



## AMPLIFICATORE BASSI SEGNALI AUDIO

### RIFERIMENTI

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
audio	marzo 2019			Gsf agz

Si è creata una mini sfida tra GSF e AGZ su un preampli di bassa. Non ha vinto nessuno, questi sono gli elaborati.

### GSF 1 PREAMPLIFICATORE IN SERIE

Questo tipo di preamplificatore in serie è chiamato MICRO/AMP che utilizza due FET posti in serie.

Questo circuito presenta il vantaggio di amplificare di ben 70 volte i segnali debolissimi con un bassissimo rumore di fondo.

Per realizzare questo preamplificatore si può utilizzare qualsiasi tipo di FET.

Come si può vedere da lo schema ho utilizzato un BF245.

### GSF 1 SCHEMA ELETTRICO:

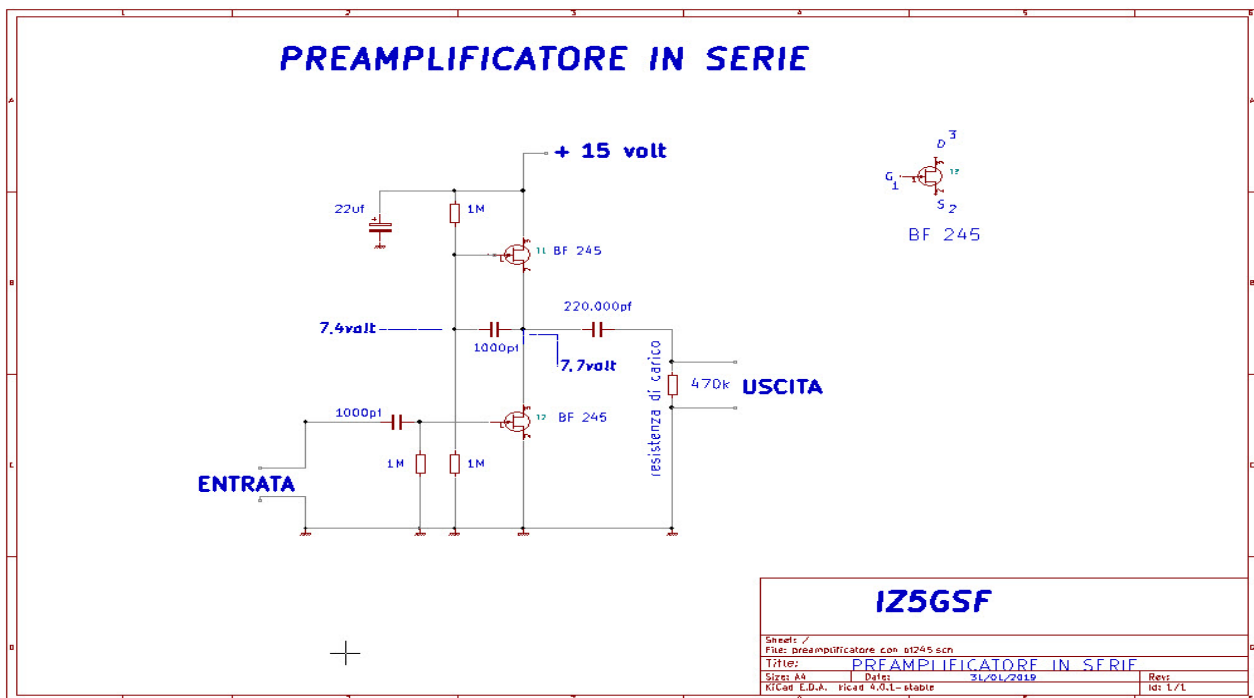


Figura 1

Questo amplificatore può essere alimentato con tensioni diverse dai 15 volt, come indicato nello schema elettrico, cioè 12-15-18-22-24 volt.

