

UN'INTERESSANTE RTX 40 Mt QRP IN KIT: ILER 40

I1HNY Mirco Gonella iunohny@gmail.com

sez. ARI Torino

La decisione di scrivere questo breve articolo è nata con l'obiettivo di "solleticare le nari" e spronare i nuovi (e non..) OM alla realizzazione di un apparato RTX QRP decametrico. Certamente nello vostro shack non mancheranno i blasonati ICOM, Yaesu, Kenwood ecc ed a questi non voglio togliere assolutamente alcun merito, sia ben chiaro. Riservare anche solo un piccolo posticino ad una Vostra realizzazione però..... è tutta un'altra musica (oops... volevo dire, tutto un altro QSO)!

Ho ritenuto utile inoltre, soprattutto per gli OM Novices, descrivere il funzionamento per rinfrescare la teoria di un RTX SSB e per prendere un po' di confidenza con gli schemi elettrici. Le "vecchie volpi" non me ne vogliano!

Torniamo a noi: ho letto parecchi articoli sulle realizzazioni QRP di molti OM (BTX20 ed affini) e così, gironzolando su Internet per avere una panoramica "up-to-date" (ma non troppo), mi sono imbattuto nel progetto del collega spagnolo Xavier Solans EA3GCY che mette a disposizione un KIT completo per la realizzazione di un RTX DSB a singola conversione per i 40 metri o, in alternativa, per i 20 mt denominato "ILER". Presenta una buona sensibilità (0,2 microvolt), 4,5 W di potenza. La "versione base" utilizza come oscillatore locale un Variable Xtal Oscillator (VXO); vista la non completa copertura di banda pari a circa 70 Khz, ho optato per l'acquisto del VFO DDS aggiuntivo, sempre in kit, che completa in modo più professionale l'RTX e copre l'intera banda da 7 a 7.2 Mhz.

Fatto l'ordine, nel giro di una decina di giorni è arrivato il pacco contenente tutto quanto l'occorrente per la realizzazione (foto 1): circuiti stampati, componenti, DDS, PIC programmato, toroidi e CD che riporta con dovizia di particolari le istruzioni di montaggio. I manuali sono veramente ben curati, con descrizioni particolareggiate, tabelle che riportano l'elenco dei componenti con la possibilità di usarle come check-list per evitare di dimenticarsi qualcosa durante il montaggio. Interessante la tabella delle tensioni che vi permette di confrontarle in fase di eventuale ricerca guasti così come è molto utile un'insolita mappa attraverso la quale individuare al volo la posizione dei singoli componenti sul circuito stampato. Insomma tutto, ad eccezione del contenitore, lasciato alla fantasia del costruttore.



Foto 1: L'ILER in kit

Ed ora, entriamo più nei dettagli.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Aiutandoci con lo schema a blocchi (fig. 1) e con quello elettrico (fig.2), vediamo ora di capire i singoli stadi ed il loro funzionamento . Il ricevitore è a singola conversione ed utilizza, in comune con il trasmettitore ed opportunamente commutata mediante relay, la catena di media frequenza composta dai mixer ed il filtro a 4 poli realizzato con quarzi a 4.915 Khz.

Il segnale proveniente dall'antenna attraverso un filtro passa basso (realizzato da C74, C75, C76, L11, L12) prosegue il suo cammino ed incontra un attenuatore (R1), inseribile a piacere polarizzando D1, che ha lo scopo di attenuare i segnali più forti ed evita fenomeni di intermodulazione. Un paio di diodi in antiparallelo realizzano una sorta di protezione e di limitazione verso lo stadio seguente (mixer). Attraverso il trasformatore T1 che realizza (con C4 C5 e C6) il filtro di banda, i segnali ricevuti vengono iniettati nel mixer IC2 (SA602). Quest'ultimo riceve dal VXO la frequenza di oscillazione locale a 12.031 Khz: come al solito il mixer, in uscita, restituirà segnali sia per somma che per sottrazione ma noi utilizzeremo solamente questi ultimi, cioè i segnali convertiti a 4.915 Khz. Notate che, per poter mantenere una buona stabilità con una buona escursione in frequenza, Xavier ha utilizzato nel VXO due quarzi in parallelo.

