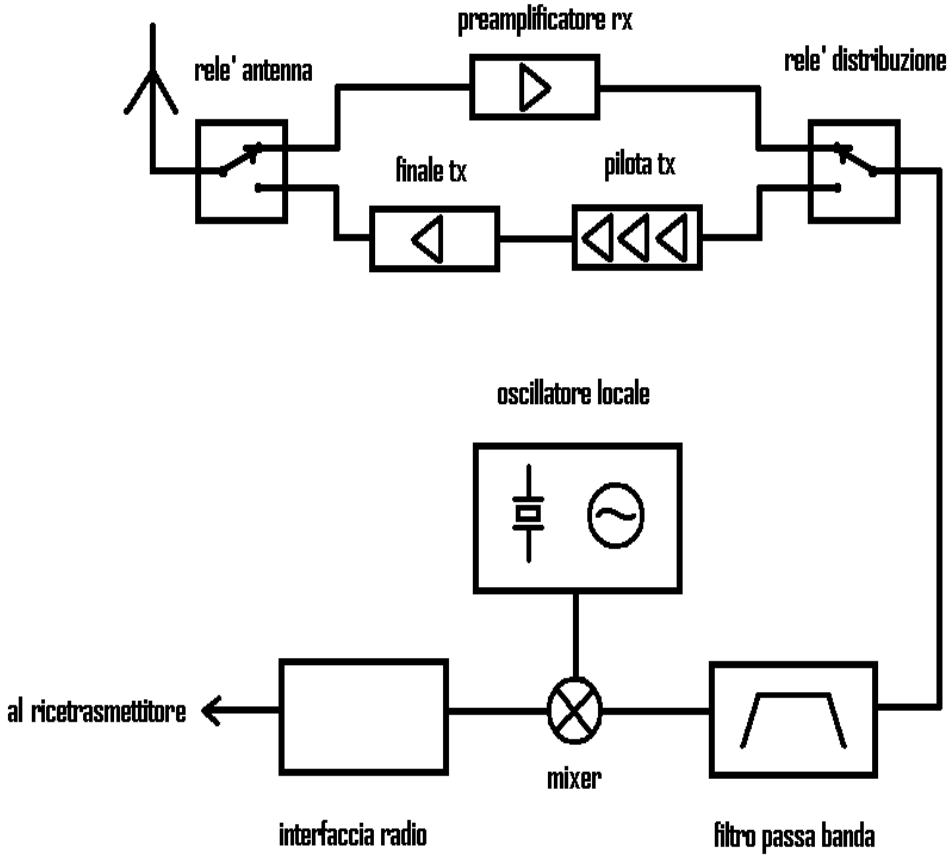
Transverter 2300 Mhz - Dario IW4CAQ

Un transverter e' un dispositivo che permette di traslare la banda di funzionamento di un ricetrasmettitore su un'altra frequenza .Ciò può essere fatto per attivare una banda non disponibile sul nostro rtx o per portare il front end più vicino all'antenna,con lo scopo di ridurre le perdite del cavo. In questo caso (stiamo parlando di 2300 MHz) vediamo che entrambi i risultati ci tornano utili.

Un transverter si compone di sei blocchi fondamentali più una serie di circuiti o componenti accessori che completano il nostro lavoro.

Il cuore del sistema e' composto dall'oscillatore locale e dal mixer,che sono i responsabili della conversione di frequenza,servono poi un preamplificatore,un amplificatore di trasmissione,almeno un filtro , un'interfaccia ricetrasmettitore e dispositivi accessori per la commutazione e distribuzione rf e dc.

Fig. 1 schema a blocchi di un transverter tipo



Questa e' la teoria,ora la storia.

Dopo il debutto in 23 cm con iz4grn , subito ci e' venuta la voglia di salire più in alto…

Dopo fortuiti ritrovamenti sui banchetti delle fiere , pause di riflessione e momenti di ricerca sulla rete (quasi due anni) spinto da iw3ipi Ivan,ho messo tutto il "bottino" sul banco e ho cercato di visualizzare il risultato finale:attiravano l'attenzione tra gli altri:un duplexer ex ponte radio Alcatel con circolatori , scovato da

Alessandro iw4avz a Marzaglia,un mixer di ricezione con moltiplicatore a varactor del locale ,relè surplus,cavettini in semirigido e un pel po' di ciarpame...ne e' uscito il nostro modello di transverter che,salvo qualche variazione e' ora in uso nella stazione di Alessandro grn,nella mia e, in futuro in altre. Il tutto e' stato costruito attorno al mixer,che contenendo un moltiplicatore dell'oscillatore locale mi ha facilitato notevolmente il lavoro...in origine era montato su un ricevitore da ponte radio (italtel-auso) ed era espressamente di ricezione,infatti la porta if aveva un pre a larga banda e alto guadagno e quindi non permetteva di usarlo in trasmissione,la porta rf e' a 2-2.7 GHZ e l'ingresso del locale ha un moltiplicatore a varactor,veniva alimentato a circa 200 MHz con +15 dBm ,quindi moltiplicava per 10 .Prima e' stato testato in ricezione, confermando il funzionamento regolare (non si sa mai),poi e' stato rimosso il pre rx e provato in tx... disastro! Una quantità enorme di segnali spuri,armoniche del locale e relativi prodotti di conversione,ma c'era da aspettarselo:data la semplicità del sistema : ogni 217,6 MHz (la frequenza scelta per il locale) un'armonica e, attorno a queste,144 MHz (la frequenza scelta come if)sopra e sotto i prodotti di conversione. Bisognava riconsiderare l'architettura. In origine,come ho detto veniva "pompato" con 15 dBm a un decimo della reale frequenza di locale e quindi per la nostra applicazione avevo previsto 217,6 MHz, infatti:

F uscita - F if = F locale,quindi 2320 - 144 = 2176 che diviso per 10 da' 217,6.

Ho provato quindi frequenze di"pompaggio" multiple più alte. 544 MHz e' risultata essere la più idonea : l'ingresso del moltiplicatore (un passa basso) la accettava ancora e i prodotti indesiderati erano abbastanza distanti da essere agevolmente eliminati da un filtro adeguato . Ho allora dovuto rifare il locale che era costituito da un oscillatore a basso rumore pilotato da un xtal 108,8 seguito da un duplicatore e da un amplificatore. Il duplicatore e' diventato un qintuplicatore...Pulendo il mixer con un filtro si aveva in uscita un bel segnale a 2320 a circa -22 dBm , spurie e armoniche sotto di 60 dB : bene!