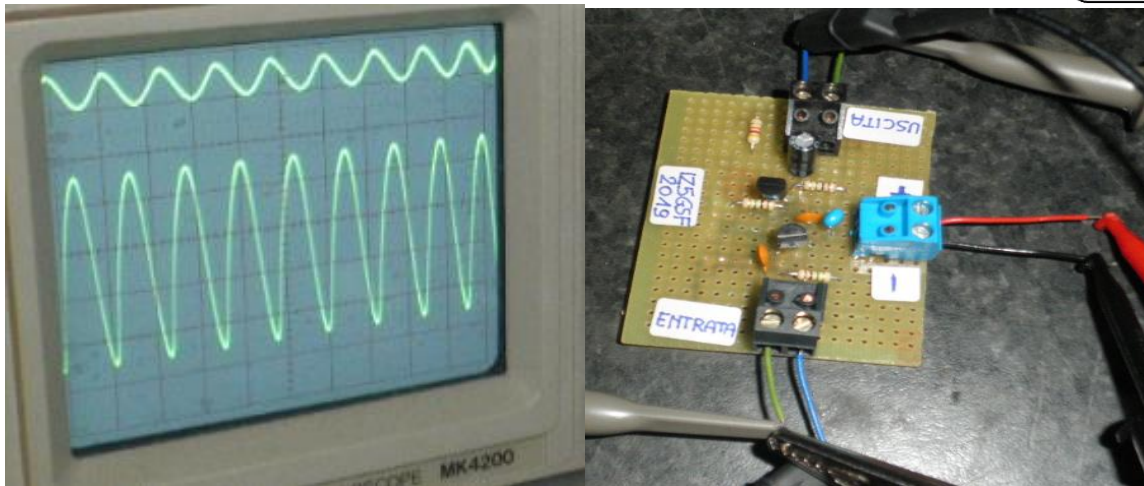


Figura 2

Le caratteristiche tecniche di questo preamplificatore le posso riassumere così:

Volt di alimentazione 15 volt

Guadagno max 70 volte

Guadagno minimo 3,5 volte

Segnale di ingresso 0,025 a 1 Vpp

Resistenza di carico 47,000 ohm

## GSF 2 PREAMPLIFICATORE CON GUADAGNO VARIABILE

Questo secondo schema, presenta il vantaggio di poter variare il guadagno da un minimo di 9 volte ad un massimo di 65 volte, semplicemente ruotando il cursore della resistenza a trimmer da 100K ohm.

