

SUPERETERODINA FACILE PER I 7 MHz

SUPERETERODINA FACILE BCL-HAM PER I 7 MHz

Giovanni Lorenzi, IT9TZZ

In tempo di pandemia, con la conseguente difficoltà a reperire la componentistica necessaria a realizzare un progetto, ho proceduto in due direzioni: sviluppare delle idee facendo affidamento sulla componentistica presente nei cassette e disegnando circuiti di facile realizzazione. Così ho operato quella che normalmente si definisce "una variazione sul tema" adattando alla sola gamma dei 40 m radioamatoriali il ricevitore a tre bande pubblicato su Radiokit Elettronica di gennaio 2023. A questa rivista vi rimando qualora vogliate cimentarvi in

CIRCUITO ELETTRICO

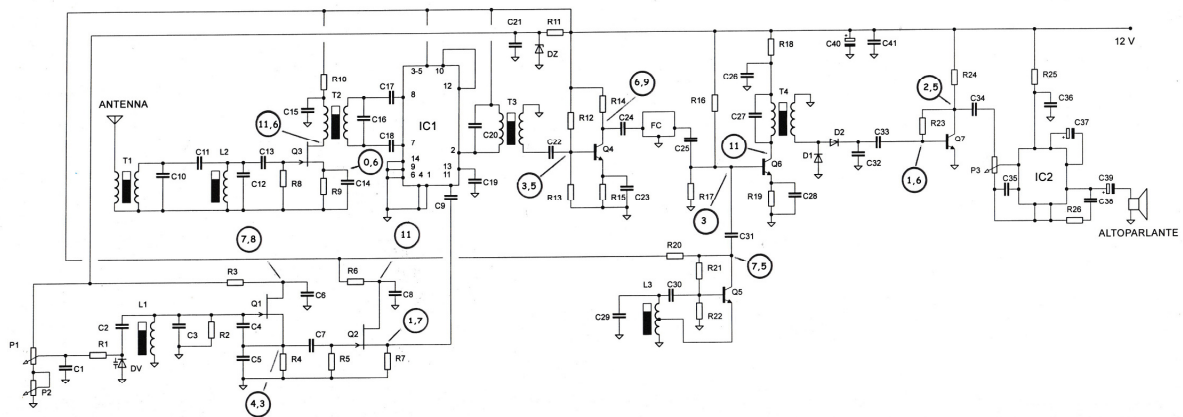


FIG. 1

un'impresa più ardua.

Lo schema illustrato dalla figura 1 è semplice: all'estrema sinistra il frontend, il cui segnale, filtrato, è amplificato da Q_3 e inviato all'integrato IC_1 che costituisce il mixer. Questo integrato è stato recuperato nel cassetto e ha dato prova della sua valentia smentendo coloro che lo volevano obsoleto. In basso, sempre a sinistra, si svolge il VFO che negli apparecchi a supereterodina si chiama oscillatore locale (OL). Il circuito è il solito e collaudato Colpitts seguito da un buffer che garantisce un'ottima stabilità già nei primi secondi di accensione. Il segnale emesso dall'OL si mescola con quello che arriva dall'antenna e ne risulta sempre uno solo a 455 Hz. E' questo il valore della media frequenza, impostato a priori, per cui l'OL dovrà oscillare tra una frequenza massima di 7655 kHz ($7200+455$) e una minima di 7455 kHz ($7000+455$). Al primo filtraggio concorre la bobina di media frequenza T_3 calibrata proprio su 455 Hz.

E' veramente molto facile adattare questo ricevitore per le altre bande radioamatoriali o alla gamme broadcasting cambiando i valori costruttivi delle bobine del frontend e dell'oscillatore locale tenendo conto, per quest'ultimo, dei valori minimi e massimi delle frequenza di oscillazione.

