

**AMPLIFICATORE RADIO FREQUENZA LINEARE PER 7 MHZ – QE04-10****RIFERIMENTI**

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
RADIO	agosto 2017	appunti		agz- website, i1jy

GENERALITA'

Veramente un passatempo. Non si potrebbe descrivere altrimenti un amplificatore capace di 8 W in uscita sui 40 metri, a VALVOLA !

Però è anche un “ora o mai più” poiché ho da almeno 45 anni le valvole QE04/10, usate, di recupero da un trasmettitore navale di emergenza (quindi provate ma inusate) che recuperai per fare un QRP ai tempi. Mai fatto, ed ora o le vendo per poco o mi ci diverto....

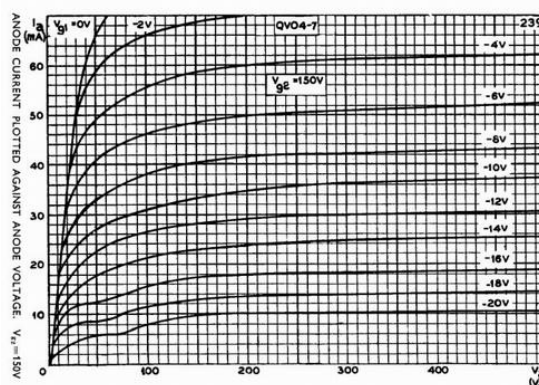
E poi la strategia che ho seguito per tirar su l'oggetto può essere di esempio utile nel fare amplificatori più seri, con potenza da vero “lineare”. Ne ho visti tanti, auto-costruiti da amici, delle vere e proprie trappole mortali, con tensioni da capogiro (e fulminazione istantanea) e pochi, se non nessuno, accorgimenti di sicurezza e cautela. Anche nei confronti delle stesse valvole, ben più costose della “mini” QE04/10.

In questo senso sta l'esagerazione: valvola piccola ma per ogni elettrodo, in pratica, c'è un circuito più o meno elaborato. D'altronde i dati della valvola sono stati stilati dai costruttori solo per classe C e per andare in classe B o AB bisogna sperimentare. Ne consegue che il filamento sia alimentato in c.c. regolata, la tensione di griglia controllo stabile e variabile. La G2 è importante che sia alla sua tensione stabilizzata... solo la placca è diretta, ma lì bisogna calcolare bene il pi-greco.

LA VALVOLA QE04/10

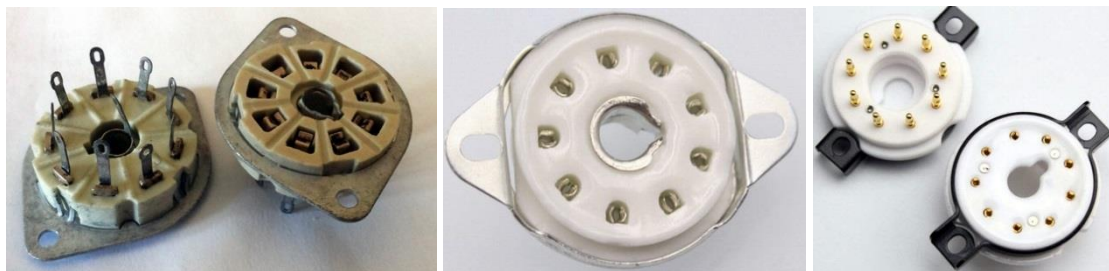
È stata progettata per uso come amplificatore o moltiplicatore in classe C negli anni '50. Ha uno zoccolo tipo RIMLOCK ma a 9 pin (B9G), uguale a quello della più famosa EF50. È un tetrodo a fascio anche se a volte viene definita pentodo.

Le tabelle ufficiali dichiarano 8W di uscita, in CW e 250 V di anodica



Ha diverse equivalenti, ho trovato queste: QV04/7, CV309, CV483, CV1510, VX8157. Non è molto costosa, una equivalente viene battuta da 10€ a 40€ in rete.

Nella foto sopra è la QE04/10 è inserita su uno zoccolo in bakelite trovato alla fiera Marzaglia. Ma ho invece utilizzato quello di un amico, un componente antico degli anni '40 ma professionale, foto a sx. A fianco si vedono altri tipi di zoccolo reperibili in rete ma non saprei quanto sono adatti per radio frequenza, anche se l'apparenza è buona.

