



VISTI DA VICINO

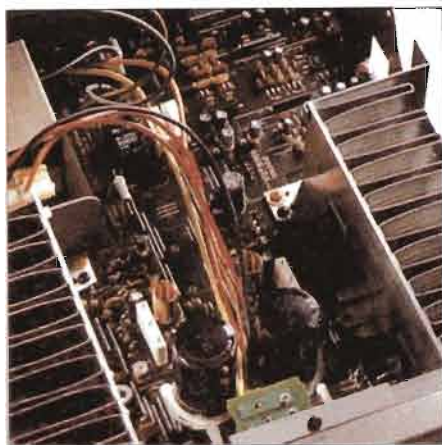
Uno sguardo ai circuiti fondamentali che rendono una riproduzione sonora ad alta fedeltà.

Parliamo del sistema Dolby per la registrazione e di come è fatto dentro un amplificatore.



I CIRCUITI DELL'ALTA FEDELTA'

L'interno di un moderno amplificatore integrato (contenente cioè anche il preamplificatore): il circuito elettronico è simmetrico per i due canali.



Il mondo dell'alta fedeltà (abbreviata con Hi-Fi, iniziali dell'inglese High Fidelity) sta compiendo in questi ultimi anni dei passi da gigante. La tecnologia digitale, quella cioè basata sull'uso di numeri binari (formati dalle cifre 1 e 0) per rappresentare l'intensità del suono, ha fatto nascere il compact disc, quindi le cassette compatte digitali e i mini disc.

I cataloghi delle marche più prestigiose del settore mostrano interi impianti dove non è digitale solo la sorgente del suono, ma anche la sua amplificazione.

Infine i satelliti stanno già cominciando a diffondere trasmissioni radiofoniche digitali, caratterizzate da un'ottima qualità sonora.

Se questo nuovo scenario da una parte affascina ed è destinato sempre più a diffondersi nelle nostre case, dall'altra

non ha ancora segnato la morte degli apparecchi tradizionali e comunque può continuare a convivere con questi.

Per questa ragione vale la pena di dare uno sguardo a quei concetti, per molti forse arcinoti ma per altri meno, che da tanti anni appartengono al mondo dell'alta fedeltà.

COSA SIGNIFICA HI-FI

L'obiettivo dell'alta fedeltà è quello di dare la sensazione, stando in poltrona davanti ad un apparecchio, di essere presenti nella sala (o nello stadio, se si tratta di musica rock) dove si svolge il concerto. È da questa definizione che nasce il problema fondamentale: se siamo ad un concerto, la musica giunge alle nostre orecchie da tante parti, mentre a casa

giunge solamente dagli altoparlanti e viene fortemente influenzata dalle dimensioni della stanza, dal tipo di ambiente, dagli oggetti presenti.

Mentre è impossibile riprodurre fra le pareti domestiche la situazione reale, è però possibile creare nell'ascoltatore un "effetto presenza" molto gradevole grazie a due distinte tecnologie: la stereofonia e l'alta fedeltà. I due termini non vanno confusi: stereofonia significa dare all'ascolto un effetto volume (in pratica ciò si traduce nella presenza di due o più altoparlanti), alta fedeltà significa suono il più possibile "pulito", privo cioè di disturbi e distorsioni.

Un impianto ad alta fedeltà è sempre stereofonico, allo scopo di ottenere il massimo della qualità dell'ascolto, ma non è sempre vero il viceversa. Infatti un impianto di riproduzione del suono può essere dotato di due, quattro o più altoparlanti, ma non possedere nessuna delle caratteristiche che lo rendono "Hi-Fi".

I primi esperimenti sulla stereofonia risalgono al 1929 ed il primo brevetto è del 1931 (nastro magnetico dotato di doppia traccia). Il termine High Fidelity nasce nel 1936, ma bisogna aspettare che finisca la guerra per vedere i veri progressi del settore. Mentre i dischi, prima a 78, successivamente a 45 e 33 giri al minuto, sono sempre più diffusi, cominciano all'inizio degli anni '50 gli esperimenti di trasmissione radio stereofonica su modulazione di frequenza. Con gli anni '60 cominciano a diffondersi i dischi stereo e si affermano quelli che oggi sono i grossi nomi del settore: Philips, Sony, Pioneer, Sansui e altri. Nel 1964 la Philips lancia sul mercato le musicassette e nel 1967 Ray Dolby crea il sistema di riduzione dei disturbi che porta il suo nome.

