (16), il quale può assumere due diverse posizioni, per effetto del comando dell'asticciola (33), collegata al tasto di riavvolgimento.

Quando il tasto di riavvolgimento viene abbassato, esso aziona l'asticciola di comando (33), la quale a sua volta sposta il braccio della leva (16). Lo spostamento del braccio di leva (16) determina l'analogo spostamento della ruota motrice di riavvolgimento (15). Tale spostamento mette in tensione la cinghia (18) e nello stesso tempo fa aderire la ruota motrice (15) alla ruota libera (6), azionata dal rocchetto motore (3).

Poichè in queste condizioni la cinghia (18) è sotto tensione, essa fa ruotare la puleggia di riavvolgimento (17), collegata sotto il piattello portabobina di riavvolgimento. La cinghia (10) è invece lasca, e non trasmette il movimento alla puleggia (9) sottostante il piattello della bobina di avvolgimento.

A mano a mano che il nastro si riavvolge nella bobina di sinistra, l'indice del contagiri segna-tempo si sposta anch'esso verso sinistra. Il meccanismo del contagiri (19) è azionato da una cinghia, la quale collega la puleggia (20) del contagiri alla puleggia (17) del ruotismo di riavvolgimento.

Esempio di complesso meccanico di magnetofono.

Un esempio di complesso meccanico di magnetofono di medio costo, è illustrato dalle figg. 13.10, 13.11 e 13.12.

Esso consiste di due pannelli, uno superiore e l'altro inferiore, sottostante al primo. Sul pannello superiore sono collocati i ruotismi di avvolgimento e riavvolgimento del nastro, con i relativi comandi di tipo meccanico, nonché le testine magnetiche. Sul pannello inferiore sono collocati il motore elettrico, la ruota libera per il trasferimento dell'energia meccanica ai ruotismi, e il trasformatore di tensione, per il complesso elettrico.

IL COMANDO A TASTIERA

I comandi principali sono ottenuti con cinque tasti, visibili in fig. 13.10. Da sinistra verso destra essi sono: riavvolgimento, registrazione, fermo, ascolto, avvolgimento rapido.

Nella parte superiore della figura si vedono i tasti a posto, e, dietro di essi, la custodia metallica sotto la quale si trovano le testine magnetiche, gli organi di trazione e alcune leve di comando.

Nella parte centrale della figura, è disegnato lo stesso pannello, al quale sono stati tolti i tasti e la custodia metallica. Infine, nella parte inferiore è disegnato l'insieme dei tasti con le armature che li trattengono quando vengono abbassati, e li liberano quando devono ritornare in posizione di riposo.

Alla base della figura è disegnata l'armatura (44) che trattiene i tasti (13) sotto l'azione della molla (45). Un'altra armatura (12) trattiene i tasti in posizione di riposo. Anche le quattro mollette (114) hanno lo stesso scopo.

