

# UN AMPLIFICATORE DI MEDIA POTENZA PER I 144 MHZ . (IW1AKV e IZ1CBQ)

## Introduzione

Gentili lettori , dopo alcuni anni di inattività, (io Gianfranco IZ1CBQ) sono ritornato operativo in gamma 2 mt ,ripromettendomi di dedicarmi piu' seriamente ai collegamenti dx (tropo ed Esporadico) .

Ho sostituito la vecchia 17 tonna con una 12 DK7ZB homemade , ho cambiato il vecchio cavo con un 50/20 nuovo e ho montato un palo piu' robusto e soprattutto "diritto" .

Ben presto mi sono reso conto che la sola potenza disponibile dal tx (circa 30w) non era sufficiente per far fronte alle mie necessita' .

Terminando la linea con carico resistivo ,dei 27 w erogati dal tx ne arrivano in antenna circa 21-22... 1 db di perdita .

Detto cio' ho inserito nella "catena" un piccolo amplificatore a stato solido (unico MRF 317 come finale) con potenza di circa 100w (con 20 input) che ho ereditato da un vecchio OM che ci ha lasciati .

Difetti : la commutazione elettronica e non da PTT introduce dei ritardi "mostruosi" nel passaggio tx-rx .

Il dissipatore scalda troppo e i rele' (montati su pcb) sono vecchi e introducono altre perdite ( senza strumentazione si nota la differenza ad "orecchio") .

La costruzione in generale e fatta badando al risparmio ...trasformatore 220 -24v che ronza ,piste ossidate ,componenti vecchi ecc...

Valutando costi e benefici sulla teorica sostituzione delle commutazioni ho subito scartato questa soluzione .



E qui viene il bello ...nella sezione ARI di TORINO ho fatto amicizia con Enrico (IW1AKV) che abita a 150 mt da casa mia; Enrico e' un abile costruttore e possiede tutte le caratteristiche di un vero radioamatore: disponibilita' ,educazione e traferimento di cultura radio verso i giovani. << **ma cosa continui a pensare ? facciamo un amplificatore e non se ne parla piu'**>> queste sono state le parole che mi hanno spronato per iniziare l'avventura .

## Progetto

Navigando sul web ho notato che "vanno di moda" dei triodi russi che si trovano a poco prezzo su Ebay .

Di progetti se ne trovano a volonta' dalla linea anodica con link di prelievo capacitivo ,al comune p-greco di derivazione HF (vedi la sezione easy build sul sito YU1AW) .

Sono finito sul sito di IK4YAZ (<http://www.ik4yaz.it/NUOVO%20AMPLIFICATORE.htm>) in cui viene descritto un amplificatore che utilizza un triodo russo GI7B ripreso da un articolo apparso sulla rivista radioKit (7-8 2004) .

Ho trovato la rivista in sezione ,ne ho fatto le fotocopie e poi ho fatto un check in rete per vedere se questo progetto fosse stato utilizzato anche da altri (da neofita avevo un po' di dubbi) . Si ,affermativo ,un progetto simile appare per la prima volta nel 1969 ad opera di HA1YA su radiotechnika ham magazine ( vedi l'allegato →) .



Ha1ya.zip



Ho anche scritto ad una miriade di colleghi per chiedere delucidazioni e sentire i loro pareri... ringrazio IW3INQ ,IK4YAZ ,IZ4BEH ,IK4PMB per tutte le consulenze date in questi mesi . Vi rimando dunque alla trattazione fatta da Fabrizio IK4YAZ sul suo sito .

### **Reperire il materiale e costruire l'amplificatore**

E qui incominciano i problemi ...si perche' nella mia citta' non si trova piu' nulla ,ormai non si ripara piu' e non si produce piu' .

Allora andiamo per ordine : ho comprato un paio di GI7B su Ebay ...esiste anche la versione GI7BT che e' piu' "panciuta" ma non voglio apportare nessuna modifica al progetto originale .

Su Ebay ho comprato dei condensatori ceramici a pastiglia con tensione di lavoro 8KV (e' il C7 del progetto) .

Sempre su Ebay ho comprato un condensatore di blocco "doorknob" da 1000pf di provenienza URSS : il tipo da me utilizzato e' il KVI-3 1000pf 12KV con diametro di 32mm .