I RIPRODUTTORI DEL SUONO

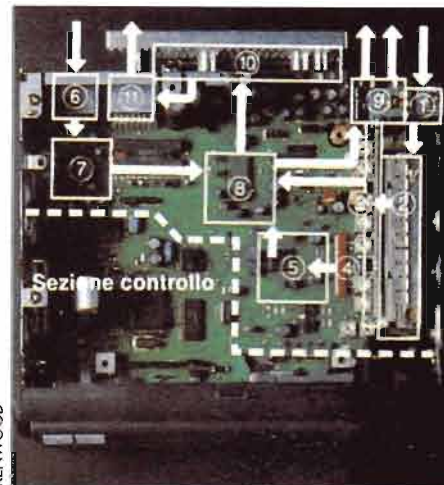
Se si vuole un impianto ad alta fedeltà degno di tale nome, questo deve essere tale in tutta la catena che inizia con gli apparecchi che leggono il supporto su cui è stato registrato il suono (disco, nastro, CD) e termina con gli altoparlanti. Prima dell'avvento del compact disc due erano i riproduttori sonori di un tipico impianto Hi-Fi: il giradischi, detto anche "piatto", ed il registratore, talvolta chiamato anche "piastra".

Per ottenere da un giradischi le condizioni ottimali le case costruttrici hanno cercato di migliorare sempre di più il sistema di movimentazione e di controllo del braccio.

È infatti dal suo movimento e dal modo

con cui la puntina va a contatto con il solco del disco che dipende la qualità del suono riprodotto. I giradischi più perfezionati, quindi anche più costosi, sono veri e propri gioielli della meccanica. L'aiuto fornito in questi apparecchi dall'elettronica lo si ritrova soprattutto in certi automatismi (per il posizionamento del braccio sul disco) oppure nel controllo della velocità del motore.

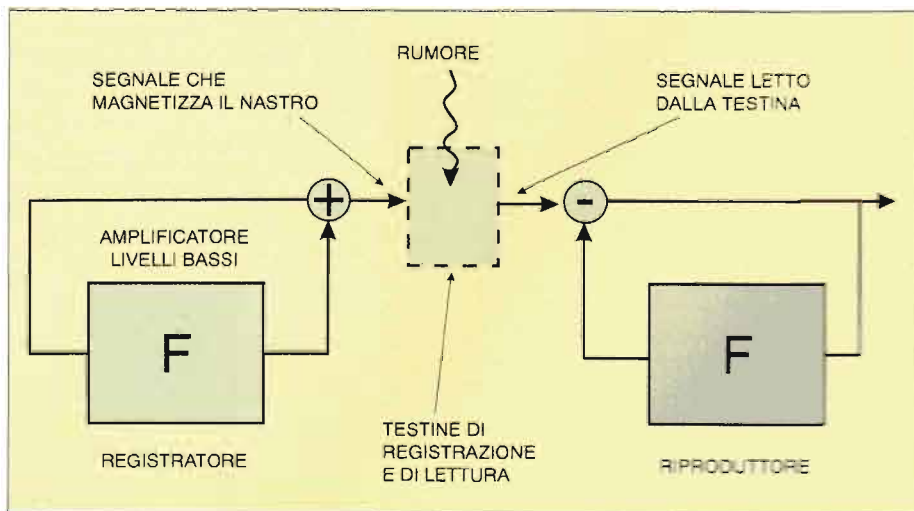
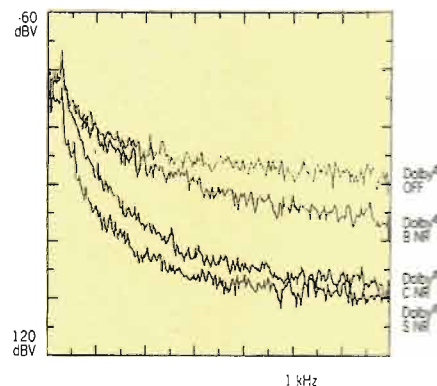
Parlando invece del registratore, a nastro oppure a cassetta, il problema fondamentale è quello di lottare col nemico numero uno dell'elettronica applicata alla riproduzione sonora e alle telecomunicazioni: il rumore. Rumore, in elettronica, significa segnale non desiderato, che crea disturbo e si manifesta, negli apparecchi sonori, con un fastidioso fruscio. Un nastro magnetico è costituito da un insieme di microscopiche particelle di materiale magnetizzabile disposte su un supporto di materiale plastico. Incidere un nastro significa fare orientare queste particelle in un ben determinato modo, ma queste non sono tutte "obbedienti" al segnale elettromagnetico applicato per la registrazione o la riproduzione: certe si orientano in modo