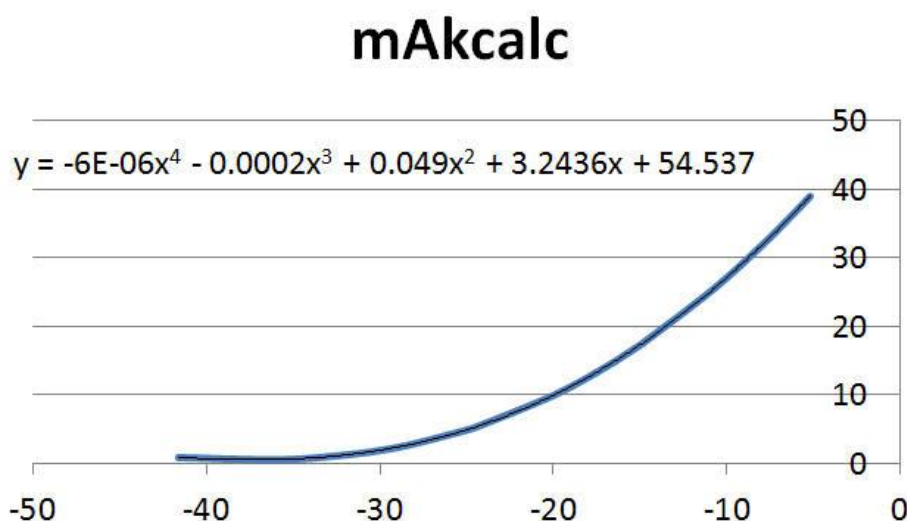


Le prove statiche eseguite prima di applicare segnale a radio frequenza mostrano che con una tensione fissa di 150V sulla G2 variando la tensione in G1 da -30V (corrente katodo < 2mA), a salire fino a -6V dove la corrente di catodo è a circa 40 mA.

La tensione di griglia schermo, G2, deve essere regolata con cura, anche piccole variazioni di tensione si ripercuotono come grandi variazioni di corrente di catodo.

Ecco i dati raccolti in una sessione di misura statica, senza radio frequenza, solo per vedere quale sia un punto giusto per la polarizzazione.

-vg1	mA G2	mA K	mAkcalc
-5.2	2.1523	39.36	39.018975
-6.02	2.0066	36.74	36.822061
-7	1.8344	34.15	34.286994
-8.01	1.6689	31.5	31.777694
-10.73	1.2245	25.33	25.542226
-14.8	0.6576	17.91	17.625167
-15.07	0.6364	17.09	17.159122
-17.03	0.4636	14.25	13.992655
-19.98	0.2954	9.791	9.9297306
-24.4	0.1351	5.145	5.3444356
-25.1	0.1079	4.291	4.7743046
-28.3	0.0503	2.282	2.6712186
-30.1	0.0331	1.573	1.8281855
-31.1	0.0205	1.082	1.4574051
-34	0.0066	0.391	0.741384
-36.5	0.0007	0.091	0.5019346
-41.6	0	0	0.8299117
-39			0.548754
-4			42.357864
-2			48.247304



A sinistra i valori misurati e a destra un grafico. L'equazione è rappresentativa della curva VG1 verso corrente di catodo. I valori in viola a sx infatti sono calcolati con quella equazione.

La prima colonna è la tensione continua applicata in G1. Poi seguono le correnti di G2 e catodo. L'ultima colonna è per stimare quale corrente di catodo corrisponde a valori di G1 non verificati direttamente, e si vede che con la Vg1 a 0 si dovrebbero superare i 50 mA di catodo.

Un valore iniziale di polarizzazione, a mio parere, sarebbe intorno a -26 -27 Volt, con Ik di circa 3 mA. La valvola si troverebbe in classe AB, richiedendo un pilotaggio di almeno 52 .. 54 Vpp per andare al massimo.