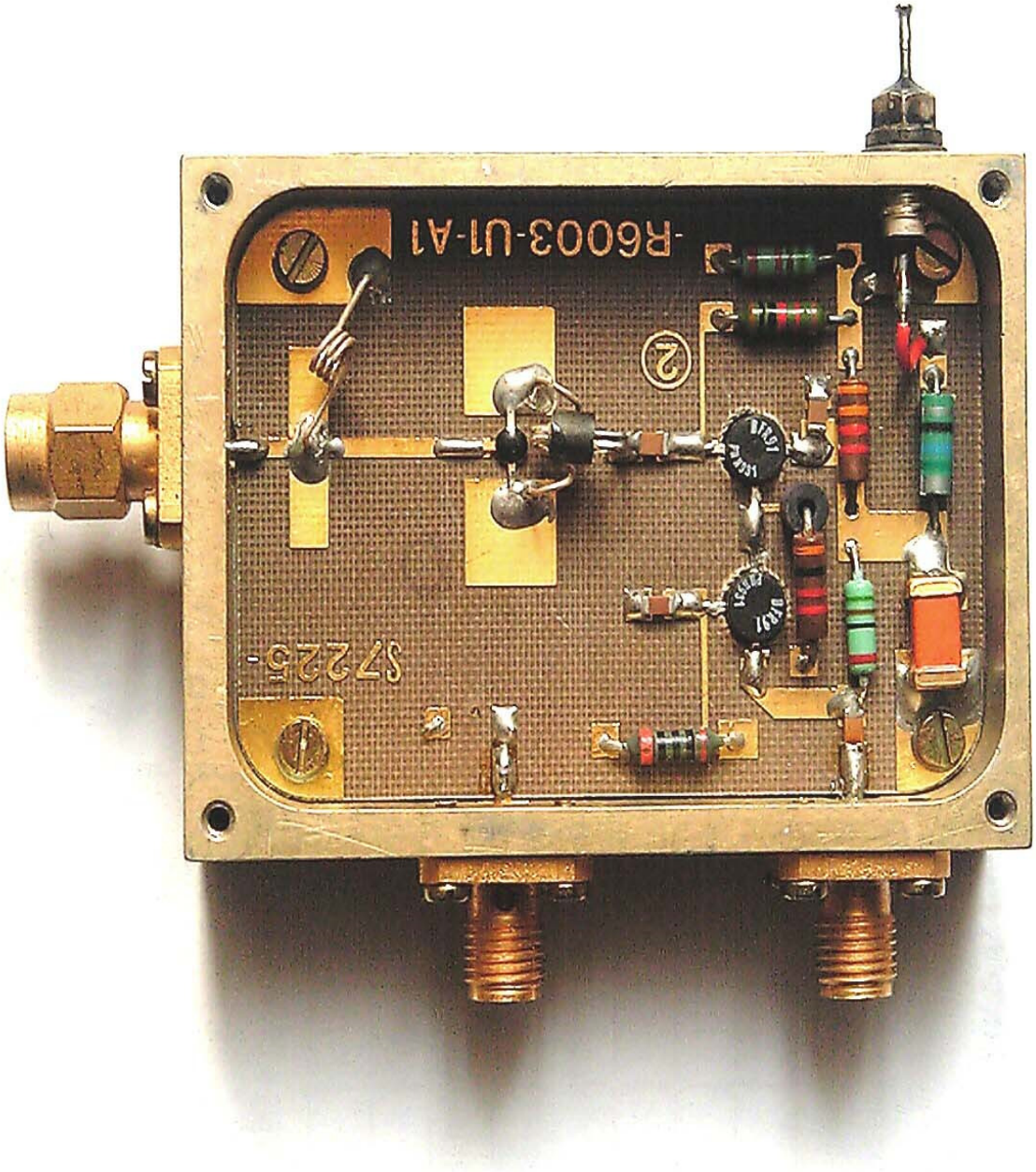


Fig.2a Il mixer lato mixer e pre

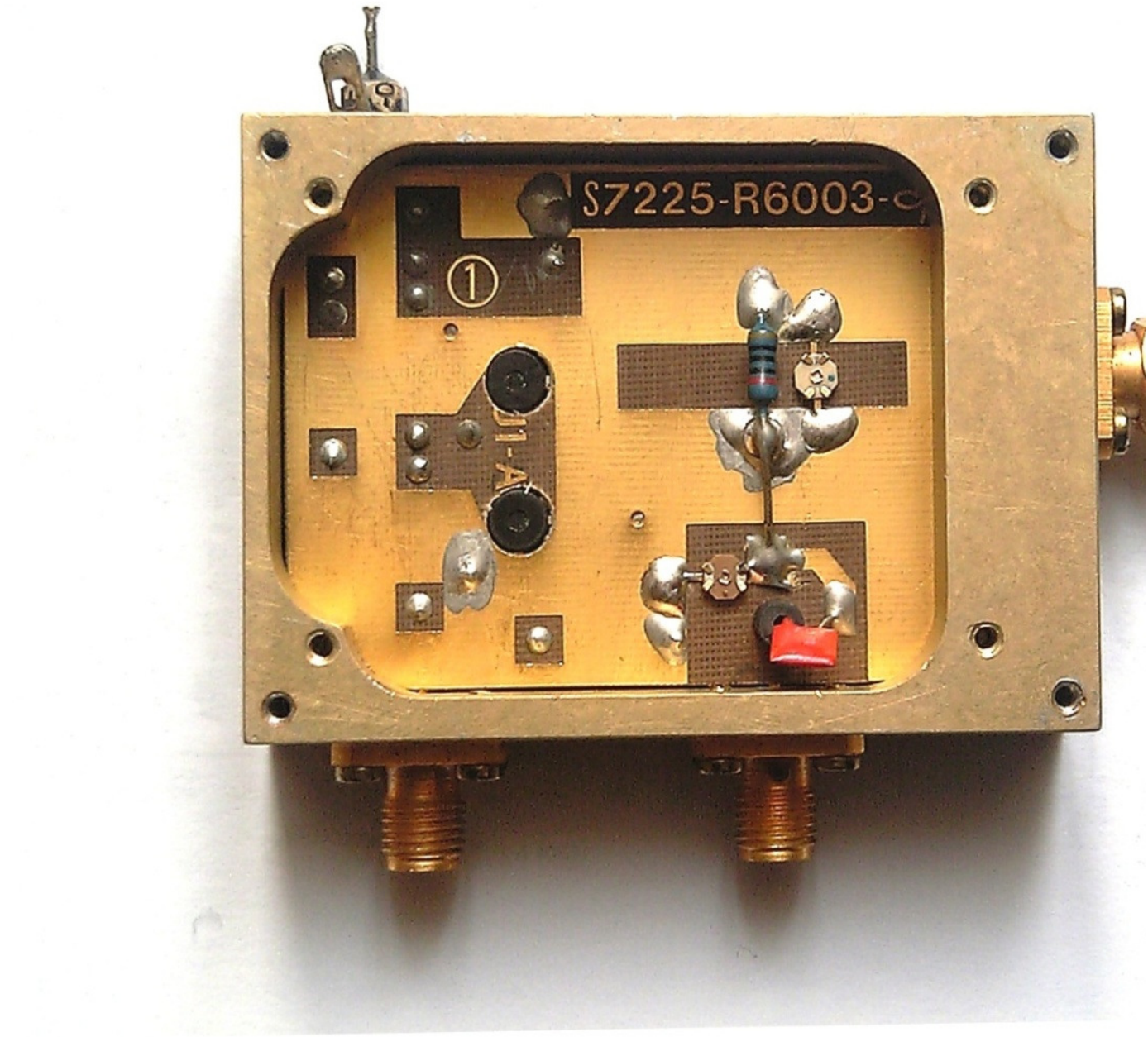


Fig.2 b Il mixer lato moltiplicatore

Serviva un amplificatore con almeno 50 dB di guadagno capace di erogare 3-400mW per la trasmissione. E'stata allora costruita una catena di amplificazione selezionando i dispositivi a mia disposizione e cioè era3 (20 dBg +10 dBm),VNA25 (17 dBg +17 dBm) e sxa-389 (13 dBg +25 dBm),gentilmente fornito da iw4cnp per questa bisogna ,TNX Andrea!,e da me utilizzato per la prima volta. Assemblato dentro una scatolina metallica e connettorizzato sma m-f in maniera