



Ricevitore supereterodina "lockdown" per i 40 m

Un ottimo "banco di prova" per i neofiti

di Giovanni Lorenzi, IT9TZZ

Questo progetto è nato durante l'isolamento dovuto al contenimento della diffusione del virus Covid 19. Per un radioamatore auto costruttore non è stato difficile trascorrere il tempo tra le mura casalinghe: qualcosa da fare si trovava sempre. Quello che mancava era sicuramente l'opportunità di reperire determinati componenti elettronici utili alla realizzazione di questo o quel circuito. In occasioni del genere, un po' come succede quando viene un'idea allettante durante i weekend, si rovista lo junk box alla ricerca di quello che manca, scoprendo oggetti dei quali si era persa memoria e che rinascono a una nuova vita, trovando un proficuo impiego. E' nato quindi, come si direbbe con la locuzione diventata ormai un luogo comune "al tempo del Covid 19", il ricevitore del quale presento il progetto. Dalle fotografie allegate si noterà l'estrema eterogeneità dei componenti, racimolati alla spicciolata.

Lo schema tiene conto proprio della necessità di realizzare i due stadi nevralgici di un ricevitore supereterodina, con due circuiti integrati usati per gli stadi del mixer e del rivelatore a prodotto. Ho trovato disponibile un solo esemplare di NE612 mentre, setacciando la scatola delle vecchie schede, ho recuperato un integrato SO42P che avevo usato per la costruzione di un ricevitore a conversione diretta nel 1993. Mi mancava, tuttavia, il circuito

integrato per l'amplificazione di media frequenza per cui ho scommesso con me stesso sulla possibilità di saltare il suddetto stadio e puntare direttamente all'amplificazione del segnale in bassa frequenza, facendo affidamento sulla robustezza dei segnali ricevibili nella gamma dei radioamatori dei 40 m (7000-7200 kHz).

E' scaturito, dopo diversi tentativi non scevri da aggiustamenti e

modifiche sostanziali, lo schema finale visibile in figura 1 nel quale si nota un sobrio front-end amplificato da Q₁. Particolare attenzione è stata dedicata al VFO, utilizzando Q₂, alimentato da una tensione di basso valore onde contenere la deriva di frequenza, che costituisce l'oscillatore Colpitts, seguito da Q₃ in funzione di buffer per non "pesare" sull'oscillatore. Il risultato è stato un segnale stabilissimo già



