

Ricevitore supereterodina

Per la banda dei 40 m

di Giovanni Lorenzi, IT9TZZ

Questo ricevitore fa parte del progetto di un rice-trasmittitore CW-QRP per la banda dei 40 m molto semplice nella concezione circuitale e facile da approntare e tarare. Il tipo di circuito che impiega è a supereterodina con valore di media frequenza impostato a 10 MHz grazie all'uso di quarzi reperibili senza difficoltà e a basso costo. Sono consapevole di rivolgermi a persone competenti per cui vi risparmio la lezione sul principio della supereterodina limitandomi esclusivamente a definire i valori dell'oscillatore locale, da controllare all'atto della

messa a punto. Dette FA_{\min} e FA_{\max} (7000 e 7200 kHz) i valori minimo e massimo della banda da ricevere e stabilito come precisato poc'anzi il valore della media frequenza MF a 10000 kHz, l'oscillatore locale sarà costretto a generare una frequenza minima di FO_{\min} di 2800

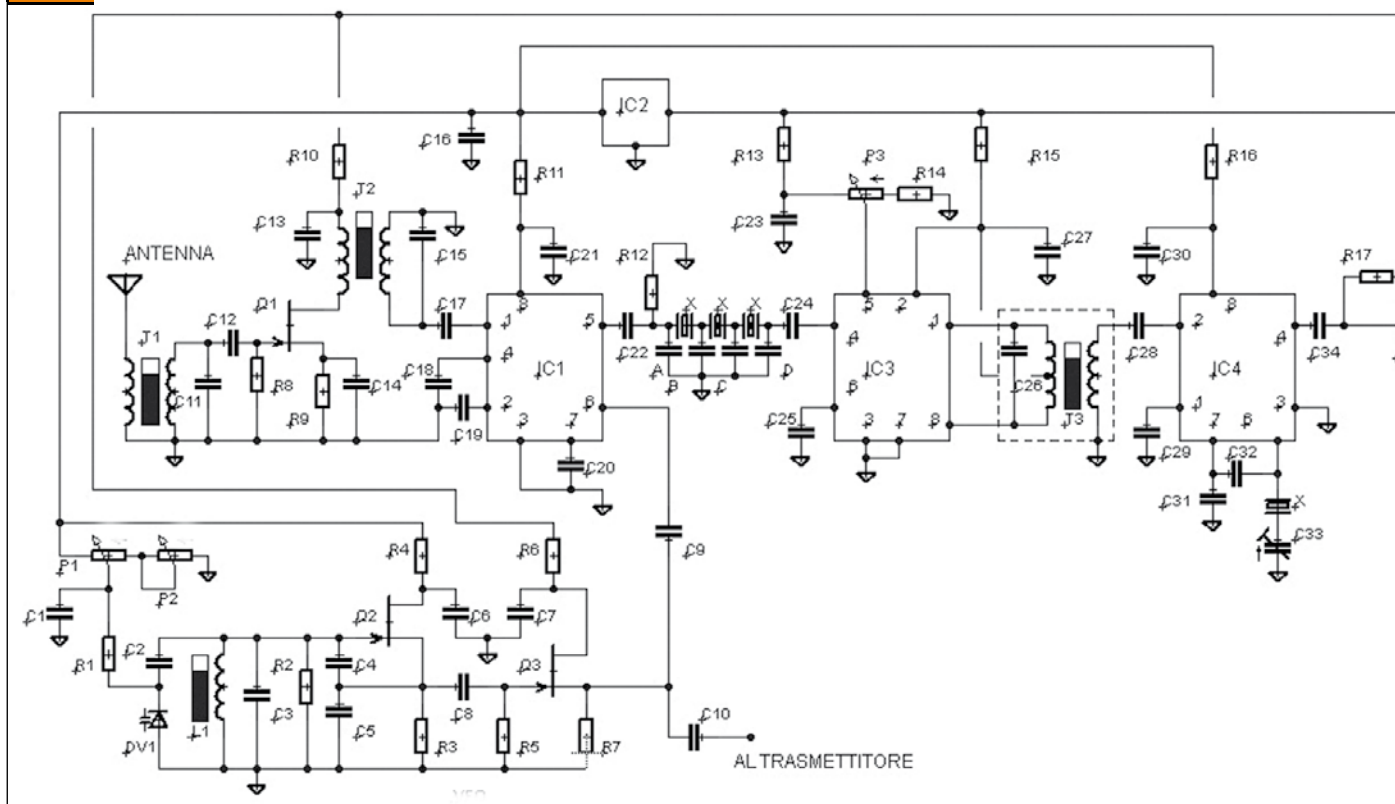
kHz e FO_{\max} di 3000 kHz. Infatti, applicando e sostituendo i numeri nella formula $FA_{\min} = MF - FO_{\max} = 10000 - 3000 = 7000$ kHz ed $FA_{\max} = MF - FA_{\min} = 10000 - 2800 = 7200$ kHz.