## GSF 2 SCHEMA ELETTRICO:

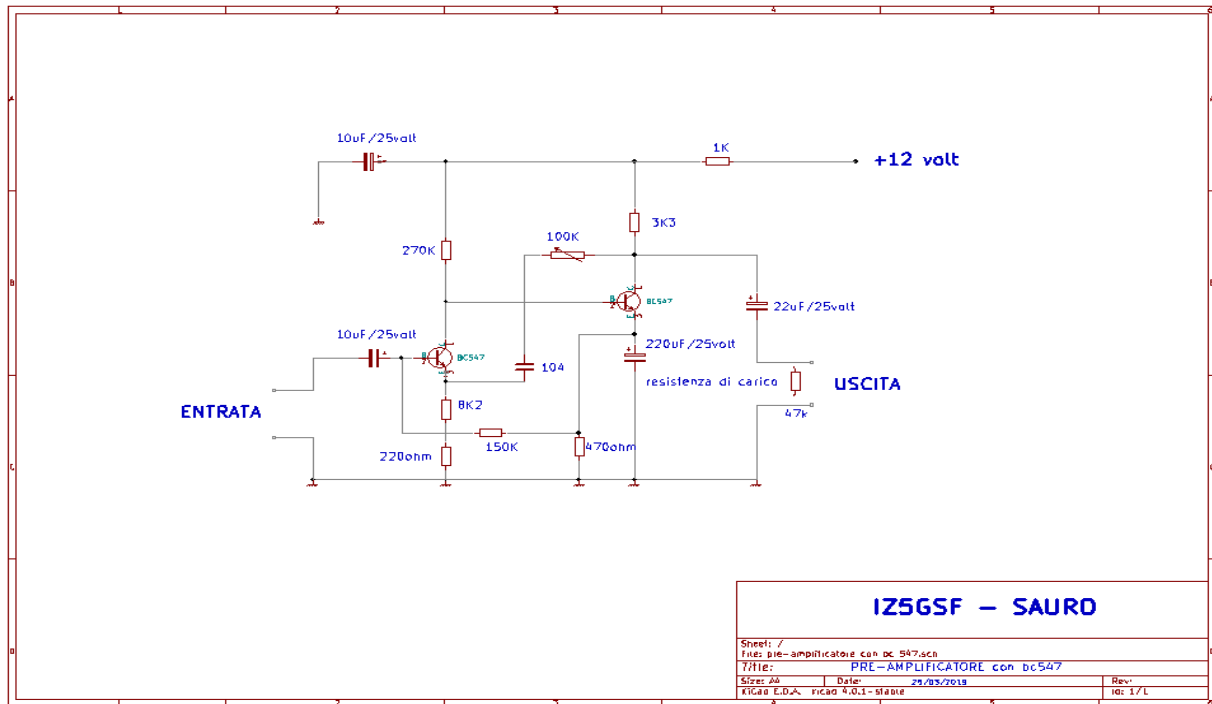


Figura 3

In questo schema la BASE del secondo transistor è collegata direttamente al COLLETTORE del primo transistor senza nessun condensatore ed il segnale pre-amplificato si preleva dal COLLETTORE del secondo transistor per mezzo del condensatore elettrolitico da 22uF.

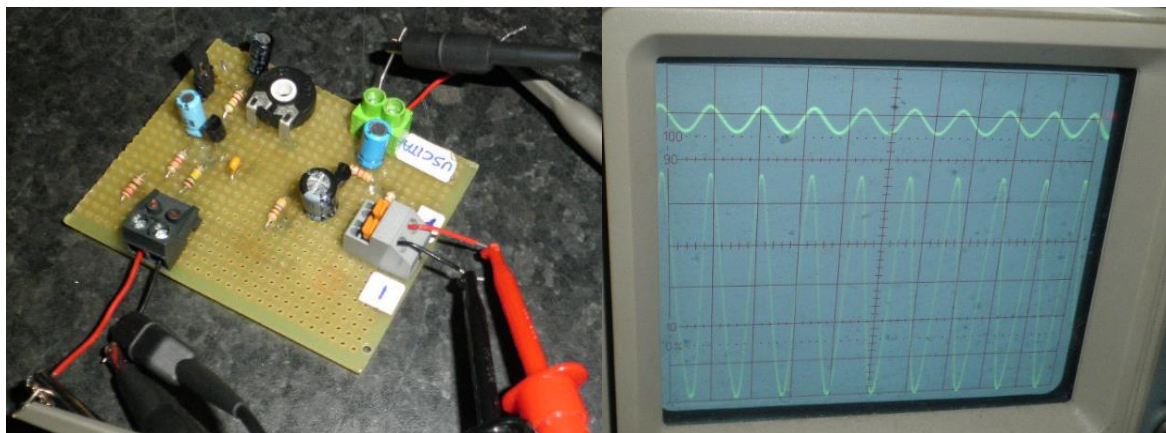


Figura 4

Caratteristiche tecniche così riassunte:

Volt di alimentazione 12 volt

Guadagno variabile da 10 a 70 volte

Segnale di ingresso da 0,025 a 0,5 Vpp max

Resistenza di carico 47,000 ohm

## AGZ CIRCUITO E MISURE

Si partiva da questo..

Che non funziona ...

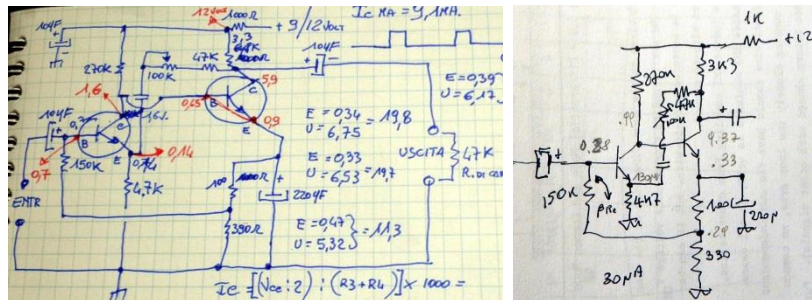


Figura 5

E si arriva a questo, che funziona..