COMANDI E RUOTISMI DEL MAGNETOFONO

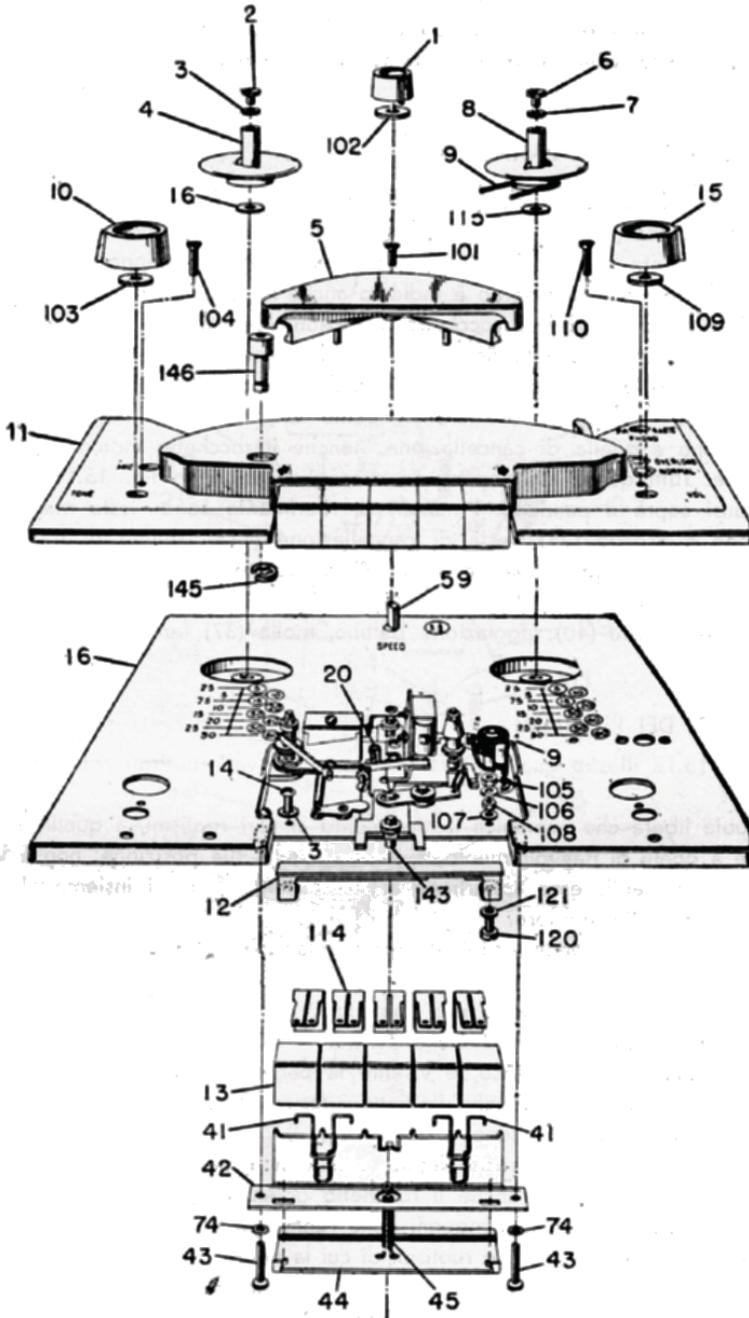


Fig. 13.10. - Pannello superiore di magnetofono con cinque tasti di comando.

Il pulsante (146) è collegato con una articolazione al tasto di registrazione. Il tasto è trattenuto, e non può venir abbassato, se prima non viene abbassato tale pulsante.

COMPONENTI SOPRA IL PANNELLO

Le bobine di nastro non sono indicate in fig. 13.10. Esse vanno collocate sopra i piattelli con perno (4 e 8). Il piattello della bobina di avvolgimento è provvisto di puleggia sottostante con cinghia (9). Tale cinghia collega la puleggia con il perno del volano di trazione. Tale perno è indicato anche nella parte centrale della figura, nella quale è meglio visibile il rocchetto di trazione del nastro.

Nella parte superiore della figura si notano le manopole del controllo di volume (15) e di tono (10) e la manopola del cambio di velocità (1).

Nella parte centrale della figura si notano le due testine magnetiche, quella di registrazione e quella di cancellazione, nonché il rocchetto motore e il rollino di pressione. Tutti questi componenti sono meglio visibili in fig. 13.11 in quanto sono espansi sopra il pannello. I numeri di riferimento sono: testa magnetica di registrazione e ascolto (24), testa di cancellazione (113), rollino di trazione del nastro (63), rollino di pressione del nastro (27), rocchetto guida-nastro (23) destra, rocchetto guida-nastro (18) sinistra, pattino (33 e 39) per pressione del nastro contro le testine, vite (40) regolazione pattino, molla (37) tensione testina di cancellazione.

COMPONENTI DEI RUOTISMI

La fig. 13.12 illustra quale sia la posizione dei vari ruotismi sotto il pannello superiore.

La ruota libera che comunica il movimento ai vari ruotismi, a quelli di avvolgimento e a quelli di riavvolgimento, a seconda della sua posizione, non è visibile tra questi componenti; essa appartiene ai componenti collocati insieme al motore elettrico, sul pannello inferiore.

In fig. 13.12 sono bene visibili il grosso volano (67) e i dischi (69) sottostanti i piattelli portabobine; su questi dischi si esercita, mediante freni, leve e molle (47, 65 e 66), l'azione frenante per l'arresto immediato delle bobine di nastro, quando viene comandata la posizione di fermo.

Nella stessa figura, in basso, è visibile la parte sottostante il commutatore a tastiera, costituita dall'armatura che trattiene i tasti abbassati (44), dalla molla (45) che tale armatura tiene in tensione, e dal freno (42).

Sono pure visibili, nella stessa figura, alcune leve per il comando della ruota libera (64 e 65). Si vedono anche il rocchetto gommato (56), la puleggia (60) e la cinghia (61) appartenenti ai congegni della ruota libera.

La fig. 13.13 illustra gli stessi ruotismi di cui la figura precedente, in un disegno in cui i vari componenti sono espansi. Oltre al volano (67), ai dischi (69), alla puleggia (60) della ruota libera, e al rocchetto gommato (56) della stessa, si possono

osservare le diverse leve di comando per il movimento e per l'arresto dei ruotismi. Con il n° (63) è indicato l'asse del volano (67), che porta dal lato opposto, il rocchetto di trazione del nastro.