Il filtro a quarzi a 4 poli provvede poi a dare la giusta selettività al ricevitore. Non ci rimane che "reinscrivere la portante" attraverso il secondo mixer IC3 (SA602) miscelando il segnale proveniente dal filtro a quarzi con il segnale generato dal BFO (Beat Frequency Oscillator): IC3 provvede quindi

a demodulare il segnale ricevuto facendolo proseguire verso la catena di preamplificazione/filtro in bassa frequenza.

Rispetto al circuito originale Xavier ha apportato una miglioria introducendo un circuito di controllo automatico di guadagno che si inserisce sullo zoccolo in sostituzione di IC4 (LM741): così facendo ne assolve i compiti e ricava la tensione di **Controllo Automatico di Guadagno** (dalla catena formata da R10, C5, D2 e Q4), utilizzabile per pilotare un S-Meter (figura 3). A tutti gli effetti lo definirei più semplicemente un "Controllo Automatico di Volume" perché non interviene variando l'amplificazione degli stadi di ingresso/media frequenza, ma bensì variando il livello di BF in ingresso all'amplificatore finale LM386.

Ed ora parliamo del trasmettitore: come detto già sopra, il trasmettitore utilizza alcuni stadi in comune al ricevitore. La bassa frequenza proveniente dal microfono e preamplificata da IC1 (LM741) entra in IC2 (SA602) che, mentre in ricezione assolve al compito di convertitore, in trasmissione si configura come modulatore DSB (Duble Side Band). P2, trimmer da 5 Kohm, permette di bilanciare il modulatore con lo scopo di ottenere in uscita, in assenza di modulazione, un minimo residuo di portante. Notate sullo schema il punto T: se collegato a massa "sbilancerà" il modulatore permettendovi in fase di taratura di allineare T3 e T4 per la massima potenza d'uscita.

All'uscita di IC2 avremo pertanto il nostro segnale modulato a doppia banda laterale e traslato a 4.915 Khz grazie alla frequenza fissa proveniente dal BFO ed iniettata in IC2. Il filtro a quarzi provvede ad eliminare la banda laterale superiore che poi, miscelandosi tramite IC3 (SA602) con la frequenza generata dal VXO (o dal DDS), passa ai successivi stadi.

La catena di amplificazione è formata da Q5, Q6, Q7 che provvedono ad elevare la potenza sino a circa 4,5 W in uscita. Sul collettore di Q5 (2N2222) l'avvolgimento del trasformatore TOKO (T3) in unione a C56 provvede a realizzare un filtro passa-banda sintonizzato sui 7 Mhz. A seguire, T4 e C58, che realizzano un altro filtro passa-banda. Il segnale viene opportunamente amplificato da Q6 (BD135) ed infine, Q7 (2SC5739), eleva il segnale in uscita intorno ai 4,5 W. E' volutamente fatto lavorare in tutta sicurezza, (perché in effetti potrebbe dissipare potenze superiori) ma così facendo non si corre il rischio che prolungati utilizzi possano portare il transistor in situazioni di pericolo per l'incolumità delle sue giunzioni.

Il trimmer P4 è da regolare in fase di taratura affinché scorra sul collettore del transistor, in assenza di modulazione, una corrente di riposo intorno ai 50 mA con il fine di farlo lavorare in classe AB, sufficientemente lineare per l'utilizzo in SSB.

Infine, mediante la commutazione realizzata con il relay d'antenna, il segnale in uscita dal collettore del transistor finale via T6 e C71 attraversa il filtro passa basso (C74, C75, C76, L11, L12) e prosegue in antenna.