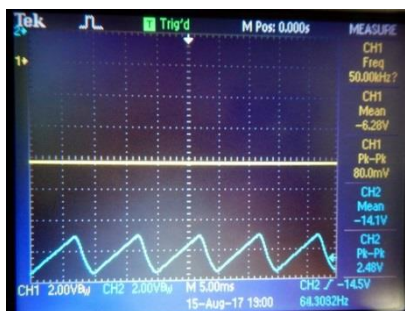
SCHEMA ELETTRICO CIRCUITI AUSILIARI

REGOLATORE TENSIONE FILAMENTO

Sembrerà strano ma non ho un trasformatore moderno e della giusta taglia che faccia 6.3 volt alternata precisi come si vede nei vari Handbook. Ho roba vecchia che era nata per 220Vac ed ora con la tensione a 230 darebbero quel poco in più che non mi soddisfa in questa fase di progetto. Per cui ho optato per un alimentazione dei filamenti in c.c. a 6.3V esatti. Un LM7905 e componenti annessi per regolare a 6.3 fa al

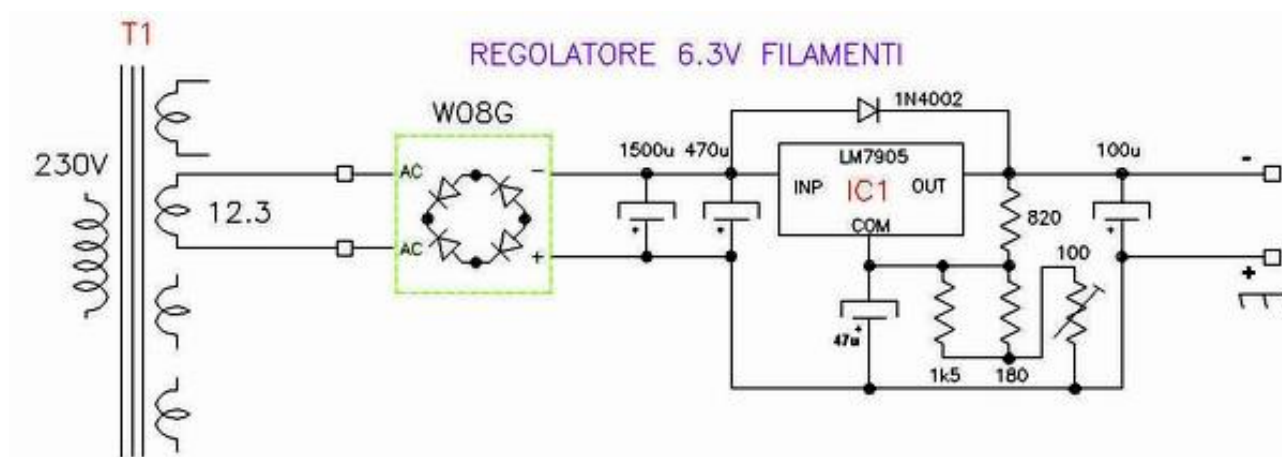


caso. Per 0.6 A è sufficiente, secondo i dati del costruttore resisterebbe fino a 1.5 Ampere. Ho comunque usato un dissipatore.



La foto sopra mostra le tensioni chiave del regolatore per alimentazione del filamento. Traccia gialla è la tensione in uscita e traccia blu la tensione al rettificatore, ingresso del regolatore. Si nota il ripple, ma non ve n'è traccia in uscita. Avevo iniziato con un semplice diodo rettificatore e una capacità di 470uF. Risultato disastroso, uscita in alternata o quasi. Allora ho usato un ponte, meglio dovendo filtrare a 100 Hz, ma infine ho dovuto aggiungere 1500uF per risolvere la situazione.

