

MARZO 2000 - L. 8.000

QQ

elettronica

RadioAmatori Hobbistica·CB



PER COMUNICARE
IN LIBERTÀ
A COSTO ZERO



MIDLAND ALAN 507

IL COMPAGNO IDEALE PER IL LAVORO ED IL TEMPO LIBERO

MINI RICETRASMETTITORE LPD 433 MHz, 69 CANALI

Caratteristiche principali:

- **69 CH** = il canale desiderato si imposta premendo un tasto
- **Roger Beep** = trasmette automaticamente il segnale di fine trasmissione
- **Dual Watch** = possibilità di rimanere sintonizzati su due canali
- **Scan** = ricerca automatica di un canale sul quale ci sono comunicazioni
- **Vox** = la trasmissione si attiva automaticamente col suono della voce
- **Presa per microfono auricolare** = parla/ascolta
- **Presa** per la ricarica delle batterie
- **E omologato** ed ha il marchio CE

L'autorizzazione all'uso è molto semplice. Il costo di utilizzo è praticamente nullo.

ISSN 0007-8948



9 770007 689401



CTE INTERNATIONAL

Via Roberto Sevardi, 7 • 42010 Mancasale Reggio Emilia (Italy)

• Ufficio Commerciale Italia 0522/509420 • FAX 0522/509422

• Ufficio Informazioni / Cataloghi 0522/509411

Internet EMail: cte001@xmail.ittc.it - Sito HTTP: www.cte.it





**RadioAmatori
Hobbistica CB**

Sommario

Marzo 2000

Yagi 4 elementi portatile per i 50 MHz - A. Rizzi	11
Antenne portatili accorciate - I. Brugnera	19
Considerazioni sull'uso dell'accordatore con linee di antenna coassiali	25
Midland Alan 507: modifica della potenza - F. Trementino	32
Generatore fotovoltaico - A. De Santis	35
Surplus radioamatoriale: SWAN 350 C - L. Roetta	43
Una J-pole per i portatili in due metri	49
RTX SSB/CW per 1.3, 2.3, 5.7 e 10 GHz senza tarature II parte - M. Vidmar (traduzione di S. Brovero e D. Rota)	53
DX 201 receiver: analisi tecnica e funzionale - G. Zella	59
Ampli 50 W per auto - E. D'Amico	65
Ricetrasmittitore CW QRP per 14 MHz II parte - G. Lorenzi	68
Offerte e Richieste	74
New fiera service informa	75
Modulo per inserzione gratuita	85
Indice degli inserzionisti	86

RISPARMIA UN ALBERO: ACQUISTA LA TUA RIVISTA SEMPRE NELLA STESSA EDICOLA.

CQ ELETTRONICA

Periodico mensile - 12 uscite annue
Registrazione tribunale di Bologna
n. 3330 del 4/3/1968.
Diritti riproduzioni traduzioni riservati
a termine di legge.
Iscritta al Reg. Naz. Stampa
di cui alla legge n. 416 art. 11 del 5/8/81
col n. 00653 vol. 7 foglio 417 in data 18/12/82.

Edizioni CD s.r.l.

Via Agucchi 104 - 40131 BOLOGNA
Tel. 051388873 - 051388845 - 051388964
Fax 051312300
E-mail: cqeletr@tin.it

DIRETTORE RESPONSABILE

Giorgio Totti

UFF. PUBBLICITÀ:

Tel. 051388873 - 051385955
Fax 051312300

SERVIZIO ABBONAMENTI E ARRETRATI

Tel. 051 388845 - 051 388964 - Fax 051 312300
Ore: 9.00 - 17.30 (esclusi sab. e dom.)

ABBONAMENTO a 12 numeri

per l'Italia L. 80.000
per l'Europa (solo via aerea) L. 150.000
altri continenti (solo via aerea) L. 170.000

*N.B.: per l'Italia verificare condizioni speciali
della Campagna Abbonamenti.*

ARRETRATI: Lit. 15.000 a copia. Pag. ant.

FORME DI PAGAMENTO PER L'ITALIA

Assegno Bancario, Vaglia Postale o c/c Postale
n. 343400 intestato a Edizioni CD
Via Agucchi 104 - 40131 BOLOGNA

PAGAMENTO PER L'ESTERO

Vaglia o assegno internazionale intestati a:
Edizioni CD SRL
Via Agucchi 104 - 40131 Bologna - Italia

Gli autori che inviano articoli alla nostra casa editrice si assumono ogni responsabilità per la pubblicazione di lavori protetti da copyright o provenienti da fonte priva di autorizzazione.

Manoscritti, disegni, fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

La Casa Editrice non è responsabile di quanto pubblicato su annunci pubblicitari a pagamento in quanto ogni inserzionista è chiamato a rispondere in proprio.

La "EDIZIONI CD" ha diritto esclusivo per l'ITALIA di tradurre e pubblicare articoli delle riviste: "CQ Amateur Radio", "Microcomputer", "Communications Quaterly", "Popular Communications" e "73"

STAMPA ROTOLITO EMILIANA s.r.l.

Via del Lavoro 15/a - 40051 Altedo (BO)
Tel. (051) 870864 - Fax (051) 870900

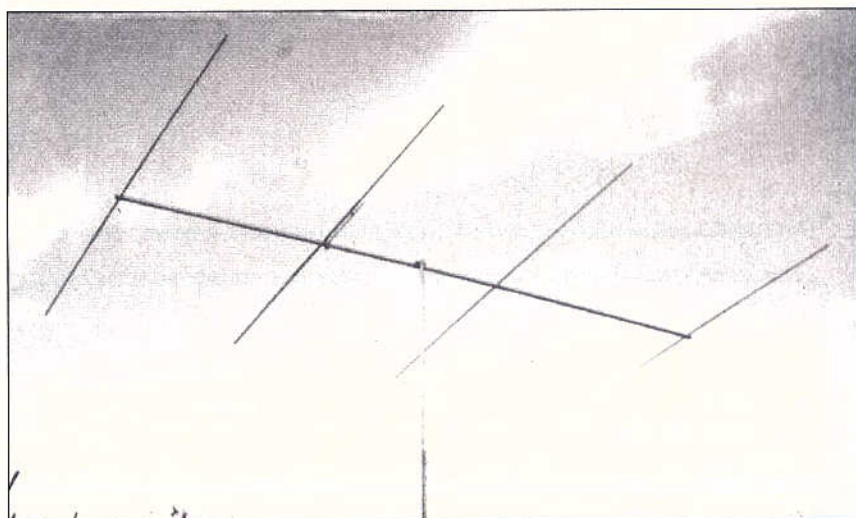
DISTRIBUTORE PER L'ITALIA

SO.D.I.P. - Via Bettola 18
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
Tel. (02) 66.03.01

Yagi 4 elementi portatile per i 50 MHz

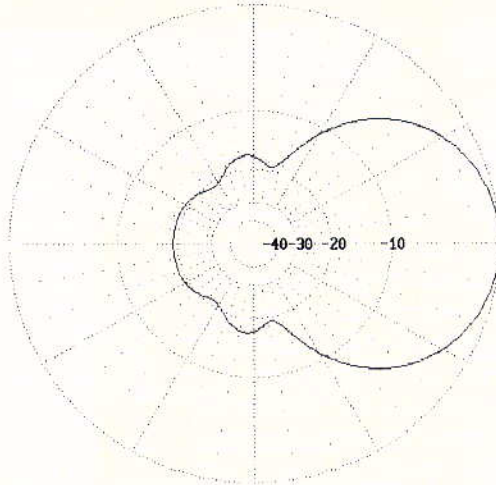
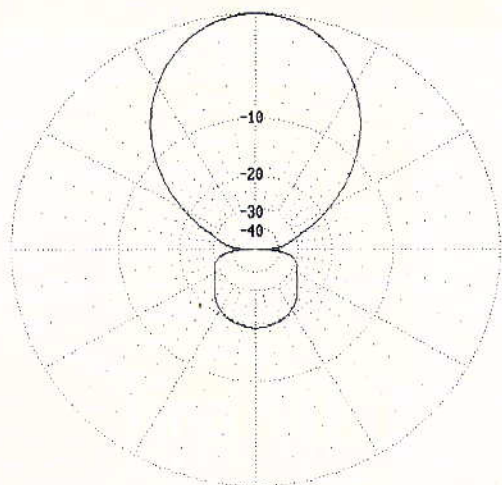
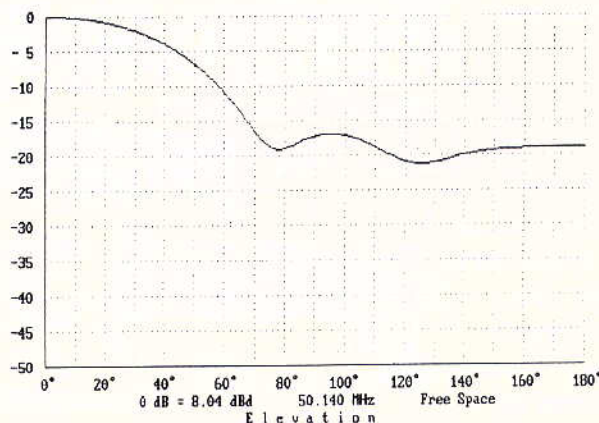
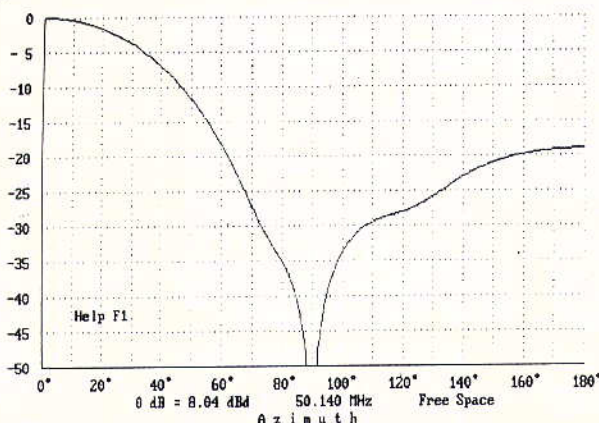
di Alessandro Rizzi, IW1RCU

Spronato dall'aumento della propagazione, ho deciso di sviluppare un'antenna direttiva che oltre ad essere portatile, avesse un discreto guadagno indispensabile per cercare di catturare i deboli segnali extraeuropei. Dopo la grande soddisfazione per il progetto dell'HB9 pubblicato nell'8/99 su CQ, ho pensato che fosse giunto il momento di costruire una yagi portatile che mi consentisse di allargare i miei collegamenti DX. Dopo vari giorni di consultazione su libri di antenne, e dopo aver attentamente riletto i dati NBS, ho deciso di costruire una yagi 4 elementi sia per il suo limitato ingombro, sia per il suo discreto guadagno. Dagli elementi in mio possesso, l'antenna doveva essere lunga 0.75λ per ottenere il massimo guadagno di circa 9 dB rispetto al dipolo, ma ho optato per un boom più corto che mi consentisse di facilitare la costruzione con il materiale a mia disposizione. Con l'aiuto del PC e del meraviglioso programma MININEC ho sviluppato l'antenna trovando le dimensioni giuste dei vari elementi e cercando di ottenere il massimo guadagno possibile senza diminuire troppo l'impedenza dell'antenna e il rapporto fronte-retro. Per adattare la bassa impedenza dell'antenna ai 50Ω dell'ingresso



MATERIALE OCCORRENTE

N°2 pz. tubo quadro Alluminio 20x20 spessore 1 mm lunghezza 2 mt (boom)	sore 2 mm lunghezza 0.2 mt (supporto rad. e SO239)
N°2 pz. trafilato ad U in Alluminio 10x10 spessore 1 mm lunghezza 2 mt (elementi)	N°5 viti M4 x 35 con rondella dentellata e galletto (fissaggio elementi)
N°3 pz. trafilato ad U in Alluminio 8x8 spessore 1 mm lunghezza 2 mt (elementi)	N°1 vite M4 x 50 con rondella dentellata e galletto (fissaggio radiatore e SO239 supp.)
N°1 pz. tubo Alluminio diametro 20 mm spessore 0.5 mm lunghezza 1 mt (radiatore)	20 cm x 5 cm lamiera zincata spessore 0.5 mm (ponticello gamma match)
N°2 pz. tubo Alluminio diam. 18 mm spessore 0.5 mm lunghezza 1 mt (radiatore)	N°1 SO239 con 4 viti M3x10 per il fissaggio
N°1 pz. tubo Alluminio diam. 18 mm spessore 2 mm lunghezza 0.8 mt (parte boom)	N°16 viti autofilettanti da 3 mm lunghezza 10 mm (fissaggio fermi elementi)
N°1 pz. tubo ottone diam. ext. 10 mm int. 8 mm lunghezza 0.5 mt (gamma match)	N°16 rivetti da 4 mm lunghezza 10 mm (fissaggio semi elementi)
N°1 pz. trafilato Al. ad L 30X30 spessore 2 mm lunghezza 0.2 mt (supporto rad. e SO239)	N°4 viti M4x25 con rondella dentellata
	n°2 dadi e n°2 galletti (fissaggio semi boom)



del RTX, ho adottato il famoso GAMMA MATCH utilizzando la parte centrale del cavo RG 213 e un tubo di ottone da 10mm di diametro ext. (int. 8 mm).

Come prima cosa procuriamoci il materiale necessario alla costruzione di questa antenna.

Come avrete notato dall'elenco materiale, il radiatore è costituito da due tubi in alluminio del diametro 20mm e 18 mm molto leggeri che ho trovato al supermercato come manico di scopa telescopico; è di facile reperibilità basso costo e molto robusto per il suo spessore di circa 0.5mm.

Un'altra novità dettata dal fatto di mantenere i costi e il peso antenna molto bassi, è stata quella di adottare come elementi dei semplici trafilati ad U in Alluminio 10x10 e 8x8 che si trovano facil-

mente nelle ferramenta della vostra città.

Questa soluzione non pregiudica assolutamente il buon funzionamento dell'antenna, ma torna utile per il sistema di fissaggio degli elementi al boom e alla loro leggerezza (nulla vieta di utilizzare del tubo di alluminio da 10mm diam. modificando il sistema di fissaggio).

Queste novità costruttive sono state inserite nell'analisi dell'antenna sul PC, non hanno influenzato notevolmente le caratteristiche teoriche della 4 elementi, consentendomi di utilizzarle con successo.

ASSEMBLAGGIO

Come prima cosa si montano i due direttori e il riflettore adoperando i trafilati ad U da 10x10 e 8x8.

Consultando i disegni e le misure si taglieranno i vari pezzi in alluminio incastrandoli tra loro e fermandoli con i rivetti.

Vi accorgete che, ultimata la loro costruzione, sono molto leggeri e nello stesso tempo abbastanza robusti. Nella mezzeria di ogni elemento praticate un foro da 4 mm che servirà per il successivo fissaggio al BOOM.

Passiamo al montaggio del boom utilizzando i 2 pezzi da 2mt. di tubo quadro 20 x 20 che verranno giuntati tra loro inserendovi il tubo da 80cm diametro 18mm.

Questo tubo verrà fissato in modo permanente per 40 cm su un semi boom tramite viti M4 X 25, mentre l'altra parte verrà infilata nell'altro semi boom e fissata con viti M4 X 25 e galletti in modo da poter smontare il boom in due parti

per il trasporto in portatile.

Nelle posizioni dei direttori e del riflettore sui lati del boom verranno fissati dei pezzi di trafilato 8x8 lunghezza 25mm che servono a fare in modo che gli elementi rimangano nella loro posizione perfettamente perpendicolari al boom. Nella posizione del radiatore, sul lato del boom, si fisseranno due L di alluminio come da disegno, che serviranno da sostegno del nostro dipolo. Inoltre praticate i due fori che alloggianno il morsetto per il fissaggio dell'antenna al palo di sostegno.

Ora procediamo al montaggio del radiatore e del gamma match.

Seguendo le misure di progetto assemblate i tubi da 20mm e 18mm giuntandoli tra loro con i rivetti, a questo punto nella mezzeria praticate un foro da 4mm per il fissaggio al boom, e altri 2 fori da 4mm per il fissaggio alle L di sostegno.

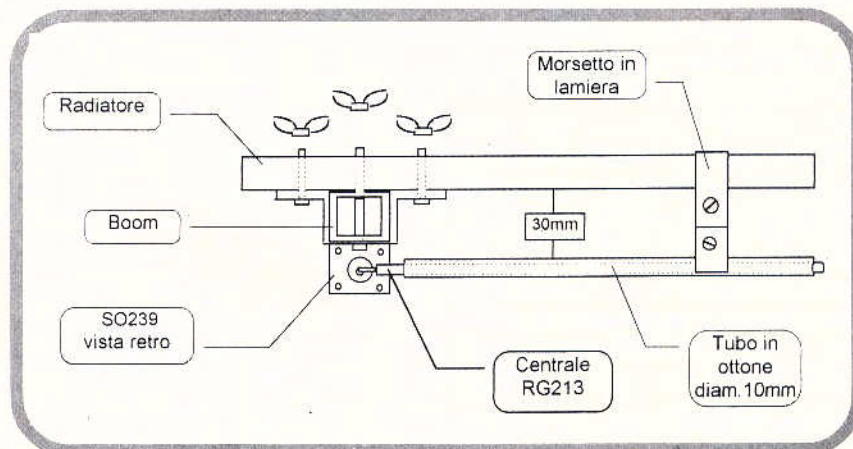
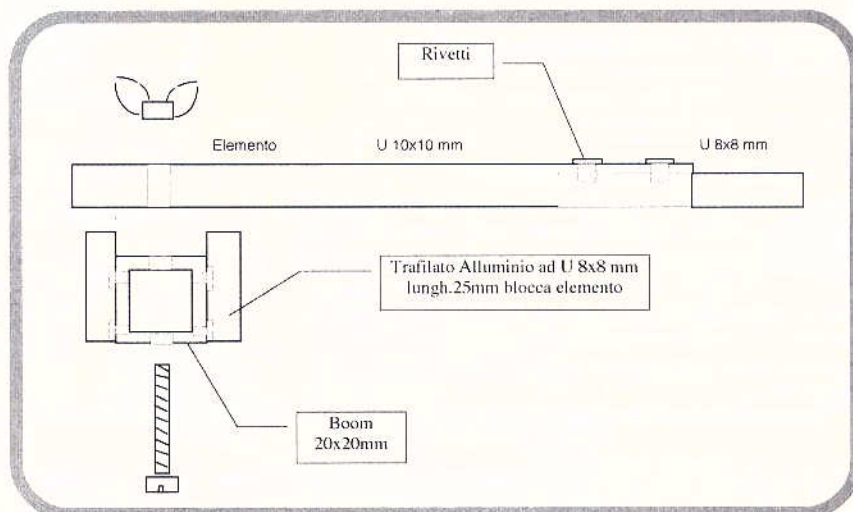
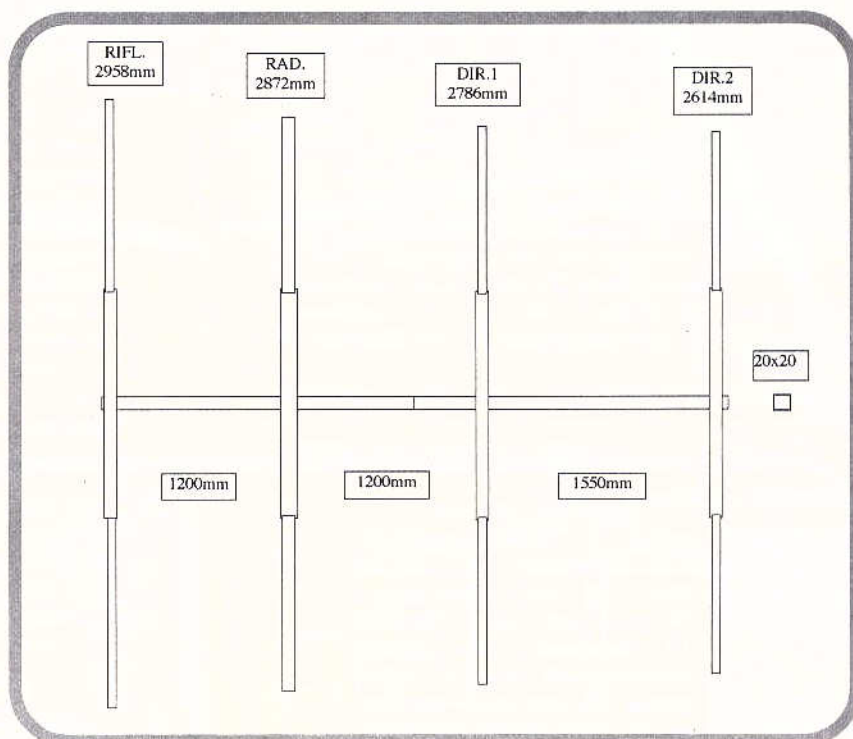
Sguainate 55cm di cavo RG 213, recuperate solo la parte centrale con il dielettrico, ora l'infilate dentro il tubo in ottone da 10mm: avete così creato il condensatore del gamma match.