SUPERETERODINA FACILE PER I 7 MHz

CIRCUITO STAMPATO LATO RAME

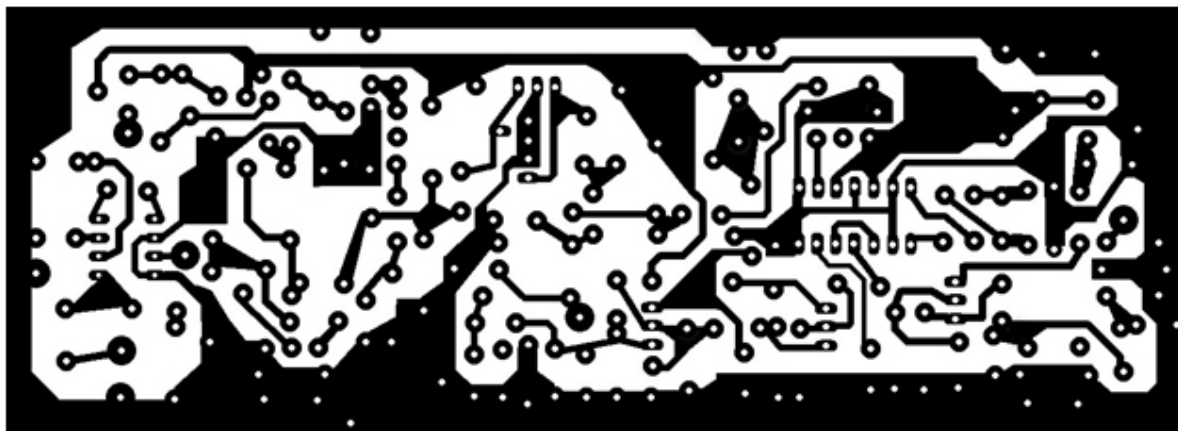


FIG. 2

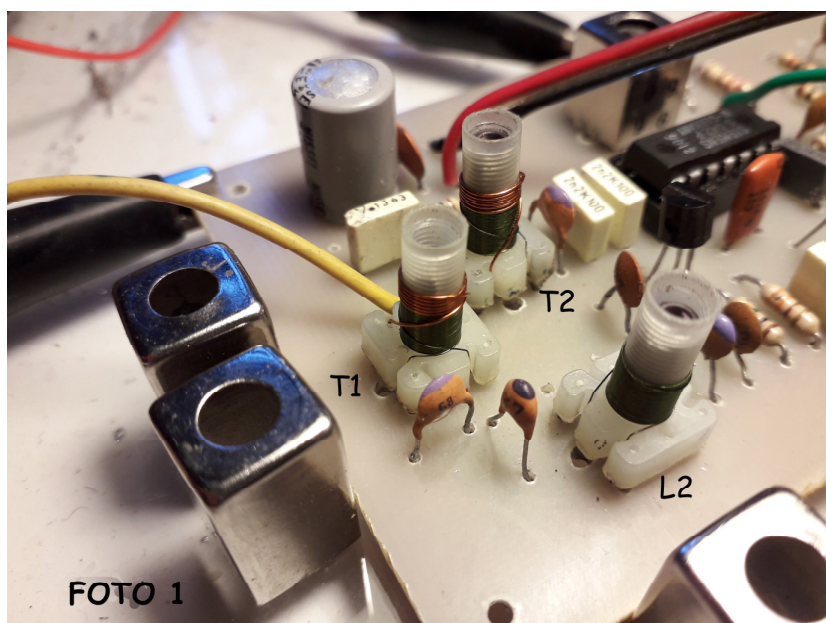
Per il filtro a media frequenza, invece degli auspicabili quarzi che compongono un ladder affidabile e altamente selettivo, ho impiegato un filtro Murata del tipo CFW 455 a 5 piedini, estratto da un telefono cordless. Ho però disegnato un circuito stampato che possa prevedere anche un comunissimo filtro ceramico della Murata a tre piedini. Questo eventuale componente nel layout è indicato con un tratteggio.

Segue infine un secondo stadio amplificatore-mescolatore nel quale il segnale a 455 kHz si mescola, come rivelatore a prodotto, con quello generato dal BFO, in basso a destra nello schema, composto attorno a L_3 e configurato come un oscillatore Hartley.

