



Ricetrasmittitore 7 MHz

a conversione diretta

Prima parte

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ



Foto 1

Da molto tempo ascolto raramente, durante i QSO in fonia, la frase "Le mie condizioni di lavoro sono..." che precede la descrizione dell'apparecchiatura usata dal Radioamatore di turno. Questo modo di dire è nato quando gli OM, per necessità di cose, auto costruivano i ricetrasmittitori con i quali operavano. Poi sono arrivati i transceiver commerciali e da allora è bastato indicare la marca e il modello. Molte volte, addirittura, ho sentito operatori annunciare "le loro condizioni di divertimento", per non parlare delle pre...potenze in uso, in barba al regolamento che limita a 500 W la potenza massima di emissione. Tuttavia, ho scelto di fare funzionare il ricetrasmittitore nella banda dei 40 m in CW, vincendo la mia riluttanza nella frequentazione di questa gamma, per il

semplice motivo che le condizioni della propagazione e la presenza di forti segnali favoriscono la messa a punto conclusiva. Questo progetto, ovviamente, va controcorrente ed ha anche l'obiettivo di fare assaporare il piacere di annunciare di operare con un apparecchio auto costruito. L'articolo è strutturato in due puntate: nella prima esporrò la costruzione del VFO e del ricevitore nel caso in cui vogliate limitarvi soltanto alla costruzione della sezione ricevente; nella seconda puntata completerò il pro-

getto con il trasmettitore, il lineare di potenza e i moduli di servizio (commutazioni-sidetone e S-meter). L'apparecchio eroga una potenza che si aggira attorno ai 4-5 W in CW, il massimo consentito perché si possa definire, un trasmettitore, appartenente alla categoria QRP (bassa potenza). Purtroppo, nella banda dei 40 m, e con questo mi riallaccio alla ritrosia succitata, non tutti i radioamatori rispettano la convenzione internazionale che vede la frequenza di 7030 kHz destinata al traffico QRP. Per questi motivi fornisco anche i dati per realizzare il TRX per la banda dei 20 m, do-