Aspetterete circa un mese prima che vi arrivi il materiale .

Poi serve una ventola a chiocciola ...scartata l'idea di YAZ di utilizzare una ventola di derivazione caldaia "turbo" per motivi di ingombro ,estetica ,reperimento e prezzo ,ho fatto decine di telefonate a magazzini della citta' e finalmente l'ho trovata in un magazzino di forniture elettriche .

Quella da me utilizzata e' una EBM PAPST da 12 cm di diametro con 240m<sup>3</sup> H di capacita' .

Il prezzo di queste ventole e' notevole ,sono rumorose ma non si puo' fare altrimenti poiche' il tubo scalda molto .

Servono poi 2 condensatori ad aria per il circuito d'ingresso che Enrico ha trovato al mercatino della sezione svolto lo scorso anno ...

Questi due condensatori possono essere comprati anche nuovi dai Rota oppure RF parts ,si tratta di quelli che utilizzeremo per il circuito d'ingresso della valvola ,che nel nostro caso e' di tipo "T" .

Si possono utilizzare anche altri tipi di circuiti d'ingresso ad esempio il classico P-greco .

In ogni caso non abbiamo alte potenze in gioco e quindi le spaziatore tra le armature non sono un problema ...ho visto che qualcuno ha utilizzato dei normali trimmer capacitivi (vedi

<http://www.schray.de/main.htm> ).

Ben diverso e' il discorso per il variabile C5 che servira' per il link di prelievo : questo dev'essere ben spaziato (almeno 1 mm) ed 'e' difficile da reperire .

Il buon Massimo IK1XPD ne ha trovato uno nel suo magazzino di accumulo (hi!) :

E' un butterfly da 50 pF con una spaziatura tra le armature di 1mm abbondante .

Ho visto che nuovi si trovano da RF parts a prezzo alto e con le solite spese di sdoganamento.

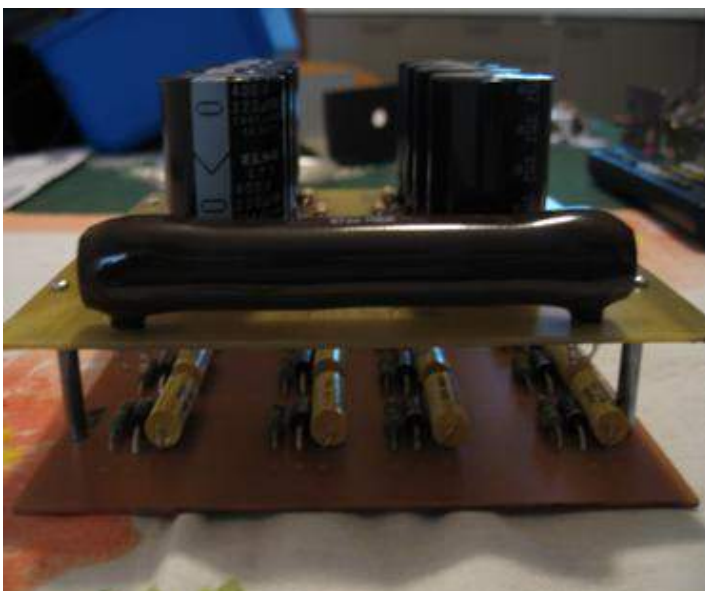
Anche i due strumenti da applicare sul pannello frontale (uno per la tensione anodica e l'altro per la corrente ) sono stati trovati da Massimo XPD (se non ci fosse stato lui sarei ancora in giro a cercare !).

Sono due strumenti da 1microA fondoscala marchiati ICE e di dimensioni 7 x 7 cm .

Se non li trovate potete reperirli alla Farnell oppure da Rscomponent (non sono proprio belli ma pazienza) .