Ho naturalmente incluso anche la sottogamma fonia.

TRASFORMATORI E BOBINE										
BANDA	L ₁	Tipo di filo	T ₁				T ₂			
			Prim.	Tipo di filo	Sec.	Tipo di filo	Prim.	Tipo di filo	Sec.	Tipo di filo
7 MHz	50	0,16	6 spire	0,25	32 spire	0,16	6 spire	0,25	32	0,16

CONDENSATORI							
BANDA	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₅
7 MHz	68 pF	220 pF	100 pF	100 pF	68 pF	33 pF	68 pF

Fig. 1



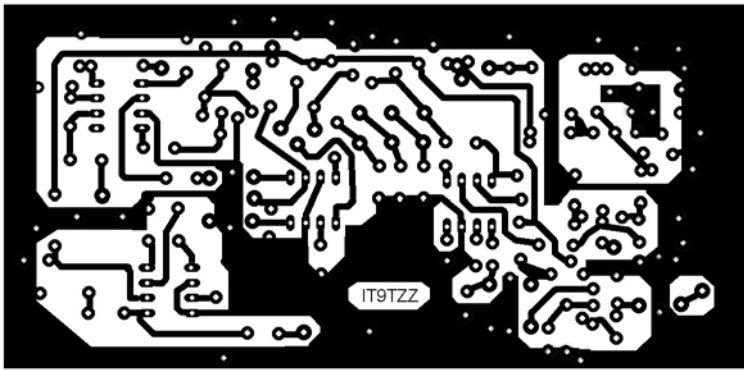
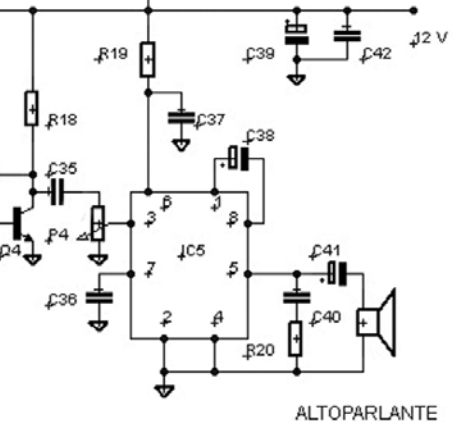
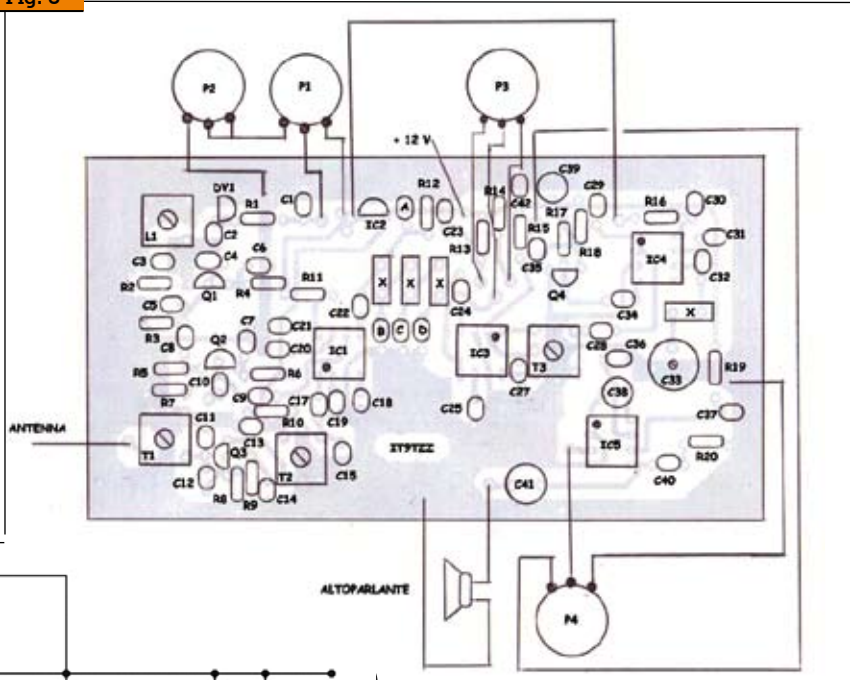