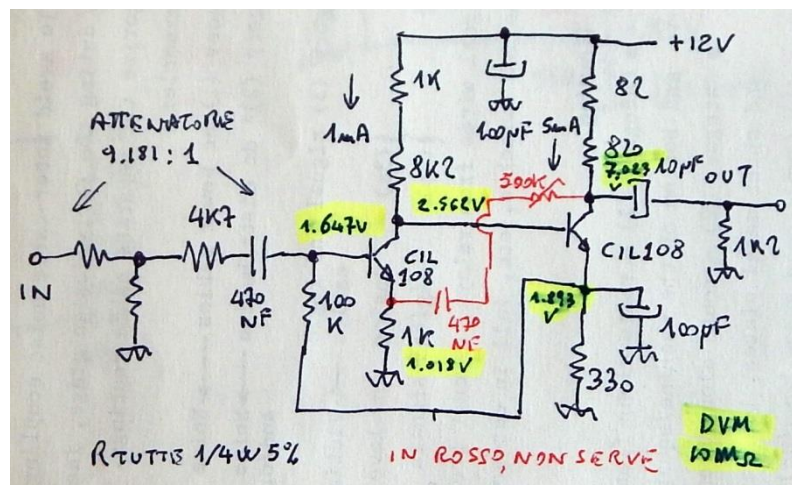


Figura 6

Per misurare senza incertezze il segnale in ingresso ho usato un partitore resistivo, le due resistenze senza valore a sinistra. Con queste il segnale del generatore lo divido per 9.2 circa. Il transistor non consuma il segnale cosicché ai capi di R 4k7 o in base c'è la stessa tensione, misurato!

La sonda dell'oscilloscopio la metto al punto IN dove il segnale è 9.2 volte più forte che in base del primo CIL108, il sincronismo dell'oscilloscopio è facile e la visione pulita. So che devo dividere il valore misurato per 9.2 per calcolare il guadagno etc.

Il CIL108 è un BC108 comprato in fiera a un banchino, un euro dieci. È di ceramica bianca col cappello nero.

Il circuito in rosso ho visto che non ha effetto migliorativo, anzi senza segnale a volte fa oscillare il tutto all'accensione. È una reazione positiva.

Le figure seguenti mostrano in blu il segnale in ingresso al partitore, da dividere per 9.2 per sapere il valore in base. Ho iniziato con 1000 Hertz. (1kHz). Il carico è di 1200 Ohm. Probabilmente cambiando il valore del carico anche le prestazioni cambieranno.



La figura seguente a sinistra mostra che 41 mVpp è il massimo segnale che la base di Q1 accetta senza che il segnale venga "tosato" ossia distorto, come nella figura a destra. ( $376/9.2=40.97$ ) ( $680/9.2=74\text{mVpp}$ )