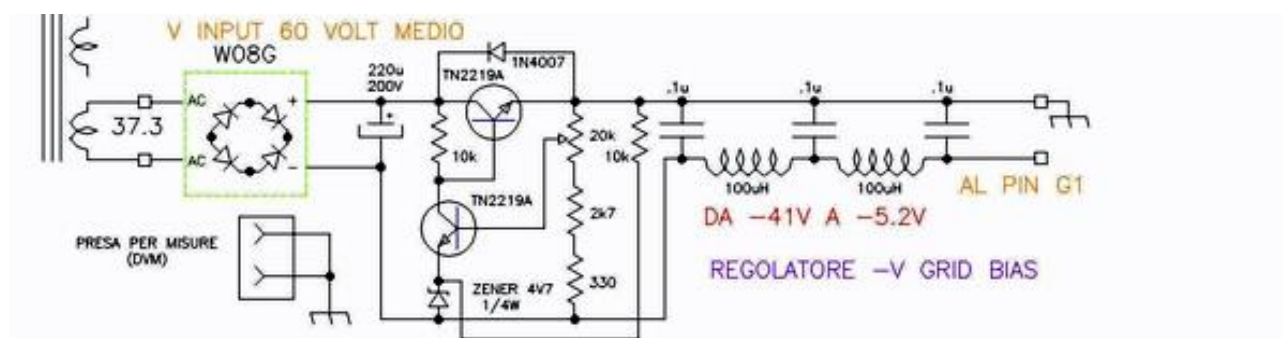
Notare che ho anche tenuto la tensione negativa rispetto alla terra. Questo per eliminare (in futuro) il regolatore di G1 nel caso la tensione di polarizzazione fosse entro i -6.3 V (ma non è così).



REGOLATORE NEGATIVO DI GRIGLIA

Il regolatore del negativo di griglia è invece costruito a componenti discreti, si parte da 60V, avrei un regolatore monolitico che resiste a 125V ma è sprecato per le minime correnti in gioco.

Ho utilizzato dei TN2219A, piccoli transistor in contenitore plastico equivalenti al 2N2219. Il circuito è tenuto isolato fino alla consegna, dove viene messo a terra il positivo, ed il negativo va a polarizzare la griglia.

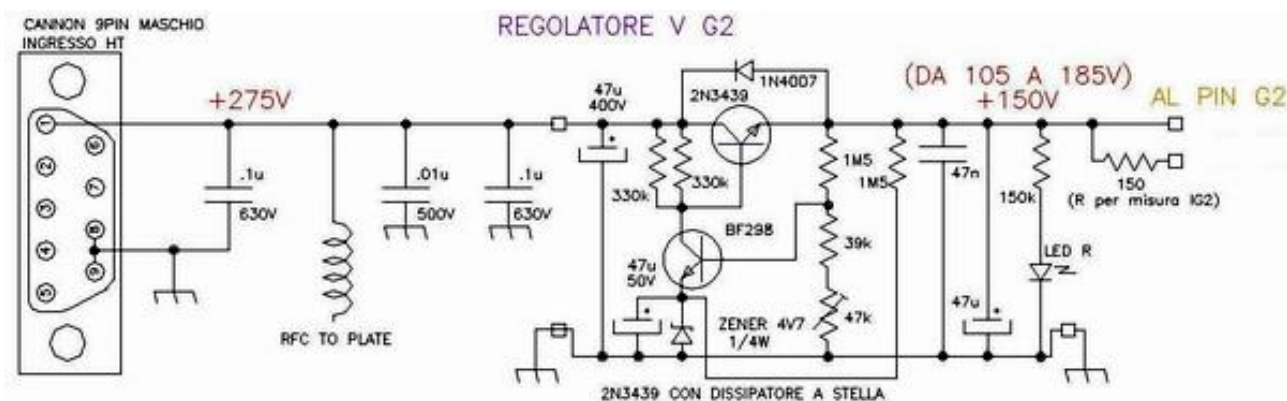


Il condensatore da 220uF è ingombrante e non sta sul circuito stampato, è esterno. Il trimmer da 20k regola la tensione di uscita. È sicuramente più grande del necessario, ma essendo di recupero va bene lo stesso.



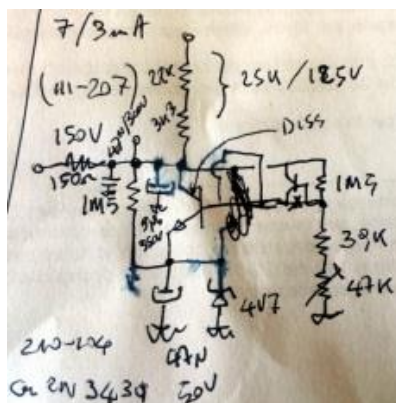
Il trasformatore di recupero ha ancora due secondari che rimangono inutilizzati.