Per ottenere un suono con qualità HI-FI occorre che i singoli circuiti siano disposti secondo certi criteri.

Vediamo, per esempio, questa autoradio. 1: ingresso antenna; 2-3: sezione radio; 4: segnale della testina nastro; 5: preamplificatore Dolby; 6: ingresso CD; 7: controllo lettore CD; 8: volume elettronico; 9: uscite preamplificate; 10: amplificatore; 11: uscita diffusori.

Il Dolby è il sistema più diffuso per la riduzione dei disturbi nelle registrazioni su nastro magnetico. Si compone di due circuiti: il primo elabora il segnale con cui, in registrazione, viene magnetizzato il nastro, sommando al segnale i livelli bassi dello stesso, amplificati dal filtro F. In fase di riproduzione la stessa porzione di segnale viene sottratta utilizzando lo stesso filtro; affinché il sistema sia efficiente occorre inserirlo sia in fase di registrazione che di riproduzione.



I CIRCUITI DELL'ALTA FEDELTA'

casuale, anche a causa di campi magnetici indesiderati che si possono creare nell'apparecchio, e sono quindi fonte di disturbi acustici.

Il sistema più diffuso per ridurre il rumore in un registratore è il Dolby, costituito da due circuiti. Il primo elabora il segnale elettrico prima che questo giunga alla testina di registrazione e consiste in un amplificatore che alza il livello di potenza delle porzioni di segnale che sono deboli, perché è in questo caso che il rumore ha maggiore influenza.

Queste porzioni sono sommate al segnale stesso e quindi avviene la registrazione. In fase di riproduzione, cioè a valle della testina di lettura, il secondo circuito Dolby compie l'operazione inversa del primo: sottrae al segnale la parte "in più" che era stata aggiunta in precedenza. Con questo sistema il rumore che nel frattempo si è aggiunto al segnale viene fortemente ridotto.

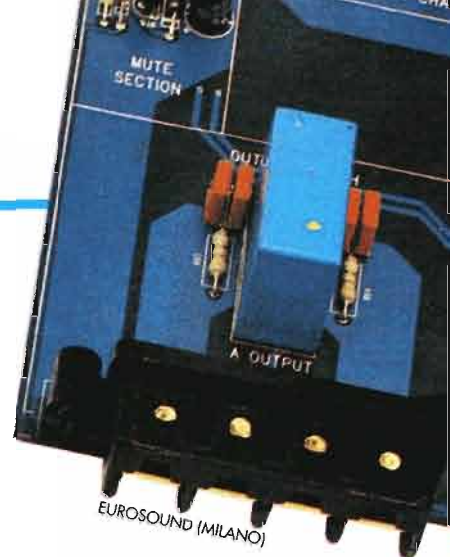
L'AMPLIFICATORE

Nel campo dell'alta fedeltà il termine amplificatore è troppo semplice per esprimere quello che in realtà compie questo apparato. Infatti non solo amplifi-