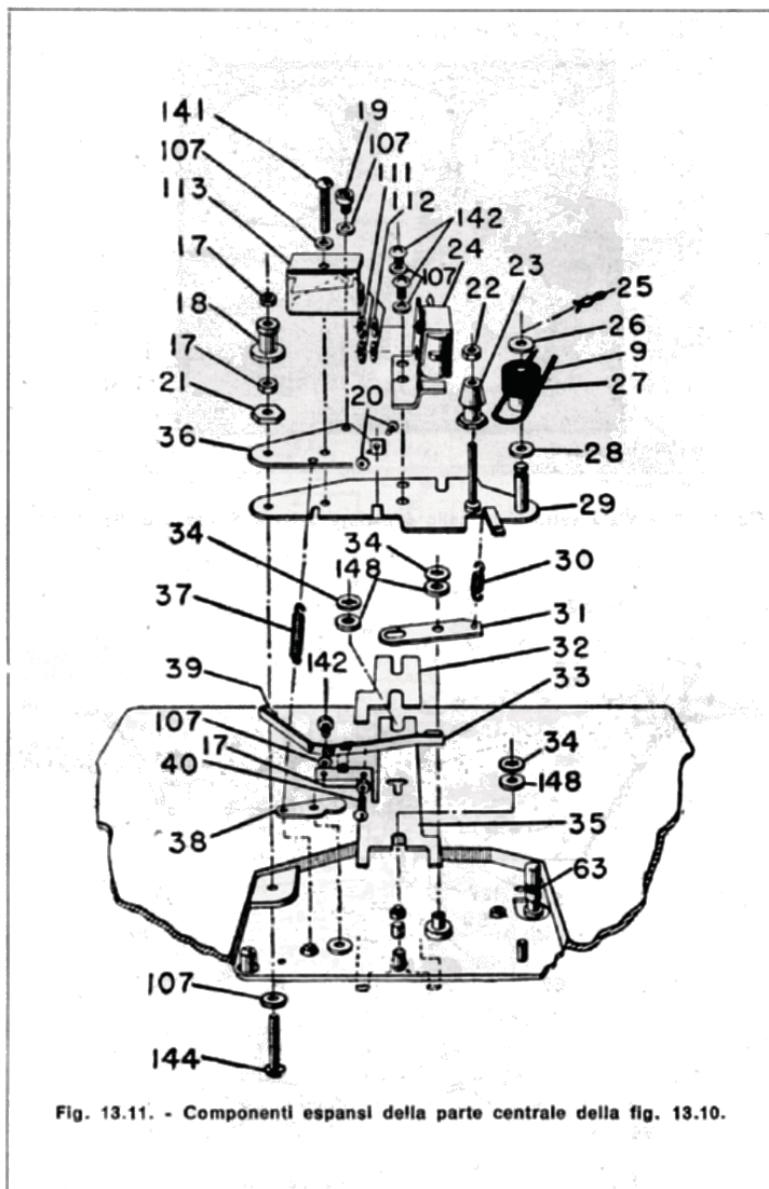


Fig. 13.11. - Componenti espansi della parte centrale della fig. 13.10.

La molla (50) inserisce, tramite il braccio di leva (64), la ruota libera tra il rocchetto-motore e il volano (67) quando viene comandato l'avvolgimento del nastro per la registrazione e l'ascolto. La puleggia (26) appartiene alla ruota libera.

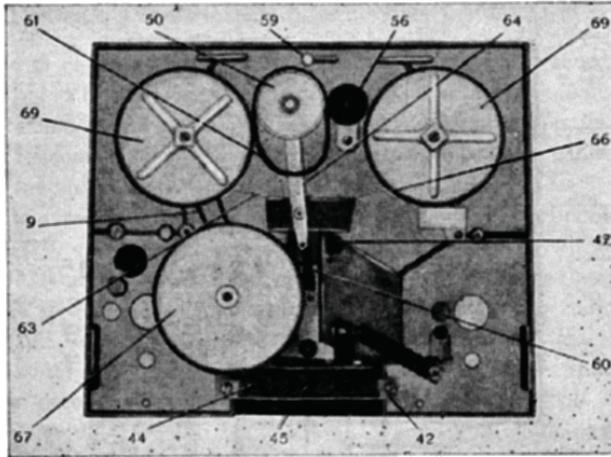


Fig. 13.12. - Vista sotto il pannello superiore del magnetofono di fig. 13.10.

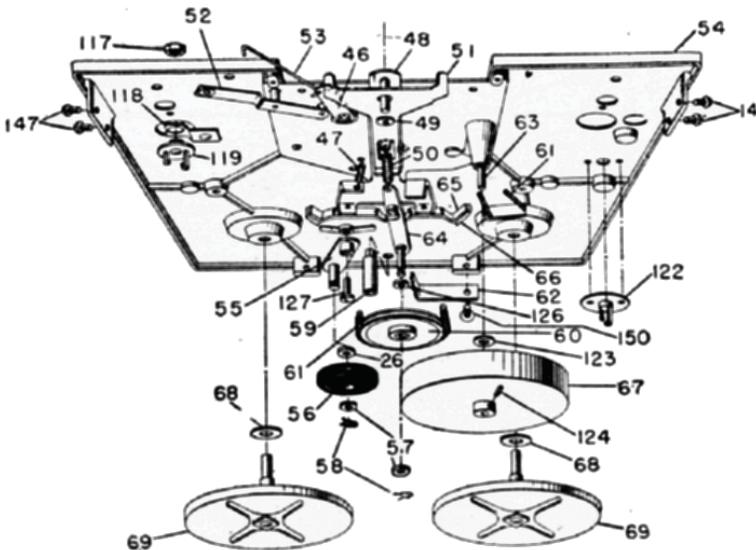


Fig. 13.13. - Componenti espansi della fig. 13.12.

MOTORE E RUOTA LIBERA

Le figg. 13.14 e 13.15 illustrano i componenti del pannello inferiore. La fig. 13.14 indica, in forma espansa, quali siano i componenti sopra il pannello. Essi sono: il rocchetto motore (96) e la ruota libera (72). Essa può muoversi lungo la guida (92), sollecitata dalle due molle (93 e 94), sotto il comando di alcune leve, una delle