Fig. 2

Fig. 3



Elenco componenti

Resistenze

$R_1 = 33 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = R_5 = R_8 = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_3 = R_7 = R_{12} = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = R_6 = R_{10} = R_{11} = R_{15} = R_{16} = R_{19} = 100 \Omega$
 $R_9 = 220 \Omega$
 $R_{13} = R_{14} = R_{18} = 4,7 \text{ k}\Omega$
 $R_{17} = 470 \text{ k}$
 $R_{20} = 10 \Omega$
 $P_1 = P_3 = P_4 = 10 \text{ k}\Omega$
 $P_2 = 470 \Omega$

Condensatori

$C_1 = C_6 = C_7 = C_{13} = C_{16} = C_{18} = C_{19} = C_{20} = C_{21} = C_{22} = C_{23} = C_{24} = C_{25} = C_{27} = C_{28} = C_{29} = C_{30} = C_{34} = C_{35} = C_{36} = C_{37} = C_{40} = 100 \text{ nF}$
 $C_2 = C_{11} = C_{15} = 68 \text{ pF}$
 $C_3 = 220 \text{ pF}$
 $C_4 = C_5 = C_{31} = C_{32} = 100 \text{ pF}$
 $C_8 = C_9 = C_{12} = C_{17} = 33 \text{ pF}$
 $C_{10} = 4,7 \text{ pF}$
 $C_{14} = 2,7 \text{ nF}$
 $C_{26} = \text{Compreso in } T_3$
 $C_{33} = 10\text{-}40 \text{ pF compensatore}$

Esaurita la parentesi tecnica, passo a commentare lo schema della figura 1 che, apparentemente complesso, si rivela, in realtà, abbastanza semplice.

Il segnale proveniente dall'antenna è filtrato e amplificato prima di raggiungere il mixer composto da IC₁ il quale accoglie, opportunamente separato da Q₃, anche il segnale dell'oscillatore locale composto da Q₂ ed L₁. La sintonia è a diodo varicap in luogo dell'ingombrante e instabile condensatore variabile. Con P₁ si effettua la sintonia ampia mentre P₂ permette una sintonizzazione fine della stazione ricevuta. Sarebbe ideale l'impiego di un potenziometro multi giri. Tenere in considerazione che la capacità di un varicap è inversamente proporzionale alla tensione presente sui suoi capi; in altri termini, a una tensione piccola corrisponderà una grande capacità e viceversa.

All'uscita del mixer il filtro a quarzi lascia passare esclusivamente il segnale a 10000 kHz che contiene anche il messaggio di bassa frequenza. Questo segnale, a radiofrequenza, è sottoposto ad un'amplificazione tramite IC₃ accordato, tramite il trasformatore T₃, (una bobina di media frequenza di 10,7 MHz), sulla frequenza di circa 10000 kHz.

$C_{38} = 10 \mu\text{F}$ elettrolitico
 $C_{39} = 47 \mu\text{F}$ elettrolitico
 $C_{41} = 470 \mu\text{F}$ elettrolitico

Filtro a quarzi

$C_A = 12 \text{ pF}$
 $C_B = C_C = 33 \text{ pF}$
 $C_D = 12 \text{ pF}$
 $X = 10 \text{ MHz}$ Quarzo

Circuiti integrati

IC₁ = NE612
 IC₂ = 78L08 Regolatore di tensione
 IC₃ = MC1350
 IC₄ = NE612
 IC₅ = LM 386

Transistor

$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \text{BF 245 FET}$
 $Q_4 = \text{BC 547}$