REGOLATORE TENSIONE DI GRIGLIA SCHERMO



Il regolatore di tensione per la griglia schermo è tipo serie. Ho calcolato per una corrente massima di 7-8 mA, la valvola comunque non dovrebbe superare i 4 mA. Il transistor serie è un 2N3439, caratteristiche importanti sono la tensione massima (350V) e la corrente (1 A), il case TO5 (con dissipatore a stella). È pilotato da un BF298 case plastico, per alta tensione. La regolazione non è perfetta ma accettabile, cala 1 Volt sotto carico massimo, vergogna, ma supera il test.

Inizialmente mi sarebbe piaciuto il regolatore shunt, ma non mi è riuscito bene, aveva cattiva regolazione al variare del carico ed inoltre il consumo è sempre costante, con una resistenza di potenza che scalda sempre.



COSTRUZIONE

Contrariamente alla prassi non ho costruito su di uno chassis orizzontale con valvole, trasformatori etc. sopra e componenti sotto, ma bensì tutto su una superficie di base, in vetronite ramata doppia faccia



Le foto sono in sequenza temporale. Il connettore CANNON a destra è l'ingresso della tensione anodica. Sotto si vede il regolatore per VG2. È già il regolatore tipo serie, quello precedentemente costruito tipo parallelo è stato scartato.

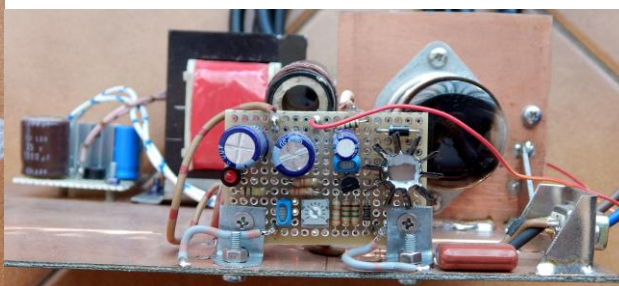
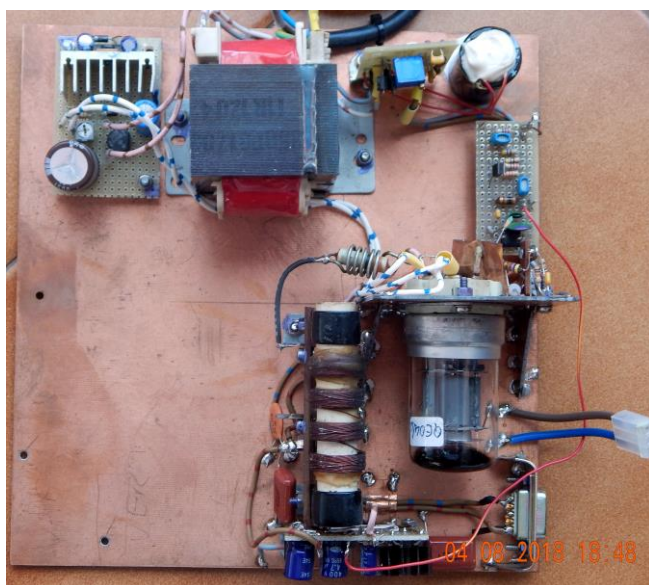
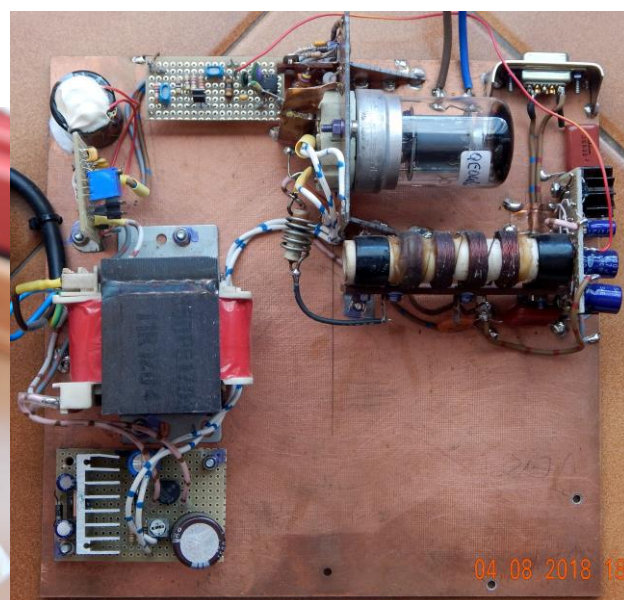