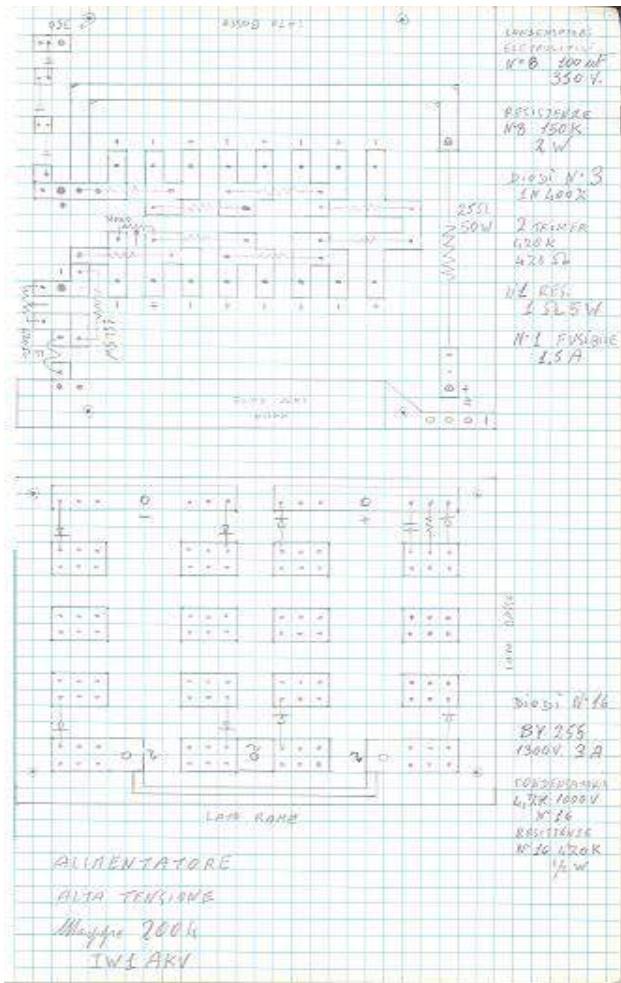
A questo punto ho proceduto alla costruzione del circuito per raddrizzare e livellare la tensione anodica .

L'elemento e' costruito utilizzando una struttura a "wafer" ovvero vi sono due pcb : nel primo sono alloggiati i diodi (16 BY255) , i condensatori da 4,7K 2kv (16) e le resistenze da 470K 1 w (16), nel secondo vi sono i condensatori elettrolitici ( 8 da 220micro 400V) con in parallelo le resistenze da 150K 2W .



Lo schema me lo ha fornito Enrico AKV che lo aveva utilizzato gia' su altri amplificatori .

Io l'ho adattato alle piedinature dei condensatori elettrolitici portandolo alla dimensione totale di 14x14 cm .



Tutti i componenti si possono reperire (parlo di Torino) da SIRO elettronica oppure alla CEART .  
<http://www.ceart.net> <http://www.siroelettronica.it/>

Dietro a questo circuito c'è un trasformatore a 220V primario con tre secondari a 1300 ,1500 e 1750V con ben 1A .

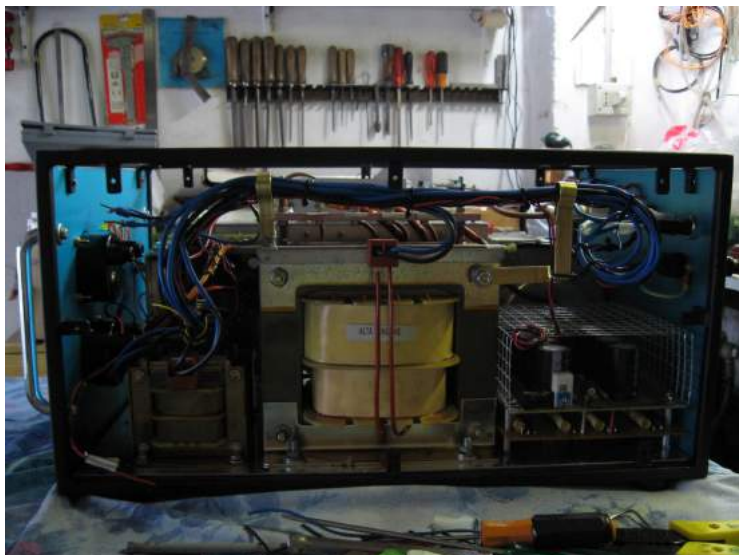
Due parole vanno spese per la parte di alimentazione .

Di trasformatori ce ne vogliono 2 ,uno per alimentare la parte anodica (ovvero un trasformatore

innalzatore) e un altro con due secondari :il primo che fornisca 3 A per il filamento (12,6V) e con un secondo secondario ,sempre a 12v (2A) che fornisca alimentazione ai servizi (rele' coax , led ,circuiti di ritardo).