La rivelazione del segnale audio è affidata ad una coppia di diodi al germanio seguita da un condensatore di basso valore che serve a fugare verso massa un eventuale residuo di alta frequenza.

Per finire, il solito stadio amplificatore di BF opportunamente e saggiamente pre amplificato che assicura un robusto segnale ed un discreto effetto presenza.

Per allestire l'apparecchio sarà necessario realizzare i due trasformatori T_1 e T_2 e le bobine L_1 e L_2 usando supporti plastici di 5 mm di diametro con nucleo regolabile di ferrite e schermo metallico. Raccomando una costruzione meticolosa e quasi maniacale di queste bobine: da esse dipende il rendimento e la riuscita del ricevitore. Com'è solito affermare un mio amico: "Non abbiate fretta di fare un brutto lavoro".



SUPERETERODINA FACILE PER I 7 MHz

Per L_1 e L_2 , avvolgere 30 spire con filo di rame smaltato di 0,16 mm di diametro. Per T_1 e T_2 , perfettamente uguali, avvolgere il secondario con 30 spire di filo smaltato da 0,16 mm (verso C_{10} e C_{16}) e poi il primario (verso l'antenna e C_{15}) con 6 spire di filo smaltato da 0,2 mm. La foto 1 rende chiara la costruzione.

Per la messa a punto, controllare le tensioni di alimentazione dei vari circuiti integrati e dei transistor: nella figura 1 ho riportato le misure effettuate e che rappresentano una certa indicazione. In secondo tempo si porterà in frequenza l'OL ruotando al massimo il cursore di P_1 e regolando il nucleo di L_1 fino a leggere il valore di 7655 kHz. Rammento al lettore che il diodo varicap restituisce il valore della minima capacità alla massima tensione e viceversa. Con i valori dei componenti indicati nel gruppo C_2 -DV e la tensione di 0-8,2 V si avrà un range di capacità da 40 a 80 pF circa.

Successivamente, portare a zero il cursore di P_1 per verificare che l'oscillatore copra la frequenza di 7455 kHz, che garantisce la ricezione del limite inferiore della gamma dei 40 m. Per testare l'oscillatore di battimento BFO sarà sufficiente ascoltare il segnale generato,

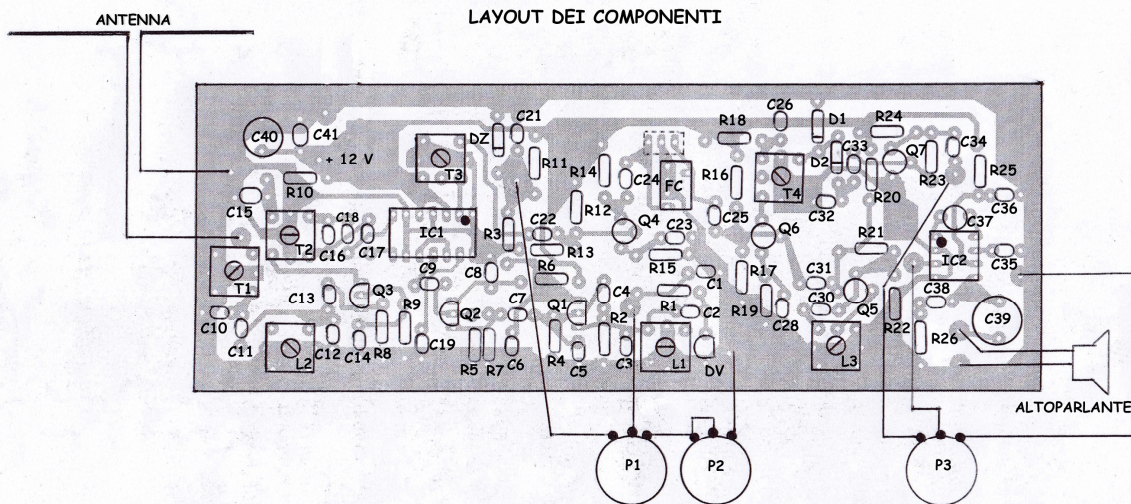


FIG. 3

ruotando il nucleo di L_3 , con l'ausilio di un ricevitore a copertura continua sintonizzato su 455 kHz. Con lo stesso ricevitore si potrà monitorare il segnale emesso dall'OL inserendo nel piedino 11 di IC_1 uno spezzone di filo con funzione di antenna.