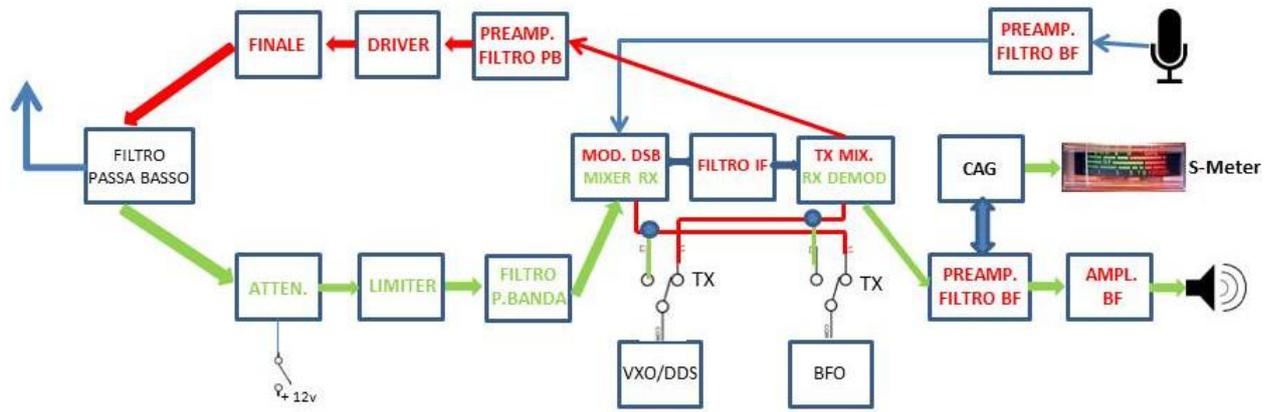


Figura 1: Schema a blocchi

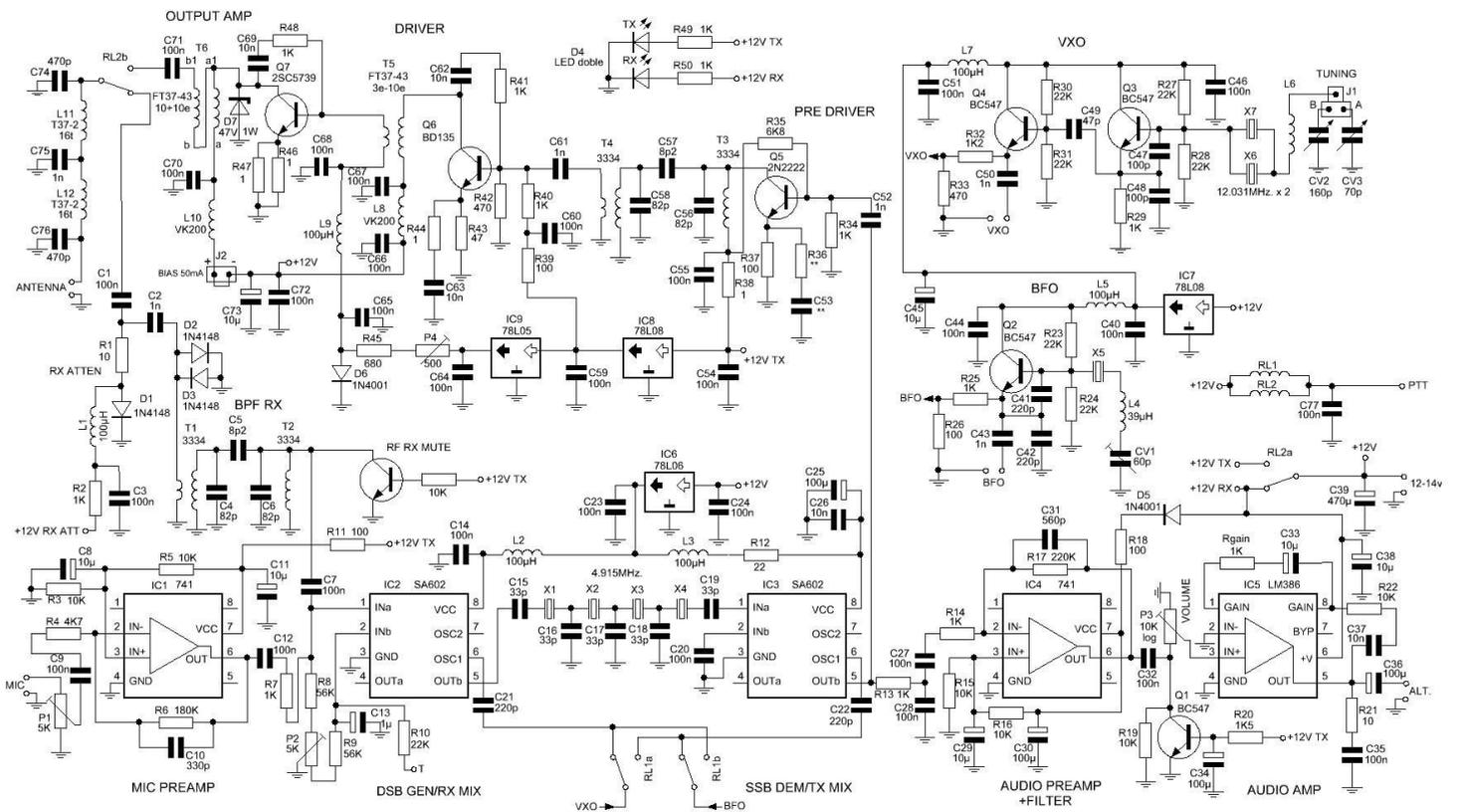


Figura 2: Schema Elettrico

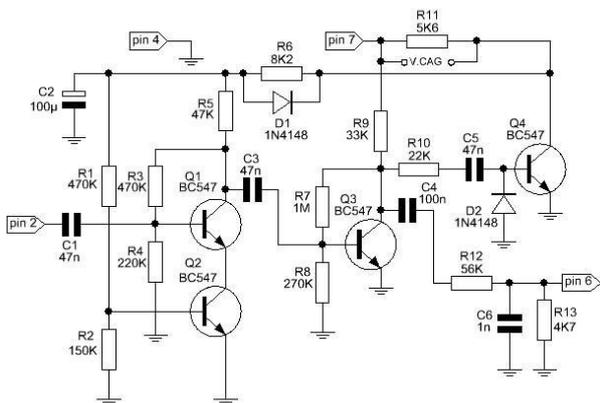


Figura 3: Schema CAG

REALIZZAZIONE

La prima cosa che mi sento di suggerire, anche se agli addetti ai lavori potrà sembrare una raccomandazione inutile e ridondante, è che non bisogna avere fretta nel portare a termine il lavoro perché si rischia di incappare in possibili errori ai quali, per porre rimedio, ci si impiega il doppio (se non il triplo) del tempo per concludere la realizzazione.

Il kit completo è arrivato nel giro di una settimana dall'ordine. Tutta la componentistica è confezionata in buste separate e ben etichettate (Foto 2), diciamo a prova di "pierino" (qualcuno di Voi si ricorda "La pagina dei Pierini" nella rivista CQ Elettronica negli anni '70-'80 ???)



Foto 2: Le buste con i componenti separati per tipologia. A destra il DDS

I circuiti stampati relativi all'RTX, al DDS ed all'CAG sono molto ben realizzati e riportano tutti la serigrafia dei componenti. Grazie a ciò sarete facilitati nel posizionamento degli stessi.