da montarlo direttamente sul circolatore ,evitando il cavo all'ingresso e rendendolo così autoportante,ha subito dato buoni risultati:350mW stabili e puliti .

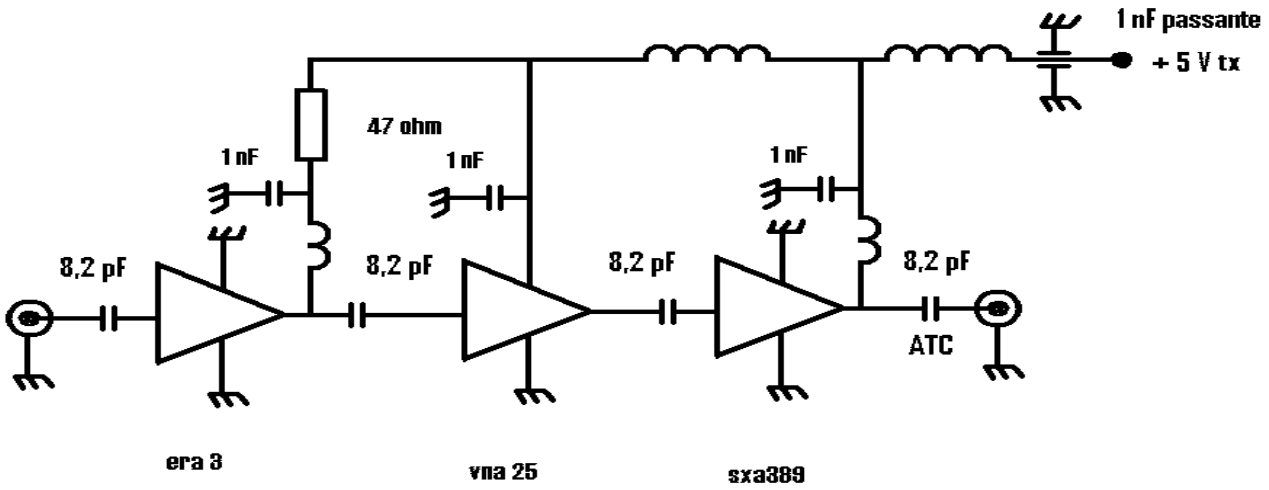


Fig. 3a Lo schema dell'amplificatore di trasmissione.

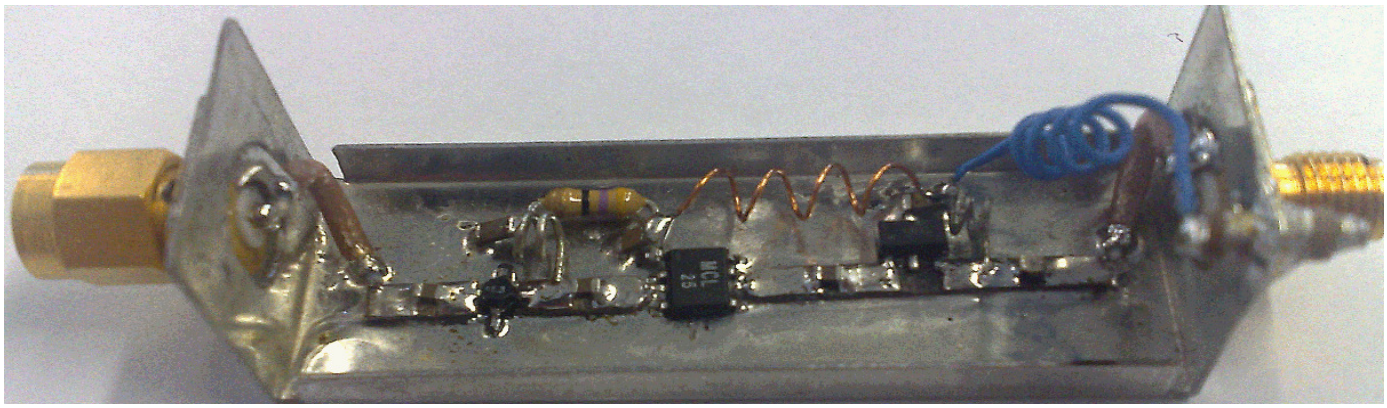


Fig. 3b L'amplificatore di trasmissione.

Adesso era giunto il momento del pre. Cnp mi aveva omaggiato anche un pre a bipolari da circa 22 dB ottimo ma ingombrante anche se piccolo (vedrete!). Il transverter doveva essere alloggiato in una scatola stagna tipo Gewiss 20 x 30 e la roba continuava a lievitare...