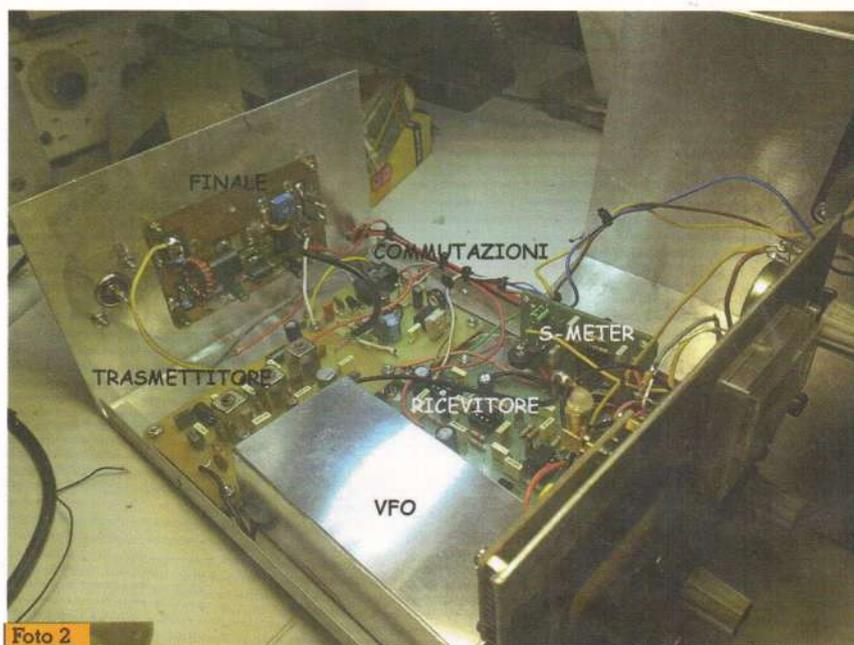


Foto 2

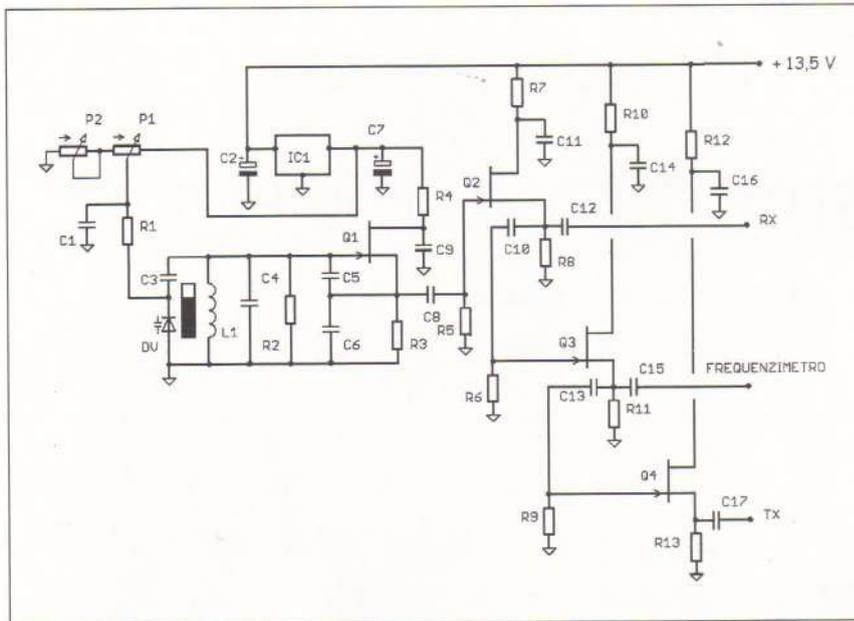


Fig. 1 - Circuito elettrico del VFO

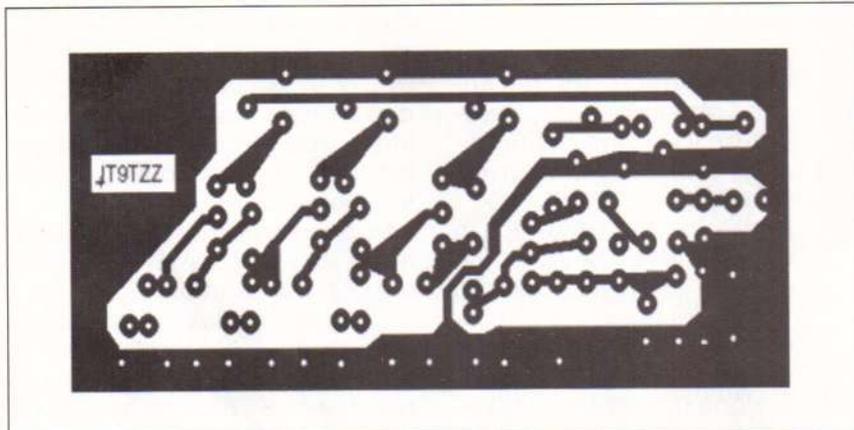
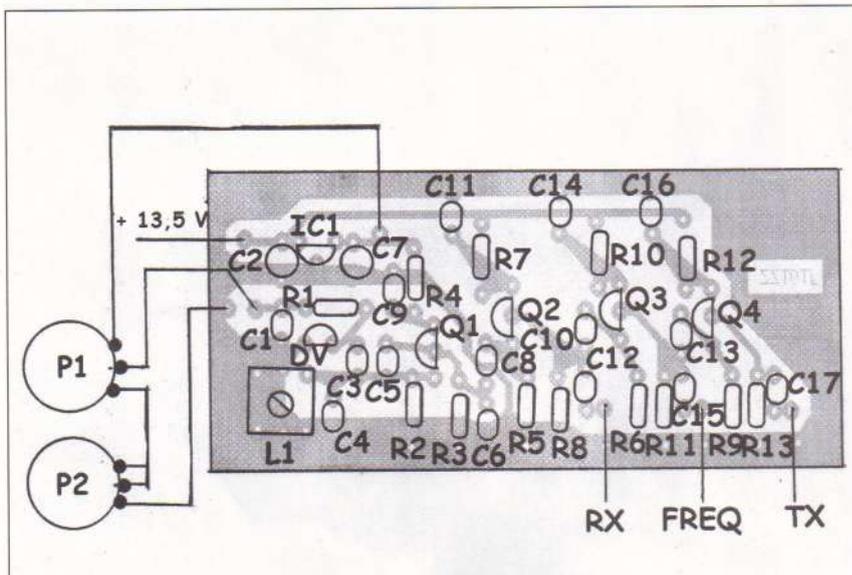


Fig. 2 - Circuito stampato del VFO

Fig. 3 - Layout componenti del VFO



Elenco componenti VFO

R1 = 22 kΩ
 R2 = R5 = R6 = R9 = 1 MΩ
 R3 = R8 = R11 = R13 = 1 kΩ
 R4 = R7 = R10 = R12 = 100 Ω
 P1 = 10 kΩ Potenziometro
 P2 = 470 Ω Potenziometro
 C1 = 10 nF
 C2 = 47 μF Elettrolitico
 C3 = C4 = C6 = C15 = 68 pF
 C5 = C12 = 33 pF
 C7 = 10 μF Elettrolitico
 C8 = 39 pF
 C9 = C11 = C14 = C16 = 100 nF
 C10 = C13 = 47 pF
 C17 = 82 pF
 DV = BB112 Diodo varicap
 Q1 = Q2 = Q3 = Q4 = BF245
 IC1 = 78L08
 L1 = Leggi testo

ve su 14060 kHz (frequenza assegnata al traffico telegrafico in QRP) si assiste a un comportamento ineccepibile dei Radioamatori telegrafisti.

In un ricevitore a conversione diretta, altrimenti detto sincrodina, la frequenza generata dall'oscillatore locale (VFO) è di pochissimo valore diverso da quella captata in antenna e la loro miscelazione rivela, all'uscita del convertitore, proprio il segnale di bassa frequenza, che sarà amplificato adeguatamente.

Il VFO (Fig. 1), dallo schema abbastanza scontato, è costituito da un oscillatore Colpitts imperniato attorno a Q₁ e, a seguire, da tre stadi buffer (questa è la novità) che evitano anche le più piccole derive di frequenza; rispettivamente esse pilotano il ricevitore, il trasmettitore e il frequenzimetro. La bobina L₁ è realizzata su un nucleo di plastica da 5 mm munito di nucleo e schermo metallico avvolgendo 32 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm di diametro. In fase di allineamento, collegare il frequenzimetro all'uscita, azzerare il cursore di P₁ e regolare il nucleo di L₁ fino a leggere il valore di 7000 kHz. Se non possedete un frequenzimetro, potrete oviare usando il ricevitore a copertura continua della stazione inseguendo il segnale emesso dall'oscillatore. Controllare, ruotando P₁ al massimo, che la frequenza dell'oscillatore giunga fino a 7400 kHz per otte-

