

Amplificatori BF a transistori

di H. Schreiber

traduzione in esclusiva per CD-CO

di Giuseppe Volpe

da «Radio TV Constructeur»

Dopo avere analizzato degli adattatori e dei correttori di tono, e due amplificatori di media potenza (CD n. 9, pagine 667-674) affronteremo ora l'analisi degli amplificatori di potenza compresa fra 5 e 50 watt, e gli alimentatori relativi agli stessi. Poiché, nella descrizione di questi apparecchi, capiterà spesso di parlare di distorsioni inferiori all'1% e di bande passanti superiori ai 100 kHz, sarà necessario premettere una spiegazione. Ci si può in effetti chiedere a che cosa possano servire delle caratteristiche tali, se si tiene conto del fatto che la distorsione di registrazione e di riproduzione è correntemente superiore al 10% nel caso di un disco, che un altoparlante di eccellente qualità produce non meno del 20% di distorsione alle frequenze basse e che le frequenze superiori ai 15 o 20 kHz non sono né registrabili, né udibili. Adottando un punto di vista strettamente tecnico, si può dunque effettivamente dire che alcune delle caratteristiche annunciate non hanno alcuna utilità. Tuttavia, come si vedrà, a causa della qualità dei transistori di cui si dispone attualmente, è spesso difficile evitare di avere simili caratteristiche, ciò vuol dire che esse sono doppiamente gratuite. Allora perché non sopportarle, tanto più che esse costituiscono un innegabile elemento commerciale?

La maggior parte dei «patti» dell'alta fedeltà chiedono effettivamente una distorsione inferiore all'1%, e bisogna soddisfarli. Anche se poi essi ascoltano questi amplificatori nelle disastrose condizioni acustiche di una stanza di soggiorno dai muri lisci e parsimoniosamente arredata di mobili moderni.

Resta da sapere se i transistori di potenza al silicio sono veramente necessari e se il germanio non andrebbe bene lo stesso, con una leggera diminuzione dell'elevata qualità delle caratteristiche? Per rispondere a questa domanda, bisogna confrontare le caratteristiche e i prezzi. Per le caratteristiche, la **tabella 1** mette a confronto il transistor 2N174 p-n-p al germanio molto classico, con il 2N3055, n-p-n al silicio di concezione più recente.

TABELLA 1

CARATTERISTICHE	2N174 (Ge)	2N3055 (Si)
potenza diss. con contenitore a 50°C (W)	80	90
tensione max collettore-emettitore, base bloccata con 1,5 volt (V)	80	100
corrente massima di collettore (A)	15	15
guadagno in corrente per $I_c = 4 \div 5$ A	25...50	20...70
frequenza di taglio per $I_c = 1$ A (kHz)	100	800

Dopo questa tabella, che non richiede alcun commento, vediamo i prezzi, rilevati dalle tariffe di un fornitore che vende i due tipi. Ed è a questo punto che il confronto diviene sorprendente, perché il prezzo del migliore dei due transistori, il 2N3055, rappresenta pressapoco il 65% del prezzo del 2N174. Bisogna dunque adoperare il silicio non solo perché è migliore, ma anche perché è meno caro. Nondimeno, non è da molto tempo che esiste questo rapporto di prezzo, e l'ondata dei ribassi non ha ancora raggiunto tutti i fabbricanti e tutti i dettaglianti. Dunque, prima di acquistare, informatevi, e... siate fermi sui prezzi.

Amplificatori a invertitore di fase - émettodyne

Quelli che si sono avvicinati alla B.F. verso il 1935 riconosceranno, nello schema di figura 13, un principio di funzionamento simile a quello dell'amplificatore di Loftin-White. Benché simmetrico in apparenza, questo montaggio non ha bisogno di esserlo elettricamente. L'amplificazione di potenza è, in effetti assicurata da T4 che lavora in collettore comune, dunque con una distorsione debolissima. Il ruolo di T5 è piuttosto quello di una resistenza di carico, che assicura il passaggio della corrente continua del circuito di emittore di T4. Ora essendo la resistenza dinamica d'uscita di T5 molto più grande della resistenza statica, si ha a che fare con una resistenza di carico che non consuma praticamente alcun segnale, cosicché si può effettivamente dire che la totalità del segnale d'uscita raggiunge l'altoparlante attraverso C3.

Inoltre, si giunge a lavorare in un regime vicino alla classe B, dunque con un buon rendimento, applicando alla base di T5 un segnale che si trova in opposizione di fase con quello che riceve la base di T4. Lo schema mostra che questi due transistori sono preceduti da due stadi a collettore comune, T2 e T3. La base del primo è connessa al collettore di T1, e quella del secondo all'emittore dello stesso transistor. Essendo le resistenze di carico corrispondenti (R5 e R6) molto diverse, si vede che non può esserci una simmetria reale. D'altra parte, non si può aumentare il valore di R6, perché ciò significherebbe una corrente di riposo troppo elevata nello stadio d'uscita. Né si può, poiché si lavora in classe B, effettuare un collegamento con capacità tra l'emittore di T1 e la base di T3.

Il collegamento diretto che esiste fra tutti gli stadi del montaggio permette una efficacissima stabilizzazione in temperatura. Essa è ottenuta grazie a una controreazione stabilita tra il collettore di T5 e la base di T1, dal partitore P1, R2, R4. Se la tensione sul collettore di T5 tende a diminuire, R4 trasmette questa diminuzione alla base di T1. Ne risulterà un aumento di corrente in T2 e T4, e una diminuzione in T3 e T5. Queste variazioni tendono a ristabilire la tensione di partenza sul collettore di T5.

Come provano le cifre date più avanti, la controreazione tramite R4 permette già di avere una distorsione molto bassa. Si può, peraltro, aggiungere ancora una controreazione che agisce unicamente in alternata (C2, R3) e che diminuisce il tasso di distorsione di circa la metà. Il valore di C2 è stato scelto in modo da compensare la perdita di guadagno alle frequenze basse dovuta a C1 e a C3.

Figura 13

A seconda del valore della tensione di alimentazione e dell'impedenza di carico, questo schema può essere utilizzato per delle potenze d'uscita comprese fra 5 e 25 W.