Mi sono ricordato che su un ponte Alcatel 23-26 GHz (forse oggetto di una prossima descrizione) ,dopo la modifica attuata per piegarlo ai nostri scopi,rimavevano inutilizzati alcuni mmic a basso rumore... un po' di mga81563,qualche mga82563 e un magnifico mga86576 che venne immediatamente estirpato e montato in una scatolina fresata senza tanti complimenti (per la saldatura al contenitore delle masse l'ho messo sul fornello di cucina!) .E'nato un pre a banda larga e rumore contenuto sotto i 2 dB con 23 dB di guadagno in un centimetro cubo. Lo schema è quello applicativo del data sheet .

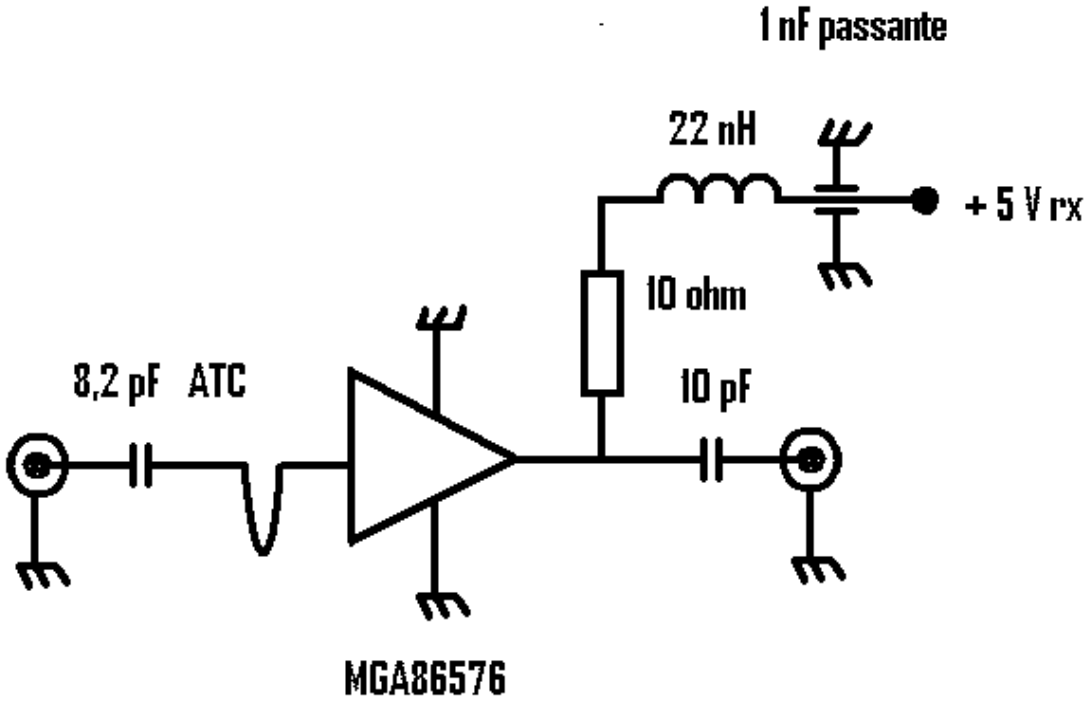


Fig. 4a Lo schema del pre.

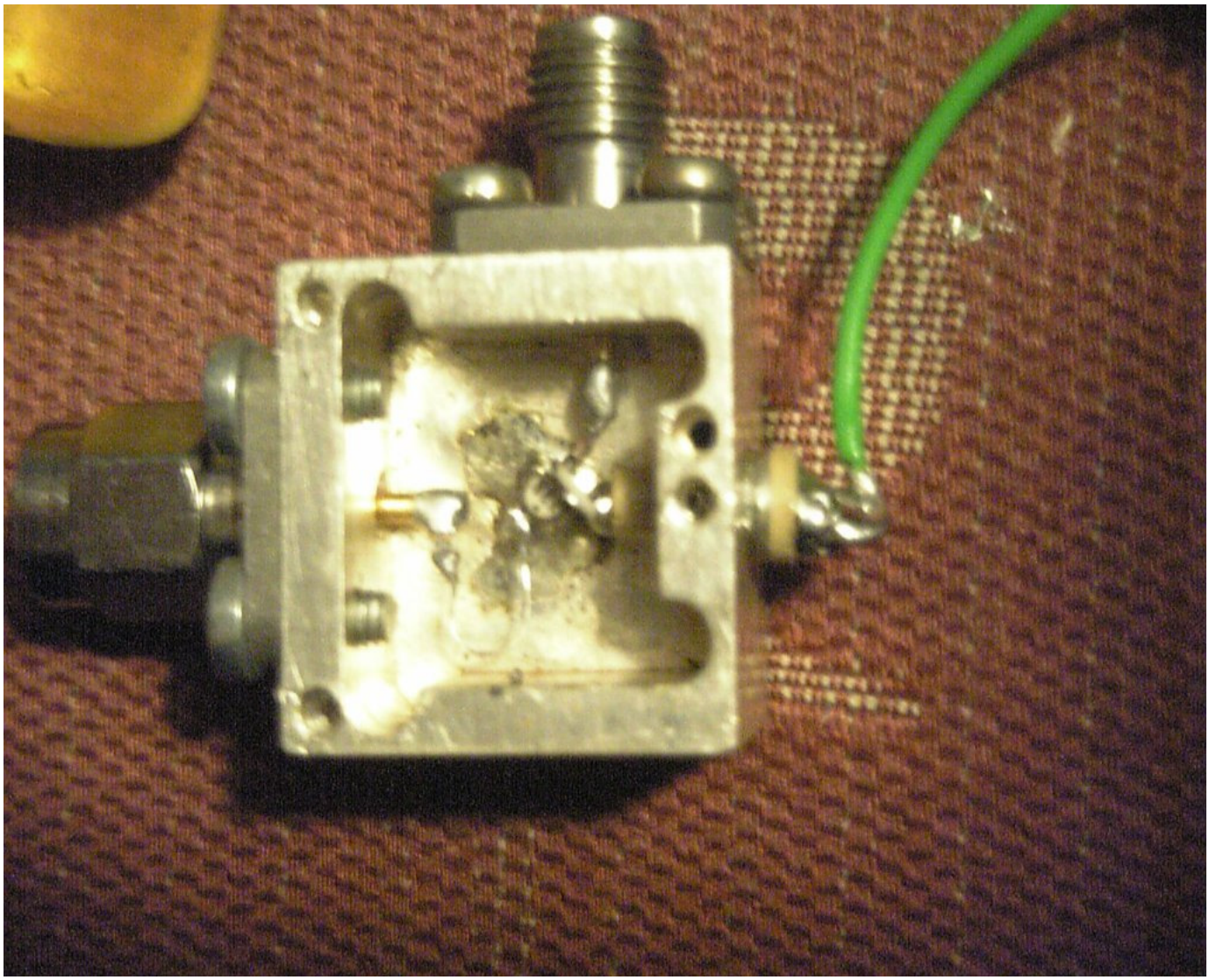


Fig.4b Il pre:si intravedono il chip ATC e la “u” per l’accordo del rumore all’ingresso

Eravamo già a buon punto,ora dopo le prove con filtri per misure ,mancava un filtro dedicato che e' stato ottenuto dal ramo di trasmissione del duplexer alcatel completo del circolatore al quale,al posto del carico del circolatore e del connettore di uscita (un 4,1\7,9 credo),sono stati montati due sma a flangia grande recuperati da un circolatore gsm. Modificato e portato in banda (era a 2408) si e' dimostrato ottimo.