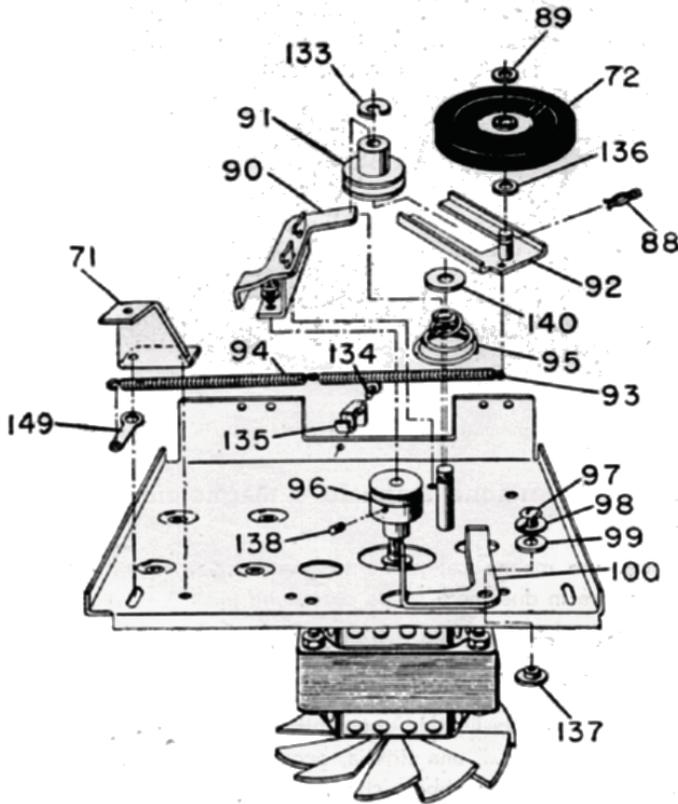


Fig. 13.14. - Componenti espansi del pannello inferiore del magnetofono di fig. 13.12. (Vista sopra il pannello).

quali è la (100), messa in azione, tramite altre leve, dal tasto di fermo. La molla (95) sostiene la ruota libera, quando è impegnata con i ruotismi del pannello superiore.

La parte sottostante del pannello inferiore è visibile in fig. 13.15. Ad essa è fissato il motore elettrico (80), sotto il quale girano le alette (84) per la ventilazione. Il rocchetto motore è visibile solo in parte, così pure la ruota libera. Il trasformatore di tensione è indicato con (130).

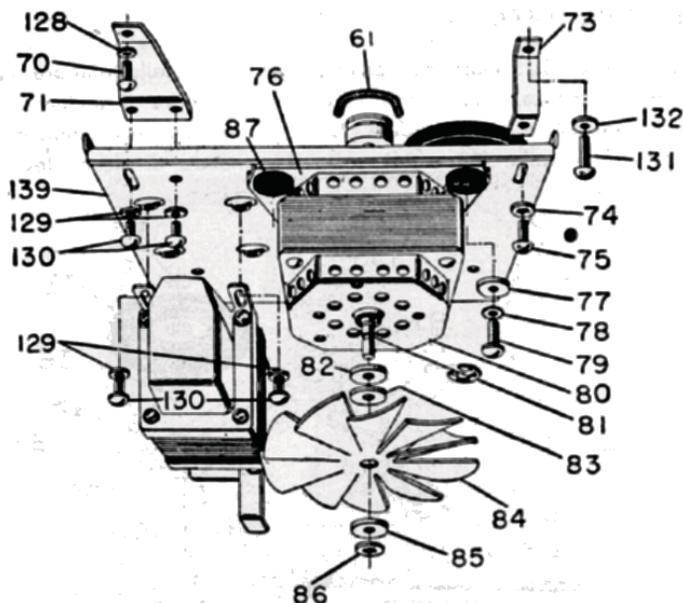


Fig. 13.15. - Componenti espansi della parte sotto il pannello di fig. 13.14.

Magnetofoni a inversione manuale e magnetofoni a inversione automatica.

La registrazione magnetica, prima su una traccia, e poi sull'altra traccia del nastro, può avvenire in due modi molto diversi tra loro:

- a) con l'inversione manuale delle bobine,
- b) con l'inversione automatica del senso del nastro.

I magnetofoni di costo limitato sono tutti ad inversione manuale delle bobine. Giunto il nastro al termine di una striscia, occorre provvedere a scambiare di posto le due bobine, collocando la bobina che si è riempita di nastro (quella di destra), al posto di quella che si è svuotata (quella di sinistra). In tal modo, la traccia magnetica non registrata prende il posto di quella registrata, e la registrazione può continuare.

La prima traccia registrata non subisce alcuna variazione durante la registrazione nella seconda traccia, in quanto essa non passa sulla fenditura delle due testine magnetiche.

La necessità di dover capovolgere o sostituire una bobina con l'altra costituisce un inconveniente piuttosto notevole, in quanto non consente l'intera registrazione di un discorso o di un programma di lunga durata, salvo la perdita di quella parte del discorso o del programma svoltosi durante il tempo necessario per provvedere alla inversione delle bobine.

I magnetofoni di costo più elevato, non rendono necessaria l'inversione manuale delle bobine. Esse rimangono al loro posto; viene solo invertito il senso di corsa del nastro. Una delle due tracce viene registrata mentre il nastro corre da sinistra



Fig. 13.16. - Esempio di magnetofono con comandi principali e di movimento a tasti, e con inversione automatica della corsa del nastro.

a destra; l'altra traccia viene registrata mentre il nastro corre in senso opposto, da destra a sinistra.

Il nastro finisce con una coda metallica. Quando la bobina di sinistra è vuota, appare la coda metallica. Essa chiude il circuito di alimentazione di un relè; il relè agisce sui ruotismi, determinandone l'inversione del movimento. Istantaneamente il nastro cambia senso di corsa, riavvolgendosi sulla bobina di sinistra dalla quale si era svolto.

