

Amplificatori audio

Questo tipo di amplificatori, come si può capire dal loro nome, è utilizzato per amplificare segnali all'interno della banda audio, cioè le frequenze comprese fra un minimo di 20 Hz e un massimo di 20 KHz.

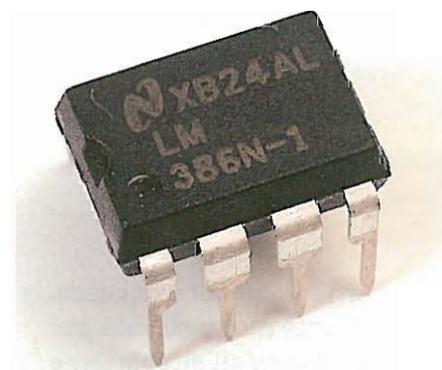
Amplificatori di potenza

La denominazione "amplificatore audio" si applica, in generale, agli stadi di uscita, ovvero quelli che pilotano gli altoparlanti, anche se di solito si estende a dispositivi più completi che includono uno o più stadi di potenza, e prima di essi altra circuiteria addizionale per elaborare il segnale e realizzare alcune trasformazioni sul segnale stesso. Negli strumenti tipici di una decina di anni fa, era normale aggiungere uno stadio di controllo dei toni. Si trattava di strumenti doppi, con due amplificatori completi, per ottenere l'effetto stereofonico con

due canali di suono indipendenti. Gli strumenti attuali, anche se rispettano l'effetto stereofonico, hanno diversi canali audio che si ottengono da un segnale digitale codificato. Di solito comprendono da tre a cinque amplificatori di potenza per pilotare tre o cinque gruppi di altoparlanti, e ottenere effetti sonori più sofisticati. L'elaborazione dei segnali, prima di essere applicata agli stadi di potenza, normalmente è digitale, fra i vari sistemi utilizzati citiamo Dolby digital e DTS.

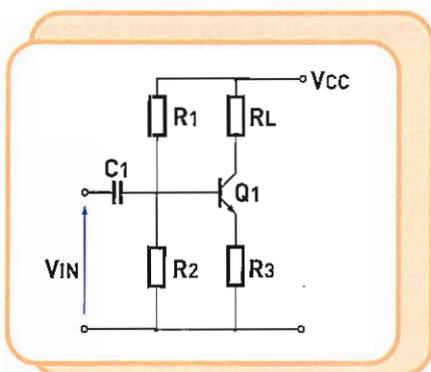
Idea di base

La principale funzione di un amplificatore di potenza è quella di ottenere alla sua uscita un segnale che possa fornire a un altoparlante l'energia sufficiente per essere ascoltato a un livello adeguato. Partendo da un segnale audio applicato al suo ingresso, bisogna fornire all'uscita lo stesso segnale, però con maggior potenza, cioè senza modificarne lo spettro delle frequenze, quindi senza distorsioni. I segnali di

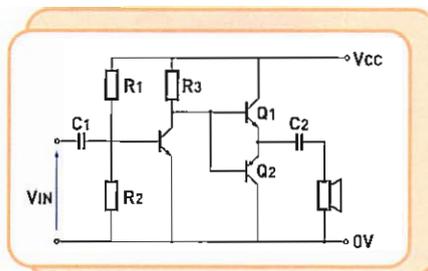


LM386.

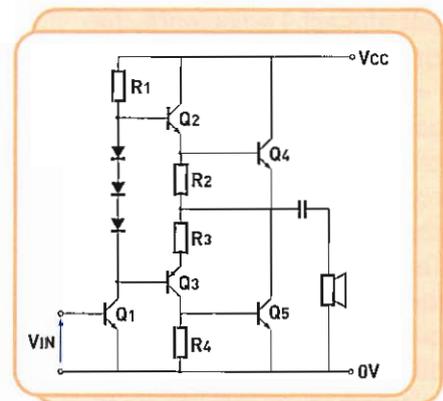
ingresso di solito variano da circa 200 a 1000 mV per audio di basso livello e solamente da 2 a 10 mV per i microfoni. Tutto questo con delle correnti molto deboli, dato che l'energia applicata all'ingresso dell'amplificatore è minima. Il segnale di uscita deve poter pilotare un altoparlante, cioè un elemento elettromeccanico con una impedenza di ingresso molto bassa: i valori più utilizzati sono



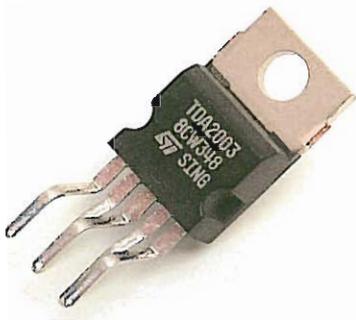
Amplificatore di classe A.