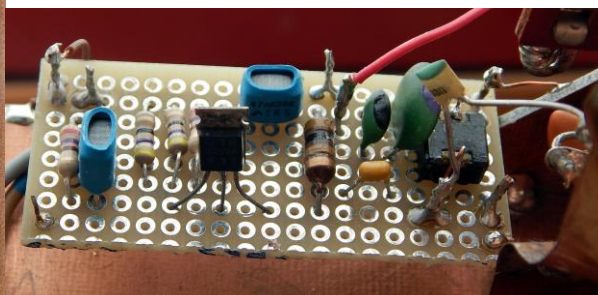
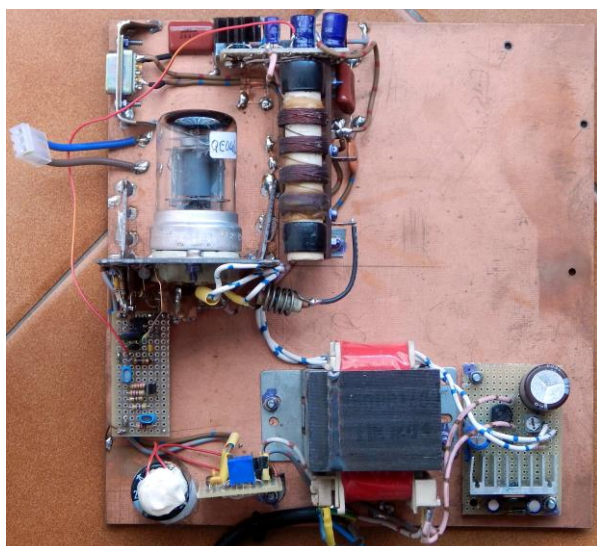
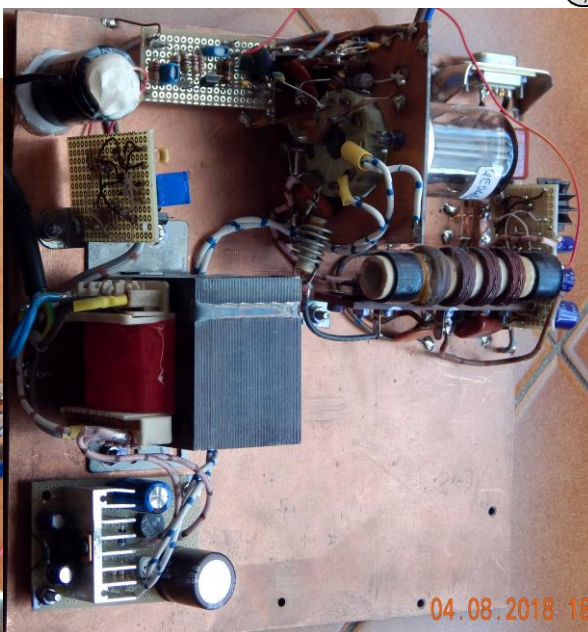
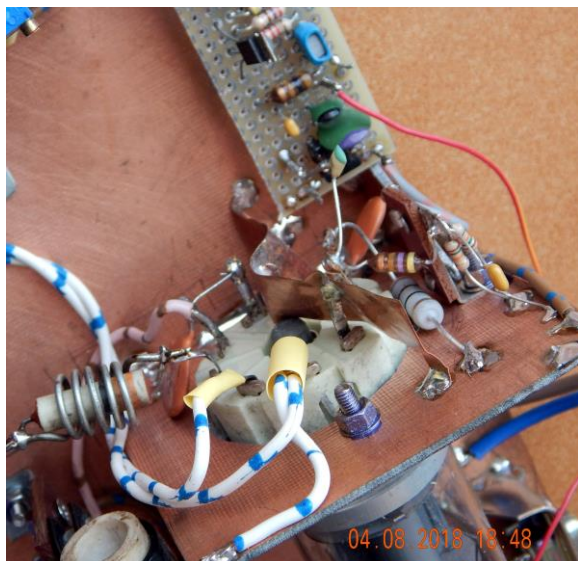
L'impedenza RFC grossa che si vede è un recupero da un trasmettitore Marconi, circa da 1.7mH. inoltre sulla placca c'è una resistenza da 33 ohm con in parallelo 5.5 spire diametro 10mm di filo da 1 mm.