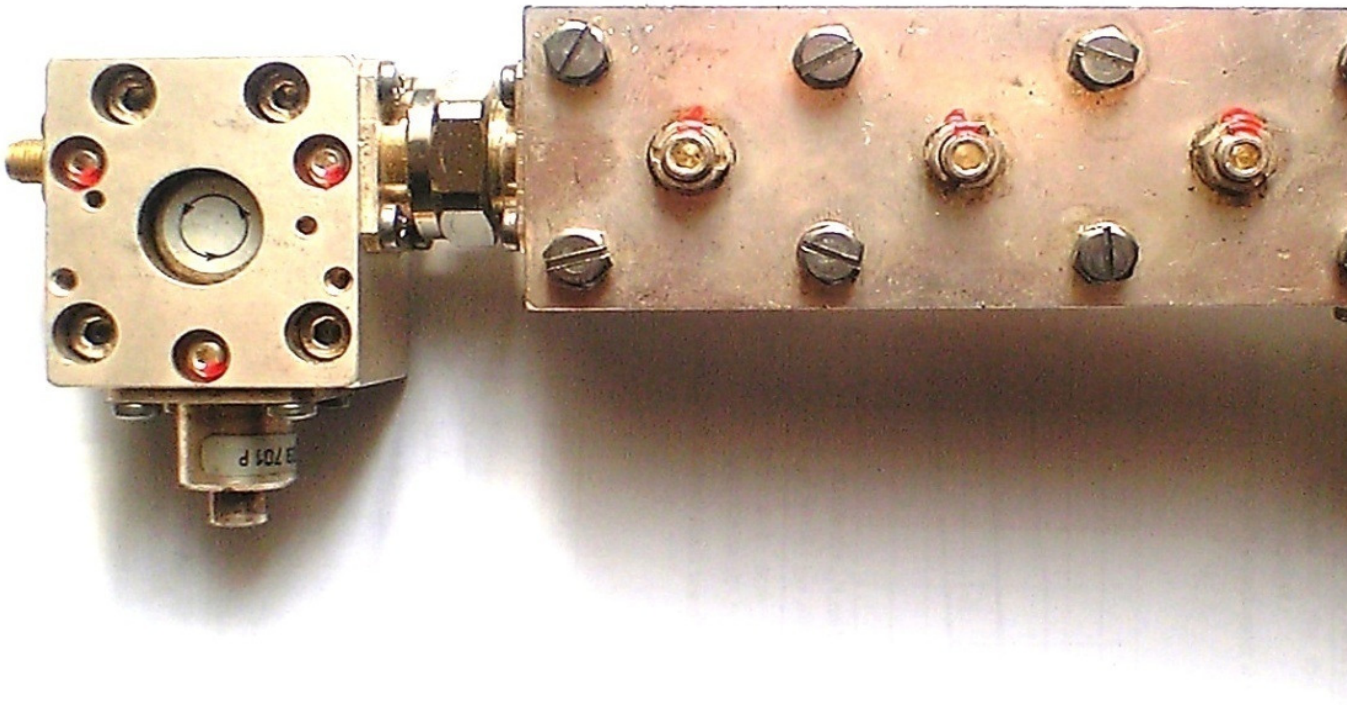


Fig. 5 Circolatore e filtro prima della “cura”.

Mancava ancora l'interfaccia radio,lo scopo di questo blocco e' di effettuare le commutazioni r/t sia della radiofrequenza che delle tensioni ,dosare i watt (meglio pochi : si evita di dissipare inutilmente calore) per ottenere la potenza richiesta alla porta if del mixer ,generalmente qualche milliwatt e, recuperare i dB che la conversione e il filtraggio si sono "mangiati".

Per questo stadio non mi sono inventato nulla di nuovo : ho costruito tal quale l’interfaccia dei transverter 47 e 76 GHz di db6nt. Gli schemi li potete trovare nel sito di dubus nella sezione archivi.