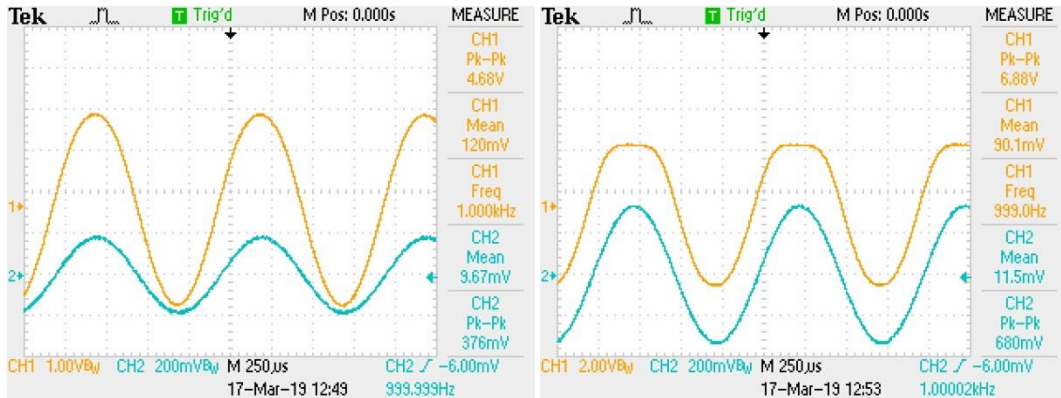


Figura 7

In giallo è la misura dell'uscita ai capi di R 1k2. Il guadagno in tensione è di 114 volte!

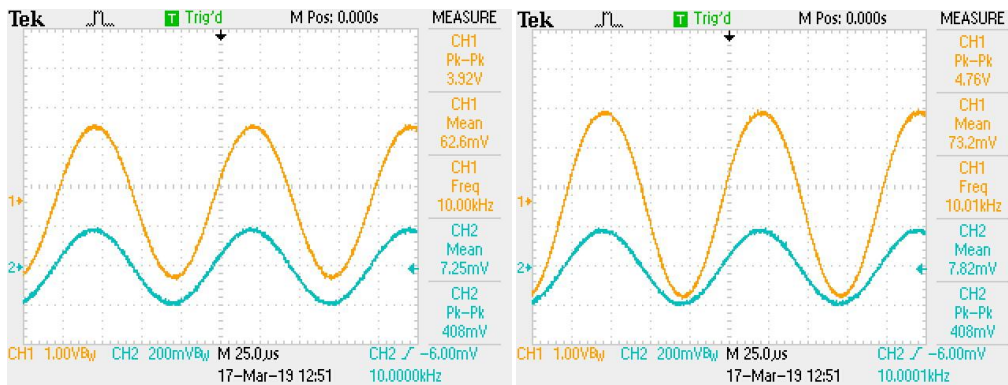


Figura 8

Qui sopra sono a 10kHz. A sinistra con la rete RC disegnata in rosso e a destra senza. A sinistra il gain in tensione è di 88 volte, a destra di 107. La rete RC dovrebbe aumentare il segnale e invece cala, quindi per me è inutile.

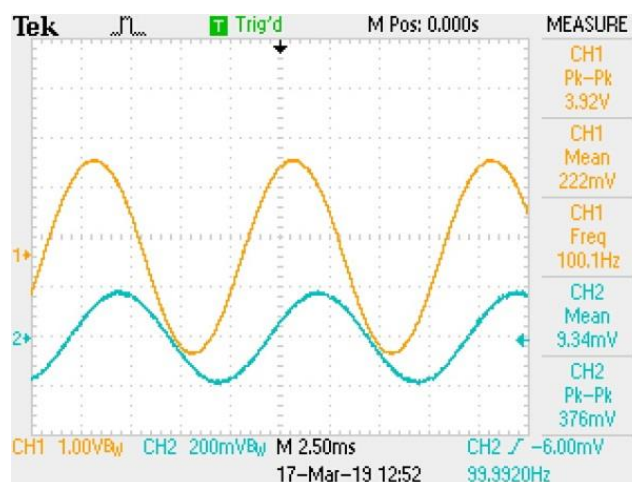


Figura 9





Qui sopra invece il comportamento a 100 Hz. Lo sfasamento dipende dal condensatore da 470nF in ingresso e non lo considero. Il gain è di 96 volte circa.

In generale quindi il guadagno con carico di 1200 Ohm è di circa 100. Buono direi, 10 millivolt in ingresso diventano 1 Volt. In decibel sono 40dB di gain.

## AGZ COME HO VARIATO LO SCHEMA DI POLARIZZAZIONE

Ho seguito questa sequenza di passi per arrivare ai valori dello schema finale.

Nello schema originale Q1 era bloccato in classe C. Ho quindi previsto che lavorasse con almeno 1 mA di corrente di emitter. Ho pensato che la R di emitter dovesse essere 1 kOhm per facilità di misura. (1mA @ 1kOhm fa 1 Volt).