Questi due “bogu” come li abbiamo definiti simpaticamente io e Enrico ho fatti fare da PILI trasformatori  
<http://www.pilistrasformatori.it/>

li





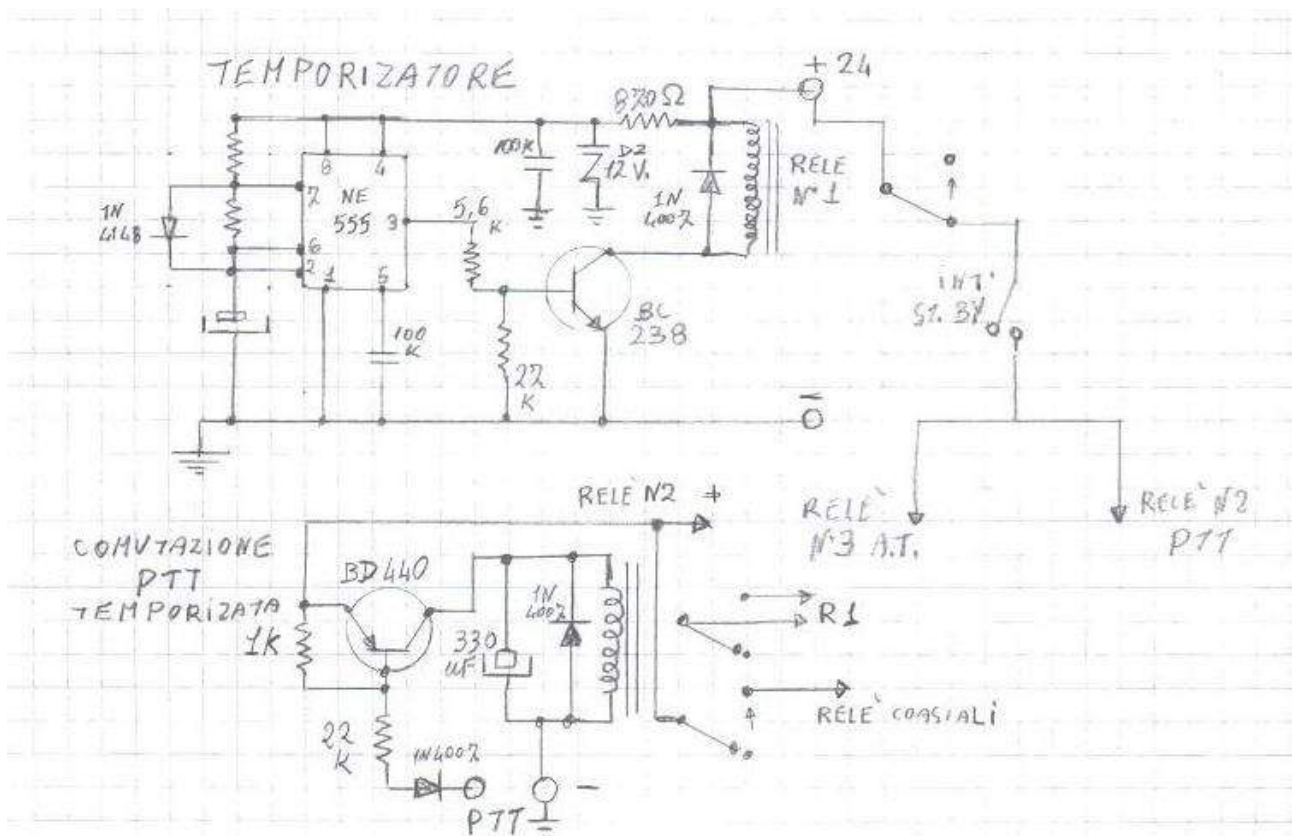
Un grande artigiano, onesto e professionale ... i due trasformatori sono stati fatti a grani orientati , verniciati a forno .

Quando si accende l'amplificatore e' necessario dare alimentazione al solo filamento per alcuni minuti ( 3 nel nostro progetto) .

Allo scadere di questo tempo l'amplificatore puo' andare in trasmissione, ovvero puo' essere data alimentazione anodica e il PTT viene abilitato alla commutazione (viene premuto un tasto sul frontale che commuta da stand-by alla modalita' on-line) .