Foto 1

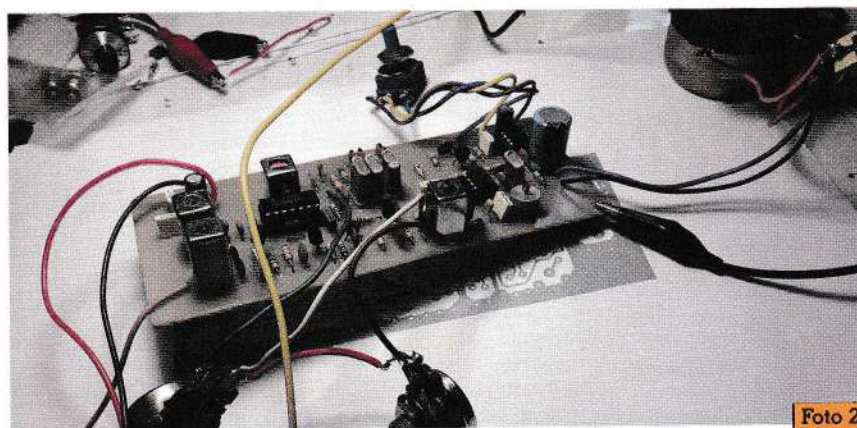


Foto 2

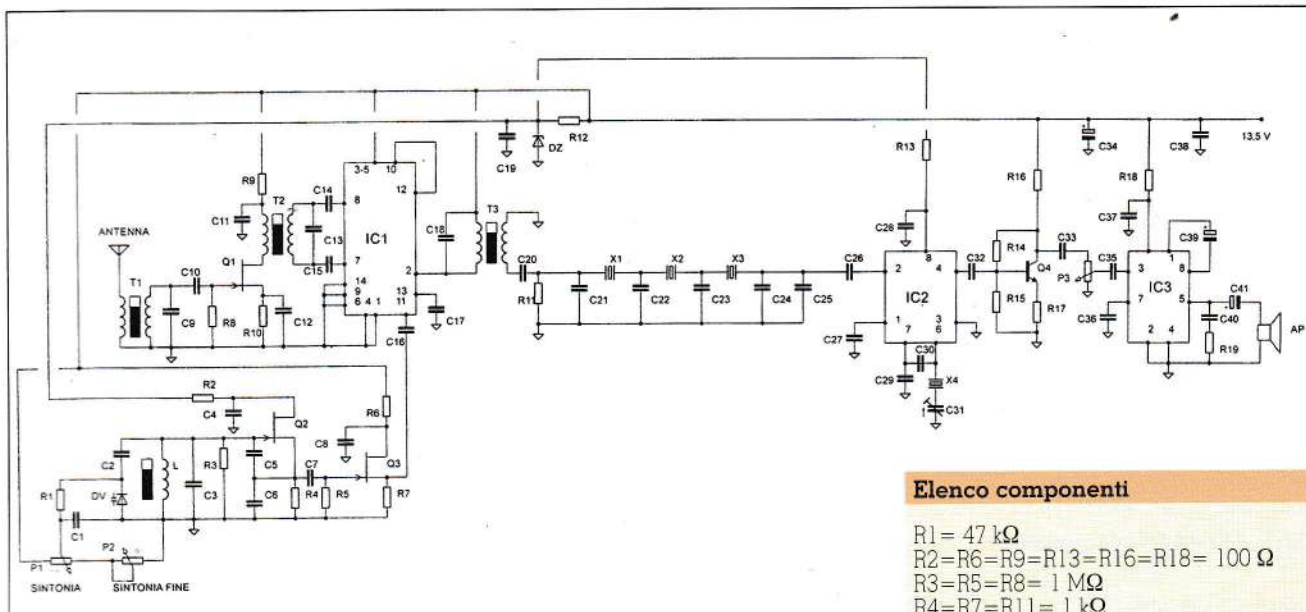


Fig. 1 - Circuito elettrico

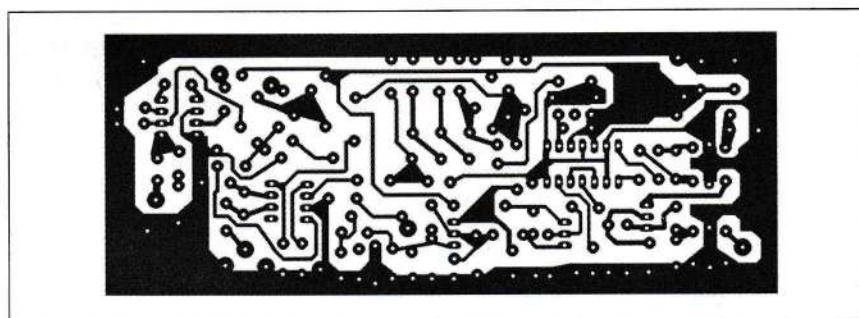


Fig. 2 - Circuito stampato - Lato rame

all'accensione. All'uscita del mixer (IC₁) il segnale risultante è filtrato da T₃ costituita da una bobina di media frequenza del valore di 10,7 MHz dal nucleo arancione o rosa. Esistono due tipi di tali bobine: quella con il condensatore già incluso, solitamente del valore di 51 pF, e quella senza condensatore. Va da sé che nel secondo caso si dovrà inserire il condensatore C₁₈. Per il filtro a media frequenza ho usato tre quarzi del valore di 10245 kHz, estratti da telefoni cordless di seconda generazione. Un quarto quarzo è stato usato per l'oscillatore del rivelatore a prodotto definito da IC₂. A seguire lo stadio preamplificatore BF dimensionato in modo da non eccedere nell'amplificazione in modo da scongiurare l'effetto hiss del LM386 in presenza di deboli segnali. L'ascolto, in tal modo è efficace in altoparlante