I magnetofoni che richiedono l'inversione manuale delle bobine, sono a senso unico; la registrazione e l'ascolto possono avvenire solo quando il nastro corre da sinistra verso destra.

I magnetofoni a inversione automatica del senso di corsa del nastro sono a due sensi; la registrazione e l'ascolto possono avvenire tanto con il nastro in corsa da sinistra a destra, quanto con il nastro in corsa da destra verso sinistra.

La stessa cosa avviene anche per il riavvolgimento.

DUE COPPIE DI TESTINE

I magnetofoni con l'inversione automatica del senso di corsa del nastro sono provvisti di due coppie di testine.

La testina di cancellazione deve sempre precedere quella di registrazione;



Fig. 13.17. - Vista sotto il magnetofono a inversione automatica di fig. 13.16.

quando il nastro inverte il senso di corsa, la testina di cancellazione deve trovarsi all'altro lato, rispetto quella di registrazione.

È necessaria anche una seconda testina di registrazione, posta in corrispondenza della seconda traccia del nastro.

I magnetofoni a inversione automatica sono perciò provvisti di due coppie di testine: una coppia al livello della traccia sottostante, e l'altra coppia al livello della traccia soprastante del nastro.

DUE RUOTISMI DI AVVOLGIMENTO E DI TRAZIONE

Il rollino di trazione del nastro deve trovarsi sempre dopo la testina di registrazione. Alla inversione di corsa del nastro, deve corrispondere l'inversione del rollino di trazione. Ciascuna coppia di bobine è perciò provvista del proprio rollino di trazione del nastro.

Ciascun rollino di trazione è provvisto del proprio volano sottostante. Ne risulta che i magnetofoni ad inversione automatica oltre ad essere provvisti di due coppie di testine, sono anche provvisti di due ruotismi di avvolgimento e di trazione del nastro, identici tra di loro.

Mentre i magnetofoni ad inversione manuale possiedono una bobina di avvolgimento, con il relativo rollino di trazione, a movimento molto preciso, assicurato da un pesante volano, i magnetofoni a inversione automatica possiedono due bobine di avvolgimento, ciascuna delle quali agisce alternativamente da bobina di avvolgimento o da bobina di svolgimento.

È per questa ragione che i magnetofoni a inversione automatica sono di dimensioni maggiori di quelli a inversione manuale, di costruzione più complessa e di costo più elevato.

MAGNETOFONI A DUE MOTORI

In alcuni magnetofoni a inversione automatica, l'avvolgimento del nastro sulla bobina di destra è affidato ad un motore elettrico; l'avvolgimento sulla bobina di sinistra è affidato ad un secondo motore.

Lo stesso nastro, giunto a fine corsa, comanda, con la sua coda metallica, l'istante arresto di un motore e relativi ruotismi, e l'avvio, in senso opposto, dell'altro motore e relativi ruotismi.

Magnetofoni a due motori sono costruiti particolarmente negli Stati Uniti. In Europa sono generalmente in uso magnetofoni a un solo motore, a inversione di marcia.

IL COMMUTATORE DI REGISTRAZIONE

Tutti i magnetofoni ad inversione automatica sono provvisti di un commutatore automatico, comandato da un relè al quale è affidato il compito di inserire in circuito quella delle due coppie di testine che corrisponde al senso di corsa del nastro.

La fig. 13.18 illustra le due coppie di testine di un magnetofono a inversione automatica (Grundig).

La testina di registrazione ascolto n° 1, preceduta dalla propria testina di cancellazione, è inserita quando il nastro corre da sinistra verso destra (in figura dall'alto verso il basso). L'altra coppia di testine, n° 2, è inserita automaticamente non appena il nastro inverte il senso di corsa.

In figura, il commutatore automatico è a tre vie e due posizioni (B1 e B2).

Nella stessa figura è indicata anche una parte del commutatore manuale, a tasti, in posizione registrazione.

È inserita la prima coppia di testine, disegnata in alto. La testina di registrazione n° 1 è collegata all'uscita dell'amplificazione, e all'oscillatore supersonico, da un lato; dall'altro lato è collegata a massa. La testina n° 2 è staccata.