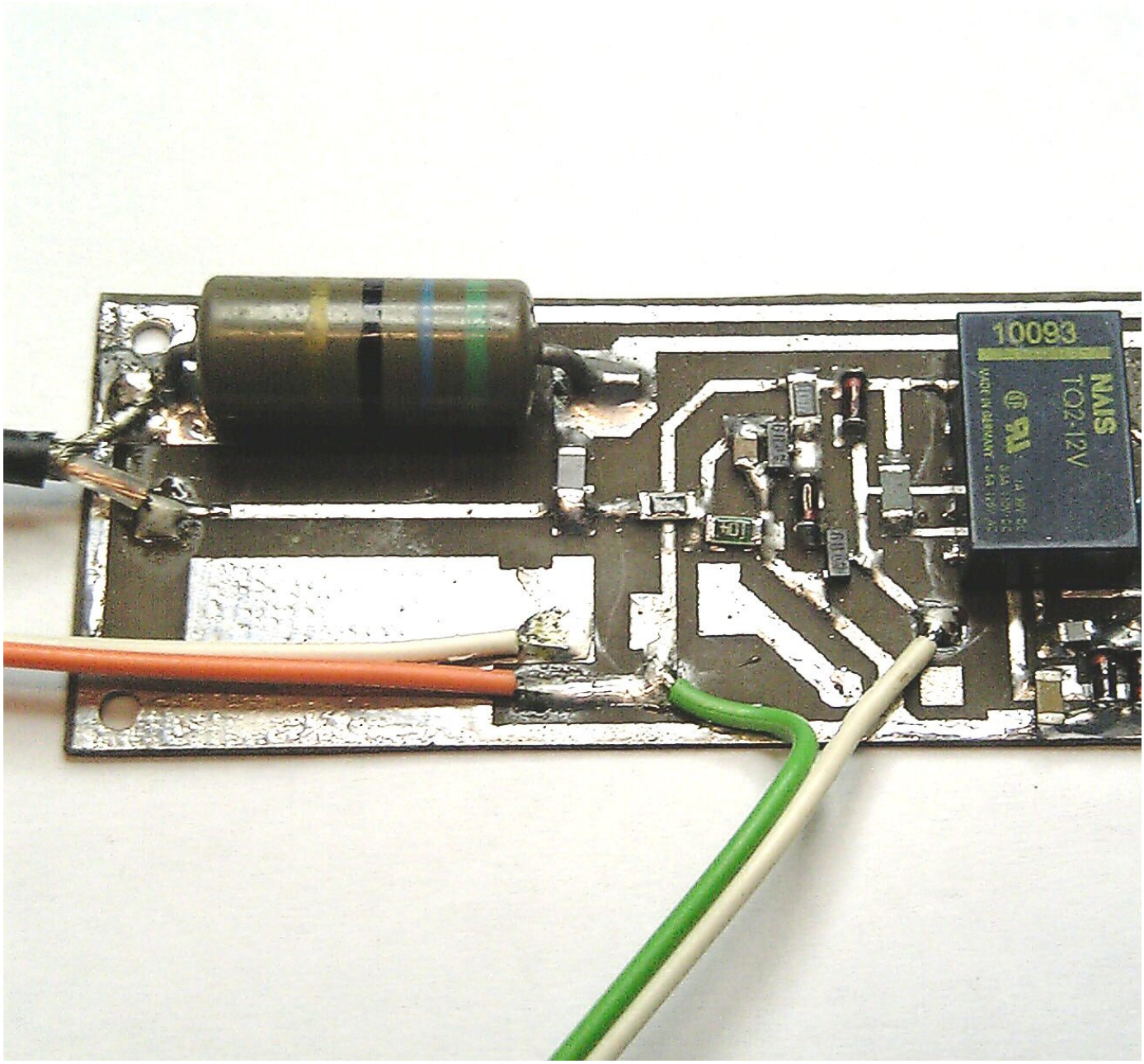


Fig. 5 l'interfaccia di Kune

ho aggiunto nella scatolina due regolatori : uno a 5v e uno a 12,più un relè due scambi,una sezione invia i 5 v alternativamente al pre rx o al driver tx ,l'altra in trasmissione fornisce i 24 v al rele' d' antenna,questo tipo di interfaccia lavora con i relè eccitati in ricezione e,per commutare usa una tensione presente sul connettore di antenna di alcune radio:l'FT290 è una di queste. Successivamente ,per il mio transverter ne ho costruita una versione con i relè eccitati in trasmissione. Ecco lo schema.(max.100mW !)

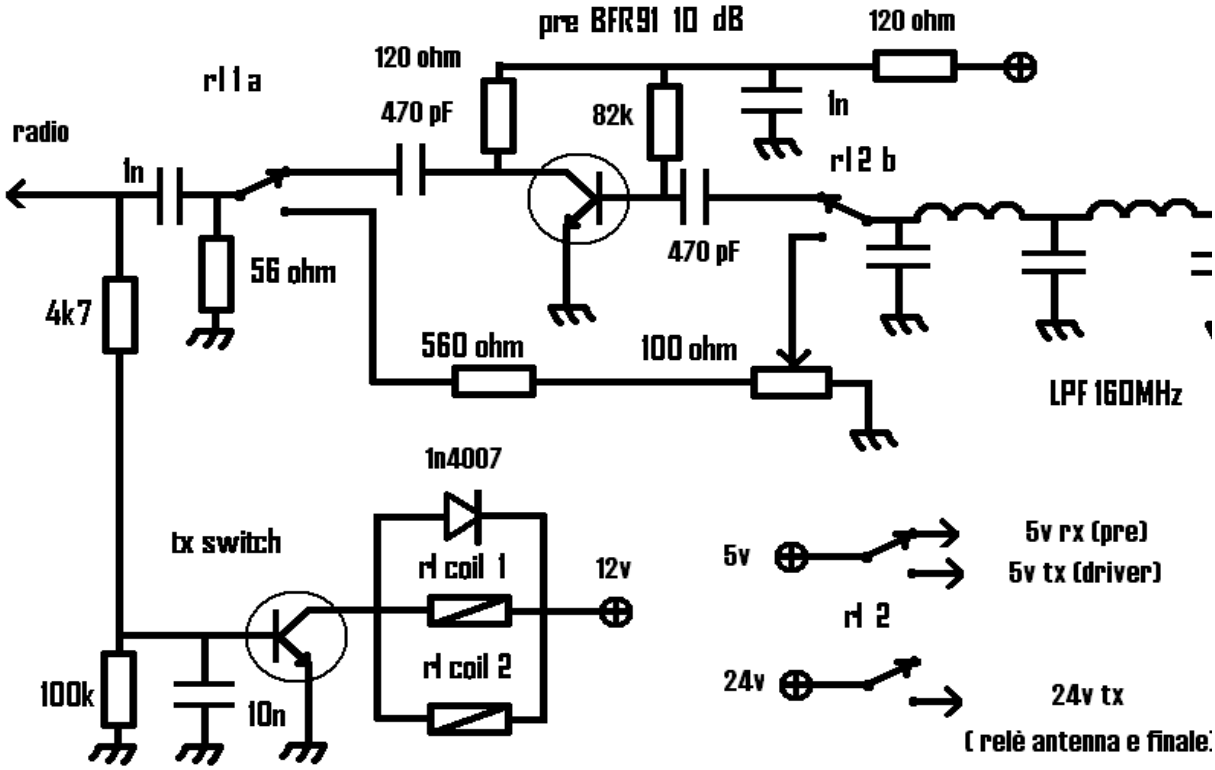


Fig. 6 Lo schema della mia interfaccia.

Era giunto il momento di assemblare il tutto e, in una calda notte di fine Agosto il transverter ha visto la luce nella sua prima versione .