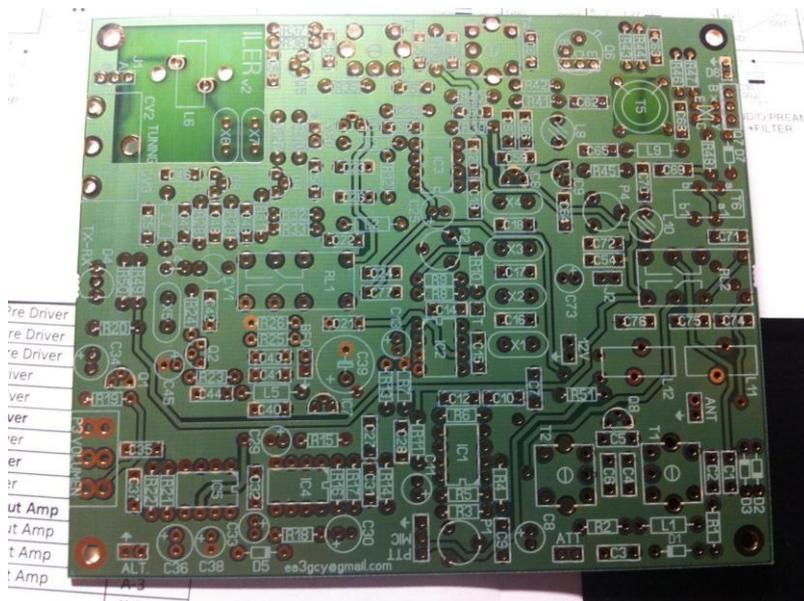


Foto 3: Il circuito stampato dell'ILER

Ponete particolare attenzione al circuito CAG/S-Meter: le piste sono molto “fini” e non esagerate con il saldatore e lo stagno perché rischiereste di provocare interruzioni od inaspettati cortocircuiti .

Per prima cosa ho provveduto al posizionamento dei singoli componenti a profilo minore per concludere con i toroidi, i trasformatori rf TOKO ed il transistor finale. Per mio scrupolo, anche se potrà sembrare eccessivo, ogni singolo componente - resistenze incluse - l’ho misurato per verificare che rispondesse alle specifiche e per assicurarmi di non commettere errori, banalmente scambiando una colore per un altro (quante volte l’arancione vira sul rosso e viceversa...?).