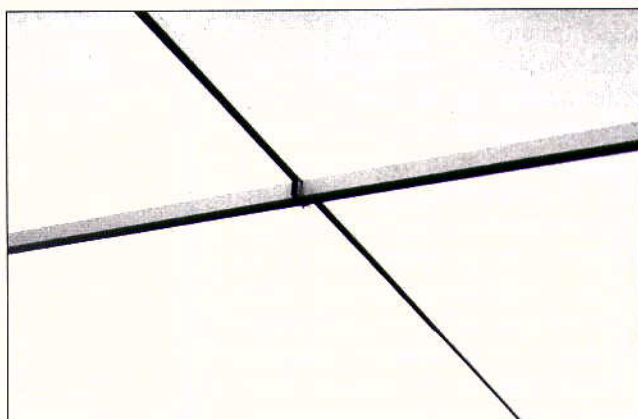
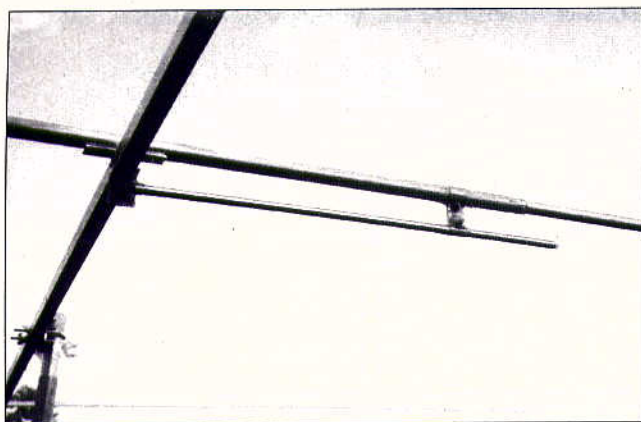
Per ultimare la costruzione, utilizzando la lastra di lamiera fabbricherete un morsetto che agguancerà sia il tubo da 20mm del radiatore, sia il tubo in ottone del condensatore gamma match tenendo i due tubi alla distanza di 30mm. Una estremità del centrale ex cavo RG213 deve essere saldata al polo positivo di un SO239 montato sul supporto ad L per il successivo fissaggio tramite vite M4x50 al boom.

Una volta ultimato l'intero radiatore, l'antenna sarà pronta per essere montata per la taratura e la verifica finale di funzionamento.

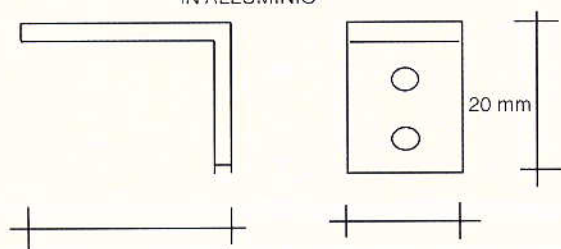
TARATURA E COLLAUDO

Come prima cosa si monta l'antenna. Utilizzando un treppiede ed

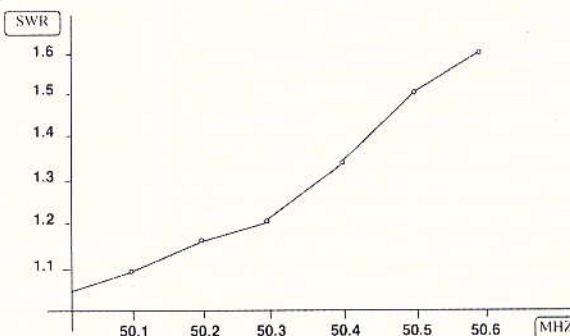
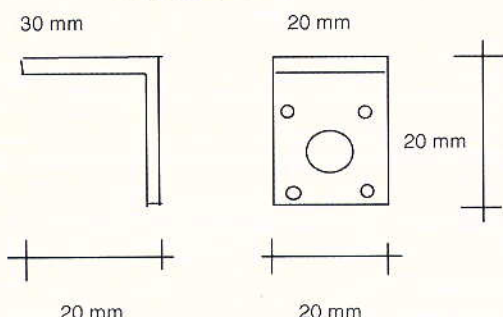




SUPPORTO RADIALE
IN ALLUMINIO



SUPPORTO SO239



la taratura viene effettuata a 50.5 MHz con un SWR agli estremi di 1.5.

Essendo usata per il DX io l'ho tarata per i 50.140 in modo da avere le stazionarie molto basse per la fetta di frequenza BEACONS e DX.

CONCLUSIONI

A questo punto avrete un'antenna pronta per essere installata in modo fisso sul vostro traliccio, avendo la precauzione di isolare le parti del gamma match e il connettore con del silicone; oppure smontando gli elementi e dividendo in due parti il boom, avrete l'antenna pronta per essere posizionata sul portapacchi della vostra macchina per le interessanti gite in portatile a caccia di DX. Buona fortuna e GOOD DX!!! 73 from IWIRCU.

un palo telescopico di tipo televisivo, si posiziona l'antenna in orizzontale a 3mt dal suolo e lontano possibilmente da oggetti metallici, fili di ferro e linee elettriche, per un raggio di almeno 10mt.

Alimentate l'antenna con cavo RG213 tagliato a multipli di $\lambda/2$ in modo da effettuare le misure di SWR in modo corretto (ricordatevi che $\lambda/2$ sono elettrici quindi bisogna moltiplicare x 0.66 che è il fattore di velocità del cavo RG 213). La misura $\lambda/2$ in cavo calcolata è 197 mm, quindi multipli di questa misura.

Con poca potenza alimentate l'an-

tenna verificando, con l'aiuto di un rosmetro, il rapporto di onde stazionarie e quindi il disadattamento dell'antenna con il vostro RTX. Se le stazionarie sono alte, spostate di un cm alla volta il morsetto di lamiera che collega il radiatore con il gamma match, mantenendo il centrale RG 213 completamente coperto dal tubo in ottone.

In pochi minuti arriverete alla completa taratura; nel mio prototipo l'ho raggiunta posizionando il morsetto a circa il 75% della lunghezza del gamma match.

Dalle prove effettuate l'antenna può essere utilizzata per 1 MHz se

Antenne portatili accorciate

di Ivo Brugnera, I6IBE

Chiamatele come volete! Ridotte, accorciate, miniaturizzate, sempre antenne saranno; certo, quelle in dotazione sembrano perfette, basso ROS, multigamma, ma per quanto riguarda l'ingombro non sono sicuramente il massimo. Per quanto concerne la flessibilità peggio ancora, basta sedersi in macchina con uno di questi microapparati allacciati con il clip alla cintura per rendersi immediatamente conto che qualcosa non va, un'antenna conficcata tra le costole vi farà togliere immediatamente la fantasia di portarvelo appresso.

La prima cosa da fare è acquistare un'antenna flessibile; non ce ne sono molte, ma quelle che trovate svolgeranno egregiamente il loro lavoro, purtroppo la lunghezza esagerata non le conferirà il massimo dell'ergonomia. In commercio ci sono anche antenne superaccorciate, pochi centimetri per un'antenna che conferirà all'apparato il massimo della funzionalità.

Il prezzo di queste minuscole antenne si aggira intorno alle 35.000, e comprarne almeno due diventa poco conveniente anche perché il RENDIMENTO è davvero modesto: l'apparato sarà irrimediabilmente DESENSIBILI-

LIZZATO su quasi tutte le gamme e la potenza di trasmissione è bene che sia ridotta al minimo per evitare seri danni al finale. L'uso prevalente di questi minuscoli "radiator" consiste in operazioni di montaggio delle antenne (quindi comunicazione tra RIG e tetto), escursioni in montagna,

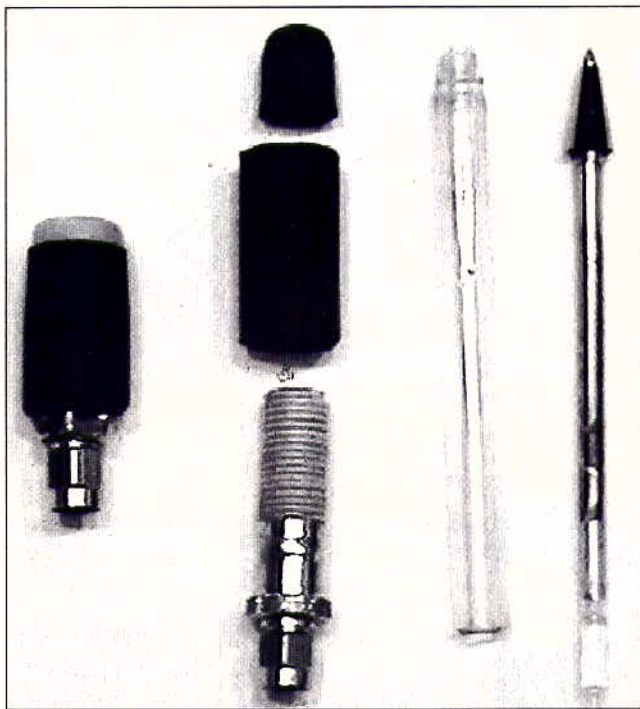
comunicazioni tra mezzi mobili, trasmissioni in QRP per comunicazione a breve raggio, dove l'ingombro ridotto e la breve distanza di azione risultano elementi indispensabili.

AUTOCOSTRUZIONE... FAI DA TE

Questo tipo di antenna si presta facilmente all'autocostruzione, si risparmia tempo e denaro e rimane soprattutto il gusto personale di avere costituito qualcosa di utile e funzionale con le proprie



FT50R e IC-Q7 con antenne ridotte autocostruite



mani.

La costruzione è semplicissima, si potrà utilizzare indifferente-mente sia un riduttore BNC->SMA che un normale connet- tore SMA; sul secondo andranno eliminate tutte le viti e le ron- delle disponibili e utilizzato solo lo "spillo" centrale.

Quello che vi occorre è solamen- te un "tubetto" plastico di circa 8 mm e 48 cm di trecciola di rame del diametro di 1 mm circa, nulla di complicato e di irrepe-

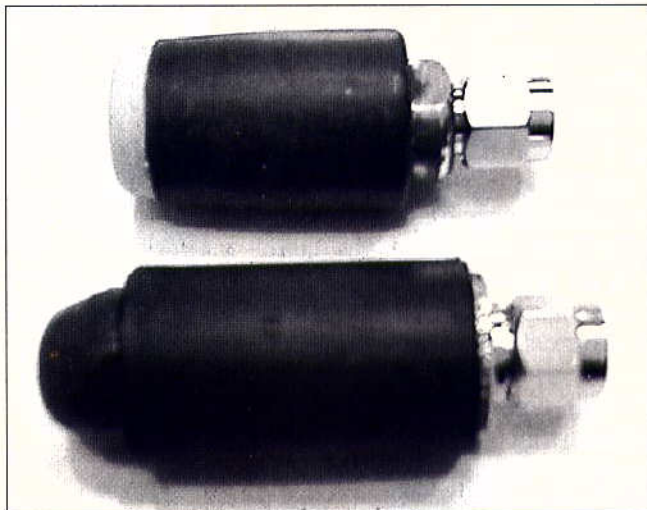
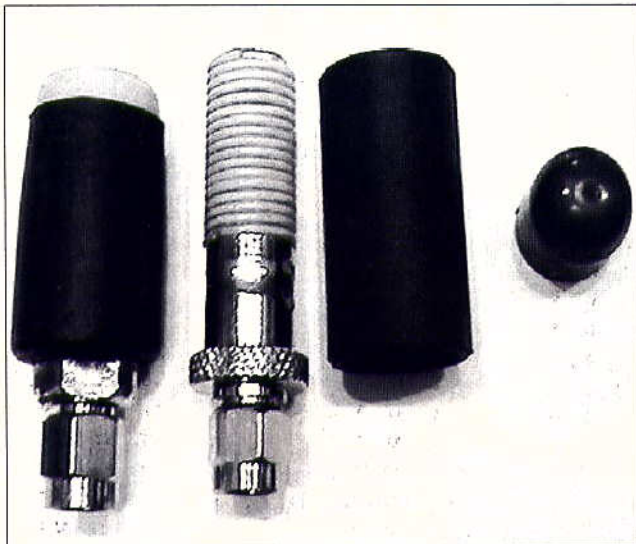
ribile e comunque nulla di tas- sativo, sono ammesse ampie tolleranze sia per il filo che per il supporto.

Per il supporto utilizzerete quel- lo di una comunissima penna a sfera tipo "BIC": il suo diametro interno infatti entra perfettamen- te sia nel riduttore che nel con- nettore SMA, l'unica saldatura da fare è quella tra spillo centrale e filo elettrico; ovviamente un forellino permetterà il passaggio del filo nel supporto plastico.

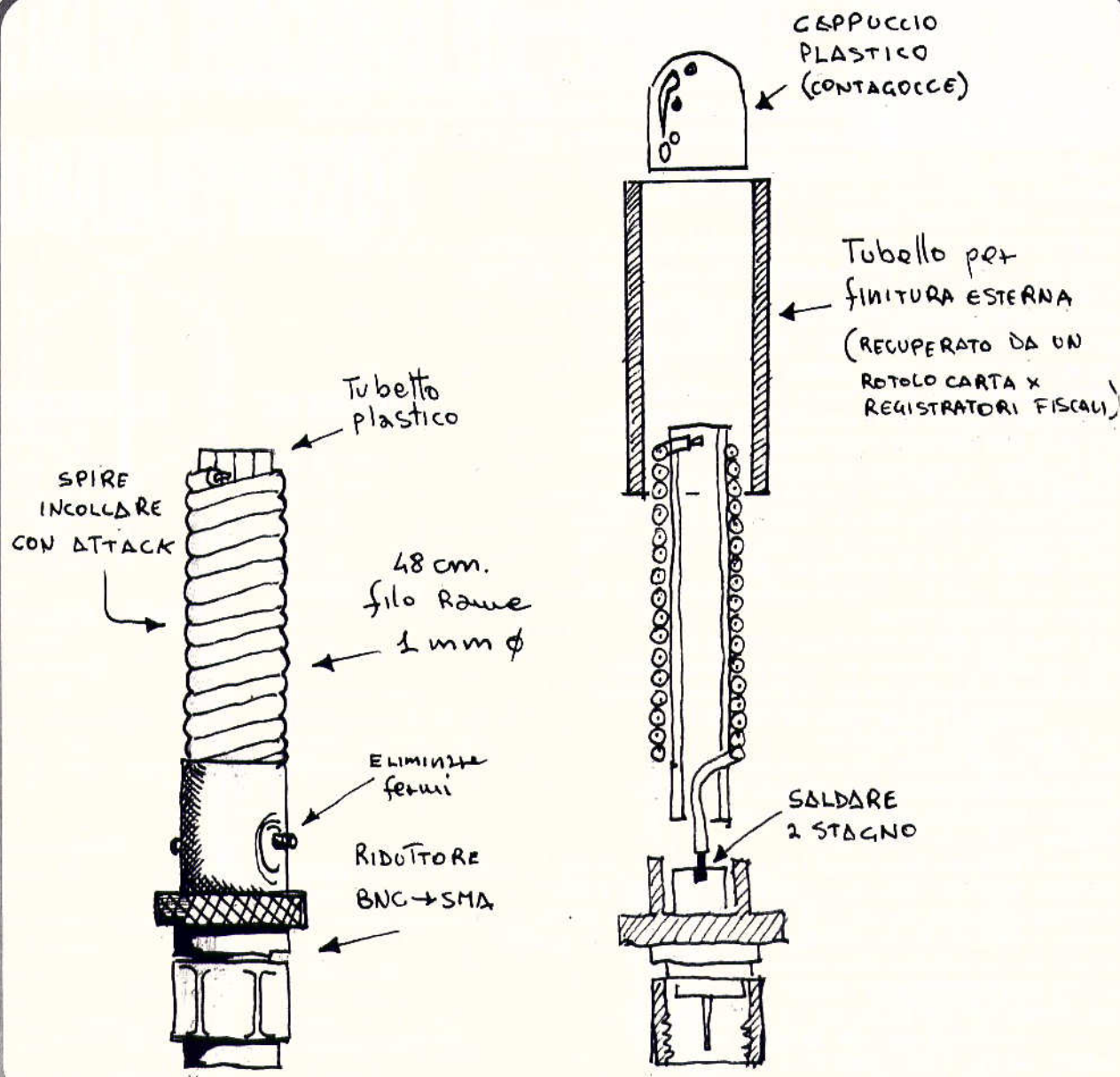
Tutti i 48 cm (144 MHz) verran- no avvolti a spire serrate e fer- mate con qualche goccia di Attack, infine verrà eliminata l'eccedenza del supporto a tubet- to.

Un cappuccio plastico ed un tubo esterno, anch'esso plastico, daran- no all'antenna un aspetto decisa- mente professionale.

L'altra antenna che vedete nella foto è stata realizzata con lo stes- so procedimento della prima; come finitura esterna è stato uti-



Due antenne ridotte appena finite



Antenne accorciate autocostruite per RTX FT50R ICQ7 VX1R

lizzato un cappuccio contenitore per colla cianoacrilico tagliato a misura e rifinito con tubetto plastico termorestringente di colore nero. L'intera antenna è stata poi affogata nell'involucro finale con colla a due componenti.

Date un'occhiata alle fotografie e ai disegni per chiarire qualunque dubbio.

Se disponete di un ROSmetro tarerete esattamente l'antenna sul centro banda (145.500 MHz) ac-

corciando il filo di un paio di millimetri per volta fino ad un ros 1:1. La taratura va eseguita al minimo della potenza erogata dal TX.

Se utilizzate per la costruzione dell'antenna un comune connettore SMA per RG58 ricordate, dopo aver saldato il filo allo "spillo" centrale, di fissare quest'ultimo con una goccia di colla onde evitare il suo rientro una volta che l'antenna venga colle-

gata al ricetrasmittitore portatile. Va da sé che queste antenne verranno utilizzate solo in casi particolari di emergenza, e comunque per collegamenti a breve raggio e comunque, ricordo, sempre a potenze modeste o ridotte.

Buon lavoro.

CONSIDERAZIONI SULL'USO DELL'ACCORDATORE CON LINEE DI ANTENNA COASSIALI

di Lew McCoy, W1ICP

Nel corso degli anni ho scritto molti articoli sulle linee di alimentazione accordate e sulle antenne multi-banda, con molte raccomandazioni riguardo alle suddette linee. Non c'è dubbio che io abbia cercato di convincere i radioamatori a non usare mai un coassiale come linea accordata, semplicemente per via delle elevate perdite che ciò comporta. Tuttavia, mentre preparavo un articolo per CQ su un'antenna RV, in cui usavo un corto spezzone di cavo coassiale per l'alimentazione ("corto" qui significa circa 1 metro e mezzo), mi sono posto alcune questioni riguardo alla praticità dell'uso di questo tipo di linea d'alimentazione, e mi sono chiesto quando il suo impiego risulta realmente utile e quali ne siano i limiti. Nel presente articolo voglio trattare proprio questo argomento.

Il radioamatore neofita considera una linea di trasmissione semplicemente come un paio di conduttori con un opportuno isolamento. Alcuni principianti, partendo da questa convinzione, arrivano addirittura ad usare qualsiasi cavo gli capiti sottomano. Sfortunatamente, le cose non sono così semplici, come vedremo tra poco.

Siccome so che la maggior parte dei lettori interromperebbe qui la

lettura dell'articolo se mi addentrassi nelle formule delle linee di trasmissione, preferisco sfruttare il computer e presentare il contenuto di tali formule sotto forma di grafici, che essendo molto più intuitivi non dovrebbero spaventare nessuno. L'articolo tratta principalmente la questione dell'impiego del cavo coassiale come linea di alimentazione accordata, dove il termine "accordata" significa che tra la linea e il transceiver è interposto un accordatore d'antenna.