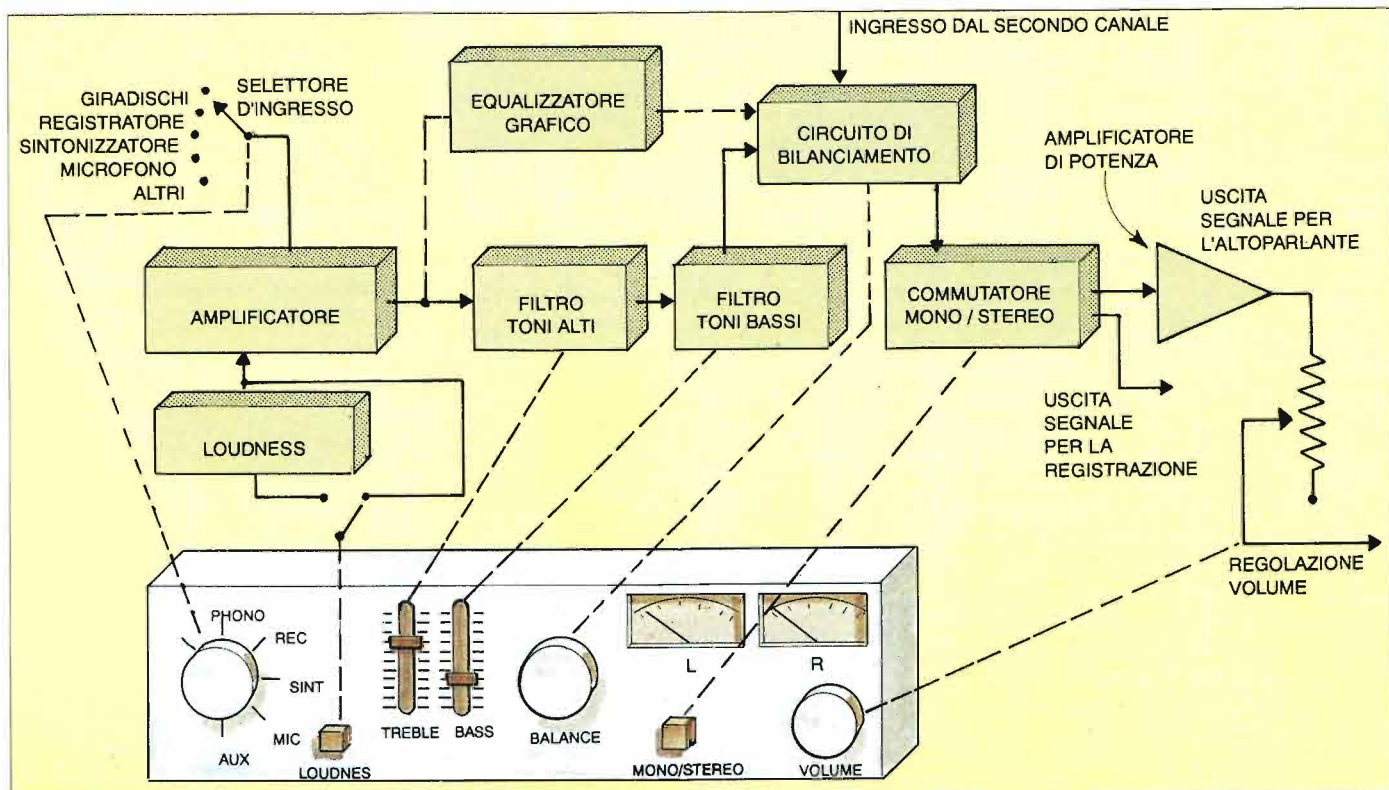
ca, cioè alza il livello di potenza del segnale che proviene dagli altri dispositivi ed è destinato alle casse acustiche, ma effettua su questo molte operazioni che ne controllano e ne migliorano la qualità.