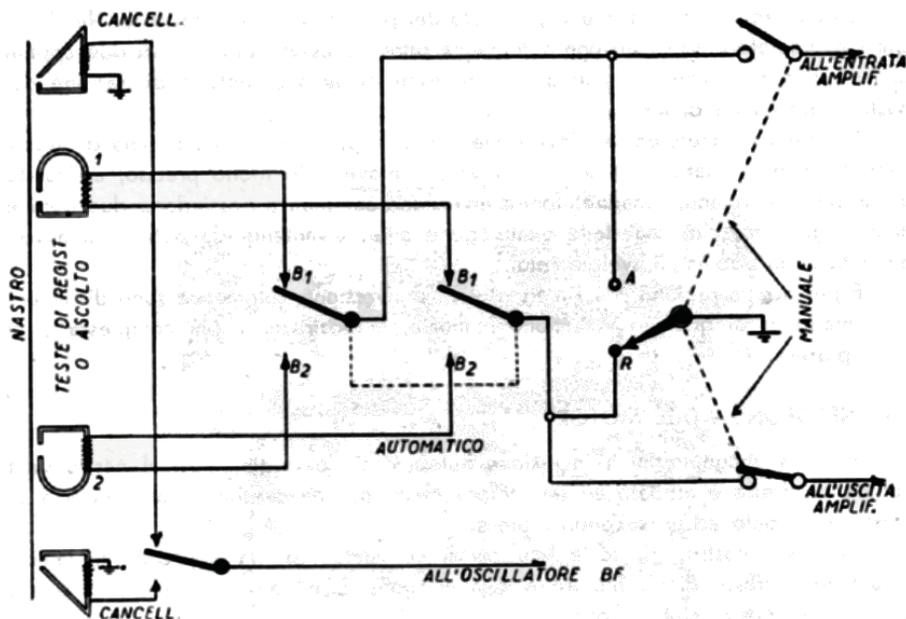


Fig. 13.18. - Schema di inversione delle due coppie di testine, relativo al magnetofono a inversione automatica di fig. 13.16.

Non appena il nastro inverte il senso di corsa, il relè richiama in basso le lamine del commutatore, in posizione B2. Risultano completamente escluse le due testine n° 1, e inserite le due testine n° 2.

Quanto sopra avviene tanto per la registrazione quanto per l'ascolto.

INVERSIONE AUTOMATICA E RIAVVOLGIMENTO

I magnetofoni a senso unico i quali richiedono il capovolgimento e l'inversione manuale delle bobine, per poter passare da una traccia all'altra del nastro, sono tutti provvisti del dispositivo di avvolgimento rapido.

L'avvolgimento rapido manca, invece, nei magnetofoni a due sensi, con inversione automatica, in quanto essi sono provvisti di due avvolgimenti, uno da destra a sinistra, e l'altro da sinistra a destra. I riavvolgimenti sono due poichè due sono i sensi di corsa.

L'avvolgimento rapido è sostituito da uno dei riavvolgimenti. All'avvolgimento in corrispondenza di un traccia si riferisce il riavvolgimento in corrispondenza dell'altra traccia, in funzione di avvolgimento rapido.

Il motore elettrico ad induzione dei magnetofoni.

I magnetofoni per uso privato e quelli di tipo semi-professionale sono provvisti di motore elettrico ad induzione; i magnetofoni professionali sono invece provvisti di motore sincrono.

Il motore ad induzione è bene adatto per la maggior parte dei magnetofoni, oltre che per i complessi fonografici e i radiofonografi, essendo di piccole dimen-

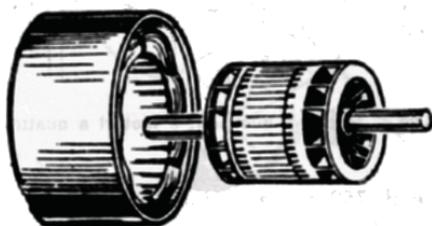


Fig. 13.19. - Motore a induzione per magnetofoni.

sioni, compatto, leggero, robusto e di costo modesto; esso consente la trazione del nastro con velocità sufficientemente uniforme.

La velocità di rotazione del motore ad induzione, generalmente impiegato, è inferiore ai 1 500 giri al minuto. Il suo consumo è, in media, di 60 watt.

PARTI COMPONENTI E VELOCITÀ DEL MOTORE AD INDUZIONE

Il motore ad induzione consiste di una struttura magnetica fissa, lo *statore*, e di un'altra rotante, il *rotore*. La tensione elettrica della rete-luce è applicata al solo statore; nessuna tensione viene applicata al rotore.

Il motore ad induzione può venir paragonato a un trasformatore, con il primario fisso e il secondario in grado di rotare intorno al proprio asse. Lo statore consiste di un elettromagnete con i poli affacciati, tra i quali ruota il rotore. I poli dello statore possono essere due soli, come in A e B di fig. 13.20, oppure possono essere quattro, come in C. Possono anche essere sei o otto; in genere è usato lo statore a quattro poli.

Se i poli dello statore sono due soli, essi invertono la polarità 50 volte al secondo; si forma tra di essi un campo magnetico alternativo, il quale segue l'andamento della corrente alternata che percorre l'avvolgimento.

In tal caso, il rotore è costretto a compiere un giro completo intorno al proprio asse 50 volte al secondo, ossia $50 \times 60 = 3\,000$ volte al minuto; in pratica però tale velocità è minore, in quanto dipende dal carico; anche senza carico esterno,

il rotore deve vincere varie resistenze, tra cui principalmente quella d'attrito, per cui non può mai giungere alla velocità di sincronismo, ossia a quella del campo magnetico alternativo.

Il motore ad induzione a quattro poli ruota con velocità pari alla metà del motore a due poli, ossia inferiore alla velocità di sincronismo di 1 500 giri al minuto. La velocità di sincronismo del motore a sei poli è di 1 000 giri al minuto, e quella

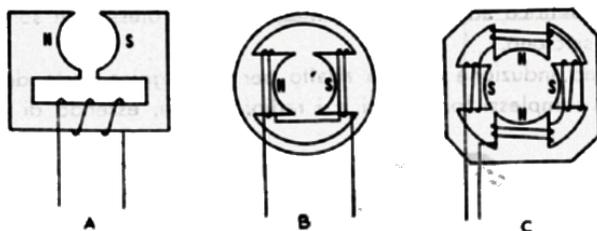


Fig. 13.20. - Motori a due poli, e motori a quattro poli.

del motore a otto poli è di 750 giri al minuto. La velocità di sincronismo dipende dalla frequenza della corrente alternata e dal numero di poli dello statore.