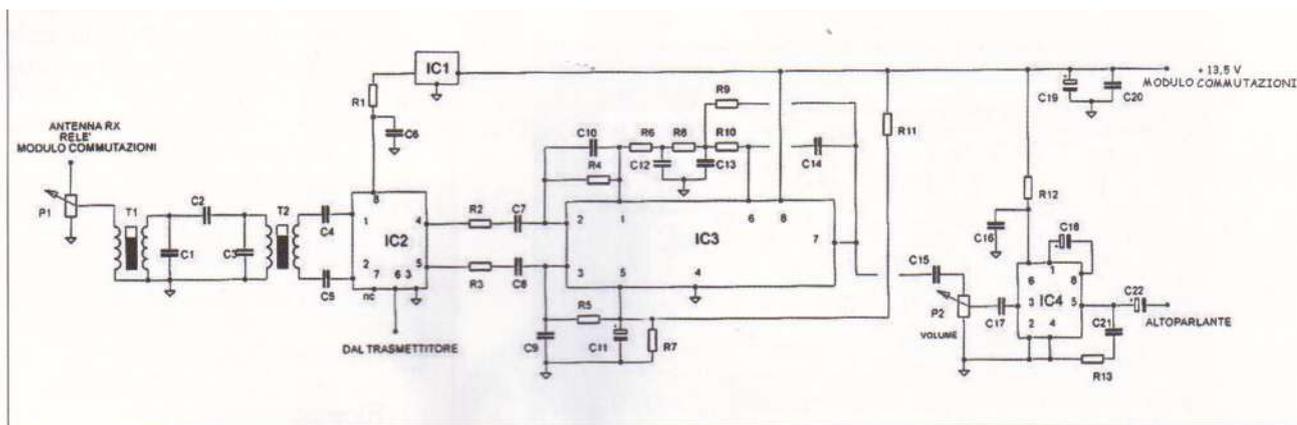


Fig. 4 - Circuito elettrico ricevitore

nera anche la ricezione di una porzione della banda broadcasting dei 41 m, cosa che, per quanto mi concerne, non guasta. Al contrario, se volete limitare l'escursione della frequenza del VFO, basterà inserire in serie alla tensione che arriva al capo di P₁ una resistenza il cui valore finale sarà dedotto per tentativi. Il potenziometro P₂ è adibito alla sintonia fine.

Nella costruzione seguite le indicazioni della figura 2, per realizzare il circuito stampato, che ha le misure reali rispettivamente di 9,5x4,5 cm e la figura 3 che mostra i dettagli del montaggio dei vari componenti.

Raccomando un accurato aspetto meccanico del VFO, prestando molta attenzione alle saldature, alla schermatura e alla sistemazione di tutto il circuito in un contenitore metallico dedicato (Foto 3), a sua volta fissato fermamente all'interno del contenitore generale (Foto 2) per evitare vibrazioni. Le fotografie vi daranno l'idea della corretta realizzazione. La bontà del VFO e l'assenza di significative derive di frequenza sono fondamentali per il corretto funzionamento dell'apparecchio. Queste raccomandazioni sono ancora più pressanti se preferirete il funzionamento del ricetrasmittente per la banda dei 14 MHz.

Il ricevitore (Fig. 4) presenta uno schema ormai classico: esso usa un integrato mixer che garantisce una buona dinamica, con un front end molto semplice che

opera una discreta selezione della banda prescelta. L'uscita verso il ricevitore indicata nello schema del VFO è collegata al pin 6 di IC₂; per quanto concerne le due bobine T₁ e T₂, esse utilizzano lo stesso supporto della bobina usata per il VFO. Gli avvolgimenti che fanno capo ai condensatori C₁ e C₃ sono composti di 32 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm mentre quelli che vanno verso C₄ e C₅ e verso l'antenna hanno 5-6 spire dello stesso filo.

Nella costruzione seguire le indicazioni della figura 5 per lo stampato che ha le misure reali rispettivamente di 9x5,5 cm e della figura 6 che mostra i dettagli del montaggio dei vari componenti.

Elenco componenti Ricevitore

R1 = R12 = 100 Ω
 R2 = R3 = 1 kΩ
 R4 = R5 = 470 kΩ
 R6 = R7 = R8 = R9 = R10 = R11 = 10 kΩ
 R13 = 10 Ω
 P1 = P2 = 10 kΩ Potenziometro
 C1 = C3 = 68 pF
 C2 = 27 pF
 C4 = C5 = C6 = C7 = C8 = C15 = C16 = C20 = C21 = 100 nF
 C9 = 47 pF
 C10 = 82 pF
 C11 = 47 μF Elettrolitico
 C12 = C13 = C17 = 10 nF
 C14 = 2,7 nF
 C18 = 10 μF Elettrolitico
 C19 = 100 μF Elettrolitico
 C22 = 470 μF Elettrolitico
 IC1 = 78L05
 IC2 = NE612
 IC3 = TL082
 IC4 = LM368
 L1 = L2 = Leggi testo