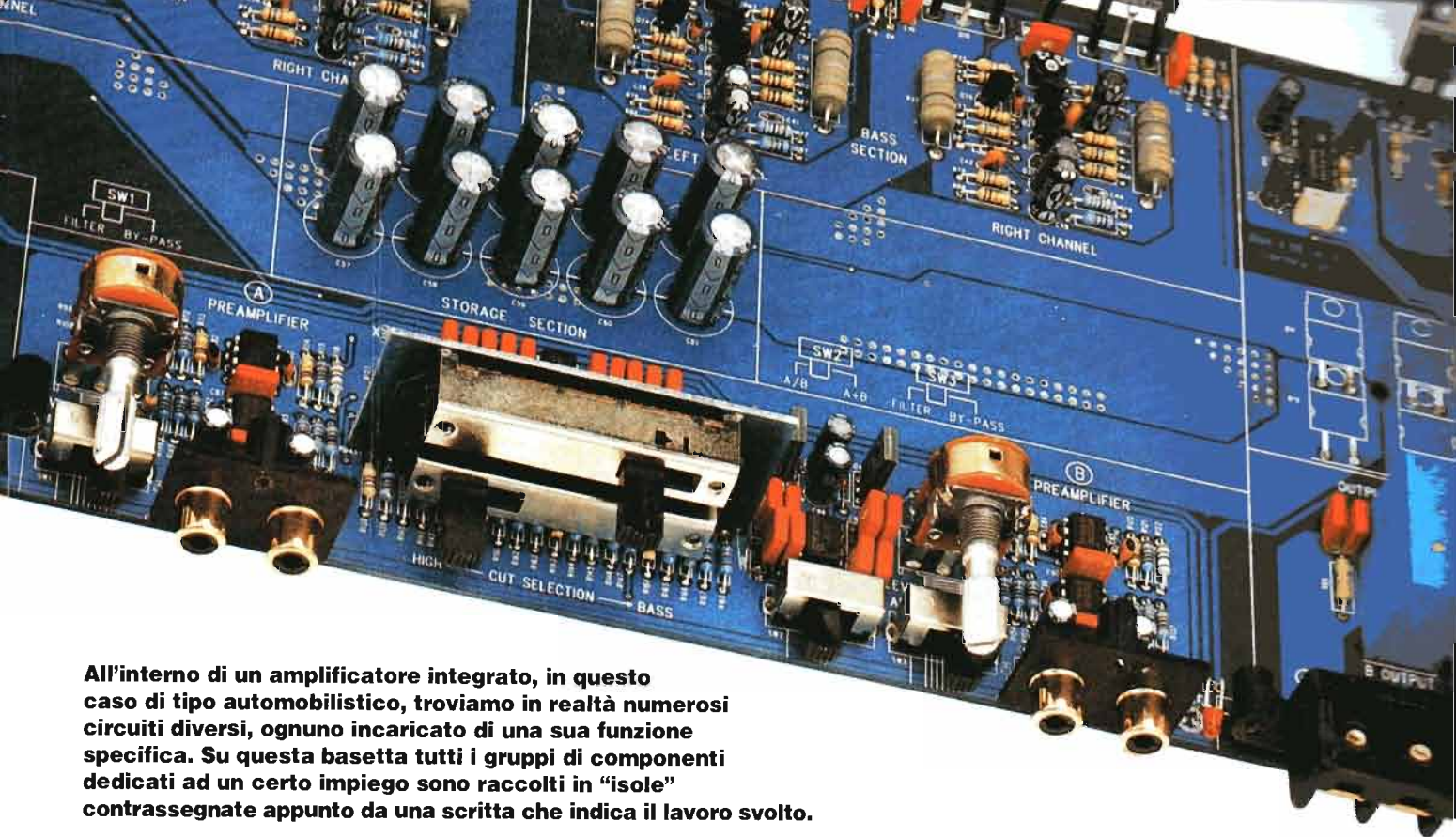
L'amplificatore è in realtà una catena di amplificatori, ciascuno dei quali dedicato ad una funzione diversa. Si distinguono principalmente due apparati: il pre-amplificatore e l'amplificatore di potenza, chiamato spesso anche finale di potenza. In certi impianti Hi-Fi di particolare pregio costituiscono due unità separate. Il primo è un vero e proprio sistema di controllo del segnale, il secondo ha principalmente la funzione di elevarne la potenza in modo adeguato a diffonderlo attraverso gli altoparlanti.