A questo punto, collegare una buona antenna e regolare T_1 , T_2 e L_2 per ricevere il massimo segnale col minimo rumore. Regolare lentamente T_3 e T_4 per raggiungere il non plus ultra. La ricezione del CW non comporterà difficoltà di sorta; invece, per la SSB, regolare il nucleo di L_3 come specificato poc'anzi, una volta per tutte, fino a rendere chiara la modulazione. In entrambi i modi di ricezione, il potenziometro P_2 consentirà una sintonia fine per centrare al meglio il segnale.

SUPERETERODINA FACILE PER I 7 MHz

Il mio prototipo estende la capacità di ricezione fino a 7500 kHz comprendendo almeno in parte la banda broadcasting adiacente dei 41 m. Al solito, non ho voluto escludere la mia anima di BCL, che è viva nel mio cuore insieme a quella radiantistica.

Il progetto è completo di circuito stampato (fig. 2), dimensioni reali 16,3x6 cm, layout dei componenti (fig. 3) e qualche fotografia che vi guideranno nella realizzazione.

Se non avete la possibilità di realizzare il circuito stampato, potrete rivolgervi all'indirizzo telemarcus@alice.it citando questo articolo e ottenendo un servizio professionale.

Tre filmati Youtube daranno l'idea delle prestazioni del ricevitore:

Ricezione CW: <https://youtu.be/SszDpd08ijI>

Ricezione SSB: <https://youtu.be/mf0QuTqS2JQ>

Ricezione AM: <https://youtu.be/uoIca3kCQnQ>

Per eventuali suggerimenti e chiarimenti: tzzlorenzi@tiscali.it

ELENCO DEI COMPONENTI

RESISTENZE

R1= 22 k Ω

R2=R5=R8= 1 M Ω

R3=R6=R10=R18=R25= 100 Ω

R4=R7=R14=R15= 1 k Ω

R9= 220 Ω

R11= 330 Ω

R12=R16= 10 k Ω

R13=R20=R24= 4,7 k Ω

R17= 3,3 k Ω

R19= 470 Ω

R21=R22=100 k Ω

R23= 220 k Ω

R26= 10 Ω

P1 = 100 k Ω Potenziometro sintonia

P2= 1 k Ω Potenziometro sintonia fine

P3= 10 k Ω Potenziometro volume

CONDENSATORI

C1=C14=C23=C28=C34= 10 nF

C6=C8=C19=C21=C22=C24=C25=C26=C33=C35=C36=C38=C41= 100 nF

C2=C3=C5=C10=C12=C16=C31= 68 pF

C4=C7=C11= 27 pF

C9=C13=C31= 47 pF

C15= 4,7 nF

C17=C18= 2,2 nF

C20-C27-C29= compresi in T3-L3-T4

SUPERETERODINA FACILE PER I 7 MHz

C30= 560 pF

C32= 120 pF

C37= 10 μ F Elettrolitico

C39= 470 μ F Elettrolitico

C40= 100 μ F Elettrolitico

TRANSISTOR

Q1=Q2=Q3= BF245 o similare FET

Q4=Q5=Q6= 2N2222

Q7= BC109 o similare

INTEGRATI

IC1= SO42P

IC3= LM386

VARIE

L1-L2-T1-T2= Leggi testo

T3= Bobina di media frequenza 455 kHz nucleo nero

T4=L3= Bobine di media frequenza 455 kHz nucleo giallo

FC= Filtro ceramico Murata CFW 455 kHz (Leggi testo)

DV= BB112 Diodo varicap

DZ = Diodo zener 8,2 V