Quando si parla di linee di trasmissione bisogna subito chiarire alcuni concetti fondamentali. Indipendentemente dal tipo di linea – coassiale o aperta – le perdite dovute alla linea sono funzione essenzialmente di tre fattori: l'effettiva resistenza del conduttore; le perdite introdotte dalla resistenza del materiale dielettrico usato per separare o per sorreggere i conduttori; la frequenza di lavoro. Quest'ultimo elemento è in realtà molto importante, perché man mano che si sale con la frequenza le perdite aumentano, in maniera talvolta drammatica. Le perdite nel dielettrico sono ovviamente più accentuate nel caso del cavo coassiale, in cui il conduttore centrale è separato dalla calza esterna tramite un foglio di materiale isolante, mentre una seconda guaina isolante ricopre la calza per garanti-

re l'isolamento e la protezione dagli agenti esterni. L'elevato fattore di perdita del cavo coassiale è dovuto alla resistenza dell'isolante centrale, quello che separa il conduttore interno dalla calza. La linea aperta e la comune linea a scala da 450 ohm presentano perdite ben lontane da quelle del cavo coassiale, e, cosa molto importante, per tutti gli scopi pratici la linea aperta si può considerare come se fosse priva di perdite per tutte le frequenze fino a 30 MHz. Ma torniamo, per ora, al coassiale. Aggiungiamo la considerazione che maggiore è il disadattamento in corrispondenza dell'antenna, maggiore risulta il rapporto di onde stazionarie lungo la linea, e al crescere dell'SWR aumentano di conseguenza le perdite lungo la linea stessa. Normalmente queste perdite vengono espresse in decibel, ma forse può risultare più facile comprenderle se si ragiona convertendole in watt. Tenete dunque presenti i punti seguenti:

Le perdite nel cavo coassiale sono dovute:

- a) al materiale dielettrico usato per separare i conduttori;
- b) alla dimensione del filo, che determina la sua resistenza ohmica;
- c) alla frequenza di lavoro – la perdita aumenta all'aumentare della frequenza;
- d) alle perdite introdotte dal rapporto di onde stazionarie.

QUANTO PUÒ DIVENTARE GRAVE LA SITUAZIONE?

Per farsi un'idea, la cosa migliore è probabilmente esaminare un caso estremamente sfavorevole. Diciamo che stiamo usando un dipolo a mezz'onda per gli 80 metri, lungo circa quaranta metri, in una configurazione rettilinea o a V invertita, e lo stiamo alimentando con un coassiale da 50 ohm. Immaginiamo di avere a disposizione un accordatore in grado di compensare qualsiasi disadattamento, in pratica senza limite di SWR. Quest'antenna a mezz'onda, secondo l'altezza e la configurazione, avrà un'impedenza (il carico nel punto di alimentazione) che può andare da 30 a 100 ohm circa, costituendo così un carico accettabile per il cavo da 50 ohm. In altre parole, l'SWR non supera il rapporto 2:1.

Pensiamo ora di usare la stessa antenna sui 40 metri. Al posto di un dipolo a mezz'onda alimentato al centro ci ritroviamo ora un dipolo ad onda intera, sempre alimentato al centro, e in questo caso l'impedenza sale a valori molto

più elevati, ad esempio 4000 ohm. Il rapporto di onde stazionarie diventa perciò 80:1 (basta dividere l'impedenza dell'antenna per quella del cavo, 50 ohm). L'SWR è salito dal valore di 2:1 per gli 80 metri a quello di 80:1 per i 40 metri. Oltretutto, nell'ultimo caso il sistema diviene praticamente un sistema alimentato ad alta tensione, e senza un'adeguata messa a terra finiremo col ritrovare energia RF in giro per tutta la stazione. È vero che esistono metodi per usare sistemi di questo tipo pur mantenendoli "freddi", ma non ho la possibilità di descriverli in questo contesto.

Questa stessa antenna per gli 80 metri, a seconda dell'esatta frequenza di risonanza, potrebbe diventare tremenda sui 20 metri, dove l'SWR si aggirerebbe intorno a 86:1. Tuttavia, con l'uso di un programma di simulazione per computer, si scopre che una simile antenna può avere, sui 20 metri, un guadagno di 3 dB in certe direzioni e a certi angoli. Il punto è quindi che potrebbe anche essere conveniente utilizzare tale antenna per bande differenti da quella normale, ma sicuramente il co-

assiale sarebbe poco pratico per alimentare una V invertita. Inoltre si noti che un dipolo trappolato, costruito per averne come banda inferiore gli 80 metri, non sarebbe un'antenna con guadagno come descritto in precedenza, se usato sui 20 metri.

Sugli 80 metri il cavo RG8 ha una perdita quasi trascurabile: solo 0.25 dB per 30 metri, che diventano 0.35 dB a frequenza doppia. Ciò significa che con 100 watt erogati alla linea dal trasmettitore, la perdita è difficilmente misurabile con i normali strumenti dei radioamatori. Tuttavia, quando passiamo ai quaranta metri con il loro disadattamento 80:1, le perdite addizionali dovute all'elevato SWR salgono enormemente. Con i nostri 100 watt di potenza e una linea lunga 30 metri, solo una frazione molto piccola della potenza erogata raggiungerà effettivamente l'antenna. Bisogna inoltre considerare un ulteriore fattore, quando si usa il cavo coassiale in situazioni di forte disadattamento: può essere pericoloso usare una potenza elevata in presenza di un alto SWR lungo la linea; la linea si può surriscaldare e persino perforare a causa delle tensioni RF che si sviluppano, causandone il danneggiamento.

L'esempio che abbiamo appena illustrato è una condizione estrema, ciononostante si potrebbe risolvere il problema in maniera semplice mediante l'impiego di una linea aperta. Le linee aperte, come si è detto, hanno una perdita che per tutti gli scopi pratici si può considerare nulla, e per questo motivo possono tollerare senza difficoltà anche rapporti di stazionarie estremamente elevati. Il disadattamento 80 a 1 verrebbe tollerato agevolmente da una linea aperta da 5 o 10 centimetri. Teniamo infatti presente che, se una linea di trasmissione è senza perdite, la potenza inviata dal trasmettitore deve per forza arrivare al-

MP radio di IW1DMR, Gianni

Corso Belgio, 39 - 10123 TORINO - Tel. 011/888263 - Fax 011/888170

SPEDIZIONI IN TUTTA ITALIA

- *Apparati OM - CB - SWL nuovi e usati garantiti
- *Antenne - trasmissioni digitali
- *Rivenditore AET - CTE - ECO - HOT LINE - ICOM - INTEK
YAESU - KENWOOD - SIRIO DSP - CONTEL
- ROTTAMAZIONE SU APPARATI RICETRASMITTENTI
- *Distributore per il Piemonte
alimentatori, pali e tralicci telescopici C.E.P.
- *Installazioni veicolari
- *Laboratorio riparazioni in sede

*Centro

TIM

Telecom Italia Mobile

l'antenna ed essere irradiata, senza nessuna perdita. Siccome però questo non è un articolo sulle linee aperte, torniamo a parlare dei cavi coassiali usati come linee accordate.

QUANDO NON SERVE ACCORDARE IL COASSIALE?

Cominciamo a vedere i casi in cui non è necessario accordare la linea di alimentazione coassiale. Quasi tutti i transceiver prodotti negli ultimi anni sono dotati di circuiti di protezione che impediscono al trasmettitore di operare quando l'SWR supera un valore di 2:1 o 3:1, oppure intervengono limitando la potenza d'uscita man mano che aumenta il rapporto di stazionarie. Ecco allora un primo criterio: quando l'SWR è inferiore a 2:1, non è necessario accordare la linea d'antenna. Potremmo essere tentati di affermare che in questo caso l'accordatore è inutile. In realtà, vi sono diversi casi in cui ciò non è vero. Chi abita nelle vicinanze di una stazione trasmittente commerciale con una certa potenza, sa benissimo che il ricevitore tende a sovraccaricarsi per via dei forti segnali, introducendo intermodulazioni, falsi segnali e ogni sorta di stranezze. L'interposizione di un accordatore tra l'antenna e il ricevitore aumenta la selettività e aiuta a risolvere questo tipo di problemi, riducendo i segnali indesiderati prima che giungano all'apparato. Probabilmente, la successiva domanda importante da porsi è come fare a mantenere l'SWR al di sot-

to del valore 2 a 1 in un sistema multibanda, su tutte le bande dai 160 ai 10 metri. Risposta: è impossibile, a meno di usare una resistenza come parte dell'antenna; personalmente, però, mi rifiuto di usare i watt del mio trasmettitore per scaldare una resistenza. I problemi principali sono dati dagli 80 e dai 10 metri, dato che queste bande sono troppo ampie per consentire una copertura completa con un basso SWR. Se decidiamo di mantenerci all'interno di una sottobanda più ristretta, particolarmente nel caso degli 80 metri, allora possiamo fare in modo che il sistema d'antenna, alimentato con un coassiale, mostri un SWR sempre inferiore a 2:1. Il limite della protezione del transceiver è soddisfatto, ma ci siamo anche autoimposti degli altri limiti evidenti. Immaginiamo allora di essere degli sperimentatori con l'intenzione di usare tutta l'ampiezza delle bande disponibili, e di ritrovarci quindi con rapporti di onde stazionarie lungo il cavo che possono arrivare a valori di 10-20 a 1. In tal caso è indispensabile accordare il sistema d'antenna, dove come "sistema d'antenna" va considerato l'insieme antenna + cavo coassiale. Qui bisogna correggere un errore abbastanza comune da parte dei radioamatori meno esperti: il semplice fatto che si stia usando del

cavo da 50 ohm *non significa affatto* che l'impedenza verso il trasmettitore sia di 50 ohm. Senza entrare nei dettagli tecnici, ricordatevi che l'impedenza di alimentazione di un'antenna dipende sempre da moltissimi fattori: la sua lunghezza, la sua frequenza di risonanza, la vicinanza con altri oggetti, e così via. Se, per coincidenza, l'impedenza è di 50 ohm, allora il cavo da 50 ohm riporterà un accordo perfetto verso il trasmettitore, e avremo un SWR di 1 a 1. In generale, però, non saremo così fortunati.

Torniamo allora alla nostra questione. Qual è il limite di disadattamento entro il quale possiamo ancora accordare il cavo coassiale? Ho precedentemente ricordato quali sono i fattori principali che determinano le perdite nel cavo coassiale; ora è il momento di considerare gli aspetti pratici del problema.

Il rapporto di onde stazionarie è il rapporto tra la tensione massima e quella minima in un punto qualsiasi della linea di trasmissione, oppure il rapporto tra la massima e la minima corrente. Cercherò di usare la matematica più semplice

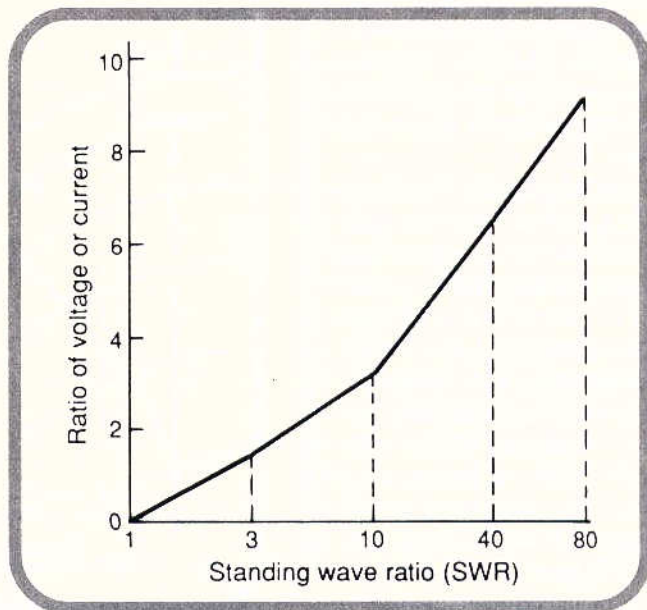


Figura 1 - Questo grafico riporta il rapporto di tensioni o correnti in funzione del rapporto di onde stazionarie (SWR).

	Diametro del conduttore interno (mm)	Corrente max (A)	Tensione max (V)
RG-58U	0.8	7.5	1900
RG-8	7x0.7 o 1x2.65	33	5000

Tabella 1. Valori massimi ammissibili per tensioni e correnti nei due tipi più comuni di cavi coassiali.

possibile. Nel caso classico di 100 watt d'uscita, con un carico da 50 ohm e una linea perfettamente accordata, la corrente sarà di circa 1.4 ampere. Si ricava questo valore semplicemente ricorrendo alla legge di Ohm: la potenza è il quadrato della corrente moltiplicato per la resistenza. Nel nostro caso, 1.4 volte per 1.4 dà 1.96, che moltiplicato per 50 dà 98 (cioè praticamente 100). In modo simile, la tensione è pari alla radice quadrata della potenza moltiplicata per la resistenza, cioè circa 70 volt. La **tabella 1** mostra i limiti massimi ammissibili per la corrente e per la tensione nel caso dei due più comuni tipi di cavo coassiale che si trovano in commercio.

Torniamo al caso esaminato in precedenza, quello con l'SWR 80 a 1. Si produce una tensione o una corrente all'incirca nove o dieci volte più elevata rispetto alla condizione di adattamento. Nel caso della tensione, 9 per 70 volt dà 630, molto al di sotto del massimo. La corrente, invece, di 9 per 1.4 ampere, cioè di oltre 12 ampere, eccede sensibilmente la corrente massima ammissibile. Questo comporta il riscaldamento della linea e, di conseguenza, perdite notevoli; ecco perché ho detto che nel caso in questione le perdite possono raggiungere valori proibitivi.

Consideriamo ora il valore legale di 1500 watt (per gli Stati Uniti). Nel carico perfettamente adattato la corrente è di 5.5 ampere e la tensione di poco superiore a 270 volt. La **figura 1** mostra l'aumento del valore massimo della tensione o della corrente al crescere dell'SWR. Il limite di 5000 volt diventerebbe assolutamente insufficiente con un SWR di 80 a 1, e lo stesso si può dire anche per la corrente, sia pur usando il cavo più robusto tra i due nominati.

Quanto appena detto vi dà un'idea della natura dei problemi che si incontrano quando cerchiamo di accordare un cavo coassiale. Vi è poi il problema della perdita di potenza nella linea, sia nella condizione di adattamento che di disadattamento.

Prendiamo in esame un altro caso estremo. Sulla banda dei 10 metri l'RG-58U ha una perdita di circa 2.5 dB per 30 metri di lunghezza. Immaginiamo di alimentare una direttiva in risonanza nella parte alta della banda dei 10 metri con 30 metri di RG-58, e di usare un trasmettitore con 100 watt di uscita. In questo caso, la perdita di potenza nella linea sarebbe di circa 45 watt, lasciando solo 55 watt per l'antenna. Non ha molto senso utilizzare un trasmettitore da 100 watt e buttare via quasi metà della potenza in una linea di alimentazione inefficiente. Se passiamo alla banda dei due metri le cose vanno molto, ma molto peggio. Vedo spesso dei radioamatori principianti usare per l'antenna dei due metri il cavo coassiale più economico. Tuttavia, la perdita in 30

metri di RG-58 su queste frequenze è di circa 6 dB, corrispondenti ad un rapporto di 4:1. Con un trasmettitore da 40 watt, solo 10 watt raggiungono effettivamente l'antenna!

Facciamo una piccola digressione e parliamo per un momento di decibel. Vi sono tabelle che riportano la conversione dei decibel in rapporti, ma è comunque facile fissare in mente alcuni valori particolari. Un guadagno o una perdita di potenza di 3 dB corrisponde quasi esattamente ad un rapporto di 2:1, cosicché un guadagno di 3 dB significa una potenza doppia, mentre una perdita di 3 dB significa una potenza dimezzata. Sei dB corrispondono ad un rapporto di 4:1, quindi un guadagno o una perdita pari a quattro volte. Dieci dB corrispondono, è facile, ad un rapporto di 10 volte. Per fare un esempio, una direttiva con quattro elementi ha un guadagno di circa 10 dB, e la corrispondente potenza irradiata aumenta quindi di 10 volte. Tornando al caso dei due metri, vedete che è assurdo usare dell'RG-58 nella linea di alimentazione, anche se per brevi tratti.

Da quanto detto dovrete ormai esservi resi conto che non è sempre possibile usare del cavo coassiale come linea accordata, e che bisogna valutare la situazione caso per caso, tenendo presenti tutti gli aspetti discussi, compreso uno al quale non ho ancora accennato. Abbiamo parlato di SWR di 20 a 1 e persino di 80 a 1, ma, ad essere onesti, sarebbe assai difficile trovare un SWR-meter in grado di misurare questi valori di stazionarie con un'accuratezza sufficiente. Ho avuto modo di valutare un gran numero di strumenti, ma ne ho trovati pochissimi in grado di dare una lettura affidabile quando i valori di SWR erano elevati.

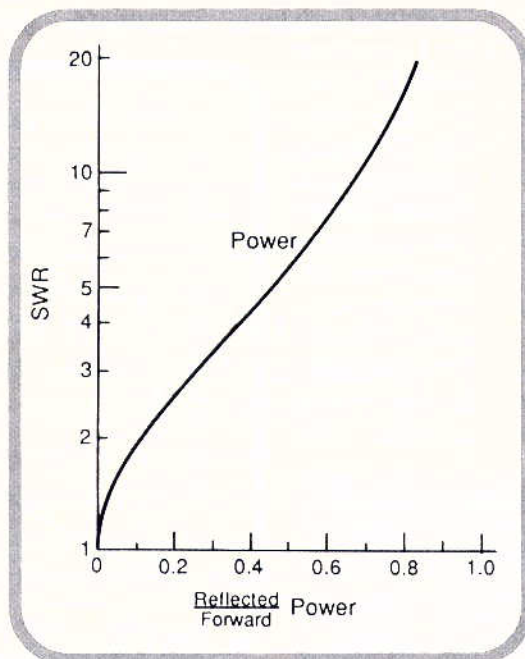


Figura 2 - Grafico per determinare l'SWR quando sono note la potenza diretta e quella riflessa.

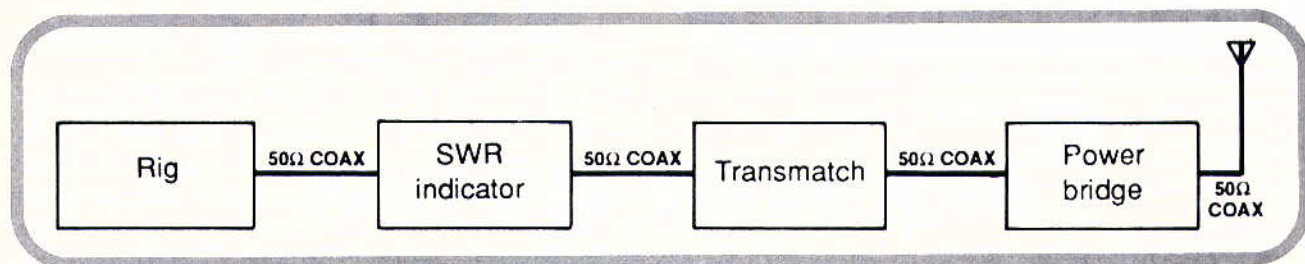


Figura 3. Questa è la configurazione descritta nel testo. Il misuratore di SWR si usa per determinare quando l'accordatore è sistemato correttamente. Di regola, mentre manovrate l'accordatore, usate la minima potenza possibile in grado di dare un'indicazione sufficiente sugli strumenti.

Una gran parte, addirittura, ha uno strumento indicatore calibrato fino a 3:1, ma con una scala senza più riferimenti al di sopra di questo valore.

Ricordate che a questo punto stiamo discutendo il caso di un coassiale accordato, in presenza di un alto valore di SWR, e vogliamo quindi sapere cosa sta succedendo. La **figura 3** mostra una configurazione in cui possiamo utilizzare un SWR-meter assieme ad un ponte per la lettura della potenza (entrambi sono strumenti molto comuni). Abbiamo per primo il trasmettitore, poi l'indicatore di SWR, seguito dall'accordatore ed infine da un ponte per la misura della potenza, collegato direttamente alla linea di alimentazione d'antenna. Il compito dell'SWR-meter è quello di mostrare quando l'accordatore è tarato esattamente per un adattamento 1:1, condizione necessaria per ricavare il massimo della potenza dai moderni ricetrasmittitori; non dimenticate che quando l'SWR supera 2:1 questi apparati cominciano a tagliare drasticamente la potenza d'uscita.

Personalmente, ho fatto proprio il test descritto. Il mio SWR-meter è uno strumento accurato fino a circa 10:1, quindi ho usato la configurazione indicata con un sistema d'antenna alimentato con cavo

coassiale, e che sapevo avere un alto SWR. Ci sono un paio di considerazioni che vanno tenute presenti quando si esegue questo test. Le misure di potenza effettuate non mostrano la potenza reale, ma solo delle relazioni di tensione. In effetti, spendendo un po' di tempo in questi test si acquista anche un certo spirito critico nei confronti delle indicazioni di "potenza" ottenute con i ponti di misura.