A seconda della selezione effettuata attraverso un'apposita manopola esterna il preamplificatore riceve il segnale elettrico in uscita da uno degli apparecchi ad esso collegati: giradischi, uno o più registratori a nastro o cassetta, radio (che nel mondo dell'Hi-Fi si chiama più propriamente sintonizzatore) e altri. Il segnale passa attraverso un primo circuito amplificatore, il quale ha già un importantissimo compito: ridurre il rumore e le distorsioni del segnale.



L'amplificatore di un impianto Hi-Fi è una vera e propria centrale di controllo del suono. I vari circuiti, attivati dalle manopole e dai tasti del pannello, possono essere suddivisi anche in due apparati separati: pre-amplificatore e amplificatore di potenza. Dei circuiti qui schematizzati ne esistono, dentro un amplificatore, due serie: una per il canale destro, l'altra per il sinistro. Ad un apparecchio amplificatore si può collegare l'equalizzatore.





All'interno di un amplificatore integrato, in questo caso di tipo automobilistico, troviamo in realtà numerosi circuiti diversi, ognuno incaricato di una sua funzione specifica. Su questa basetta tutti i gruppi di componenti dedicati ad un certo impiego sono raccolti in "isole" contrassegnate appunto da una scritta che indica il lavoro svolto.

Del rumore si è già parlato a proposito del nastro magnetico, ma non è solo il registratore ad introdurlo, né il rumore è l'unica causa di alterazione del suono. Vi sono infatti anche le distorsioni, le cui cause sono diverse e spesso incontrollabili. Un circuito elettronico si dice che introduce una distorsione quando la forma del segnale che esce dal circuito è modificata rispetto a quella del segnale che vi è entrato.

Un amplificatore per impianti Hi-Fi ha una qualità tanto maggiore quanto più è ampia la gamma sia dei livelli del segnale che riesce ad amplificare senza distorsioni sia delle loro frequenze. A questo proposito va ricordato che le frequenze udibili dall'uomo variano fra 20 e 20000 Hz e che un amplificatore è ritenuto ad alta fedeltà se ha una risposta in frequenza compresa fra 40 e 16000 Hz.

A valle del primo amplificatore si trova una serie di dispositivi che hanno la funzione di regolare il suono per compensare eventuali distorsioni causate soprattutto dall'ambiente di ascolto oppure da registrazioni di scarsa qualità su nastro o disco. Agendo su un tasto esterno si può inserire il controllo di loudness. Serve a compensare il fatto che, quando il volume sonoro è basso, il nostro orecchio percepisce male i suoni a bassa e ad alta frequenza.

Quindi nel caso di bassi livelli sonori il
»»»

LE MISURE IN DECIBEL

Nel mondo dell'alta fedeltà si parla spesso di decibel, abbreviato con dB, e la dicitura si trova nei cataloghi accanto a numeri che dicono poco o nulla a chi non conosce il significato di questo termine. Il decibel è un'unità di misura di certe grandezze (potenza, tensione, rapporti fra potenze, ecc.) che si ottiene dal valore numerico della grandezza effettuandone matematicamente il logaritmo. Di questo qui non ne parliamo, diciamo solo che esprimere un numero in decibel significa che, quando il numero cresce di dieci volte, il suo valore in decibel aumenta di un'unità, quando il numero cresce

di cento volte il suo valore in dB cresce di due unità e così via. Il vantaggio fondamentale di usare questa unità di misura è che tutti i calcoli si riducono a somme e sottrazioni. Ad esempio se un segnale di 2 dB passa attraverso un amplificatore con guadagno di 60 dB, all'uscita il segnale vale $60+2 = 62$ dB.

Molti sono i dati di un impianto Hi-Fi che sono espressi in dB. Uno dei più importanti è il rapporto segnale/rumore, cioè il rapporto fra la potenza del suono "buono" e quella dei disturbi: un impianto è buono se il valore è di almeno 50 dB.

Nei registratori c'è quasi sempre un indicatore che quantifica il rapporto segnale/rumore espresso in dB. Questo è fondamentale per scegliere il livello di registrazione ottimale.