Questo dispositivo e' realizzato con un temporizzatore (NE555) facilmente reperibile sul web .

Nel mio caso e' stato realizzato da Enrico su basetta millefori con componenti di recupero .



Lui aveva utilizzato commutazioni a 24V nei precedenti progetti ,in questo abbiamo realizzato tutto a 12V per facilita' .

Serve poi un rele di potenza posto sul primario del trasformatore di anodica .

Nel nostro caso si tratta di un rele finder con bobina a 12V e 30 Amp di corrente massima sui contatti .

Anche questo e' stato difficile da reperire perche' tutti i quadri sono alimentati a 24V e i vari magazzini non trattano rele con bobine a 12v (magari voi sarete piu' fortunati) .

Dico subito che 30A sono eccessivi ,in verita ne basterebbero anche solo 16 per tenersi al riparo da eventuali ansie , il vicino di casa rappresentante di materiale elettrico me li ha trovati un po' grossi .

Altri rele' sono i due coassiali di commutazione rx-tx .

Ho scelto i soliti Toh-Tsu nei modelli CX140-D per l'ingresso e CX600-N per l'uscita .

Li ho comprati da <http://www.esco.it/> , perche' sono una ditta affidabile (e' una vita che sono sul mercato) e perche' sono in Italia .

Dopo 2 gg dal pagamento il postino suonava al mio campanello .

A dimenticavo ...serve anche del foglio di teflon da 1mm di spessore .verra' utilizzato per il camino della valvola e per impedire che la lamina di ottone di accordo "fine" (C6) vada in corto .

I fogli di teflon li ho acquistati presso COMEC Corso Francia 221 Rivoli .

Le cavetterie RF interne all'amplificatore sono state realizzate con del cavo RG142 .

Enrico ne aveva una matassina e abbiamo attinto da questa ,servivano pero' i connettori specifici per quel tipo di cavo .

Di connettori c'e' ne sono diversi :

nella cavita' sono presenti un BNC femmina sul pannello inferiore ( utilizzati per l'ingresso della valvola) e una coppia di N (machio a 90° e femmina da pannello) utilizzati per l'uscita .

sul rele' 600N ci sono due connettori N maschio sempre per cavo rg 142 .

Tutti i connettori sono stati presi da ROTA <http://www.rfmicrowave.it/>

Un appunto che e' bene ricordare : **occhio a prendere bene le misure della cavita prima di ancorarla allo chassic dell'amplificatore .**

I connettori posti nella parte inferiore della cavita' portano via spazio (soprattutto gli N a 90°) ,si corre il rischio che non si riesca ad avvitarle poiche' preme sul fondo dello chassis .

Sempre da ROTA sono stati acquistati i due condensatori passanti (CP1 e CP2) che servono per bloccare la rf per l'alimentazione del filamento .

Per ultimo spendero' due parole su tutta la parte metallica a corredo .

La linea anodica e' stata realizzata con una lamiera in ottone da 2mm di spessore .

Dove trovare un pezzo di ottone da 6cm di larghezza lungo 30cm ?

Trovarla e' abbastanza semplice , pero' ti devi portare a casa 3 o 4 mt di ottone poiche' i grandi magazzini ti vendono la barra intera .

Allora dopo aver telefonato a mezza citta' e aver perso tutte le speranze ,un giorno mi sono recato in un negozio specializzato per fare una comunissima etichetta da porre sulla cassetta delle lettere per la casa .

Qui ho trovato il ritaglio che mi serviva ...mai perdere le speranze !!!

Lo chassis dell'amplificatore e' stato realizzato su un telaio in ferro ( quadro 1cm di lato) saldato .



Le misure sono P 46cm H 24 cm L 31cm (realizzato da Enrico che e' un mago della saldatrice) .

A questo telaio sono poi state applicate le facciate della scatola che sono realizzate in alluminio da 2mm di spessore .

Poiche' serve parecchio alluminio ,ne ho comprato un foglio da 180cm x 100 presso la ditta <http://www.comefimetalli.it/>

Ho fatto poi tagliare i vari lati da un fabbro di zona utilizzando una cesoia professionale .

Col seghetto a mano la vedo dura ...