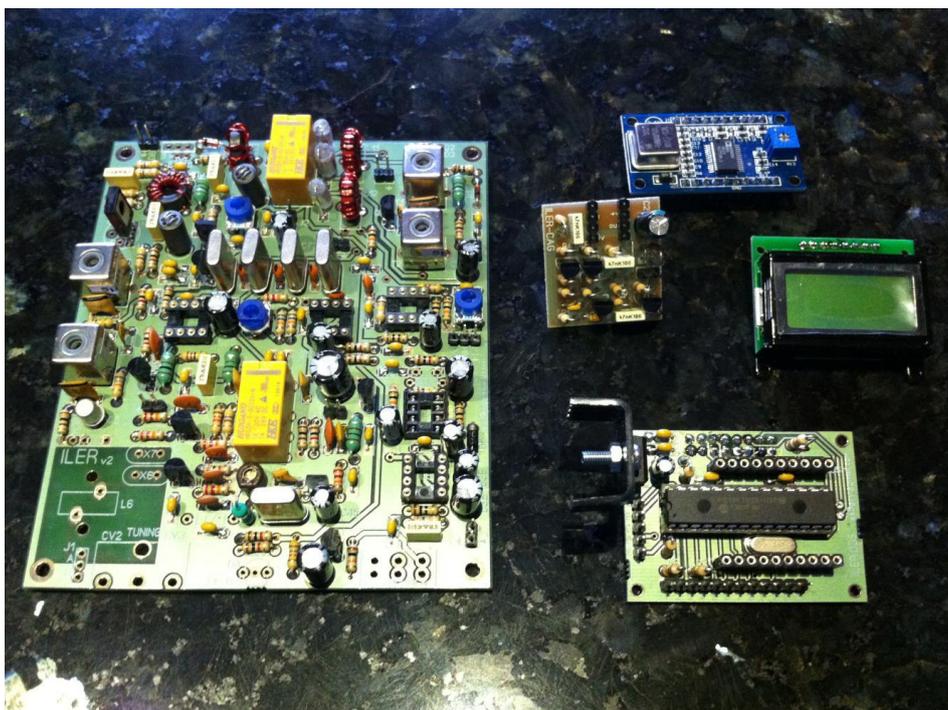


Foto 4: Il circuiti montati che compongono l’Iler

Eccoci alla parte per me più difficile: l’inscatolamento. Ad un mercatino ho trovato un banco con vari contenitori e così ne ho scelto uno che potesse contenere il tutto con una certa comodità mantenendo dimensioni accettabili. Le mie scarsissime capacità meccaniche hanno portato al prodotto finale (Foto 5,6,7). Si poteva certamente fare di meglio ma...questo è un mio limite. I puri non ne abbiano a male. Lo strumentino, così come il microfono, sono un recupero da apparati CB dismessi, mentre per gli interruttori ho utilizzato i classici deviatori di tipo “miniatura”. Ho preferito infine non inserire un altoparlante interno (anche se lo spazio a disposizione lo consentirebbe) utilizzando semplici cuffiette.