Torniamo ai miei test. Il trasmettitore usato ha una potenza massima di 100 watt. Tenendo la potenza a valori bassi ho regolato l'accordatore per avere un accordo perfetto. A questo punto ho aumentato la potenza, tenendo d'occhio l'indicatore di potenza, e ben

presto ho raggiunto il fondo scala, 200 watt. Contemporaneamente, l'SWR-meter dava un'indicazione 10 a 1. Dato che il mio misuratore di potenza, contrariamente ad altri modelli, non ha la capacità di leggere la potenza riflessa, l'ho semplicemente invertito, scambiando l'ingresso con l'uscita.

L'indicazione di potenza riflessa, a parità delle altre condizioni, era di 130 watt. Piuttosto interessante, vero? Un trasmettitore da 100 watt che eroga una potenza totale di 330 watt! Naturalmente, la vera potenza in gioco è data dalla differenza tra i due valori, quindi è pari a 70 watt. Fortunatamente si può tracciare un grafico (**figura 2**)

che fornisce l'informazione che stiamo cercando. Se dividiamo la potenza riflessa per quella diretta abbiamo un rapporto che nel caso illustrato, 130 diviso 200, vale 0.65. Dal grafico, si vede che un rapporto di 0.65 corrisponde proprio ad un SWR di 10:1, a conferma dei risultati dei test.

Nell'esempio riportato, il cavo d'antenna era lungo circa 45 m e veniva accordato sulla banda dei 10 metri. Per la verità, l'antenna è regolata per la risonanza sulla parte bassa della gamma, mentre io l'ho testata sulla parte più alta, dove sapevo che avrei trovato un SWR ele-

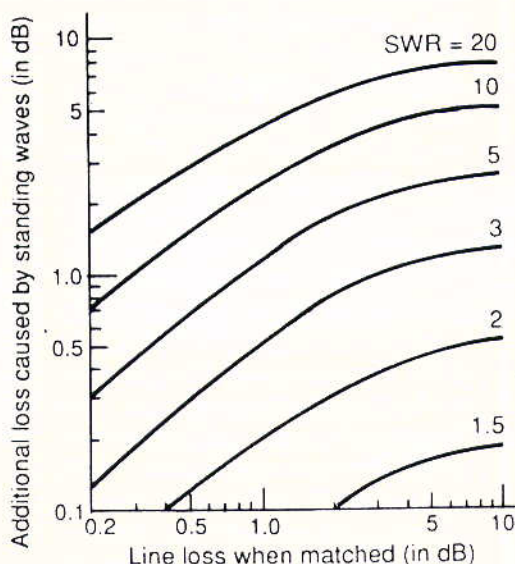
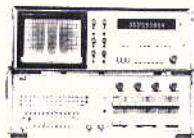


Figura 4. Questo grafico mostra le perdite aggiuntive dovute all'SWR.

APPARATI REVISIONATI**mod. TF2370**

- 30 Hz + 110 MHz
- Risoluzione 5 Hz
- Dinamica + 25 dBm a - 159 dBm
- Sintonia agganciata in fase
- Generatore tracking interno
- Lettura e memoria digitale
- Contatore interno 9 DIGIT
- Calibratore interno
- Filtri di banda 5 Hz a 50 kHz
- Stato solido
- Rete 220 V

Lit. 1.580.000 + IVA

**mod. 141T**

- Con cassette 8552B + 8555A
- (10 MHz a 18 GHz)
- Oscilloscopio memoria corredo di IF Section alta risoluzione e cassette
- analizzatori di spettro
- CRT rettangolare 8x10 cm
- Stato solido
- Rete 220 V
- 141T+8552B+8555A

Lit. 2.800.000 + IVA

**mod. 8445B**

- Filtro preselettore automatico
- utilizzabile su sistema analizzatore di spettro
- 141T/8555A/8552B LRF fino a 18 GHz
- preselettore da 1.8 a 18 GHz

Lit. 650.000 + IVA

**mod. 432A**

- Con cavo e testa 10 MHz+10 GHz
- Lit. 580.000 + IVA
- Con cavo e testa 10 MHz+18 GHz
- Lit. 780.000 + IVA

mod. 435A

- Con cavo e testa 10 MHz+18 GHz
- Lit. 1.250.000 + IVA

**mod. 2019A**

- AM/FM sintetizzato
- controlli digitali
- 80 kHz + 1040 MHz
- Risoluzione 10 Hz + 520 MHz e 20 Hz oltre 520 MHz
- Uscita 0.2 microvolt a 2 V
- Protezione di ingresso fino a 50 W
- Programmabile GPIB
- Eccellente uscita, livello, accuratezza

Lit. 1.980.000 + IVA

DISPONIBILI 1000 STRUMENTI ASSORTITI
MIGLIAIA DI VALVOLE A MAGAZZINO

Catalogo 1999 richiedetecelo
inviando Lit. 3.000 in francobolli
per contributo sole spese postali

VENDITA PER CORRISPONDENZA

SERVIZIO CARTE DI CREDITO

vato. In ogni caso, usavo dell'RG8/U – anche se piuttosto vecchio, devo ammettere – che, da nuovo, ha una perdita di 1 dB per 30 metri di lunghezza, su questa banda. Perciò la perdita da aspettarsi in condizioni di risonanza era di 1.5 dB, ai quali andavano sommati altri 4 dB dovuti al rapporto di onde stazionarie pari a 10:1. Il rapporto di perdita di potenza corrispondente è di circa 4 a 1, decisamente inaccettabile. Fate attenzione che il grafico della **figura 4** riporta la perdita aggiuntiva dovuta all'SWR, rispetto alla condizione ideale di accordo perfetto. Per tornare alla nostra domanda iniziale: possiamo usare il cavo coassiale nelle linee accordate? La risposta è sì e anche no: bisogna studiare le perdite e decidere cosa consideriamo accettabile. Se accettiamo le perdite, allora, tranne nei casi in cui la linea va a fuoco, possiamo usare il coassiale.

Una delle antenne multibanda più popolari è un dipolo filare trappolato che copre le bande dagli 80 ai 10 metri. Non ci vuole molto per scoprire che questo sistema d'antenna costituisce un carico tutt'altro che ideale su molte frequenze. In questo caso, l'SWR non sale generalmente al di sopra di 10:1 nelle condizioni peggiori, quindi raccomando l'uso di un accordatore. Lo stesso vale per molte delle antenne verticali trappolate. Tuttavia, tenendo presente tutta la discussione fatta prima, e in particolare le correnti o le tensioni eccessive che possono formarsi, sarebbe bene documentarsi attentamente sulle specifiche delle trappole usate. Ho già sentito di parecchie trappole che sono saltate a causa dell'eccessivo SWR. Per lo stesso motivo, molti costruttori di balun non garantiscono i loro prodotti se l'SWR è superiore a 2:1 o 3:1 (ciò significa che il balun non è stato progettato per sopportare grosse correnti o alte tensioni). Vi invito sem-

plicemente ad essere coscienti di questo problema.

Sinceramente, questo è il motivo per cui sono sempre stato così favorevole alla linea accordata aperta: niente trappole, niente balun; ma questa è un'altra storia. Per ora, penso che gli argomenti trattati in questo articolo siano serviti a chiarire alcune idee.

Lasciatemi concludere con un breve aneddoto sul tema appena trattato. Parecchi anni fa, più precisamente all'inizio degli anni '50, lavoravo all'ARRL e mi fu chiesto di tenere una conferenza in un radio club locale per trattare il problema delle linee di alimentazione d'antenna. Come ho fatto in questo articolo, citai l'esempio estremo dell'uso di un cavo coassiale con un'antenna per gli 80 metri fatta lavorare sulla banda dei 40 metri, con conseguente SWR di 80 a 1. Un giovane radioamatore in mezzo alla platea alzò la mano per porre una domanda.

"Lew, io ho esattamente la configurazione che hai appena descritto, ma non sapevo che l'SWR potesse essere così alto. Ciononostante sono già riuscito a lavorare tutti gli Stati americani sui 40 metri. Cosa mi consigli di fare?". Inutile a dirsi, i presenti erano tutti attenti per sentire che cosa avrei risposto. Fu proprio in quell'occasione che coniai la "Regola di McCoy"; dissi semplicemente: "In questo caso, vale la Regola di McCoy: se il maledetto aggeggio funziona, lascialo esattamente così com'è!".

CQ
elettronica

Midland Alan 507 modifica della potenza

di Franco Trementino, IK6OKN

L **LPD Midland Alan 507** è un nuovissimo apparecchio rice-trasmittente LPD con una potenza standard di 10 mW e con 69 canali come prevede la legge. Di serie ha anche la funzione VOX con due livelli di ingresso H e L; questa funzione è attivabile dall'esterno tramite un interruttore a slitta a tre posizioni H, L e PTT; ovviamente se non si vuole usare il vox la levetta deve essere posta su PTT. La funzione vox è anche detta

Baby Monitor, si può usare cioè per tenere sotto controllo la stanza da letto dei bambini.

L'apparecchio è molto piccolo e come alimentazione usa tre pile stilo del tipo AA alcaline o ricaricabili. Se si usano le ricaricabili l'apparecchio dispone di una presa laterale per l'inserimento del caricabatterie, il modello originale si chiama **MW903GS**.

L'unica modifica possibile è quella della potenza che dagli attuali 10mW può essere portata a 300 mW, in qualche caso si possono raggiungere anche i 500mW, questo dipende dalla tensione delle

DIMENSIONI REALI



LPD MIDLAND ALAN 507 modificato 0,3-0,5W	L. 159.000
KIT completo ALAN 507+batt. ni-cd + caric. + mike/auricolare	L. 199.000
RTX MIDLAND ALAN 8001i new modificato 400ch	L. 539.000
RTX ALAN 48 EXCEL modificato 400ch	L. 249.000

Nuovo chip per Sony PlayStation con doppia programmazione: standard e stealth **L. 15.000** (invio minimo 3 PZ.) in omaggio filo autospellante.

Dual-card con blocker per ricevitore irdeto **L. 89.000**

Tutti i prezzi dei ricetrasmittitori sono iva e trasporto compreso, garanzia originale di un anno, per il materiale PlayStation e satellite spese di trasporto **L. 10.000**

Tutte le novità e le offerte speciali possono essere ricevute gratuitamente via e-mail registrandovi sul nostro sito. Si accettano ordini anche via e-mail.

Spedizione entro 24h dall'ordine con pacco assicurato e pagamento in contrassegno.

Su internet è prelevabile il listino completo aggiornato, le novità, l'offerta speciale, il **MERCATINO** settore **cb-om-computer** cerco, vendo, con possibilità di inserimento gratuito da parte dei visitatori, tutte le modifiche per Sony PlayStation.

NOVITÀ: apertura settore **OCCASIONI** con materiale nuovo a prezzi molto bassi.

e-mail franco@francoelettronica.it
Internet <http://www.francoelettronica.it>

FRANCOELETTRONICA IK6OKN

Viale Piceno n. 110 61032 FANO PS

Tel. 0721/806487 Fax 0721/885590 Port. 0338/7721766 (anche domenica)

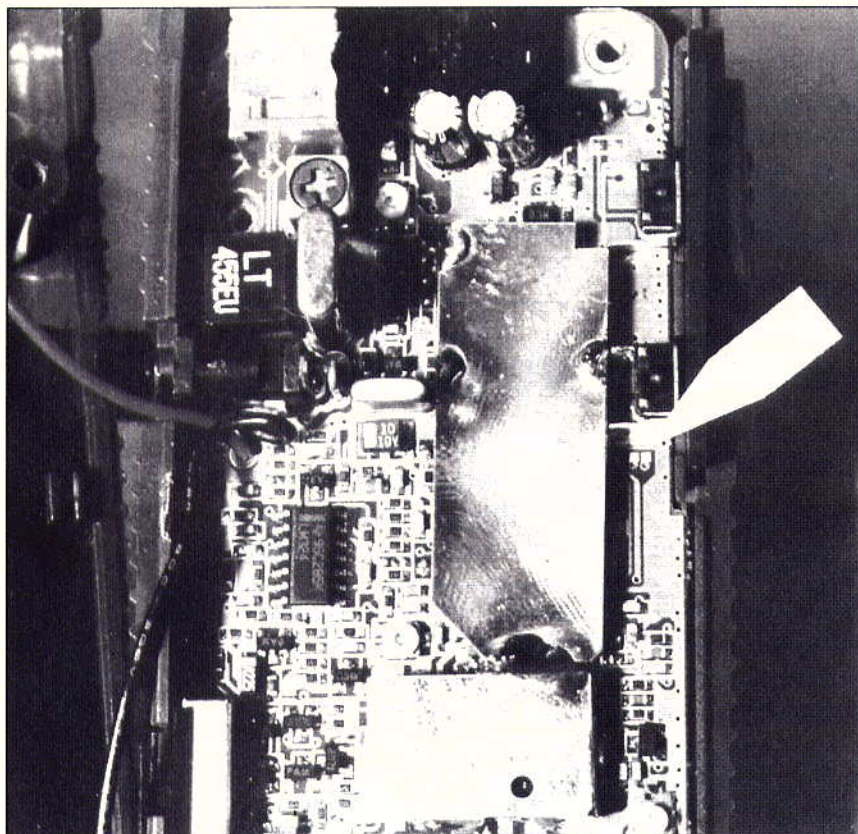


Foto 1

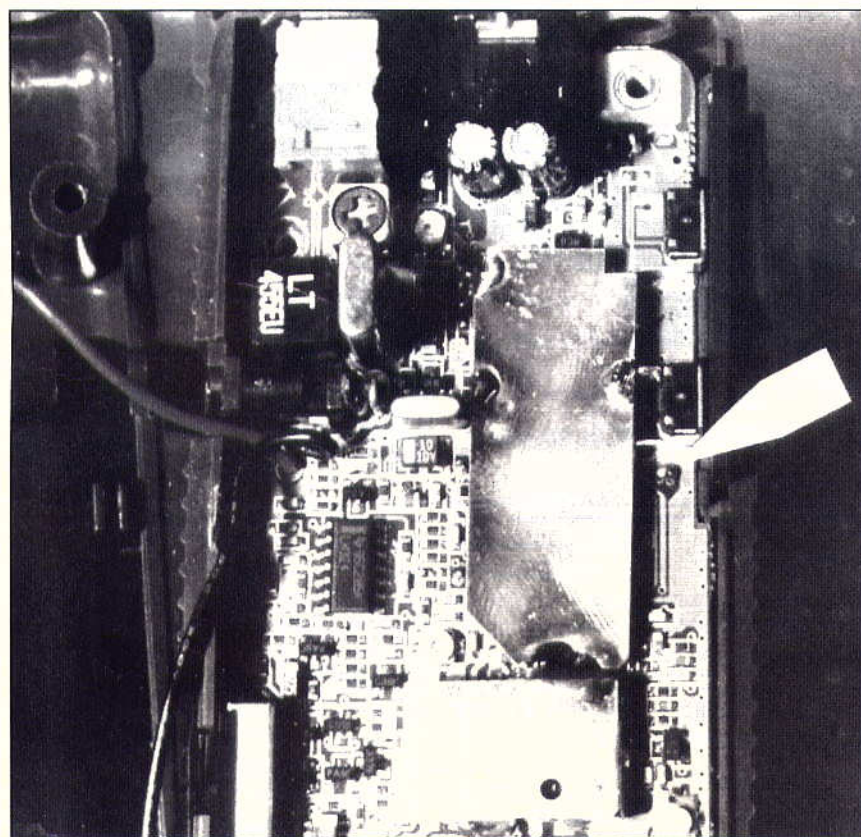


Foto 2

batterie e dalla tolleranza dei componenti cablati.

Unici attrezzi per questa operazione sono: un piccolo cacciavite a croce, un saldatore con punta molto sottile e naturalmente un po' di stagno; per chi è un po' stagionato come il sottoscritto è utile anche una lampada con lente di ingrandimento. Togliete le due viti nere situate nel coperchio posteriore, aprite il vano batterie e togliete le altre due viti nere che fissano il coperchio.

Togliete il coperchio prestando attenzione a non staccare i due fili dell'alimentazione.

Individuate con l'aiuto della **foto 1** le due piazzole indicate dalla freccia, unitele con un po' di stagno (vedi **foto 2**) e il gioco è fatto. Richiudete il tutto prestando attenzione all'antenna che è fissata con una delle quattro viti.

CQ
elettronica

alberto de luca

SERVIZIO
ASSISTENZA
AUTORIZZATA

MARTIN DAWES
MELCHIONI
ALINCO
YAESU

20141 MILANO
VIA PRIVATA ASTURA, 4/6
TEL. 02-5696797
0347-4252714

DELUCA.TEL@FLASHNET.IT

Generatore fotovoltaico

di Achille De Santis

La realizzazione di un impianto a pannelli solari fotovoltaici per la generazione di energia elettrica a basso costo, "pulita" e rinnovabile, non è certo una novità; tale ipotesi assume, comunque, un rinnovato interesse sia per la diminuzione dei costi all'origine, sia per l'incremento di rendimento, valutabile intorno al 60%, che le industrie del settore sono riuscite a realizzare con nuovi processi costruttivi che elevano il rendimento dei pannelli solari di ultima generazione a valori prossimi al 20 per cento.

Il progetto che ora vi presento vuole essere il naturale proseguimento del discorso intrapreso tempo fa (1).

Il sistema, il cui prototipo (**foto 1**) è tuttora funzionante e sotto controllo, può essere costruito nella versione completa di dispositivo inseguitore di luce o nella versione più semplice, senza brandeggio e senza circuito di "tracking". Il numero dei pannelli può essere dimensionato a piacimento, secondo le esigenze dell'utenza ma è bene ricordare che all'aumentare della potenza risulta conveniente effettuare qualche variante per ottimizzare il rendimento globale.

IL SISTEMA

Due pannelli fotovoltaici (**figura 1**) sono fissati meccanicamente ad un sistema di brandeggio. L'energia prodotta dai pannelli

viene immagazzinata per mezzo di una batteria di accumulatori. I circuiti elettronici di controllo gestiscono l'alimentazione del motore per il movimento dei pannelli, la limitazione di corrente di carica e, infine, gli interruttori di "massima e minima".

Il sistema è modulare e, date le dimensioni, le tre schede di controllo (inseguitore, regolatore, interruttore) sono state inserite in un contenitore metallico a tenuta stagna e termicamente isolato (**foto 4**) insieme con la batteria di accumulatori.

Nel caso, separare fisicamente i circuiti elettronici di controllo dal gruppo accumulatore. Passiamo ora all'analisi dei vari moduli circuitali.

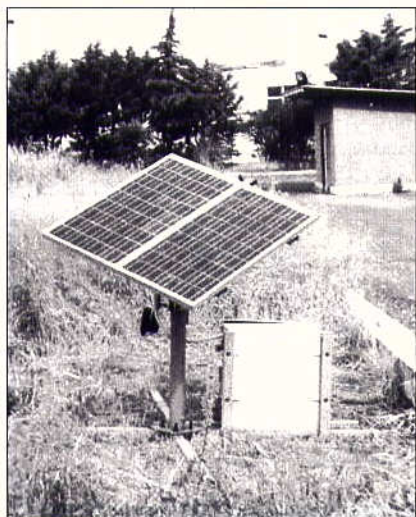


Foto 1 - vista d'insieme

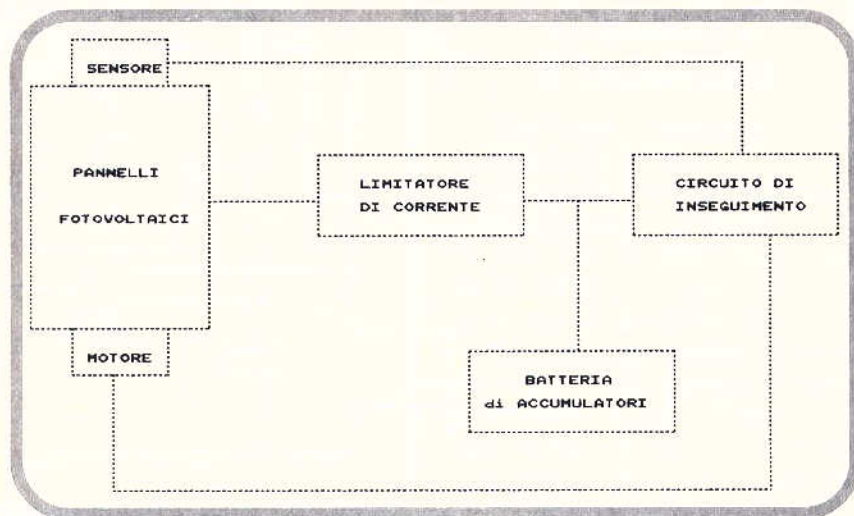


Figura 1 - schema a blocchi del generatore fotovoltaico

PANNELLI FOTOVOLTAICI

Sono stati usati dei pannelli da 12 volt/50 watt con piano in vetro e cornice in alluminio, completi di morsetteria e diodo di protezione (vedi foto 1, 2, 5). Il collegamento serie, come in questo caso assicura una seppur minima carica nel caso di bassa insolazione; il collegamento parallelo assicura un buon rendimento in caso di alta insolazione.