Generalmente usato è il motore a quattro poli, almeno nei magnetofoni, poiché quello a due poli ha un campo magnetico esterno eccessivo, e tende perciò a indurre una tensione di ronzio nella testa magnetica. Quello a quattro poli ha una frequenza di vibrazione più bassa; inoltre, essendo provvisto di un rotore di più ampie dimensioni, risulta dinamicamente meglio bilanciato, con ulteriore riduzione della vibrazione meccanica.

IL ROTORE DEL MOTORE A INDUZIONE

Il rotore del motore a induzione è simile al secondario di un trasformatore di tensione, con la differenza che esso converte l'energia elettrica in energia meccanica. Dal secondario del trasformatore di tensione si preleva una corrente elettrica, dal rotore si preleva lavoro meccanico; l'avvolgimento secondario del motore a induzione, ossia l'avvolgimento del rotore, è perciò in cortocircuito. Si può immaginare l'avvolgimento del rotore costituito da una sola spira in cortocircuito, come indicato dalla fig. 13.21.

Il campo magnetico alternato, generato dallo statore, induce nell'avvolgimento del rotore una corrente elettrica. Tale corrente è a tensione molto bassa, poiché il rotore ha una spira sola; l'intensità della corrente è invece elevata, dato il rapporto di trasformazione. La spira deve essere di filo molto grosso, ossia deve essere formata da tondino di rame; non può girare da sola; deve essere avvolta su un nucleo di ferro; ma essendo la tensione molto bassa, non è necessario sia isolata; può essere poggiata sul nucleo, senza alcun isolamento. Dato che il nucleo del rotore deve trovarsi quanto più vicino possibile a quello dello statore, la spira

deve venir « affondata » nel nucleo, collocata cioè entro una scanalatura praticata sulla superficie del nucleo.

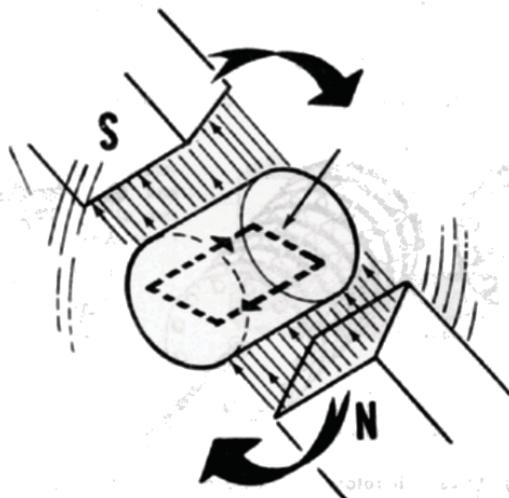


Fig. 13.21. - Principio del motore elettrico a induzione.

La corrente alternata che percorre la spira determina a sua volta un campo magnetico; vi è in tal modo il campo magnetico dello statore e il campo magnetico

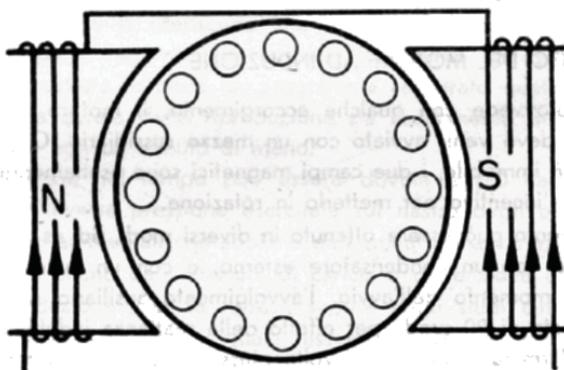


Fig. 13.22. - Statore e rotore di motore a induzione.

del rotore. I due campi magnetici si trovano in opposizione di polarità; la reazione reciproca dà luogo a una coppia motrice, la quale causa la rotazione del rotore.

L'avvolgimento del rotore consiste in pratica di un certo numero di conduttori di rame, ciascuno contenuto entro una delle scanalature praticate sulla superficie del nucleo rotante. Due anelli di rame, posti alle due estremità del rotore, mettono

in cortocircuito i vari conduttori. L'avvolgimento del rotore assume in tal modo il particolare aspetto di una « gabbia da scoiattolo ».

La fig. 13.22 illustra schematicamente il rotore di un motore d'induzione, visto in sezione trasversale.

Il nucleo di ferro è lamellare; esso consiste di un certo numero di dischi di ferro, posti uno sopra l'altro, in modo da formare un cilindro. Ciascun disco

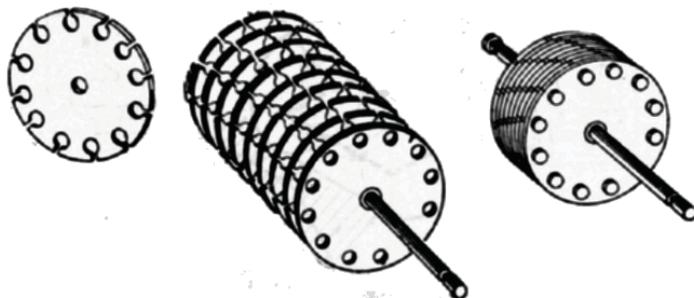


Fig. 13.23. - Il rotore è formato da un pacco di dischi.