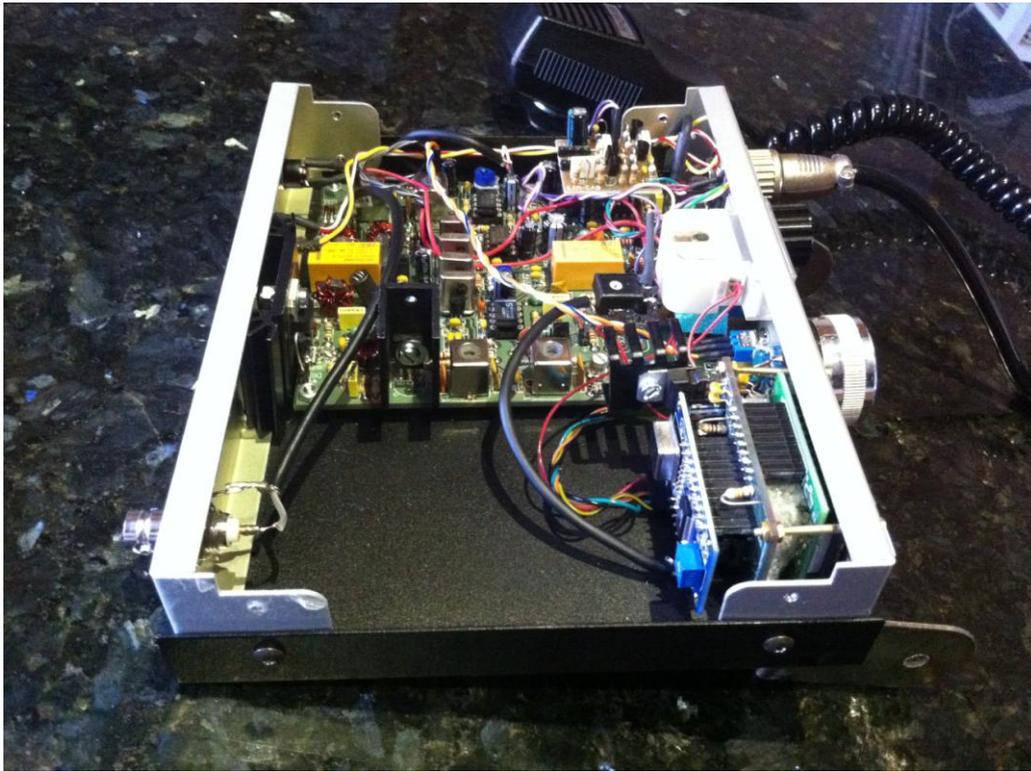


Foto 5: Disposizione interna circuiti



Foto 6: Primo test di funzionamento

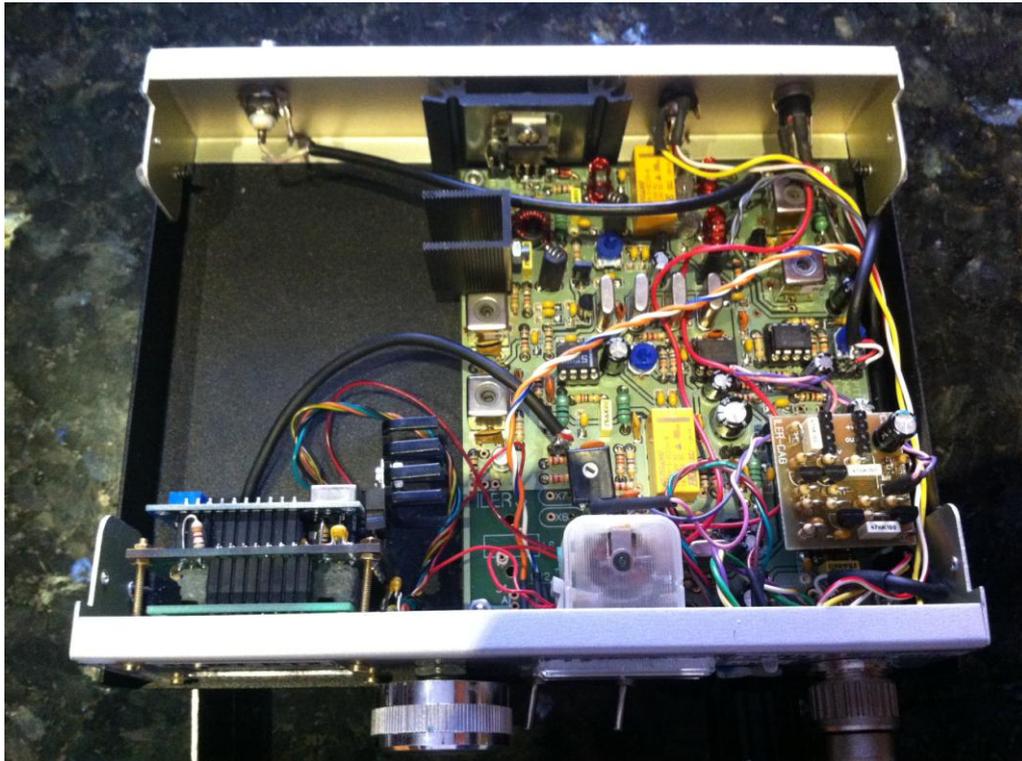


Foto 7: Vista dall'altro disposizione dei circuiti



Foto 8: Iler terminato

Infine è arrivato il momento di dare fuoco alle polveri! Power-on! Ecco che il DDS si presenta con le prime opzioni da settare. Una volta terminata l'operazione, dall'altoparlante iniziano a uscire le voci di HB, DL, M0... Caspita! Ci siamo. Funziona! Ed al primo colpo.

Procedo con la taratura (a dir poco disarmante nella sua semplicità) che poi ho affinato in laboratorio con gli opportuni strumenti.

SUL CAMPO

Ho avuto modo di utilizzare l'apparato in varie occasioni in portatile e, con l'antenna giusta, si possono fare ottimi QSO. L'ho portato con me sia al mare che in montagna e con la MP1 (SuperAntenna) ho collegato numerosi Europei con segnali sufficienti da potermi far ascoltare con buona qualità. Certo non è da pile-up, ma la sensibilità, la buona modulazione e la robustezza complessiva ne fanno un oggettino degno di nota.

CONCLUDENDO

Sul sito internet di Xavier (vedi bibliografia) alla pagina download troverete tutti i manuali (anche in italiano, tnx a I3XSS e IW3IJJ) molto ben fatti. Mi raccomando, **leggeteli bene** prima di buttarvi a capofitto con il saldatore: solo così sarete certi di una perfetta riuscita.

Nulla è farina del mio sacco, se non il mero lavoro di saldatura, allineamento e carrozzeria. Non voglio accreditarmi meriti, ma mi auguro di aver acceso la curiosità di qualche OM con la voglia sopita di fare qualcosa da sé.

A chi fosse interessato, posso inviare ulteriori foto con le sequenze, passo a passo, del montaggio.

Buoni QSO in QRP

73 de I1hny

Mirco

BIBLIOGRAFIA

- <http://ea3gcy.blogspot.it/>
- Manuali ILER 40, DDS, CAG