Il telaietto in ferro e' poi stato verniciato da Enrico con l'aerografo .

Lavorando l'alluminio tenero e' inevitabile che si creino delle righe e vari danneggiamenti della superficie , ho fatto anodizzare e satinare l'alluminio da IGA in Via Monte pertica 7 Torino.

E' sempre sul telaio in ferro che e' stato realizzato un supporto trasversale di rinforzo su cui e' stato avvitato il trasformatore anodico (che pesa all'incirca 10 KG)

La scatola che alloggia la valvola (cavita') e' costruita ulizzando lo stesso alluminio di cui sopra . All'interno della scatola sono stati posti dei profilati a L che permettono di fissare (avvitare) i vari lati .

Questi "pezzetti" a L devono essere di 2mm di spessore poiche' Enrico ha provveduto a filettarli per poter avvitare le viti in ottone .

Le viti per la cavita' (chiamiamola sempre cosi') sono di ottone 3x10 ,ne ho comprate circa 200 in una ferramenta specializzata .

Ho realizzato un modello della scatola su di un foglio di carta ...il triodo dev'essere sollevato dalla scatola in maniera che le quote vengano rispettate .

Ho fatto tornire un anello in alluminio (54mm esterno e 36-38 interno)che viene "attaccato" sul fondo della scatola tramite 4 viti .

L'anello e' stato ricavato tornendo un tondo di alluminio che ho recuperato in un magazzino che effettua recupero metalli (Poltronieri Metalli via chanoux 12 To).

La valvola calza dentro all'anello ed e' fissata utilizzando una rondella di ottone che si avvita sull'anello con altre 4 viti .

Nella parte inferiore della "cavita" e' alloggiato il circuito d'ingresso ospitato in una scatoletta in ottone da 1mm di spessore (la lamina di ottone e' stata recuperata da un copri termosifone che avevo trovato in passato) .

Purtroppo non abbiamo foto dettagliate di questi particolari ma dalla foto sotto si puo capire come funziona il meccanismo .

Potete vedere che nella parte inferiore vi e' una sporgenza di diametro maggiore ...questa viene bloccata dalla rondella in ottone e dall'anello inferiore .



Tutta la realizzazione meccanica e' stata curata da Enrico (**senza di lui non ci sarei mai riuscito**) che ha eseguito un lavoro certosino portando al minimo le tolleranze e curando i particolari ( si pensi che i lati sono avvitati su delle sporgenze del telio in ferro in cui sono stati praticati dei fori filettati) .

Servono anche parecchie viti e dadi , di quelle in ottone ne ho parlato pocanzi ...le altre sono tutte in acciaio inox e sono di diverso diametro a seconda dell'utilizzo .

### **Taratura**

Assemblati tutti i pezzi e realizzate le cavetterie di connessione abbiamo dato fuoco alle polveri .

Il triodo dev'essere alimentato con solo il filamento per almeno 12 ore ovvero va fatto il "burn in" della valvola (vedi <http://www.nd2x.net/tube-prep.html> ).

In questa fase la ventola va tenuta accesa perche' la parte bassa scalda moltissimo ( non si riesce a tenere il dito sopra) .

e' stato predisposto un foro che convoglia l'aria presurizzata dall'interno del comparto anodico verso il circuito d'ingresso alloggiato nella sottostante scatola realizzata in ottone .

Collegato l'amplificatore al carico fittizio abbiamo messo un Bird in ingresso verso il TS711 di Enrico e uno in uscita verso il carico .

Niente da fare ...con 30 w di input non si leggevano piu' di 130 w uscita .

Il ros in ingresso era elevatissimo e il variabile C5 tutto chiuso per la massima potenza .

Dopo vari esperimenti abbiamo modificato la bobina L4 portandola a 6 spire (invece di 4) e abbiamo allontanato il link di prelievo dalla linea (si trova adesso a 13mm contro i 10 del progetto finale) .

E' necessario battezzare un cavo che sara' utilizzato tra lineare ed eccitatore (per sempre) .

Dalle prove condotte quando si cambia la lunghezza di questo cavo l'accordo e' da rivedere .

I risultati ottenuti sono **350w di uscita con 27 d'ingresso** con corrente di bias regolata sui 60mA ( e non 50 come da progetto ) .