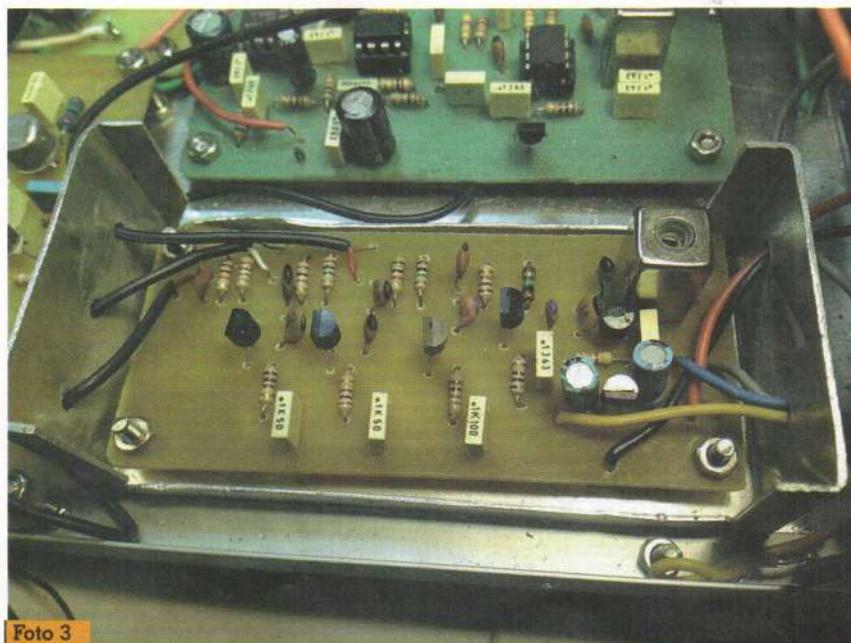


Foto 3

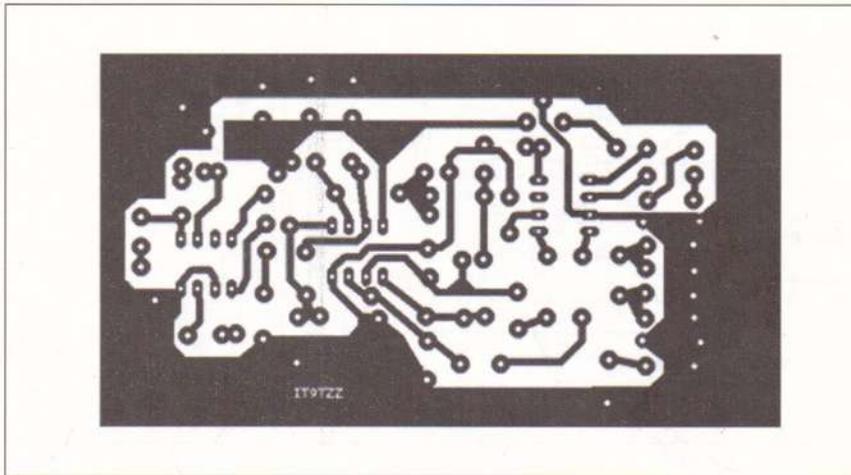


Fig. 5 - Circuito stampato del ricevitore

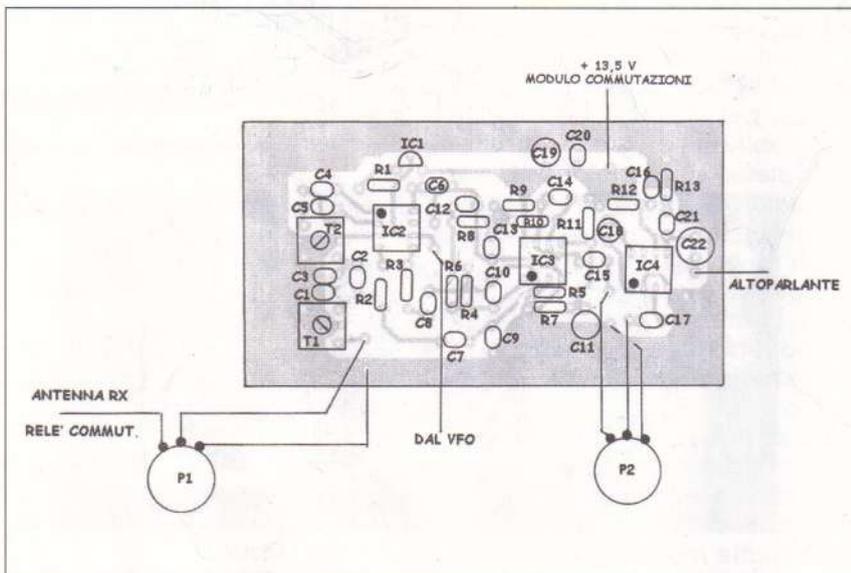


Fig. 6 - Layout componenti del ricevitore

In fase di taratura e collaudo, molto semplice e immediata, collegare una buona antenna e regolare i nuclei di T1 e T2 fino a ottenere il massimo rendimento con il minimo rumore. Il potenziometro P1 serve a limitare eventuali segnali troppo forti che potrebbero saturare il mixer. I filmati Youtube cui fare riferimento mostrano l'apparecchio completo in fase di ricezione:

Ricezione CW
<https://youtu.be/Owg8LIPAlsw>

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

Ricezione broadcastig
<https://youtu.be/gMekqMHgQ00>

Meraviglieranno la selettività del ricevitore, la soddisfacente dinamica e un'ottima stabilità e fluidità della sintonia del VFO. Nelle ore serali il ricevitore permette di seguire i QSO DX extra europei. Nei filmato appare un lussuoso frequenzimetro, acquistato a pochi euro sul solito sito cinese, che permette di controllare la frequenza di esercizio.

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

(Continua)

www.radioamatore.eu
RADIOamatore
 Ascolta come una Radio, leggi come un libro, guarda come TV

RADIOSURPLUS.IT

HOME

ORDINI

- Apparati Radio
- Apparati Radio 2
- Accessori
- Strumenti
- Componenti
- Militaria
- Offerte
- Manuali
- Telecomunicazioni
- Materiale Elettrico
- Varie

RADIOSURPLUS - ELETTRONICA

Tel./Fax 095.930868

radiosurplus.it (sito ufficiale)

radiosurplus.biz (commercio elettronico)

Il più vasto assortimento di materiale surplus in Italia

Per gli appassionati di elettronica proponiamo prodotti nuovi, componenti elettronici e attrezzature per il tecnico elettronico sul sito

radioelettronica.it

Offerte della settimana

Fiera dell'Elettronica

Siamo presenti alla fiera di **MONTICHIARI** 14-15 marzo

RADIOELETRONICA.IT

L'elettronica a tua disposizione, tutti i giorni, tutto l'anno, 24 ore su 24.

VENDITA PER CORRISPONDENZA IN TUTTA EUROPA



Ricetrasmittitore 7 MHz

a conversione diretta

Seconda parte

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ

Riprendo le linee del progetto illustrando la costruzione del trasmettitore e del modulo dell'amplificatore lineare che, è bene ribadirlo, eroga una potenza massima di 5 W cioè quella canonica di un apparecchio QRP. Completo l'articolo con i moduli S-meter e delle commutazioni RX-TX, quest'ultimo comprensivo del circuito del sidetone che permette di monitorare l'emissione telegrafica. Il trasmettitore (Fig. 7) riceve il segnale dal VFO e lo amplifica con il primo circuito accordato su 7 MHz con la bobina T_1 che si avvolge su un nucleo di plastica da 5 mm di diametro munito di ferrite e schermo metallico simile a quello di L_1 del VFO. Il numero

di spire è di 32 con filo di rame smaltato da 0,16 mm di diametro. Le bobine T_2 e T_3 sono perfettamente identiche a T_1 . Il circuito stampato del trasmettitore è stato previsto per accogliere, in caso di auto oscillazioni, il condensatore C_{16} e la resistenza R_{10} indicati, nel layout, con linee tratteggiate.