SENSORE DI LUCE

Il sensore di luce, visibile nella sua sistemazione definitiva in testa ai pannelli solari (**foto 2**) e solidale con essi, è realizzato secondo lo schema di **figura 3** e va collegato al circuito inseguitore per mezzo di cavetto a tre poli.



Foto 2 - particolare del sensore di luce

I due tubi in plastica nera, montati sulle fotoresistenze poste a 90°, servono ad aumentare la separazione tra queste ultime, in modo da avere un funzionamento deciso anche in presenza di luce diffusa.

CIRCUITO DI INSEGUIMENTO

Il dispositivo di inseguimento della traiettoria apparente del sole è stato inserito per rendere massima l'energia catturata durante tutte le ore del giorno. Esso avrebbe avuto bisogno di un controllo a due assi per la regolazione di zenith ed azimuth ma con il brandeggio utilizzato si è riusciti a ridurre i movimenti e le motorizzazioni ad una sola unità. Le due fotoresistenze (**figura 2**) rilevano la posizione del sole e, attraverso lo sbilanciamento del partitore relativo, comandano l'invertitore di polarità per la rotazione del motore; i comparatori U1a e U1b comandano i transistori e gli attuatori a relè per la rotazione destra o sinistra del motore. All'equilibrio il motore è fermo e gli attuatori aperti (equi-

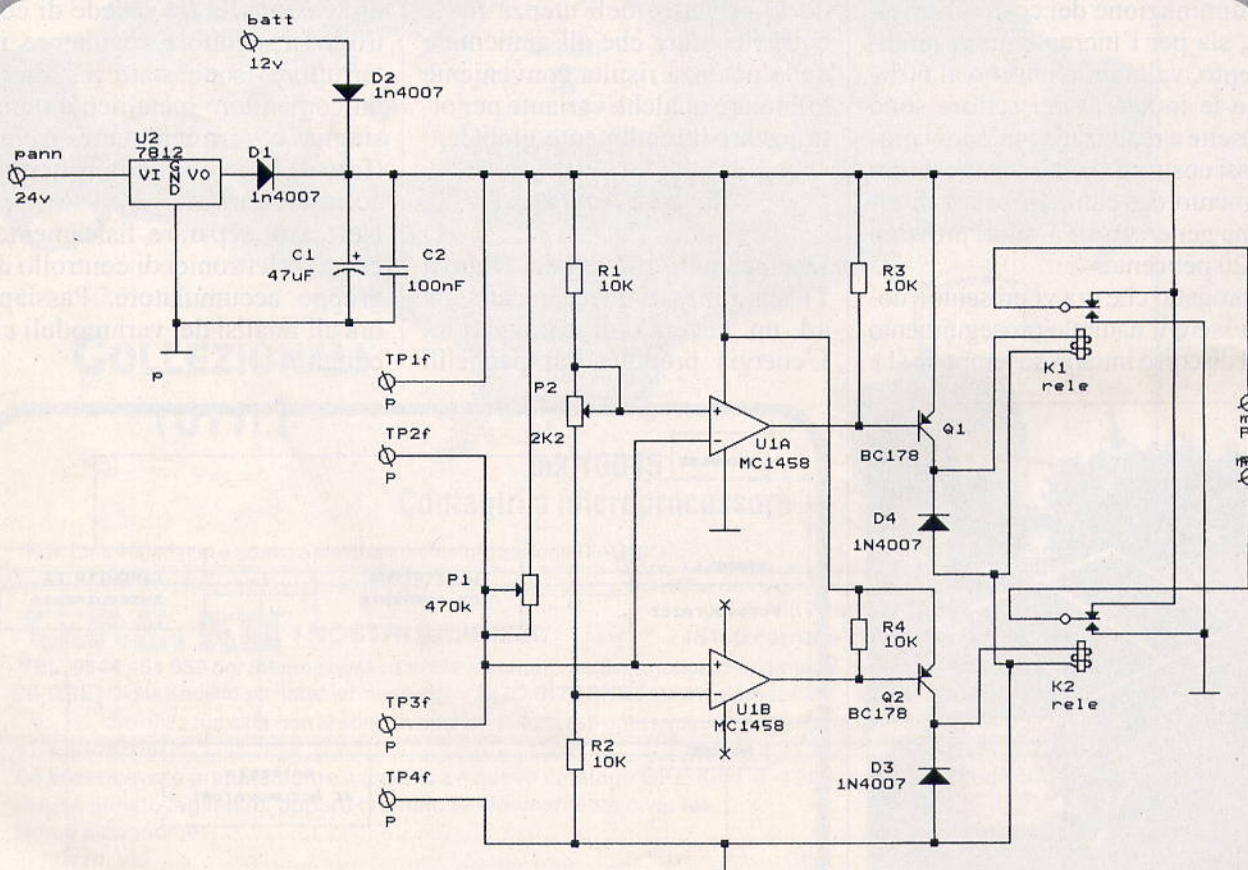


Figura 2 - schema elettrico del circuito inseguitore

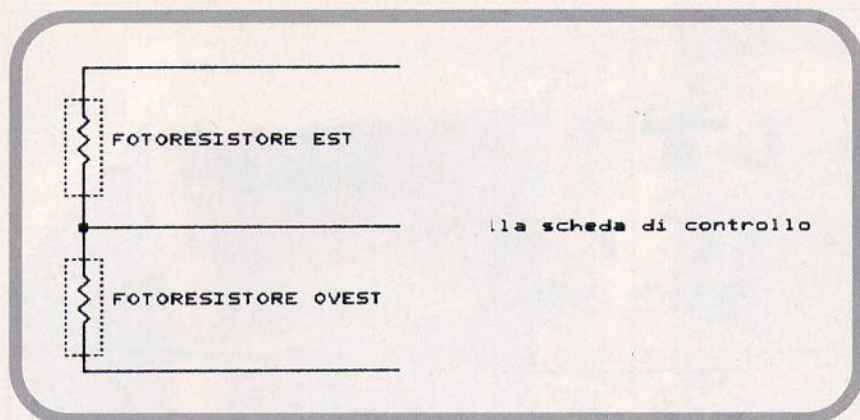


Figura 3 - schema elettrico del sensore di luce

librio dinamico diurno ed equilibrio statico notturno). I potenziometri P1 e P2 servono al bilanciamento dei due comparatori.

Il doppio circuito di alimentazione, realizzato con i diodi D1 e D2, serve in condizioni critiche di scarsa insolazione o di batteria scarica.

REGOLATORE DI CARICA

Il circuito regolatore di carica serve a limitare la corrente che affluisce verso l'accumulatore ad un valore di 4 Ampère. Lo schema elettrico, visibile in figura 4, mostra un limitatore di corrente con tre regolatori

LM317 in parallelo nella configurazione a generatore di corrente costante.

INTERRUTTORE DI MINIMA E MASSIMA

L'interruttore di minima e massima (figura 5) è il circuito a cui è demandato il controllo del livello di carica della batteria. Esso apre il circuito verso la sorgente quando l'accumulatore risulta completamente carico per evitarne la sovraccarica o, in alternativa, apre il circuito verso il carico quando l'accumulatore risulta scarico, per evitarne la solfatazione. (2).

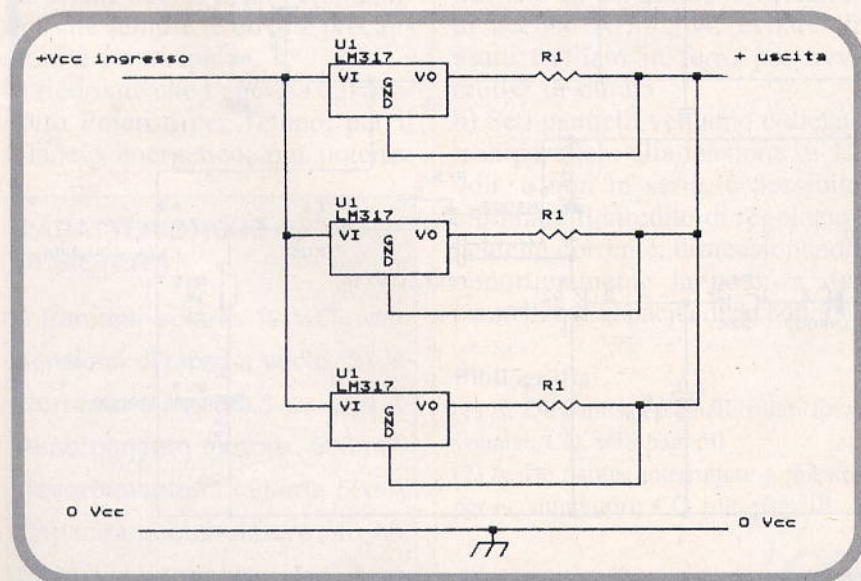


Figura 4 - schema elettrico del limitatore di corrente

BATTERIA DI ACCUMULATORI

La batteria di accumulatori è stata dimensionata con un modulo al piombo/acido da 12 volt/40 Ah, senza manutenzione, del tipo stazionario. A fronte di un maggior costo essa ha delle caratteristiche che la fanno preferire a quelle più economiche per autovetture (1).

MOTORE

Il motore fa parte integrante del brandeggio ed ha una tensione nominale di alimentazione di 36 volt. L'assorbimento in queste condizioni è di 500mA. Nella configurazione scelta esso lavora al limite inferiore delle sue caratteristiche, con soli 12 volt. In questo modo il movimento è più lento ma più preciso.

MONTAGGIO

I tre circuiti di controllo (figure 3, 4, 5) sono montati su altrettante schede in formato standard del tipo Eurocard e sono alloggiati, con inserimento a slitta, su un circuito master formato da un bus con tre connettori a pettine per le tre schede di controllo più un altro per la connessione ai pannelli ed alla batteria.

COLLAUDO E TARATURA

- 1) Verificare il montaggio delle varie schede, a vista.
- 2) Collegare l'accumulatore ed i pannelli, quindi le schede.
- 3) Regolare i trimmer sulla scheda interruttori in modo che quello di massima intervenga a 13,8 volt e quello di minima a 10 volt di tensione di batteria. Questa operazione si può effettuare anche al banco, preliminarmente, collegando un alimentatore variabile al posto dell'ingresso "batteria", sulla sola scheda da con-

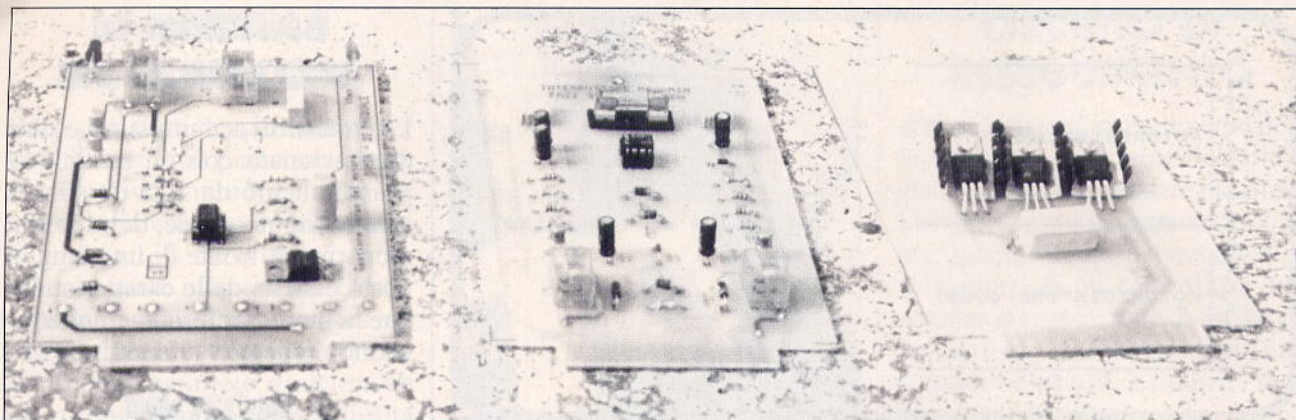


Foto 3 - le tre schede di controllo

trollare. Impostando la tensione dell'alimentatore alternativamente sui due valori di tensione indicati risulterà molto agevole ottenere la voluta taratura che si paleserà con lo scatto dei rispettivi relè (2).
4) Orientare i pannelli con fine corsa nelle direzioni est ed ovest; inclinare il piano dei pannelli a circa 30° di elevazione nella direzione sud; in questo modo il

brandeggio effettuerà il prescritto inseguimento della traiettoria solare.

5) Oscurare alternativamente le due fotoresistenze e controllare che il motore si avvii e che il pannello ruoti verso est o verso ovest; oscurando la fotoresistenza verso est il pannello deve ruotare verso ovest; al contrario per l'altra.

6) Controllare il regolare funzionamento delle spie "destra" e sinistra sulla scheda di "tracking" e delle spie di minima e massima della relativa scheda.

MODALITÀ D'USO

1) Predisporre l'accumulatore ed il circuito e collegare i carichi voluti all'uscita 12 volt, facendo

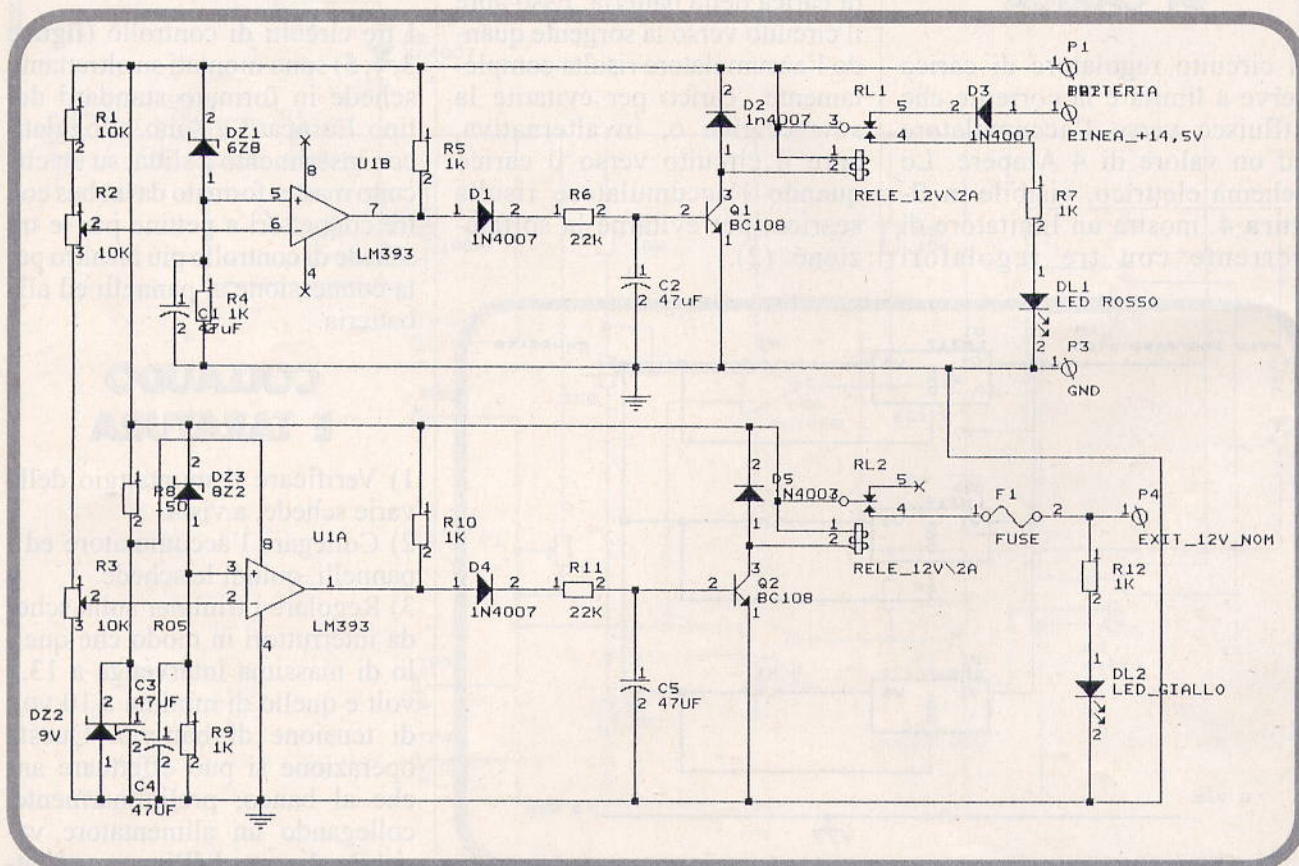


Figura 5 - schema elettrico dell'interruttore di massima e minima

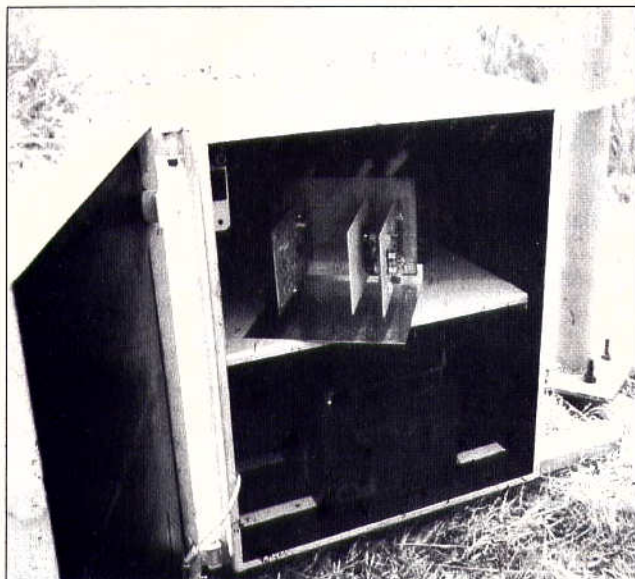


Foto 4 - interno dell'armadio con accumulatore e dispositivo di controllo

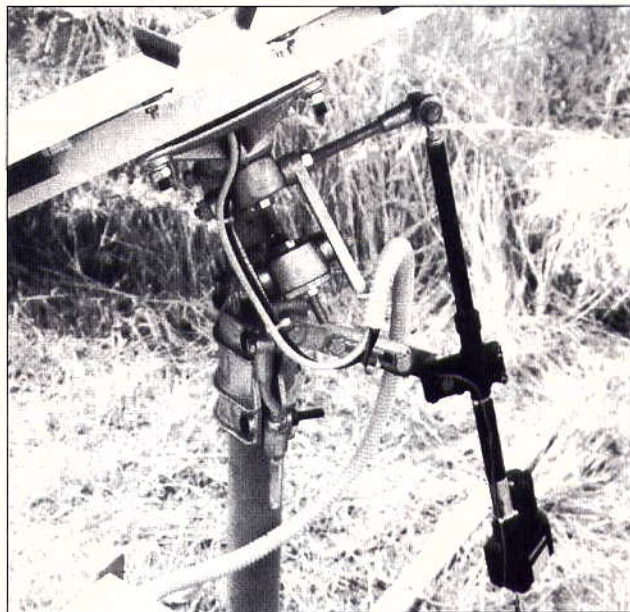


Foto 5 - particolare del dispositivo di brandeggio

attenzione alla polarità e a non provocare cortocircuiti (inserire sempre il fusibile).

2) Lasciare in carica l'accumulatore per il tempo necessario ad una carica completa quindi inserire i circuiti utilizzatori. A questo punto il funzionamento del dispositivo è automatico.

3) È opportuno ricordare che:

a) la corrente di carica dell'accumulatore è automaticamente limitata a 4 Ampere mentre quella di scarica può essere anche di parecchie decine di ampere; quindi usate sempre le dovute precauzioni e protezioni;

b) ricordate che l'energia è il prodotto Potenza per Tempo; per il bilancio energetico, più potenza

richiederete in uscita meno durerà la carica della batteria.

VARIANTI

Il progetto originario è suscettibile di alcune varianti relative sia al movimento, sia alla circuiteria:

a) Se si accetta l'ipotesi di orientamento fisso dei pannelli è possibile eliminare la scheda di inseguimento; il brandeggio viene sostituito con un supporto fisso inclinato a circa 45° e realizzato in trafilato di alluminio o, meglio, di acciaio AISI 304; evitare di usare trafilato in ferro per ovvi motivi di durata.

b) Se i pannelli vengono collegati in parallelo alla tensione di 12 volt, e non in serie, è possibile eliminare il circuito di regolazione della corrente, dimensionando opportunamente la potenza dei pannelli e la capacità della batteria.