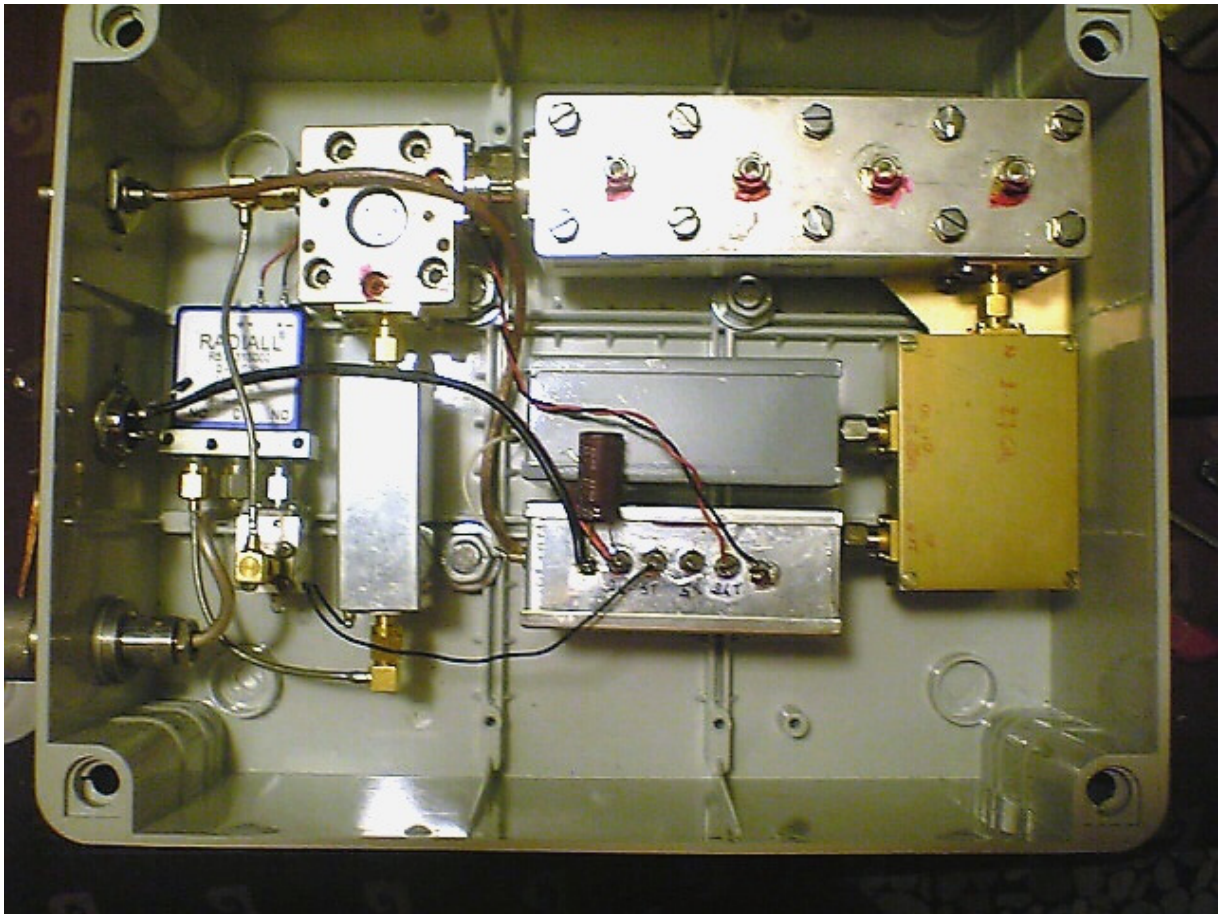


Fig. 7 Il transverter prima versione.

Durante una splendida domenica passata a casa di Ivan,tra una passeggiata e una cena all'aperto(grazie Silvia!) ho sfruttato il suo stupendo generatore e il suo IC910(simile come interfacciamento all'IC275 del grn) ed è stato eseguito il test finale confermando il buon funzionamento: a -126 dBm il fischio in cw era ancora udibile e in tx ssb sono stati misurati 360 mW.Così come lo vedete , il transverter ha lavorato egregiamente assieme ad un IC275 (1,5W) e a una 25 elementi Tonna per circa due mesi,poi ... i nodi vengono al pettine! Mi spiego:per la commutazione era stata usata la tensione che gli Icom ,inserendo il pre, inviano in antenna quando sono in ricezione. Se si spegne la radio senza togliere l'alimentazione al transverter questo si porta in trasmissione e anche senza pilotaggio gli stadi di potenza rimangono polarizzati e,dopo una notte,probabilmente quando il sole ha incominciato a scaldare la scatola,il finale deve essere andato in valanga. Risultato:a cinque Km arrivava solo un segnalino quando di solito era un s 9 anche con il retro dell'antenna. La riparazione è stata l'occasione per cambiare tipo di commutazione infatti,siamo passati ad un ft 290 ,un'apparecchio sicuramente più limitato ma più idoneo al tipo di impiego. Inoltre Alessandro era affamato di potenza e dopo qualche mia resistenza quel po' di spazio libero rimasto è stato riempito da un finalino costruito attorno ad un mrf 282 e adesso iz4grn ha 5 watt in antenna.