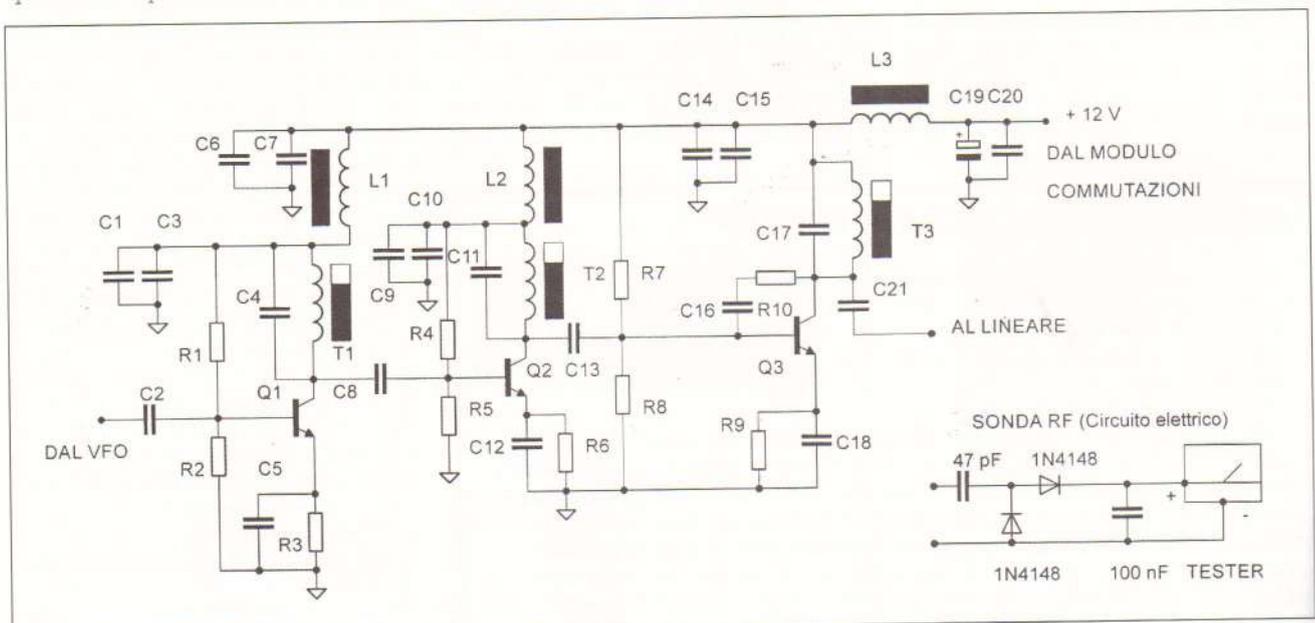
In fase di messa a punto collegare all'uscita di C_{21} la sonda a radiofrequenza, il cui schema è illustrato nella figura 7, e regolare i nuclei delle bobine fino ad ottenere la massima lettura che, nel mio prototipo è di circa 34 V RF (Radiofrequenza).

L'amplificatore finale impiega un economico MOSFET che garantisce una buona resa in termini di

Elenco componenti Trasmittitore

$R_1 = R_4 = R_5 = R_7 = R_8 = 10 \text{ k}\Omega$
$R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$
$R_3 = 330 \Omega$
$R_6 = 100 \Omega$
$R_9 = 150 \Omega$
$R_{10} = 1 \text{ k}\Omega$
$C_1 = C_6 = C_{10} = C_{15} = C_{20} = C_{21} = 100 \text{ nF}$
$C_2 = C_5 = 2,2 \text{ nF}$
$C_3 = C_7 = C_9 = 10 \text{ nF}$
$C_4 = C_{11} = C_{17} = 68 \text{ pF}$
$C_8 = 4,7 \text{ nF}$
$C_{12} = 6,8 \text{ nF}$
$C_{13} = C_{14} = C_{16} = 10 \text{ nF}$
$C_{18} = 2,2 \text{ nF}$
$C_{19} = 47 \mu\text{F}$ Elettrolitico
$Q_1 = Q_2 = 2\text{N}2222$
$Q_3 = 2\text{N}1711$
$L_1 = L_2 = L_3 = \text{VK}200$
$L_1 = L_2 = L_3 = \text{Leggi testo}$

Fig. 7 - Schema elettrico Trasmittitore



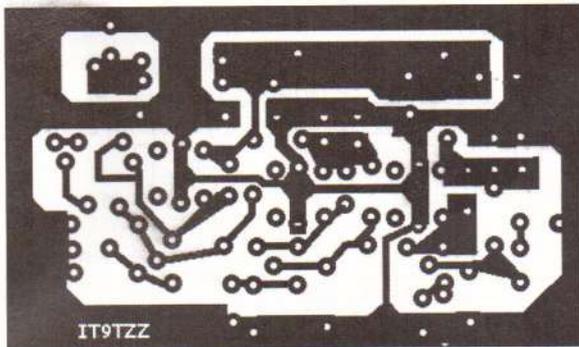


Fig. 8 - Circuito stampato del trasmettitore

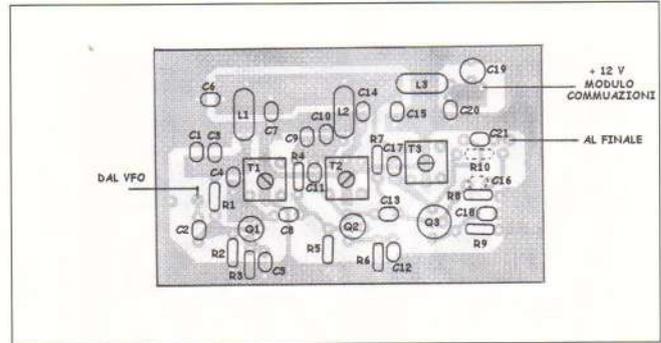


Fig. 9 - Layout componenti del trasmettitore

potenza. Esso andrà montato sul circuito stampato dopo aver praticato con un seghetto l'asola indicata con una linea tratteggiata e avvitandolo direttamente sul contenitore metallico dell'apparecchio previo isolamento con un foglio di mica.

Il circuito stampato impiegato è una piastra di vetronite a doppia faccia con il montaggio dei componenti in superficie. Il componente che bisognerà confezionare è il trasformatore T_1 per il quale si userà un nucleo di ferrite binoculare avvolgendo, per il primario (verso Q_1) 4 spire di filo di rame smaltato da 0,25 mm di diametro e per il secondario (verso L_2) una spira di filo di rame del tipo doppino telefonico (Foto 4).