Varie

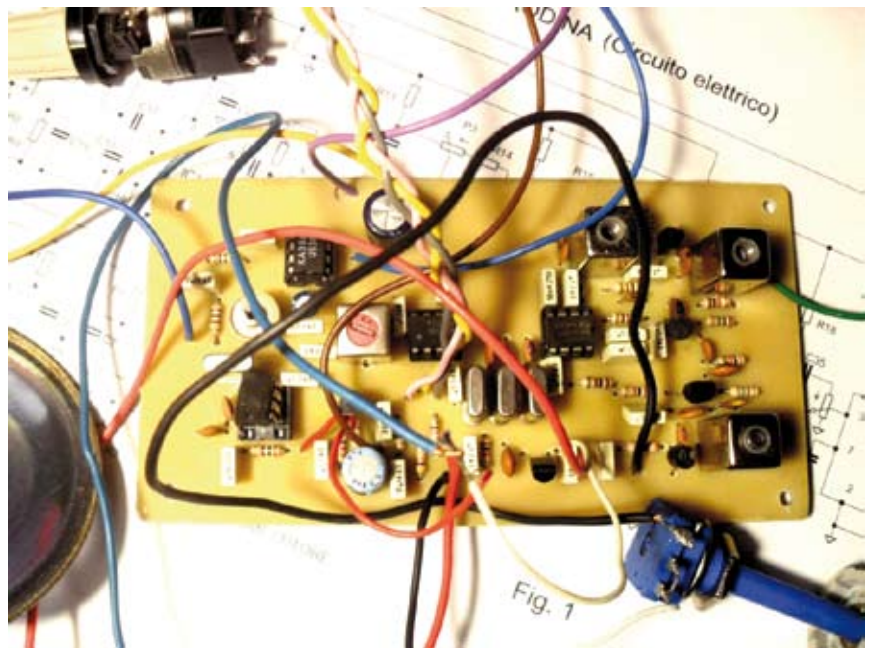
$L_1 = \text{Leggi testo}$
 $T_1 = \text{Leggi testo}$
 $T_2 = \text{Leggi testo}$
 $T_3 = \text{Leggi testo}$
 Altoparlante 8 Ω

A questo punto il segnale giunge a IC₄, un mixer che svolge la funzione di rivelatore a prodotto: il quarzo X₄ sovrappone i suoi 10000 kHz annullando la componente a radiofrequenza e permettendo la corretta demodulazione. Il circuito finisce con una soddisfacente amplificazione in bassa frequenza previa preamplificazione con Q₄.

Realizzato il circuito stampato (fig. 2) ed effettuato tutto il cablaggio si passerà alla messa a punto e alla taratura. Consiglio, prima di tutto, di eseguire un controllo delle tensioni, naturalmente togliendo i circuiti integrati dai relativi zoccoli.

Superata questa fase, si metterà in frequenza l'oscillatore locale verificando i valori FO_{min} e FO_{max}. Collegare un corto filo al pin 6 di IC₁, posizionare il cursore di P₁ al massimo, ruotare lentamente il nucleo di L₁ ed auto ascoltare sul ricevitore di stazione il segnale di portante. Verificare che si generi la frequenza FO_{max} dell'oscillatore locale. Viceversa, ruotando al minimo il cursore di P₁, si dovrebbe leggere la frequenza minima. Tenere presente quanto ho scritto poc'anzi a proposito del comportamento del diodo varicap. Naturalmente, l'uso di un frequenzimetro renderebbe più veloce l'operazione di messa a punto.

Collegare adesso l'antenna e ruotare P₁ fino ad ascoltare una stazione. Regolare, alternativamente, i nuclei di T₁ e T₂ al fine di raggiungere l'optimum. Ritoc-



care, infine, avvitandolo, il nucleo di T₃ per definire un ulteriore miglioramento. In fase di taratura non si avrà difficoltà a ricevere stazioni che operino in telegrafia ma servirà, ovviamente, regolare il ricevitore per ascoltare al meglio i QSO in fonia. A tale scopo, una volta sintonizzato un radioamatore che trasmetta in LSB in 40 m centrandone il segnale, occorrerà regolare lentamente e in modo definitivo, il compensatore C₃₃ fino a rendere intelligibile la modulazione.

Ho predisposto un'uscita del segnale dall'oscillatore locale per pilotare un futuro trasmettitore che, con tutte le incognite del caso, è in fase di studio. Naturalmente condividerò i risultati ap-

pena completata la fase sperimentale.

Il progetto è completo di circuito stampato la cui piastrina di vetrocristallo ramata misura, in realtà, 13x8,5 cm. E' presente anche il layout che guiderà nel montaggio dei componenti. Alcune fotografie renderanno più agevole la realizzazione. Non mancano alcuni riferimenti a filmati Youtube realizzati durante la messa a punto e il collaudo dell'apparecchio. Ricezione CW: <https://youtu.be/vwEif8aLh-U> Ricezione SSB: <https://youtu.be/qKuGIVCVwdo> Per ulteriori chiarimenti: tzzlorenzi@tiscali.it

G. Lorenzi – IT9TZZ