Voglio allegare questo link in cui si trovano delle misure fatte da un collega sull'impedenza d'ingresso della GI7B .

Come si puo' vedere l'impedenza d'ingresso non e' proibitiva per comportare l'obbligo di un circuito di tuning ad ingresso valvola (infatti in forum serbi ho visto che in alcuni casi si pilota direttamente senza interporre alcun circuito di adattamento) .

<http://users.telenet.be/bernard.vandepitte1/Measurements%20tubes.html>

Non e' stato necessario inserire alcun filtro passabasso in uscita poiche' dalle prove effettuate "on air" l'amplificatore e' molto pulito .

### **Conclusioni .**

L'amplificatore ha portato via circa 12mesi di tempo (lordi) di cui 3 mesi abbondanti di lavoro meccanico (prima delle ferie ) a cura di Enrico e di un ultima settimana per la taratura .

A volte ho pensato di arrendermi , di comprarne uno gia' fatto (in Ungheria per esempio) ma sono sempre stato spronato dagli amici della sezione (in primis Enrico) nel continuare ed andare avanti .

Di certo non e' una impresa facile ma le soddisfazioni che ne derivano nel vederlo funzionare sul tavolo di stazione sono immense .

Poiche' ho ancora una valvola sul tavolo probabilmente Enrico ne fara' un altro da mettere nella sua stazione .

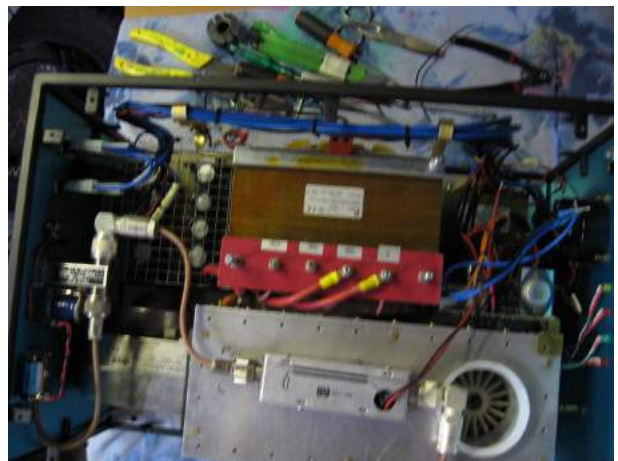
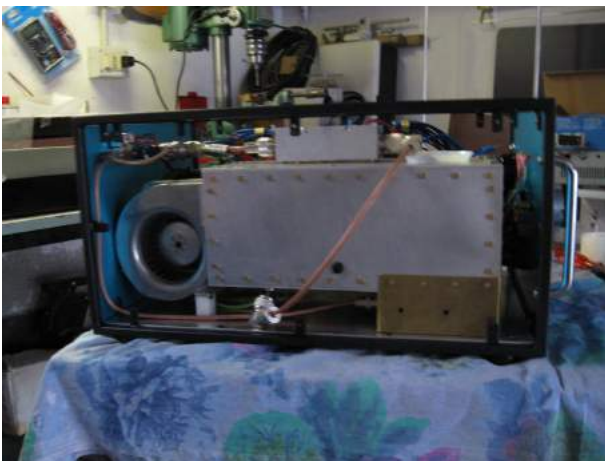


Il consiglio spassionato che posso dare ai lettori e' di recarsi nella sezione Ari della propria citta' dove esistono tanti bravi colleghi in grado di dare supporto e consulenza .  
Avventurarsi alla cieca senza avere pratica non e' impresa facile .  
Ricordo che chiunque abbia dubbi o perplessita' puo' scrivere all'indirizzo email della sezione di Torino per ricevere informazioni a contorno .

Buone autocostruzioni a tutti .

Una ultima cosa ...e' doveroso ricordarla:

**le tensioni in gioco sono letali, se volete cimentarvi in questa simpatica costruzione prestate attenzione e fate attenzione a dove mettete le mani !!!  
disalimentate (aspettate che i condensatori siano scarichi) prima di agire .**



*(NdR) I costruttori: Enrico IWIAKV e Gianfranco IZIGBQ sono a completa disposizione per tutte le informazioni ulteriori che necessitassero a chi volesse intraprendere questa autocostruzione.*