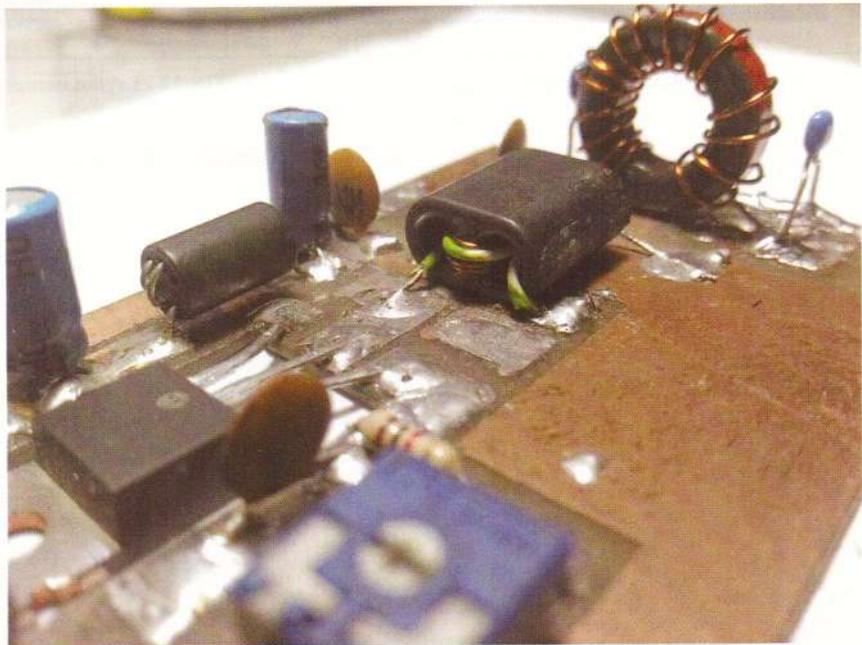
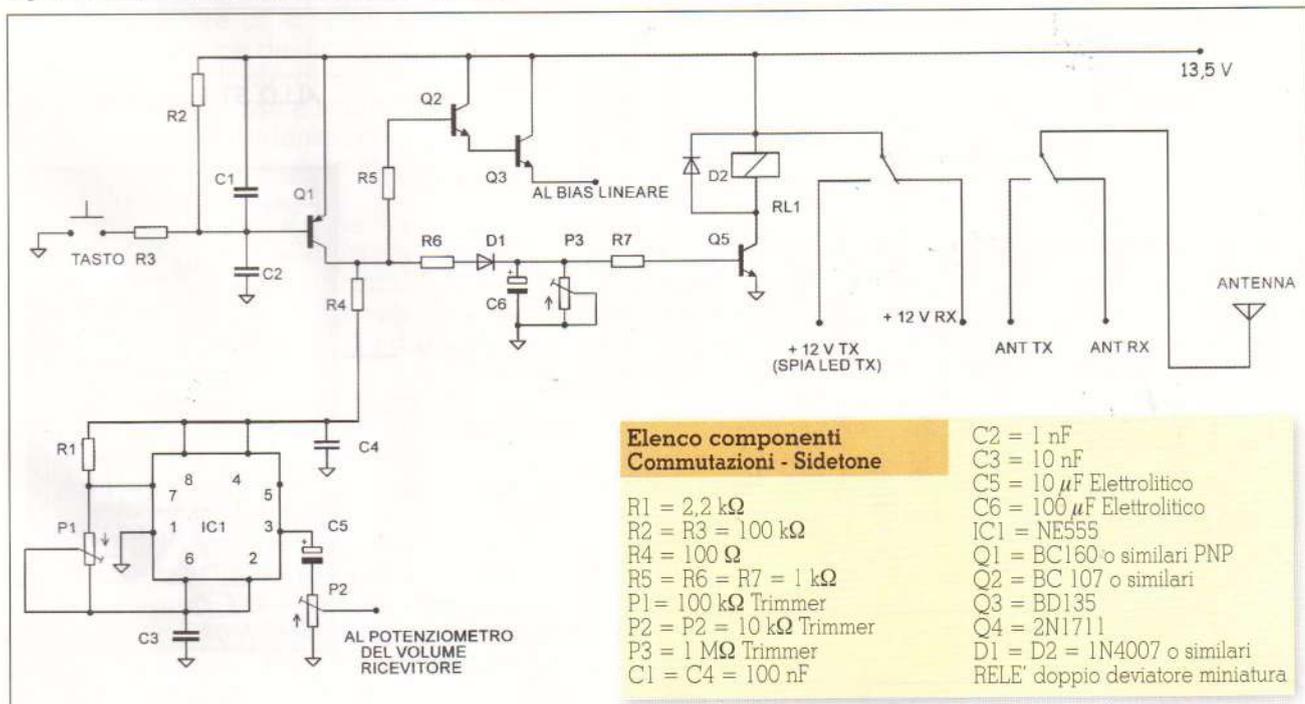