La tensione in base deve quindi essere maggiore di 0.6V ovvero 1.6V.

Il BC108C ha un beta anche di 500 circa quindi la corrente di base ho stimato che fosse  $1\text{mA}/500=0.002\text{mA}$  o anche 2 uA. Con 100 kOhm in serie che si prendono 200 mV si va a una tensione su emitter Q2 che deve essere di 1.8 Volt.

Pensando che la corrente di Q2 debba essere di circa 5 mA, con 330 Ohm circa ci siamo. ( $1.8/0.005=360$  e arrotondo a 330).

La tensione in base di Q2 (uguale a collettore Q1) deve quindi essere di  $1.8+0.6=2.5$  Volt

La resistenza che da collettore di Q1 al +12 ha una corrente di circa 1 mA, uguale alla corrente di emitter perché la base di Q2 con un beta di 500 o poco meno è ininfluyente per il calcolo. La caduta di tensione è  $12-2.5=9.5$ , con la legge di Ohm  $9.5\text{V}/1\text{mA}=9500$  Ohm. Per avvicinarmi a questo valore ho utilizzato in serie 8k2 e 1k.

Rimane la resistenza di collettore di Q2, che a mio parere deve avere una tensione a riposo di metà tensione tra emitter e +12V. Ossia  $(12-1.8)/2+1.8$ . Circa 7Volt.

La R di collettore quindi è  $(12-7)/0.005=1\text{kOhm}$ . Ma spesso faccio i conti a mente, non ricordo più perché ho calcolato 900 Ohm, che poi ho costruito con 820+82. (Nonostante questo errore ho visto che poi il tutto va!)

Con il circuito che funziona le misure indicano che il BC108C ha un beta di circa 400 alla corrente di 1mA.

## AGZ FOTO DELLE PROVE

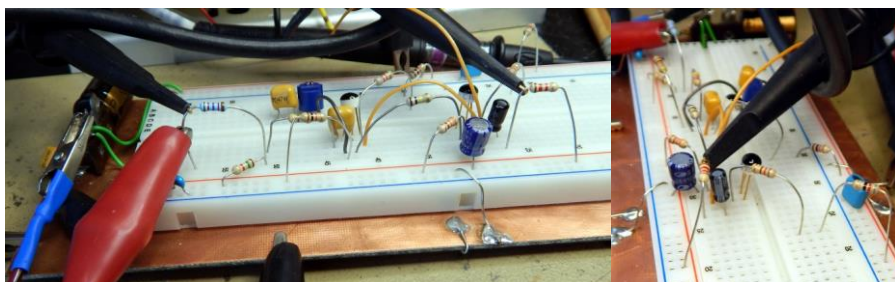


Figura 10

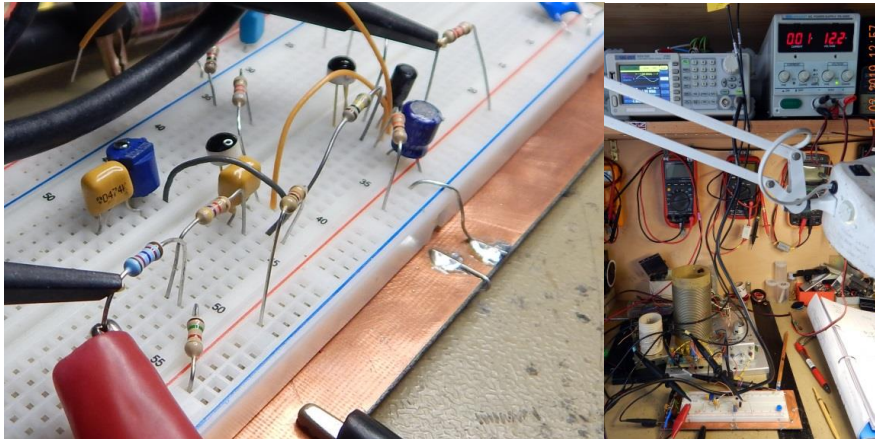


Figura 11

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti & Sauro Santini