CARATTERISTICHE DI SISTEMA

2 Pannelli solari . 12 V/55 watt

Tensione di picco a vuoto 34 V

Corrente massima 4 A

Assorbimento motore . 500 mA

Assorbimento circuiteria 50mA

Capacità accumulatore . 40 Ah

Superficie esposta 1mq

Bibliografia

(1) A. De Santis; i pannelli solari fotovoltaici; CQ 8/98 pag. 50

(2) A. De Santis; interruttore a finestra per accumulatori; CQ 1/96 pag. 19

G PUBBLICAZIONI
R
 Via VENTIMIGLIA 87/4
 16158 GENOVA
 Tel/Fax 010 6135241

- Radio Amateur Callbook su CD-Rom 2000 Originale
- OLTRE 1.550.000 NOMINATIVI DI RADIOAMATORI DEL MONDO
- Handbook ARRL Ed 2000
- Antenna Book ARRL
- PASSPORT TO WORLD BAND RADIO Ed. 2000
- World Radio TV Handbook Ed. 2000
- Edizioni 2000 Klingenfuss (elenco frequenze di ascolto)
- VHF/UHF Handbook RSGB
- Radio Communication Handbook RSGB nuova edizione
- TECHNICAL TOPICS - Raccolta articoli tecnici apparsi sulla rivista UFF. R.S.G.B.
- PUBBLICAZIONI EDITE DA:
 A.R.R.L., R.S.G.B., DARC SU ANTENNE/MICROWAVE/QRP/PACKET/SATELLITI ecc.
- CD ROM "ORIZZONTI RADIO"
 2° Edizione oltre 5000 frequenze VHF/UHF/SHF
- Disponiamo di: Album QSL, Prontuario QSO, Carte geografiche per Radioamatori ecc.

RIFERITEVI ALLA PUBBLICITÀ
APPARSA SU CQ 01/2000

Spedizioni contrassegno maggiorate dalle sole effettive spese postali

Vi ricordiamo i nostri MANUALI di Istruzione in Italiano degli apparati: SOMMERKAMP, DRAKE, KENWOOD, YAESU, ICOM, COLLINS ecc.

Telefonateci!!!

Surplus radioamatoriale: SWAN 350 C

di Lucio Roetta, IK3HIA

Un oggetto elettronico, quando comincia a diventare antico e quindi interessante per il collezionista? Oggigiorno la tecnologia muta così rapidamente che dopo tre - quattro anni un'apparecchiatura è già obsoleta, non soddisfa più le esigenze del mercato ed è avviata alla sostituzione, al conseguente smaltimento o distruzione. Saltuariamente qualche oggetto rimane in efficienza per svariati anni, ma inesorabilmente dopo diventa decisamente superato e.....viene riposto. Qualche volta invece che buttarlo via lo sistemiamo

in soffitta e non ci pensiamo più, tanto è diventato una cosa vecchia ed inutile. Ma dopo un ulteriore intervallo variabile a seconda dell'oggetto in esame, esso da "vecchio" si trasforma in "antico" e comincia a destare l'interesse dei collezionisti.

Chi è il collezionista? È una persona che trova soddisfazione nel raccogliere, catalogare, studiare, vari oggetti. Se l'oggetto è una cosa tecnica, ecco che la soddisfazione aumenta se è possibile ripulire e far funzionare il vetusto apparecchio. È così che, scovato un esemplare di un vecchio transceiver radioamatoriale degli anni settanta, mi è venuto il pallino di ri-

metterlo in funzione e magari di farci qualche QSO. L'apparecchio è uno **SWAN 350 C**, un RTX valvolare made in USA, operante in SSB sulle bande radioamatoriali in onde corte, commercializzato anche in Italia fino all'inizio degli anni settanta, invecchiato poi rapidamente e sostituito dagli apparati completamente allo stato solido dal 1973 in poi.

Trent'anni sono tanti per un apparato del genere; la filosofia costruttiva di allora si basava sulla conversione unica, e la sensibilità in ricezione era decente solo per merito dell'utilizzo delle valvole, che avvantaggiandosi di una forte amplificazione del segnale dava-

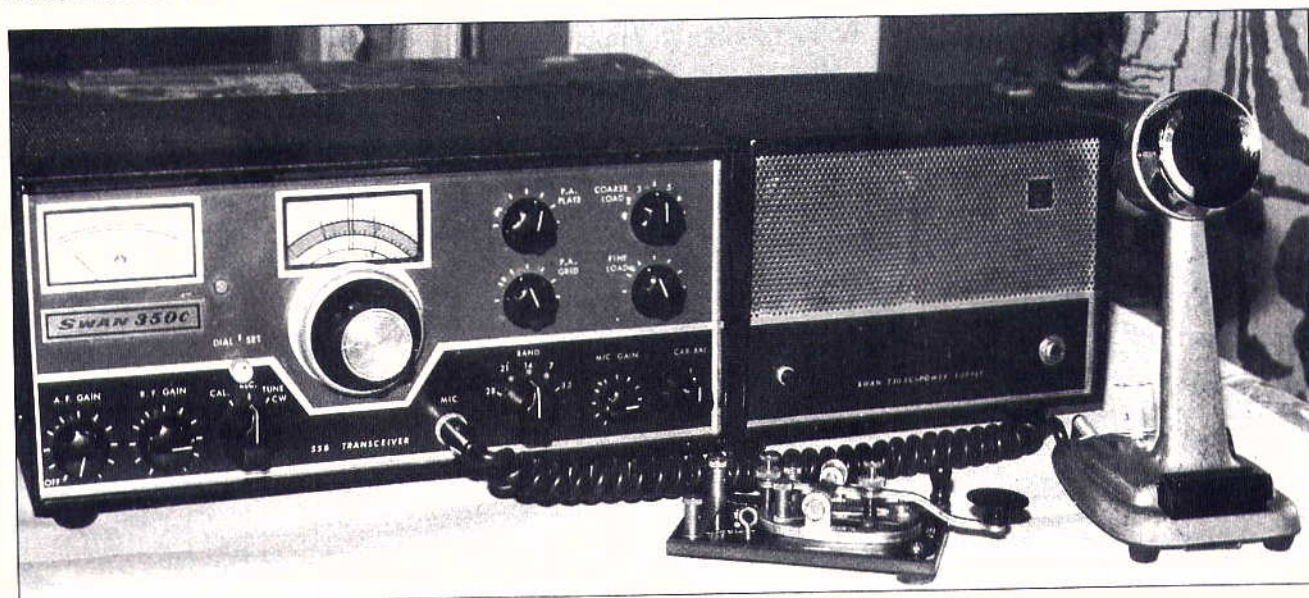


Foto 1

no buoni risultati pur operando solo in pochi stadi. In trasmissione era un'altra cosa; utilizzando un parallelo di finali riga per TV a colori (in USA erano diffusi prima che da noi) si arrivava senza fatica a forti amplificazioni, dell'ordine dei 200-400 Watt a seconda dello stato di esaurimento delle valvole. Lo scotto da pagare era in termini di costi non a portata di tutti, e all'operatività un po' laboriosa, comunque in linea con tutti gli altri apparati della stessa epoca.

LE CARATTERISTICHE

Lo SWAN 350 C utilizza dodici valvole serie miniatura a sette ed a nove piedini più due finali di potenza 6JE6 con zoccolo magnoval; vengono impiegati anche tre transistor al silicio 2N706, adottati per migliorare la stabilità dei generatori di frequenza quarzati e non, tallone d'Achille degli apparati d'epoca. Seguono poi 14 diodi al silicio di vario tipo tra alimentatore e RTX.

La copertura di frequenza nelle varie bande ha le seguenti suddivisioni:

80 metri	da 3,5 a 4,0 MHz LSB
40 metri	da 7,0 a 7,45 MHz LSB
20 metri ...	da 14,0 a 14,45 MHz USB
15 metri	da 21 a 21,45 MHz USB
10 metri	da 28 a 29,7 MHz USB

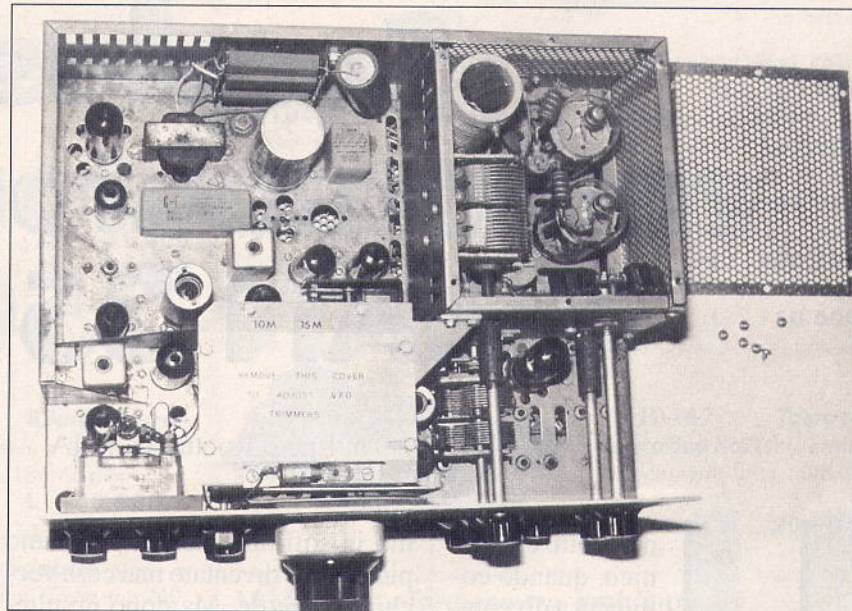


Foto 2

La potenza d'uscita dichiarata è di 400 W PEP su tutte le bande in SSB, 320 W input in CW, 135 W in AM (SSB con portante). Il Pigreco del finale può adattare antenne da 20 fino a 300 ohm (cosa che i transceiver odierni non possono fare). La sensibilità in ricezione si aggira sui 0,5 microvolt su un carico di 50 ohm. Lo strumento in dotazione all'apparato indica il segnale in ricezione e la corrente di catodo dell'amplificatore di potenza a RF in trasmissione.

La potenza d'uscita audio è di 3 W su 3.2 ohm di impedenza dell'altoparlante. Ingombri e pesi: RTX - 33,5x17,5x30 L, H, P, peso

7,8 Kg; alimentatore-altoparlante: 20,5x17,5x27 L, H, P, e 9 Kg.

IL TRASMETTITORE

Cominciando ad esaminare l'apparecchio, la prima cosa che balza all'occhio è l'estrema semplicità costruttiva, la disposizione armonica dei componenti nel classico schema a chassis con le valvole, bobine e variabili nella parte superiore (foto 2), e le filature, i condensatori e le resistenze nella parte inferiore (foto 3). Nelle figure 1 e 2 vediamo gli schemi a blocchi TX e RX. Iniziamo dal più semplice, il trasmettitore. La

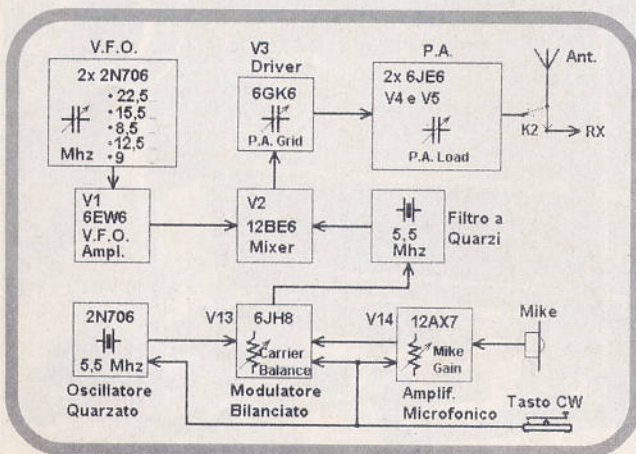


Figura 1 - SWAN 350 C schema a blocchi TX

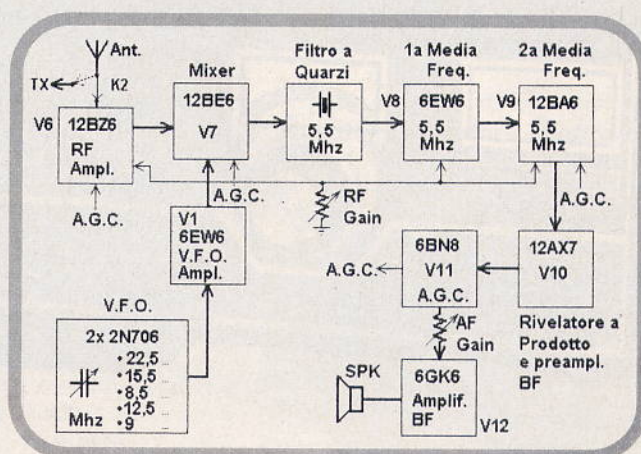


Figura 2 - SWAN 350 C schema a blocchi RX

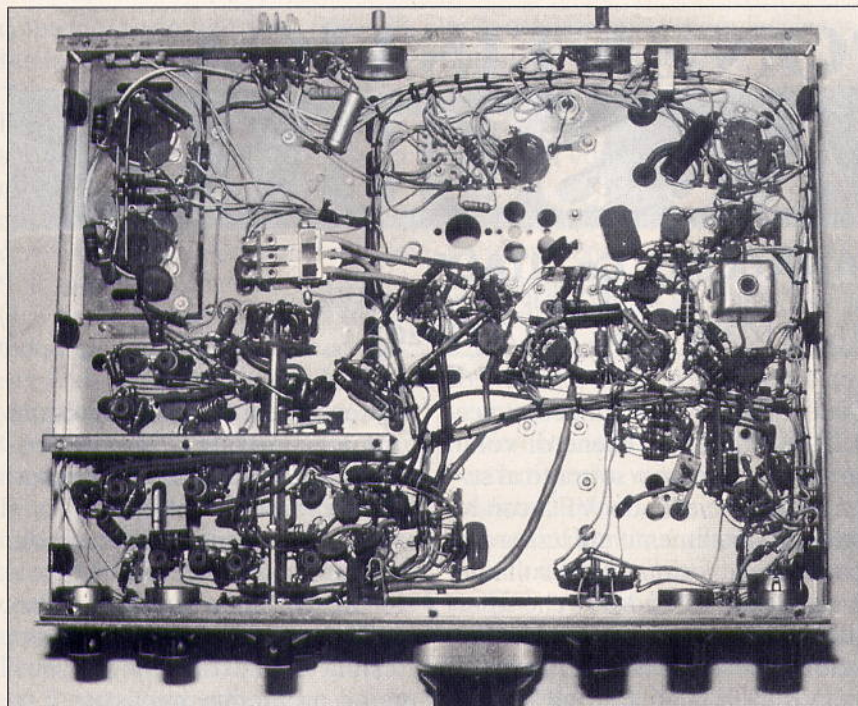


Foto 3

commutazione ricezione-trasmissione è comandata dal tasto PTT o dal commutatore REC-TUNE che agiscono sui relè K1 e K2; il robusto K2 commuta l'antenna. Un oscillatore quarzato a 5,500 MHz genera una portante che passando

per il modulatore bilanciato (V13) viene appunto "modulata" dal segnale microfonico opportunamente amplificato dal doppio triodo 12AX7 (V14). La risultante viene avviata al mixer TX (V2) dove si somma o si sottrae alla frequenza

variabile prodotta dal VFO e portata a livello utile dalla 6EW6 (V1). Ad esempio, se con il commutatore di gamma selezioniamo gli 80 metri, il VFO ad inizio gamma genera un segnale variabile a 9 MHz, a tale frequenza togliamo 5,5 MHz ed otteniamo i nostri 3,5 MHz. Girando la manopola del VFO il segnale a 9 MHz incrementa fino a 9,5 MHz e così l'estremo della gamma arriva per differenza ai 4 MHz. Selezionando i 40 metri il meccanismo è lo stesso, si lavora sempre per differenza, mentre arrivando ai 20 metri il VFO genera un segnale variabile a partire da 8,5 MHz al quale viene sommata la portante modulata a 5,5 e all'uscita del mixer otteniamo i 14 MHz; il sistema a somma è utilizzato anche sui 15 e sui 10 metri. Utilizzando il segnale per differenza ed eliminando opportunamente la portante con il comando "Carrier Balance" sul modulatore bilanciato sulle due gamme più basse usciamo in LSB, mentre con il segnale ottenuto per somma e sempre togliendo la portante usciremo in USB sulle tre gamme più alte.

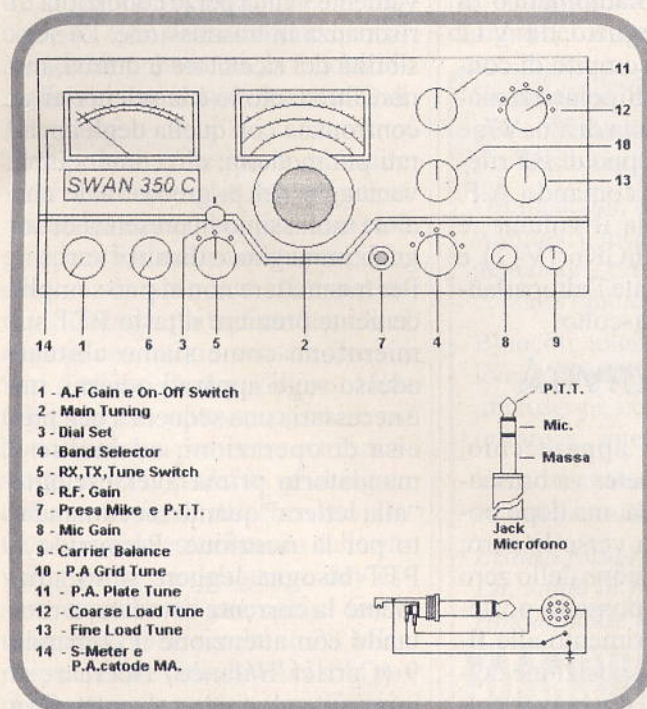


Figura 3 - Disposizione comandi frontali

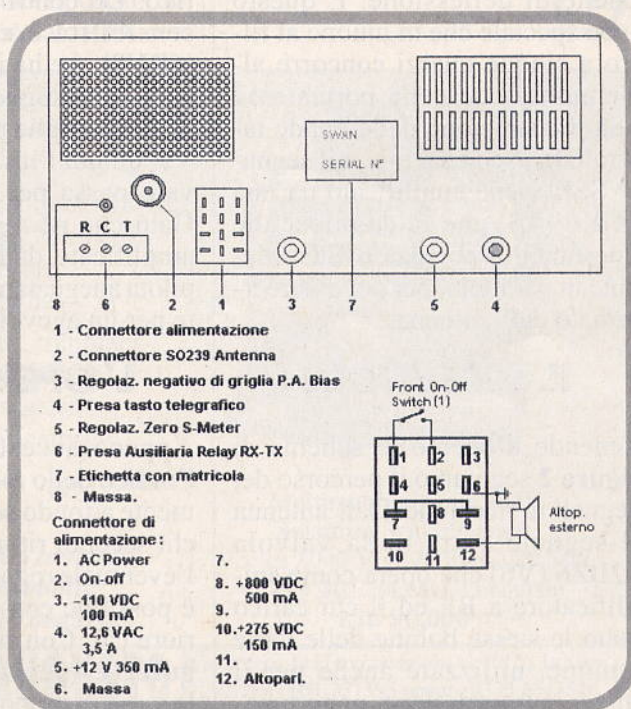


Figura 4 - Disposizione comandi pannello posteriore

COMPONENTISTICA TUTTA e SUBITO

PANACCESS Co. ITALY

A WORLD-WIDE TECHNOLOGY PROCUREMENT COMPANY

Tel. 091/8110776 - Fax 091/8190203

Sembra complicato, ma in effetti con pochi componenti funziona, ed in più se lasciamo la portante ecco che possiamo modulare in AM. Operando in CW il meccanismo è identico a quello AM con la differenza che viene bloccato il segnale BF proveniente dal microfono isolando il catodo della seconda sezione di V14 (12AX7), e spostata di qualche centinaio di hertz la frequenza dell'oscillatore quarzato. Degna di nota è la valvola **6JH8** che funziona come tubo a raggi catodici, nel quale il flusso di elettroni proveniente dal catodo viene deflesso verso una placca d'uscita o l'altra a seconda dei segnali applicati sulle placchette di deflessione. È questo tubo speciale che in unione al filtro a cinque quarzi concorre all'eliminazione della portante ed alla preparazione delle bande laterali. In uscita dal mixer il segnale SSB viene amplificato da una 6GK6 (V3) che fa da pilota alle due finali di potenza 6JE6 collegate in parallelo, per poi essere irradiato dall'antenna.