Fig. 10 - Schema elettrico Commutazioni - Sidetone



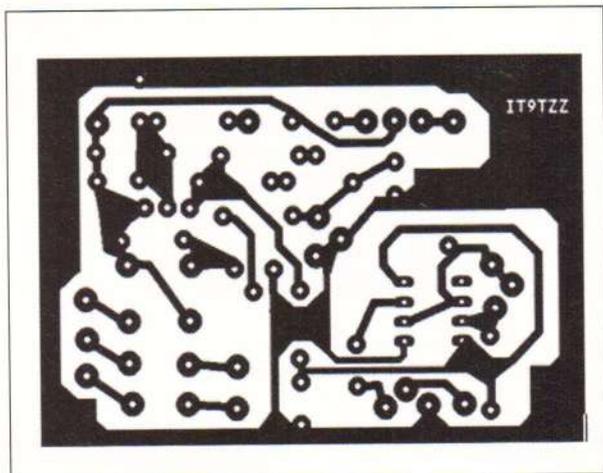


Fig. 11 - Circuito stampato Commutazioni - Sidetone

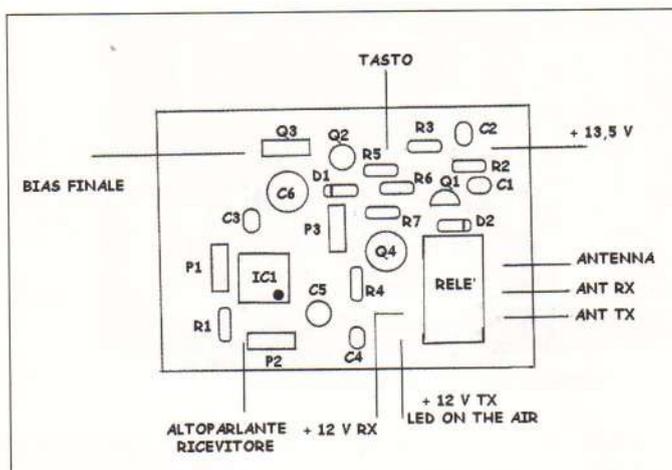


Fig. 12 - Layout componenti Commutazioni - Sidetone

Per L_2 si adopererà un toroide di ferrite T68-2 di colore rosso e nero sul quale si avvolgeranno 18 spire di filo di rame smaltato da 0,25 mm di diametro. In fase di taratura, collegare all'uscita, al posto dell'antenna, il wattmetro il cui circuito è indicato nella figura 16. Regolare il trimmer P_1 in modo da leggere col tester una tensione di circa 4 V sul gate di Q_1 . Chiudendo il tasto si dovrebbe rilevare una tensione di circa 20 V RF equiva-

Elenco componenti S-meter

- R1 = 4,7 k Ω
- R2 = R5 = 100 k Ω
- R3 = 27 k Ω
- R4 = 12 k Ω
- R6 = 15 k Ω
- R7 = 10 k Ω
- R8 = 1,2 k Ω
- R9 = 33 k Ω
- P1 = 100 k Ω Trimmer
- C1 = C3 = C4 = C6 = 100 nF
- C2 = 22 nF
- C5 = 10 μ F Elettrolitico
- Q1 = BC547 o similari
- IC1 = TL082
- D1 = D2 = 1N4148
- SM = Strumento VU meter
- L1 = L2 = Leggi testo

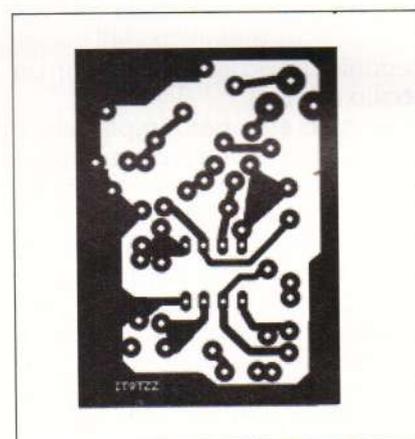


Fig. 14 - Circuito stampato S-meter

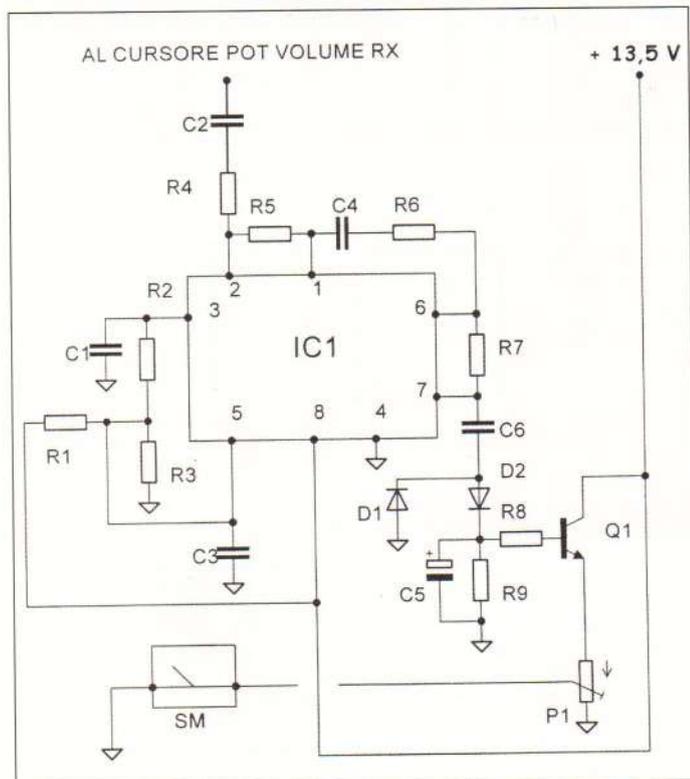
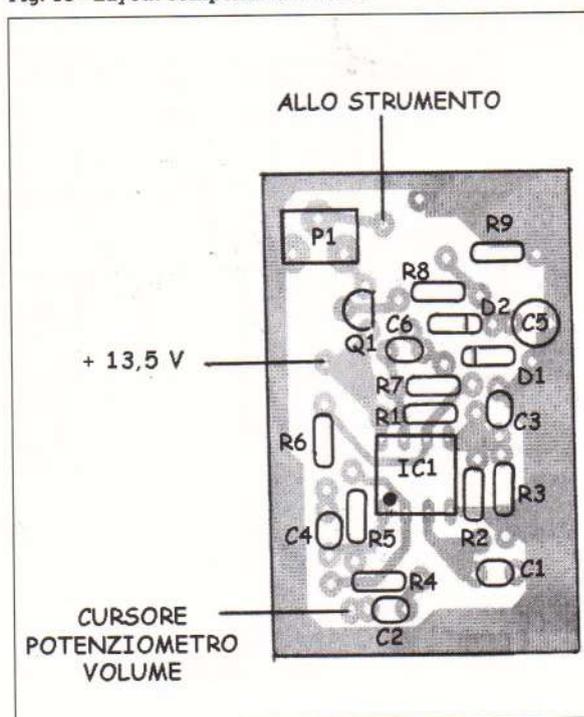


Fig. 15 - Layout componenti S-meter



**Elenco componenti
Lineare di potenza**

- R1 = 100 Ω
- R2 = 1 kΩ
- P1 = 470 Ω Trimmer
- C1 = C2 = 10 nF
- C3 = 100 F
- C4 = 100 μF Elettrolitico
- C5 = 100 nF
- C6 = 47 μF Elettrolitico
- C7 = C8 = 470 pF
- Q1 = IRF 510 / IRF 624
- L1 = VK200
- T1 = Leggi testo
- L2 = Leggi testo