è provvisto di un certo numero di fori, entro i quali vengono infilati i conduttori di rame dell'avvolgimento. La fig. 13.23 indica a sinistra un disco di ferro con i fori, al centro come sono disposti i dischi sull'asse, e a destra il nucleo di ferro del rotore, con i dischi riuniti insieme.

AUTOAVVIAMENTO DEL MOTORE AD INDUZIONE

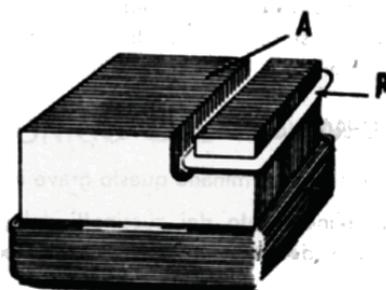
Se non si provvede con qualche accorgimento, il motore ad induzione non parte da solo, e deve venir avviato con un mezzo sussidiario. Ciò avviene perchè quando il rotore è immobile, i due campi magnetici sono esattamente in opposizione di fase, e manca l'incentivo per metterlo in rotazione.

L'autoavviamento può essere ottenuto in diversi modi, ad es. con una bobina a nucleo di ferro o con un condensatore esterno, e con un avvolgimento ausiliario dello statore. Al momento dell'avvio, l'avvolgimento ausiliario risulta percorso da una corrente sfasata di 90 gradi, per effetto della reattanza induttiva o capacitativa; tale corrente determina l'avvio. Una volta messo in corsa il motore, il dispositivo di avviamento va staccato, agendo su un interruttore. Questo dispositivo è impiegato nei motori a induzione di potenza elevata.

Nei piccoli motori ad induzione, ossia in quelli usati nei magnetofoni, è in uso un altro sistema di autoavviamento, consistente nella continua presenza di un campo magnetico sfasato di un certo angolo, sufficiente per avviare il motore. Ciò si ottiene sagomando in modo opportuno i poli dello statore, e avvolgendo un anello di rame intorno a una terza parte della superficie di ciascun polo, come

indica la fig. 13.24. L'anello è percorso da corrente indotta, sfasata rispetto la corrente primaria (quella che percorre l'avvolgimento dello statore); tale corrente

Fig. 13.24. - I poli dello statore sono provvisti di una spina in corto-circuito per consentire l'autoavviamento del motore.



indotta nell'anello crea un campo sfasato rispetto a quello dello statore, per la presenza del quale il motore può avviarsi completamente da solo, senza necessità di agire su alcun dispositivo di autoavviamento.

Le variazioni di velocità.

La corsa del nastro può subire due tipi di variazioni di velocità: a) variazioni nel tempo, e, b) variazioni istantanee.

Le variazioni di velocità nel tempo interessano quasi esclusivamente i magnetofoni professionali; esse si riferiscono alla durata complessiva della riproduzione qualche tempo dopo la registrazione. In certi casi, come ad es. quando una stazione radio deve mettere in onda un programma registrato qualche tempo prima, è necessario che la durata della riproduzione sia esattamente quella stabilita, non un minuto di più e non un minuto di meno.

Questa variazione nel tempo può essere dovuta a più cause. Ad es., può essere dovuta alla diversa pressione esercitata sul nastro dagli organi di trazione, oppure da variazioni ambientali che abbiano determinato una variazione di lunghezza dell'intero nastro, o anche da variazioni di carico o di tensione della rete-luce, se il motore è ad induzione. Per le riprese sonore negli studi cinematografici è in uso il film magnetico a 35 mm, il quale, essendo perforato, scorre a velocità costante nel tempo. Il film magnetico costa però circa 35 volte più del nastro magnetico.

Le variazioni istantanee di velocità si riscontrano frequentemente nei magnetofoni di medio e di basso costo; esse consistono in variazioni ritmiche, dovute a difetto negli organi di movimento del nastro, o in vibrazioni spurie, dovute a scivolamenti del nastro, a presenza di impurità sulle teste magnetiche, a incostante pressione dei rollini che agiscono sul nastro, ecc.

Tra le variazioni ritmiche di velocità, importante è pure quella causata dal movimento del motore elettrico; essa determina una particolare modulazione, detta

modulazione ritmica di moto. Nei magnetofoni di basso costo tale modulazione è all'incirca dello 0,5 %, mentre in quelli ad alta fedeltà è minore dello 0,2 %.

Le variazioni istantanee di velocità determinano vari disturbi, tra i quali particolarmente sgradevole è il « miagolio » o « uau », in corrispondenza a note musicali sostenute; lo si riscontra particolarmente durante esecuzioni musicali al pianoforte e all'organo.

VIBRAZIONE RITMICA DEL NASTRO

Le cause che determinano questo grave inconveniente possono essere le seguenti:

- a) disallineamento dei cuscinetti del perno del volano dovuto ad eccessiva usura ovvero a deformazioni dell'asse, a seguito di qualche urto accidentale;
- b) imperfezione del contagiri che non ha un movimento continuo bensì a scatti;
- c) indurimento dei ruotismi dovuto o ad ingranaggio o a consumo avanzato del freno che regola la tensione del nastro;
- d) eccessivo giuoco di una parte dei ruotismi con conseguente oscillazione degli assi.