ma straordinariamente coinvolgente in cuffia da 8 ohm. A proposito del VFO, altrimenti indicato col termine "oscillatore locale" nei ricevitori a conversione di frequenza supereterodina, non posso esimermi dalla solita parentesi teorico-numerica che i lettori più smaliziati mi perdoneranno. Come specificato poc' anzi, il valore della media frequenza è stato stabilito giocoforza a 10245 kHz per cui, volendo ricevere la gamma dei 40 m dei radioamatori, il VFO dovrà generare una frequenza massima di 3245 kHz (10245-7000 kHz) e una frequenza minima di 3045 kHz (10245-7200 kHz). Questa sottrazione è compiuta dall'integrato mixer e solo il valore utile è lasciato transitare dal filtro a quarzi. Volendo usare dei quarzi di valore diverso, ad esempio quelli da 10 MHz, reperibilissimi a basso costo, si dovranno modi-

Elenco componenti

- R1 = 47 kΩ
- R2=R6=R9=R13=R16=R18 = 100 Ω
- R3=R5=R8 = 1 MΩ
- R4=R7=R11 = 1 kΩ
- R10 = 220 Ω
- R12 = 330 Ω
- R14 = 220 kΩ
- R15 = 10 kΩ
- R17 = 470 Ω
- R19 = 10 Ω
- P1 = 10 kΩ Potenziometro
- P2 = 1 kΩ Potenziometro
- C1=C4=C8=C11=C17=C19=C20=C25=C26=C27=C28=C32=C36=C37=C38=C40 = 100 nF
- C2 = 220 pF
- C3 = 10 pF
- C5=C6 = 120 pF
- C7 = C22=C23 = 33 pF
- C9=C13 = 68 pF
- C10 = 56 pF
- C12 = 2,2 nF
- C14=C15 = 1 nF
- C16 = 47 pF
- C18 = Leggi testo
- C21=C24 = 12 pF
- C29=C30 = 100 pF
- C33=C35 = 10 nF
- C34 = 100 μF Elettrolitico
- C39 = 10 μF Elettrolitico
- C41 = 470 μF Elettrolitico
- C31 = 5-80 pF Compensatore (rosso)
- Q1=Q2=Q3 = BF 245 o similare FET
- Q4 = BC 540 o similare NPN
- IC1 = SO42P
- IC2 = NE612
- IC3 = LM386
- X1=X2=X3=X4 = Quarzi 10245 kHz (Leggi testo)
- DV = BB112 Diode varicap
- DZ = Diode zener 8,2 V

ficare i valori del range dell'oscillatore locale.

Un'ultima nota riguarda la funzione del rivelatore a prodotto. Esso sovrappone, alla frequenza transitata attraverso il filtro a quarzi, una frequenza generata dal quarzo (10245 kHz) che, per sottrazione determina l'intelligi-