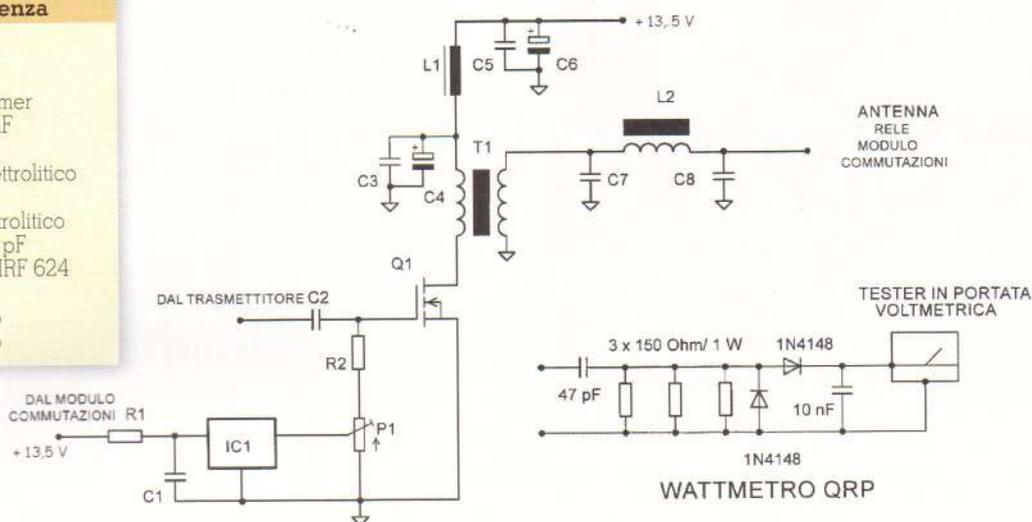


Fig. 16 - Schema elettrico Amplificatore lineare

lente a circa 4 W. Infatti, applicando la formula seguente e i relativi numeri: $P = \frac{V_{RF}^2}{2 \cdot R} = \frac{20^2}{2 \cdot 50} = P = \frac{400}{100} = 4 \text{ W}$. Se si vuole costruire lo stesso ricetrasmittente per la banda dei 20 m (14 MHz) si dovranno cambiare i parametri delle bobine. Nei dettagli, tutte le bobine, compresa quella del VFO, saranno costituite dallo stesso supporto da 5 mm munito di nucleo in ferrite e schermo metallico, avvolgendo 17-18 spire di filo di rame smaltato da 0,20 mm, collegando un condensatore di accordo di 27-33 pF. Il toroide del finale sarà un T50-6 (giallo-nero) con 15-16 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm con i condensatori C7 e C8 da 220 pF. Il trasformatore T1 resterà invariato.

I circuiti stampati del trasmettitore e del finale hanno, rispettivamente, le misure effettive di 9x5,5 cm e 8,5x5 cm. I layout dei componenti saranno un'utile guida per il montaggio.

Il modulo delle commutazioni (misure reali 7,2x5,1 cm) sfrutta lo scambio dei contatti di un relè miniatura che garantisce una buona distribuzione. La conduzione di Q1 tramite la chiusura del tasto telegrafico fornisce, contemporaneamente, la tensione al circuito del sidetone destinato a generare la nota di controllo dell'emissione CW, con i

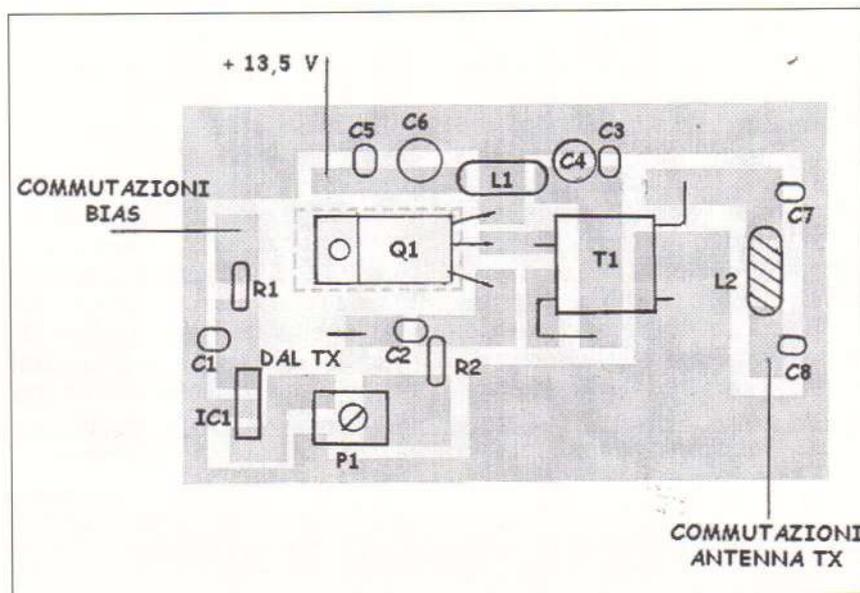


Fig. 17 - Layout componenti Amplificatore lineare

due trimmer si regolano il tono e il volume della nota; inoltre, la tensione presente sull'emittore di Q3 alimenta il bias del finale di potenza. Il trimmer P3, opportunamente regolato, dosa il tempo di ritardo affinché l'apparecchio si commuti in ricezione. La stessa tensione che alimenta il trasmettitore accende, sul pannello frontale del contenitore, un diodo LED.

Curare la sistemazione in un contenitore metallico di tutti i moduli. Il mio prototipo è stato inserito in un contenitore auto costruito

con lamiera di alluminio da 1 mm di spessore. I lettori più attenti avranno notato anche il modulo di S-meter (Figg. 13-14-15) per il quale ho utilizzato un precedente circuito apparso in occasione della pubblicazione di un ricevitore bibanda. Per eventuali chiarimenti indirizzare a: tzzlorenzi@tiscali.it.

Giovanni Lorenzi - IT9TZZ