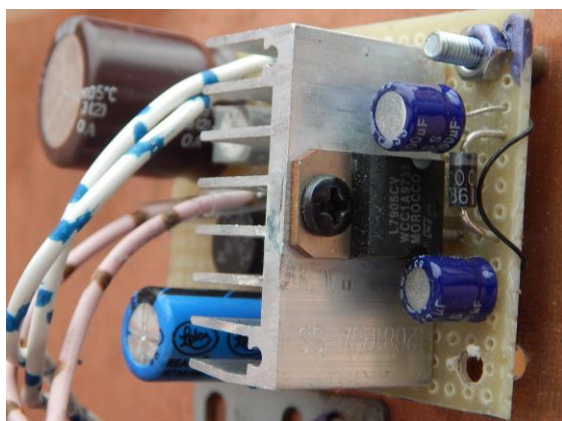
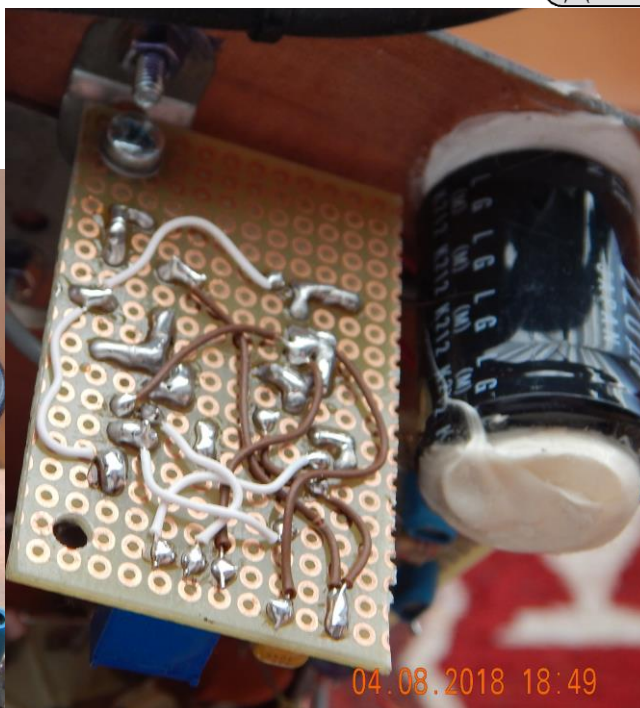
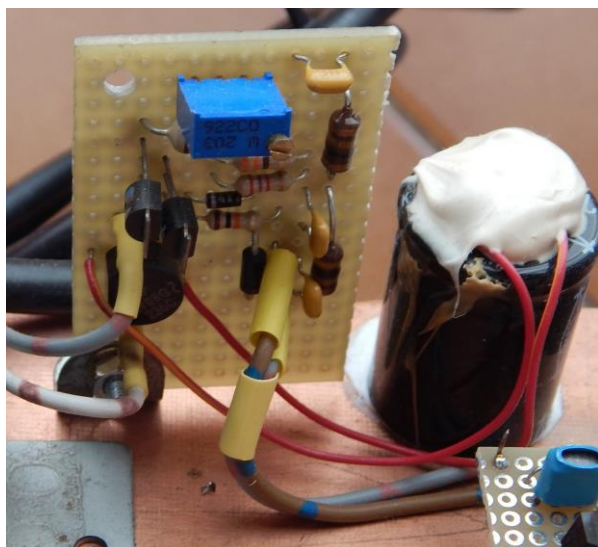
CONCLUSIONI

Ancora non ci sono conclusioni per la RF. In periodo di ferie la DEO di casa (Domestic Executive Officer) comanda (come sempre) e obbliga a smettere tutte le attività per andare in giro da qualche parte.

Ancora qualche foto per memo, dove si vede lo spazio vuoto per il pigreco.







Riprenderò quando tornerà anche la voglia.

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti