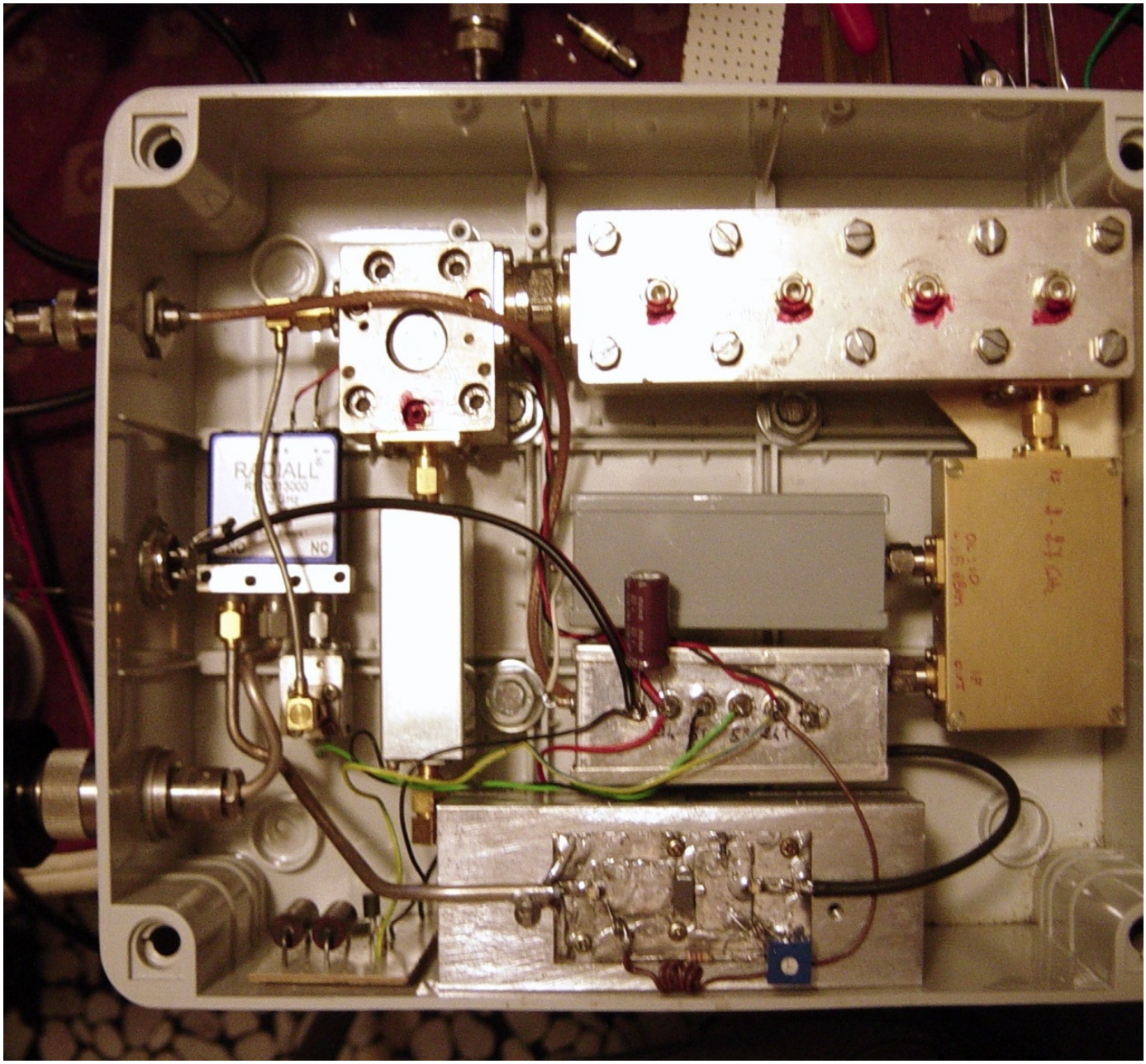
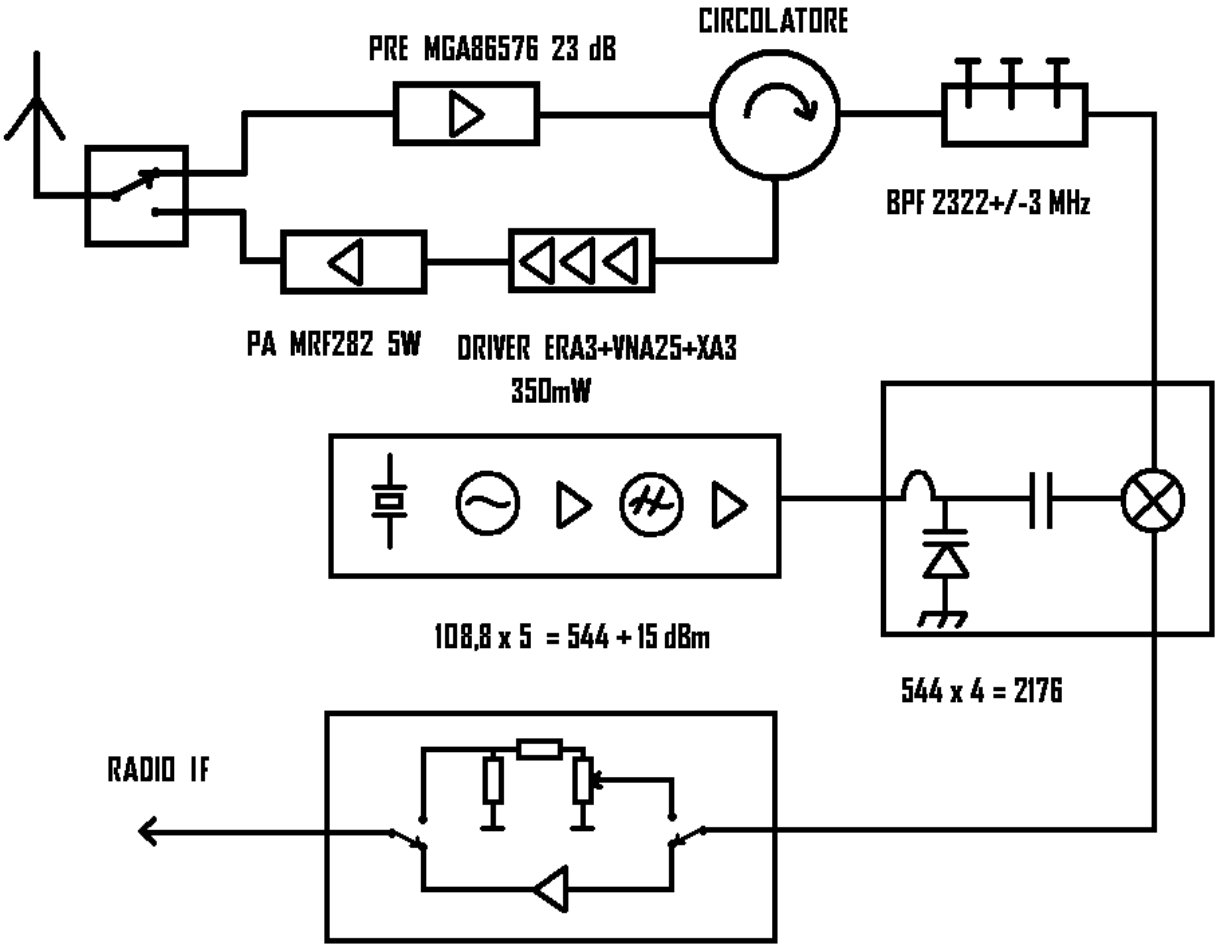


Fig. 8 Adesso è proprio pieno…

Fig. 9 Schema a blocchi della configurazione attuale.



E' ormai un anno che questo transverter e il "fratello" sono in funzione h24 e,a parte la deriva in frequenza rilevante ma gestibile (i quarzi sono sprovvisti di stabilizzazione termica) funzionano egregiamente. La banda dei 13 cm si e' dimostrata bellissima e affidabile,capace di qso stabili anche con potenze minime e, anche se a volte le aperture seguono l'andamento dei 23 cm,in alri momenti una stazione che non si riesce a lavorare in 23 con 10 W si collega perfettamente in 13 con poco più di 300mW a con sistemi di antenne equivalenti. Nelle ultime fiere si stanno trovando sistemi di amplificazione UMTS surplus a mosfet di potenza rilevante….dai 50 dBm in su!L'uso di questi dispositivi insieme alla stabilizzazione termica saranno oggetto delle prossime fatiche…

Spero di avervi fatto nascere un po' di interesse per questa banda e chissà non ci si possa sentire un giorno o l'altro in aria!

73 de iw4caq Dario.

Back to Home Page..