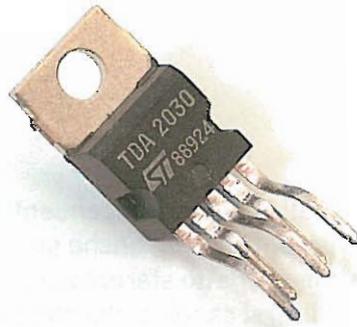
Amplificatore di classe B.



Stadio finale quasi complementare.



TDA 2003.



TDA 2030.

2, 4, 8 e 16 Ω , quindi è necessaria una corrente molto elevata per poter applicare all'altoparlante una potenza parimenti elevata.

Potenza

Per chiarirci le idee, realizzeremo alcuni calcoli approssimati, utilizzando valori efficaci per poter applicare la legge di Ohm e la legge di Juole.

Supponiamo di avere un altoparlante da 4 Ω , e volerlo alimentare con un amplificatore a una data frequenza, ad esempio 1 KHz, a una potenza di 10 W. $W = V^2/R$, quindi: $10 = V^2/4$ cioè: $V^2 = 40$ da cui risulta che bisogna applicare una tensione da 6,32 volt efficaci. La corrente che circolerà, quindi, sarà $I = V/R$ cioè: $I = 6,32/4 = 1,58$ A. Come possiamo vedere si tratta di una corrente piuttosto forte se comparata con quella di ingresso, che in alcuni casi non arriva a 1 mA. Tutta questa energia deve essere fornita dall'alimentatore; in questo esempio la tensione di alimentazione necessaria per alimentare un amplificatore con stadio finale complementare sarebbe di circa 28 V con una corrente di 2 A.

Amplificatore di classe A

Questo è l'amplificatore più semplice, viene utilizzato solamente in dispositivi molto semplici, per brevi periodi di tempo e con potenze molto basse. Il suo principale svantaggio è il suo basso rendimento, che non è mai superiore al 25%. Non lo si dovrebbe utilizzare al di sopra dei 100 mW.

Classe B

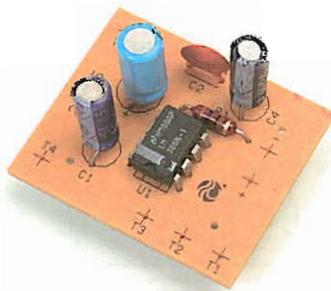
Questo tipo di amplificatore utilizza due transistor nello stadio finale, uno di essi amplifica la semionda positiva e uno quella negativa. Con questo tipo di amplificatori si possono ottenere

rendimenti superiori al 75%, oltre a potenze di uscita piuttosto elevate, dell'ordine dei 100 W, con solamente due transistor.

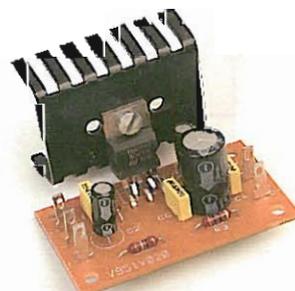
I transistor di uscita possono essere complementari, cioè con le stesse caratteristiche, ma uno PNP e l'altro NPN. Esistono anche circuiti con un funzionamento simile, che utilizzano transistor identici, però l'idea fondamentale è la stessa: che ogni transistor amplifichi una semionda.

Amplificatori integrati

Esiste una grande varietà di circuiti integrati che possono essere utilizzati come amplificatori audio, anche se necessitano di alcuni componenti esterni, normalmente consigliati dal costruttore stesso del circuito integrato. Bisogna fare molta attenzione alla realizzazione del circuito stampato, per evitare di costruire un oscillatore invece di un amplificatore. I costruttori, inoltre, forniscono consigli, per il progetto di questo tipo di dispositivi, che è bene tenere presenti. Questi circuiti integrati evitano i complicati calcoli che bisogna realizzare quando si progettano amplificatori di potenza con componenti discreti.



Modulo amplificatore da 500 mW.



Stadio da 5 W.