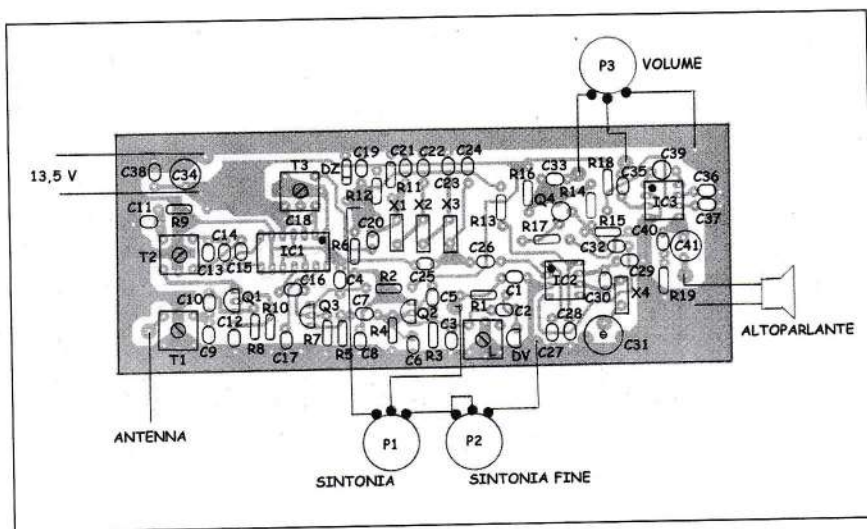


Fig. 3 - Layout dei componenti.

bilità della modulazione in SSB. Per far ciò, occorrerà, in fase di taratura, regolare il compensatore C_{31} , in modo definitivo, per scostare lievemente il valore della frequenza nominale del quarzo, fino ad ascoltare chiaramente l'eventuale radioamatore che sta trasmettendo in LSB (Low Side Band), come stabilito dalle convenzioni internazionali per le comunicazioni in fonia sulla gamma radioamatoriale dei 40 m.

Per la costruzione sarà necessario realizzare i due trasformatori T_1 e T_2 e la bobina dell'oscillatore impiegando i soliti supporti plastici di 5 mm di diametro completi di nucleo regolabile di ferrite e schermo metallico. Per l'oscillatore L, avvolgere 45 spire con filo di rame smaltato di 0,16 mm di diametro. Per T_1 e T_2 , perfettamente uguali (foto 1), realizzare prima gli avvolgimenti

secondari (quelli che sono collegati a C_9 e C_{13}) con 32 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm. Avvolgere poi i primari (quelli che vanno verso l'antenna e quello che alimenta il drain di Q_1) con 6 spire di filo di rame smaltato da 0,20 mm, curando che il verso di avvolgimento sia lo stesso degli avvolgimenti secondari.

Per la messa a punto, consiglio, prima di tutto, il controllo delle tensioni di alimentazione dei vari circuiti integrati e dei transistor. In secondo tempo si porterà in frequenza l'oscillatore locale: ruotare al massimo il cursore di P_1 e regolare il nucleo di L fino a leggere il valore di 3245 kHz come specificato in precedenza. Successivamente, portare a zero il cursore di P_1 per appurare che l'oscillatore copra la frequenza di 3045 kHz, che garantisce la ricezione del limite inferiore del-

la gamma dei 40 m. Queste operazioni potrebbero essere svolte, se non si possiede un frequenzimetro, inserendo nel piedino 11 di IC_1 uno spezzone di filo e ascoltando con il ricevitore di stazione i segnali emessi.

Infine, collegare una buona antenna (consigliato un dipolo) e regolare T_1 e T_2 per ricevere il massimo segnale. Regolare lentamente T_3 per acquisire l'optimum. La ricezione del CW non comporterà difficoltà di sorta; invece, per la SSB, regolare il compensatore C_{31} come specificato poc' anzi. In entrambi i modi di ricezione, il potenziometro P_2 consentirà una sintonia fine per centrare al meglio il segnale.

Questo ricevitore offre l'occasione ai neofiti di avvicinarsi facilmente all'autocostruzione, di sperimentare con sicuro successo la tecnica della supereterodina e soprattutto, di scrollarsi di dosso la patina di pigia bottoni che accomuna la maggior parte dei radioamatori.

Il progetto è completo di circuito stampato (fig. 2), dimensioni reali 15,5x6 cm, layout dei componenti (fig. 3) e varie fotografie che guideranno nella realizzazione. Due filmati Youtube sul mio canale Youtube daranno l'idea delle prestazioni del ricevitore:

Ricezione CW: <https://youtu.be/pu8HYc3gRk>

Ricezione SSB: <https://youtu.be/iyUQjW5DOLA>

Per eventuali suggerimenti e chiarimenti indirizzare a: tzzlorenzi@tiscali.it



Fig. 4 - Schema a blocchi