IL RICEVITORE

Tenendo d'occhio lo schema di **figura 2** seguiamo il percorso dei segnali in ricezione. Dall'antenna il segnale entra nella valvola 12BZ6 (V6) che opera come amplificatore a RF ed il cui carico sono le stesse bobine delle varie gamme, utilizzate anche per il mixer in trasmissione, opportunamente collegate. Il segnale irro-

bustito entra nella miscelatrice 12BE6 (V7) dove viene di volta in volta sommato o sottratto al segnale proveniente dal VFO con lo stesso procedimento utilizzato anche in trasmissione. La risultante è un segnale a 5,5 MHz che ripulito dal filtro a quarzi, entra in due stadi successivi a Media Frequenza (V8 e V9) tarati a 5,5 MHz. Con il potenziometro R.F. Gain si può regolare il guadagno di V6, V8 e V9. Successivamente il segnale SSB prosegue per il rivelatore a prodotto (V10) dove viene confrontato con la portante a 5,5 generata per lo stadio TX; il risultato è che viene rigenerata la portante mancante nel segnale in arrivo. Un controllo automatico di sensibilità è eseguito da V11 (6BN8) che ha il compito di controllare le soglie di polarizzazione delle griglie pilota di V6, V7, e V9, quindi l'involuppo di BF rilevato passa per il comando A.F. Gain che ne regola il volume, è amplificato dalla 6GK6 (V12) e pilota adeguatamente l'altoparlante per un agevole ascolto.

L'OPERATIVITÀ

Appena acceso l'apparecchio, l'indice dello S-Meter va bruscamente a fondo scala, ma dopo pochi secondi ritorna verso lo zero; l'eventuale regolazione dello zero è possibile con il pomello posteriore (5). Con riferimento alle **figure 3 e 4** per la disposizione delle varie manopole, dopo aver collegato un'antenna alla presa nel re-

tro, regolare il comando anteriore 5 in posizione REC, il potenziometro R.F. Gain a ore tre (immaginiamolo come un orologio), e scegliere la banda che si vuole ascoltare con il selettore 4. Posizionare Mic Gain al minimo, Carrier Balance (manopola 9) ad ore 12 sulla tacca di riferimento; sempre ad ore dodici impostare P.A. Plate, P.A. Grid e Fine Load; Coarse Load va ruotato in posizione 6. Con la manopola Main Tuning riportare sulla scala la frequenza desiderata, e ricercare il massimo segnale regolando attentamente P.A. Grid e Plate. La regolazione accurata di questi due comandi in ricezione, risulterà approssimativamente valida per le condizioni di risonanza in trasmissione. La sensibilità del ricevitore è ottima, ma non altrettanto lo è la selettività se confrontata con quella degli apparati più moderni; c'è comunque il vantaggio del pi-greco finale che aiuta moltissimo in presenza di segnali immagine e disturbi vari.

Per trasmettere non si può semplicemente premere il tasto PTT sul microfono come siamo abituati adesso sugli apparati odierni, ma è necessaria una sequenza ben precisa di operazioni, ed inoltre è mandatorio prima aver eseguito "alla lettera" quanto raccomandato per la ricezione. Premendo il PTT bisogna leggere sullo strumento la corrente catodica, e ruotando con attenzione il comando 9 (Carrier Balance) ricercare il minimo valore di corrente. Con altrettanta attenzione regolare il

comando posteriore P.A. Bias (3) finché sullo strumento non si legga 50 mA. Ruotare piano Carrier Balance (9) nel verso delle lancette del solito orologio finché non venga ottenuto un piccolo aumento di corrente di catodo. Se nessun aumento è visibile lasciare il potenziometro 9 al massimo. Regolare P.A. Grid (10) per la massima corrente di catodo, aggiustando se necessario Carrier Balance per mantenerla al di sotto dei 200 mA. Regolare ancora CAR. Bal. per la minima corrente e ritoccare il comando posteriore P.A. Bias (3) per riportare il valore a 50 mA. Ruotare il selettore 5 in posizione Tune ed immediatamente ricercare l'accordo per la minima corrente catodica girando piano P.A. Plate (11); aiutarsi a trovare il minimo picco di corrente anche con le manopole Load (12 e 13). La lettura dello strumento in Tune sarà all'incirca 300-500 mA, a seconda dello stato delle valvole finali. Riportare Rec-Tune (5) in posizione Rec, premere ancora il PTT e ruotare verso destra il comando Mic. Gain (8) fino a leggere sullo strumento picchi di 150 a 200 mA mentre si parla a voce normale nel microfono. Con un microfono qualsiasi ad alta impedenza, la regolazione buona sarà da ore 9 a ore 12 di Mic Gain.

Siamo finalmente pronti ad uscire in aria, sempre che mentre noi ci arrabattavamo a fare per bene tutti gli accordi, il nostro corrispondente non si sia stancato di aspettare....Scherzi a parte, trent'anni fa si andava così e non pensate che sui vari Collins, Drake, Geloso, Heathkit ecc....si potesse premere un bottone e basta per uscire in trasmissione. Anzi un utilizzo prolungato dello stadio finale disaccordato portava al rapido esaurimento delle valvole. Qualcosa del genere dev'essere capitato all'esemplare finito nelle mie mani, perché in 28 MHz posso spillare dallo SWAN solo pochi watt, ma la potenza è sufficiente per fare delle prove e mi accontento;

la soluzione prevede quindi la sostituzione delle due 6JE6, ma esse sono molto costose, e vedremo se sarà possibile l'utilizzo di qualche altro tipo equivalente più a buon mercato.

Qualche parola voglio dedicarla all'alimentatore-altoparlante (**foto 1**), accessorio indispensabile al funzionamento del ricetrasmittitore. La versione europea a 220 V è la 230 XC, mentre in USA l'apparecchio veniva abbinato con il modello 117 ovviamente a 115 V; in ambedue le versioni veniva utilizzato un grosso trasformatore con vari secondari, e le tensioni continue erano ottenute tramite diodi al silicio. Ne esisteva anche una versione transistorizzata per l'utilizzo mobile con sigla 412 DC, che poteva essere alimentato a 13,5-14 volt max con negativo a massa; questa versione era un po' più complessa ed in pratica si trattava di un inverter realizzato con quattro transistor di potenza e due trasformatori. Per tutte le versioni era previsto un fusibile di protezione sul connettore del cavo di collegamento tra RTX e alimentatore, e in serie all'interruttore di accensione. Nella **figura 4** ho riportato un disegno del connettore lato RTX con

tutte le tensioni e correnti necessarie, per chi avesse rintracciato solo il ricetrasmittitore e volesse realizzare un alimentatore casereccio.

Altro accessorio necessario è il microfono, da collegare alla presa jack frontale dello SWAIN. Va bene qualsiasi microfono ad alta impedenza, anche piezoelettrico. Io ne ho utilizzato uno da tavolo preamplificato, tipo copia del "Turner+2", connesso tramite un normalissimo jack maschio stereo come mostrato in **figura 3**.

Per finire e se avete un computer attrezzato con Internet, provate a collegarvi al sito **http://6mt.com/swan.htm** in Arkansas USA, dove il "Club Mondiale dei 6 metri" ha preparato una raccolta di informazioni su molte linee di apparati tra le quali anche la SWAN, e se avete pazienza potrete eseguire il download gratis del manuale del 350.

Per chi volesse scambiare informazioni con me, l'indirizzo e-mail è **roetta.lucio@iol.it**, mentre l'indirizzo packet è **IK3HIA@I3KUH.IVEN.ITA.EU**.

Strumentazioni ottiche ed elettroniche per collezionisti, radioamatori, professionisti.

Oscilloscopi, tester, provavalvole, wattmetri, megger, voltmetri, generatori, cercamine, contatori radioattività.

Binocoli, telemetri, treppiedi, livelle, teodoliti, bussolle, microscopi, collimatori, infrarossi, intensificatori.

Vasto assortimento oggettistica ed ottiche militari.

Listino fotografico inviando Lit. 3.000 in francobolli rimborsabile al 1° acquisto.

FOSCHINI AUGUSTO
Laboratorio ottico ed elettronico - Surplus militare



Multimetro digitale 7045
Solartron Schlumberger
Vcc/ca 1000 V/1µA-10mΩ 20 MΩ
C°-5 + 40, con cavi e manuale
Lit. 90.000

Via Polese 44a (zona stazione) - 40122 BOLOGNA
Tel./Fax 051 251395 oppure 0335 6343526
SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO

News YAESU 2000



FT-2600M RICETRASMETTITORE VHF/FM

- 60/25/10/5 Watt
- ricezione: 134-174 MHz
- 175 memorie
- CTCSS/DCS in dotazione
- Display alfanumerico
- Packet 1200/9600 Bps (conn. DB-9)
- Menù con 33 settaggi
- Smart Search™ e ARTS™
- deviazione in Tx a 2.5 o 5 kHz
- certificato a norme MIL-STD 810

Ulteriori caratteristiche tecniche:

gamma di frequenze (MHz):

Tx 144~146 (136-174 MHz)

Rx 134-174 MHz

step canale in kHz: 5/10/12.5/15/20/25/50

alimentazione: 13.8Vcc±15%

assorbimento: 0,4A (ricezione sql. inserito)

1A (Rx max audio)

10 A (Tx @ 60W)

ricevitore: supereterodina doppia conv.

sensibilità: 0.2 µV @ 12dB SINAD*

uscita audio: 3,5W @ 4 Ω con 10% THD

impedenza antenna: 50 Ohm sbilanciati

*bande amatoriali

Il nuovo **FT-2600M** è un ricetrasmittitore veicolare per la banda VHF ad elevata potenza, **60 Watt**, e riducibile a 25,10 o 5 Watt, con contenitore in fusione di alluminio per una migliore dissipazione del calore. Il **display alfanumerico** permette di nominare le memorie con una etichetta a 8 caratteri (lettere, numeri) e all'accensione visualizza per 1 sec la tensione di alimentazione. La funzione **SMART SEARCH** permette di immagazzinare, in 50 memorie ed in modo automatico, frequenze attive e l'**ARTS**, utilizzando il DCS, visualizza se la radio è fuori o in copertura radio. L'FT-2600M viene fornito in dotazione con il microfono MH-42, in alternativa l'**MH-36B6J** (opzionale) **permette di impostare direttamente da tastiera la frequenza, i toni DTMF, con 8 memorie DTMF autodialer a 16 digit**, entrambi dispongono di 3 tasti da configurare per trasferire altrettante funzioni presenti sul pannello frontale. Posteriormente un **connettore DB-9** permette la connessione a TNC **per il packet a 1200 e 9600 Bps**. Il menù interattivo permette di selezionare 33 differenti settaggi del ricetrasmittitore. Altre funzioni incluse nell'apparato sono: TOT in trasmissione, APO, ARS, S'meter RF squelch, e **riduzione sia in trasmissione che in ricezione della larghezza di banda (da 5 a 2.5 kHz)**. Il Kit **AMDS-2E** (opzionale, comprendente il software e i cavi di interfaccia) permette di gestire l'FT-2600M dal P.C.

Una J-pole per i portatili in due metri

OVVERO UN'ALTERNATIVA AL "GOMMINO", DA ARROTOLARE E PORTARE IN TASCA

di Lew McCoy, WIICP

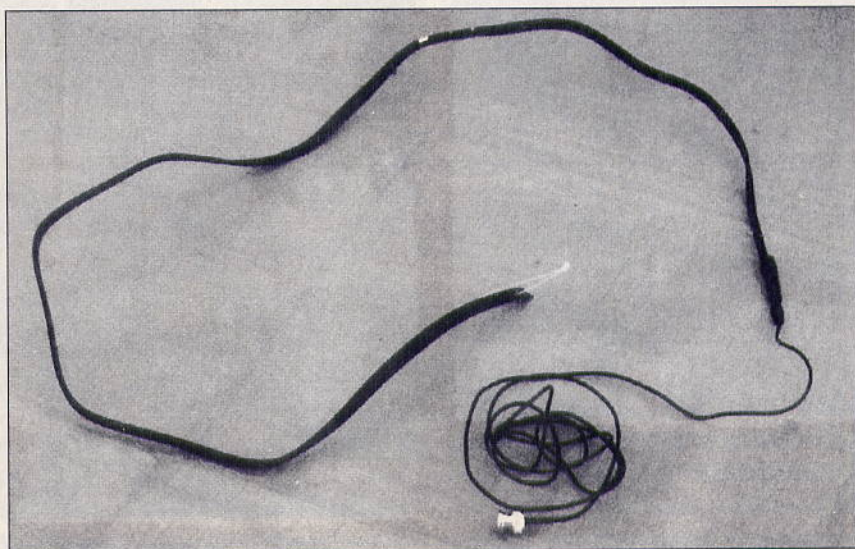
Tutti gli utilizzatori di transceiver portatili per i due metri conoscono bene l'onnipresente antenna a "gommino", detta anche "rubber ducky". Quest'antenna consiste solitamente di un filo lungo un quarto d'onda (circa mezzo metro), arrotolato su un supporto flessibile e interamente ricoperto con un rivestimento di gomma. L'antenna ha poi un connettore alla base che si inserisce in un connettore corrispondente sull'apparecchio. Non esiste un vero e proprio ritorno di massa, e per la verità conviene in questo caso non porsi troppe domande riguardo all'adattamento di impedenza e agli altri aspetti correlati.

È un fenomeno piuttosto strano nel mondo dei radioamatori il fatto che una delle peggiori antenne che si possano utilizzare sia diventata di gran lunga quella più popolare. In effetti è difficile definire esattamente quanto scadente sia quest'antenna in confronto al dipolo a mezz'onda preso come riferimento; è così diffusa, tuttavia, perché in molti casi si rivela sufficiente per il lavoro che le si richiede, ed inoltre è semplicissima e facile da usare.

In sostanza, il "gommino" è così diffuso perché in molti casi si dimostra sufficiente per agganciare

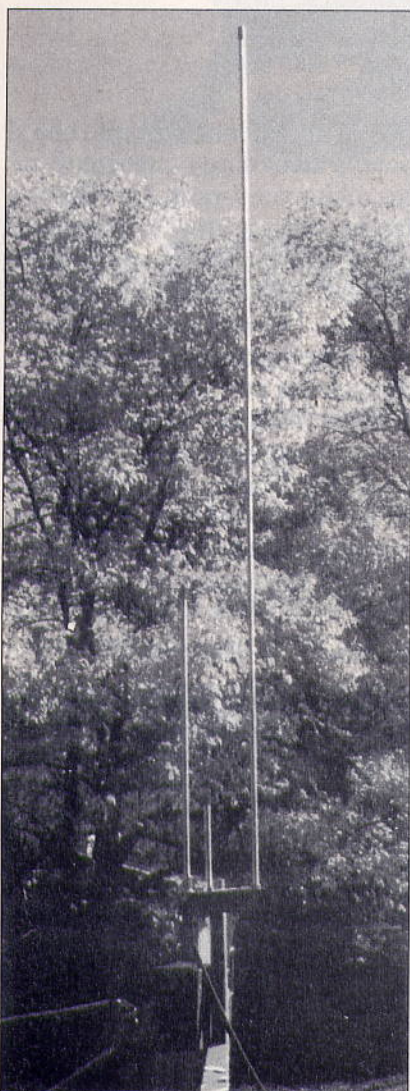
un ripetitore nelle vicinanze e riuscire così ad effettuare collegamenti a distanze molto maggiori. Per essere proprio sinceri, però, bisogna ammettere che non sempre con quest'antenna riusciamo effettivamente ad attivare il ripetitore come vorremmo, e questo generalmente capita proprio quando ce ne sarebbe maggior necessità. Dato che tutti abbiamo fatto personalmente esperienza di quanto sto dicendo, non serve che mi dilunghi ulteriormente a parlarne. Qualche anno fa, mentre facevo visita ad alcuni amici radioamatori, alcuni di essi si misero a par-

lare di un'antenna portatile che si poteva arrotolare e mettere in tasca, chiamata J-pole. Da allora ne tengo sempre una a portata di mano e invariabilmente la porto con me ogni volta che sono in viaggio. Desidero ora descriverla così da permettere a chi fosse interessato di costruirla una per sé. Il New Mexico, lo stato in cui vivo, è una zona ricca di parchi nazionali, foreste, aree montagnose e corrispondenti canali, terreni impervi in cui vivono orsi, leoni di montagna, serpenti a sonagli e così via. Ci sono anche molte persone - escursionisti,



Nella fotografia si vede l'antenna con un tratto di cavetto coassiale per la connessione al ricetrasmittitore. L'antenna in sé sembra composta da un pezzo di piattina bifilare intera, ma dal punto di vista elettrico l'aspetto è quello indicato in figura 1, dove sono mostrati i dettagli.

campeggiatori, esploratori, ecc. — che sono esposte al rischio di perdersi, ed effettivamente talvolta ci riescono per davvero. Quando capita questo, vengono formate delle squadre per andare alla ricerca dei dispersi, e si è sperimentato che l'assistenza dei radioamatori e la presenza dei ripetitori è di grande aiuto per mantenere il contatto con le squadre e coordinarne l'attività. È peraltro anche vero



Quest'antenna, fabbricata dalla Arrow Antennas e descritta nel testo, offre prestazioni eccellenti. L'elemento verticale più lungo è il tratto a mezz'onda della J-pole. Alla sua sinistra si trova la J-pole per i 450 MHz, mentre il quarto d'onda di adattamento si trova all'estrema sinistra.

che molti dei radioamatori di limitata esperienza che si trovano coinvolti in quest'attività hanno una scarsissima conoscenza tecnica riguardo alle antenne e alla propagazione.

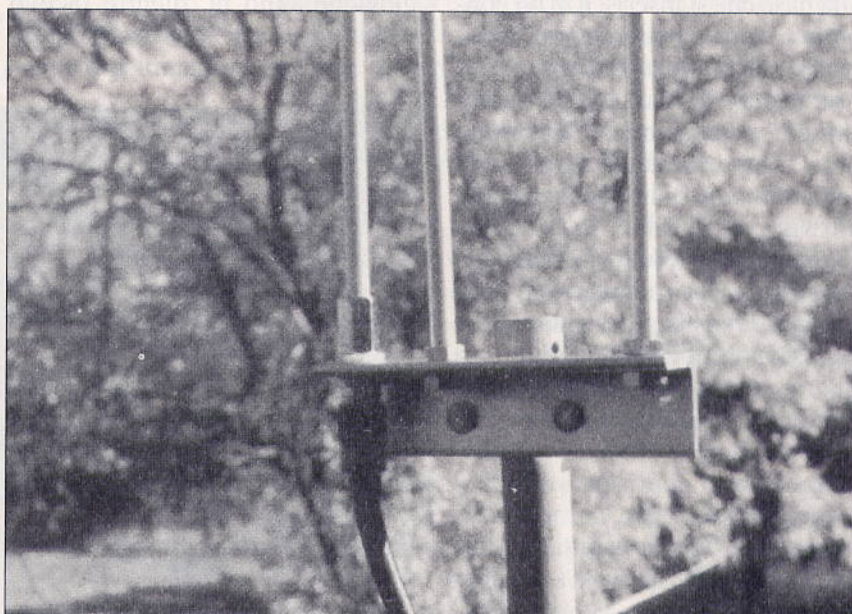
Ricordo un episodio in cui questa scarsa conoscenza fu messa in risalto in modo evidente. Ero assieme ad una squadra di ricerca, e l'altro radioamatore che faceva parte del gruppo tentò ripetutamente di attivare un ripetitore, che stava a molti chilometri di distanza, con il suo portatile munito del solito gommino. Dato che non riusciva a collegare il ripetitore, mi disse che era necessario arrampicarci sull'altura che avevamo di fronte per poter avere il ponte in portata ottica. Siccome, alla mia età, non avevo la minima intenzione di scalare una montagna, tirai fuori dalla tasca la mia J-pole arrotolata, mi allungai fino ad un ramo e vi appesi un'estremità dell'antenna, poi gli chiesi di sfilare l'antennino e inserire al suo posto il connettore della J-pole. Dopo averlo fatto, il ripetitore rispose

prontamente al primo colpo. Non avevo mai visto una tale espressione stupita sulla faccia di un radioamatore. Da quella volta, sono riuscito a convincere molti utilizzatori di portatili a tenere in tasca un'antenna J-pole arrotolata. Personalmente, quando viaggio ne ho sempre una con me, e posso affermare che non ho mai trovato una stanza d'albergo o un motel capaci di impedirmi di arrivare fino al ripetitore locale.

Il bello di quest'antenna è che si può costruire con poche migliaia di lire, o anche acquistare già pronta, per chi lo preferisce. La Antenna West, ad esempio, vende un'economica J-pole realizzata con piattina bifilare, visibile in una delle fotografie che accompagnano l'articolo.

MA COS'È ESATTAMENTE UNA J-POLE?

La J-pole è un'antenna a mezz'onda alimentata alla base tramite una



Particolare del supporto di base della J-pole della Arrow. Il cavo d'alimentazione va all'elemento sulla sinistra.

L'antenna ha delle prestazioni notevolissime, e una prova fatta con l'SWR-meter della Bird ha mostrato un rapporto di SWR non superiore a 1.2:1 sull'intera banda dei due metri e dei 450 MHz.

sezione bifilare lunga un quarto d'onda. All'altra estremità del tratto bifilare viene connesso il cavo coassiale da 50 ohm, che va al transceiver.

Conoscere un minimo di teoria delle antenne, a questo punto, non guasterebbe, e allora lasciatemi spendere due parole in proposito. Un dipolo a mezz'onda, alimentato al centro, ha un'impedenza di circa 50-70 ohm. Tuttavia, quando cerchiamo di alimentare quest'antenna ad un'estremità, l'im-

pedenza sale fino ad alcune migliaia di ohm. Possiamo allora usare uno "stub" in quarto d'onda per adattare quest'impedenza così alta, e all'estremità opposta dello stub, dove attacchiamo il cavo coassiale a 50 ohm, troviamo appunto un'impedenza di quest'ordine di grandezza. Ecco quindi spiegato in due parole ciò che si realizza con la J-pole.

La **tavola 1** riporta i guadagni di alcune antenne comuni per i due metri.

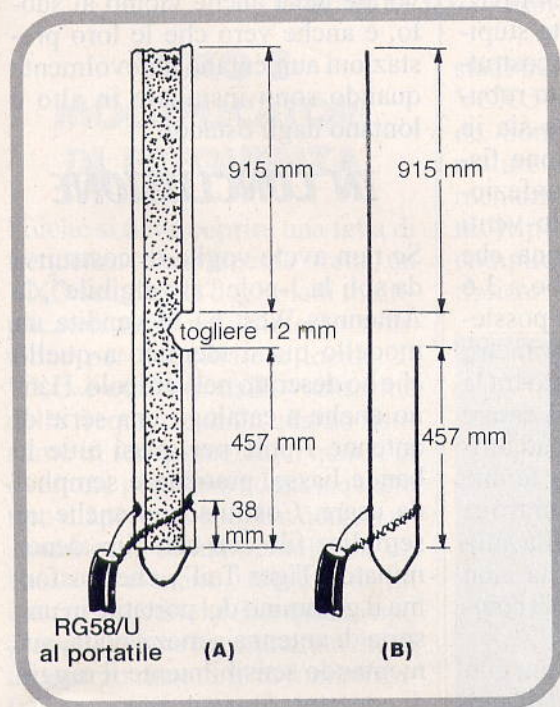


Figura 1. In A sono riportati i parametri costruttivi della J-pole. I 457 mm della parte inferiore della piattina costituiscono la sezione d'adattamento in quarto d'onda usata per alimentare l'estremo inferiore della sezione a mezz'onda da 915 mm. La linea di alimentazione coassiale (50 ohm), che connette l'antenna al ricetrasmittitore, va collegata a 38 mm dall'estremità inferiore. Questa configurazione fornisce un adattamento ottimale, con SWR inferiore a 1.5:1 sull'intera banda. In B viene mostrato il circuito elettrico reale della J-pole, che in sostanza consiste in uno stilo a mezz'onda (la sezione da 914 mm), alimentato tramite una sezione in quarto d'onda per abbassare fino a 50 ohm l'impedenza molto alta mostrata da uno stilo a mezz'onda. Tenete presente che questa è un'antenna verticale e che ha un angolo di radiazione molto basso.

La **figura 1** mostra la configurazione essenziale dell'antenna. Un dipolo a mezz'onda alimentato ad un'estremità offre un'impedenza molto alta, troppo alta per poter attaccare il coassiale direttamente in questo punto. La sezione lunga un quarto d'onda riporta l'impedenza ad un valore prossimo a 50 ohm, rendendo possibile la connessione diretta con il cavo.

Questa J-pole è realizzata con un tratto di piattina TV da 300 ohm lungo 1.38 m. Osservate i due disegni della figura 1. (B) mostra

com'è fatto realmente il circuito elettrico della J-pole. Il lungo filo singolo costituisce la mezz'onda più il raccordo in quarto d'onda, mentre il filo più corto è l'altra sezione del raccordo. Il raccordo in quarto d'onda è cortocircuitato alla base, e i capi del coassiale vanno saldati alla piattina ad una distanza di 38 mm dalla base. Queste dimensioni daranno il miglior adattamento intorno ai 146 MHz, ma l'antenna lavora comunque bene sull'intera banda.

In (A) si vede l'aspetto costruttivo dell'antenna. Misurate 915 mm di piattina lungo uno dei due fili, e in quel punto tagliate il filo, asportando 12-13 mm di filo al di sotto del taglio. Togliete l'isolamento dai fili all'estremità inferiore per un tratto di circa un centimetro, arrotolateli e mettete una goccia di stagno. Scoprite poi un breve tratto di entrambi i fili a 38 mm dalla base e collegate il cavo coassiale in questo punto. Usate del nastro isolante per evitare un contatto accidentale tra le varie parti e per fissare poi il coassiale all'estremità dell'antenna in modo che sia più robusta e affidabile. A questo punto l'antenna è pronta per l'uso. Ho misurato attentamente la larghezza di banda di quest'antenna, riscontrando un SWR inferiore a 1.5:1 sull'intera banda

TIPO DI ANTENNA

Antenna isotropica
Ground plane a quarto d'onda
J-pole a mezz'onda
Dipolo a mezz'onda

GUADAGNO (db rispetto al radiatore isotropico)

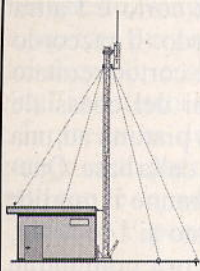
0
+0.3
+2.147
+2.147

Per quanto riguarda il "gommino" non esiste uno standard, perché quest'antenna varia moltissimo da un esemplare all'altro. Si potrebbe assumere che quest'antenna si comporti mediamente in modo appena migliore del radiatore isotropico. Inoltre, non è possibile fare confronti con la J-pole, perché l'angolo di radiazione primario della J-pole è molto più basso di quello del gommino. Ciò costituisce indubbiamente un utile vantaggio quando si cerca di agganciare un ripetitore.

Tavola 1. Un'antenna isotropica è un'antenna teorica, usata come base di riferimento per le altre. Non esiste nella realtà, ma se così fosse, si tratterebbe di un'antenna che irradia ugualmente bene in tutte le direzioni dello spazio. Per questa caratteristica viene quindi impiegata come standard di riferimento per le misure.

PRO.SIS.TEL.

C.da Conghia, 298 - 70043 Monopoli BA
Tel-Fax 080/8876607 - 801607
E-mail: prosistel@mail.media.it
Internet: www.prosistel.it



Tralicci con
carrello ascensore
da 3 a 30 metri.

Tralicci fissi da 3
a 39 metri.

Le Tue antenne
sempre a portata
di mano.

Pali telescopici
scalinati con
gabbia portarotore
e mast da 2 a 11
metri.
Sicurezza e
affidabilità
garantita.

Antenne direttive
V-UHF ad elica,
yagi e delta loop.
Antenne verticali
HF e J-pole V-UHF.
Antenne per
broadcasting.
Accoppiatori
coassiali ecc.
Monofilo speciale
per controventi.
Realizzazioni
speciali a specifica
richiesta.

Rotori d'antenna
a doppia vite senza
fine.
Potenti
e indistruttibili



ARS: interfaccia
universale per controllo
rotori da computer.



Non sai come fare? hai bisogno di un
consiglio? non esitare, contattaci e
troveremo insieme la soluzione al
problema.

Consulenza, depliant e preventivi
gratuiti.

dei due metri.

LA J-POLE DELLA ARROW ANTENNAS

Se non avete mai utilizzato un'antenna di questo tipo in precedenza, rimarrete davvero molto sorpresi. Quando, su un forum di discussione in internet, accennai alla mia intenzione di scrivere questo articolo, la Arrow Antennas mi mandò in prova una combinazione J-pole per i 2 metri/450MHz. Sinceramente sono rimasto stupefatto nel vedere l'accuratezza costruttiva di quest'antenna molto robusta, che può essere usata sia in mobile che come postazione fissa. Dopo aver aperto la confezione mi ci sono voluti solo venti minuti per montare l'antenna, che ho poi installato su un tubo a 3.6 metri dal suolo. Dato che possiedo una direttiva per i due metri, ho pensato che un confronto tra la direttiva e la J-pole poteva essere significativo. Ho provato ad attivare alternativamente con le due antenne un ripetitore che si trova a circa 80 chilometri dalla mia abitazione: in tutta sincerità, non si notava alcuna differenza di comportamento.

Sono sicuro che la J-pole non può avere lo stesso guadagno della direttiva, ma dal lato pratico, in quest'applicazione, la differenza nel segnale che arrivava al ripetitore nei due casi appariva impercettibile. Per confronto, usando il gommino, niente da fare, solo il fruscio di fondo.

Onestamente, non avevo mai sentito parlare della Arrow, ma il loro catalogo è ben fatto e contiene molte antenne di diverso tipo. La J-pole visibile nella foto è pensata soprattutto per applicazioni fisse, poiché non è un'antenna pieghevole. Sulla base c'è un bullone ad U, mediante il quale si può fissare l'antenna ad un palo o ad un tubo, praticamente in ogni po-

sizione che risulti conveniente.

Come ho già detto, questa J-pole è un'antenna bibanda, che copre i due metri e i 450 MHz. L'SWR direttamente misurato sull'antenna è ottimo: meno di 1.3:1 sull'intera estensione di entrambe le bande. Ho intenzione di montare quest'antenna proprio in cima al mio traliccio, sopra alla direttiva per le HF. È importante far notare una cosa per chi non ha una grande esperienza: se è vero che le antenne per le VHF e UHF possono lavorare bene anche vicino al suolo, è anche vero che le loro prestazioni aumentano notevolmente quando sono installate in alto e lontano dagli ostacoli.

IN CONCLUSIONE

Se non avete voglia di costruirvi da soli la J-pole "avvolgibile", la Antennas West ha in vendita un modello quasi identico a quello che ho descritto nell'articolo. Hanno anche a catalogo una serie di antenne J-pole per quasi tutte le bande basse, pratiche e semplici da usare. Costruiscono anche un semplice filo con una clip, denominato "Tiger Tail", che trasforma il gommino del portatile in una sorta di antenna a mezz'onda, aumentando sensibilmente il raggio di copertura.

Per concludere, ricordatevi che la semplice J-pole descritta nell'articolo potrebbe rivelarsi determinante in una situazione d'emergenza!

Note

- Arrow Antennas, 1883 S. Greeley Highway #B, Cheyenne, WY 82007 (307-638-2369)
- Antennas West, Box 50062-C, Provo, UT 84605 (800-926-7373)

RTX SSB / CW per 1.3, 2.3, 5.7 e 10 GHz senza tarature

II PARTE

di Matjaz Vidmar, S53MV

TRADOTTO DA *SERGIO BROVERO I1KFH* E DA *DOMENICO ROTA IW1CIX*

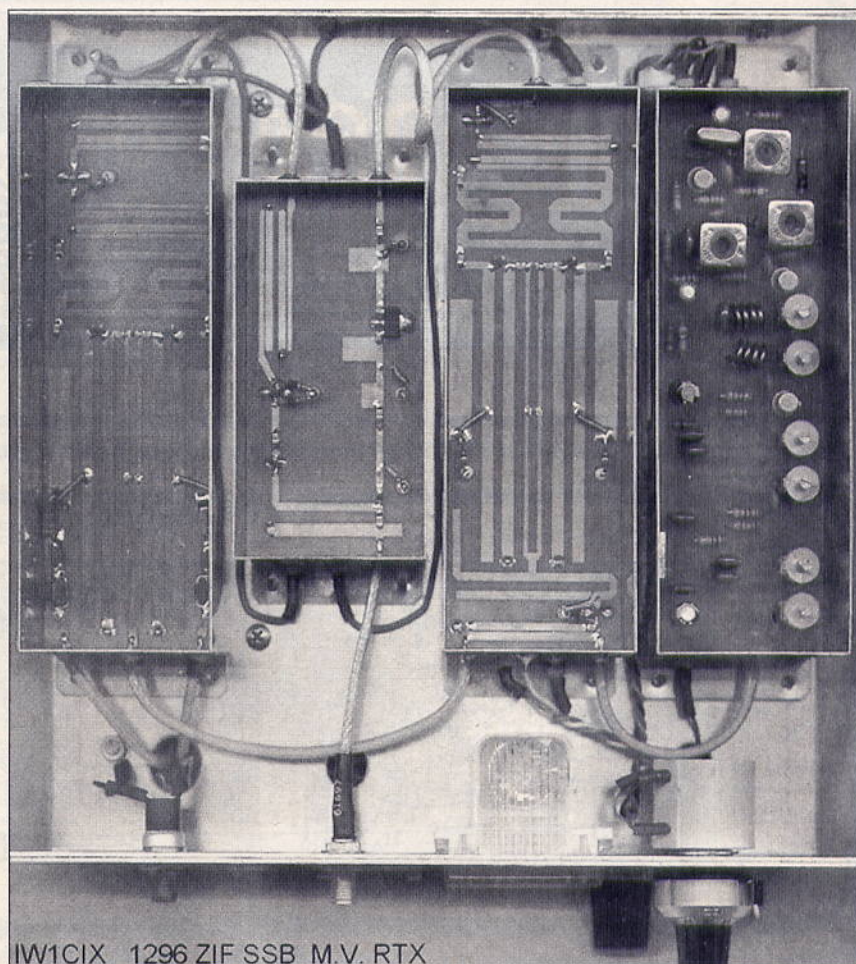
VCXO E MULTIPLICATORI DI FREQUENZA

Poiché si deve coprire una fetta di frequenza relativamente stretta, un VXO seguito da degli stadi moltiplicatori sono un'efficiente soluzione per l'oscillatore locale. Il VXO è ottenuto dalla variazione della frequenza di un quarzo risonante in fondamentale: i quarzi in overtone non sono adatti a questo tipo d'applicazione. Un quarzo risonante in fondamentale ha un basso Q e meno stabilità di un quarzo in overtone. Per questo tipo d'applicazione le caratteristiche di un quarzo risonante in fondamentale sono più che sufficienti.

I quarzi risonanti in fondamentale possono essere costruiti per frequenze fino a 25MHz. Tuttavia l'uscita del VCXO ha bisogno di essere moltiplicata per ottenere la frequenza desiderata in microonde. La moltiplicazione di frequenza può essere ottenuta da una catena di moltiplicatori convenzionali operanti in classe C, e da filtri passa banda oppure da un PLL. Sebbene il PLL non richieda tarature e sia facilmente riproducibile, questa soluzione viene scartata per altre ragioni. Un ricetrasmettitore SSB richiede un segnale dell'oscillatore locale molto pulito, perciò il PLL necessita di

stadi buffer per evitare di tirare il VCXO e/o il VCO per microonde. Sono critiche anche le schermature e la regolazione dell'alimentazione, il tutto rende l'intero moltiplicatore PLL molto più complicato di una catena di moltiplicazione convenzionale.

Il circuito elettrico del VCXO e dei moltiplicatori di frequenza è visibile in **Figura 6**. Il VCXO lavora a circa 18MHz per i ricetrasmettitori a 1296MHz e 2304MHz e a circa 20MHz per quello a 5760MHz. Tutti gli stadi moltiplicatori usano dei transistor al sili-



IW1CIX 1296 ZIF SSB M.V. RTX

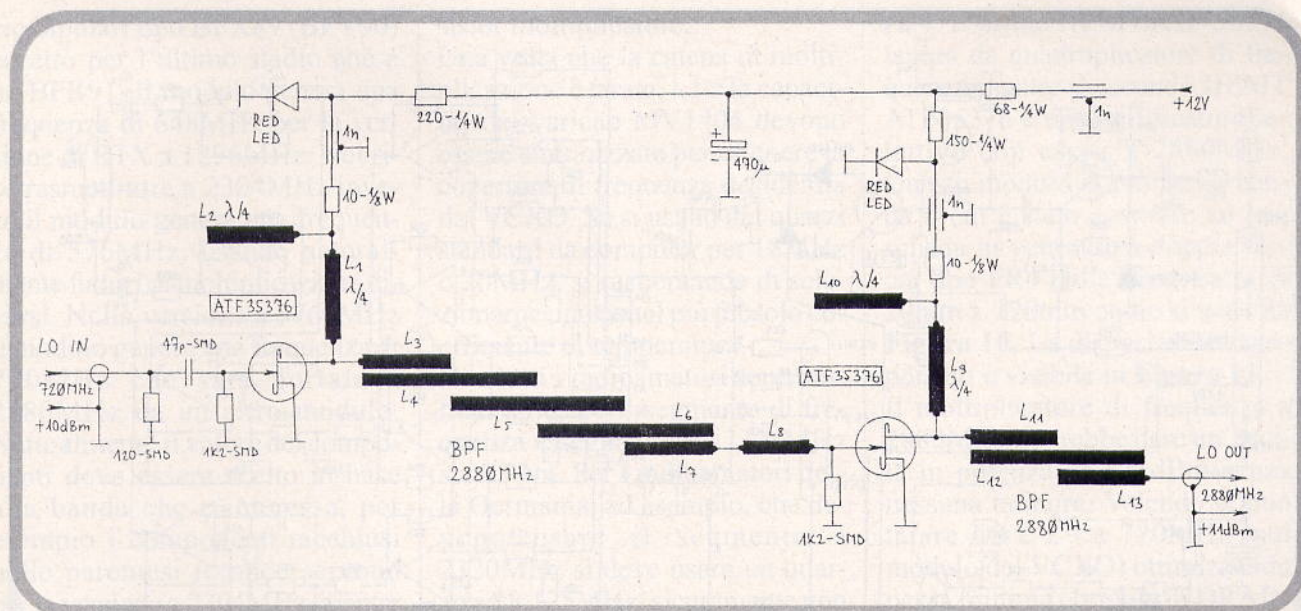


Figura 9 - Schema elettrico del moltiplicatore aggiuntivo a 2880 MHz per la versione dei ricetrasmittitori a 5760 MHz

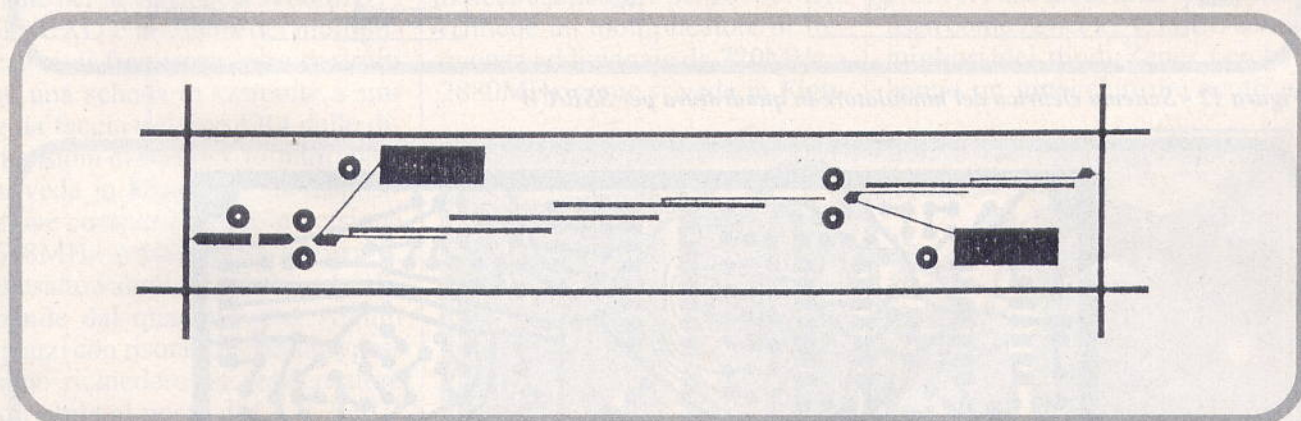


Figura 10 - Circuito stampato del moltiplicatore a 2880 MHz (0.8 mm spessore/doppia faccia/vetronite FR4)

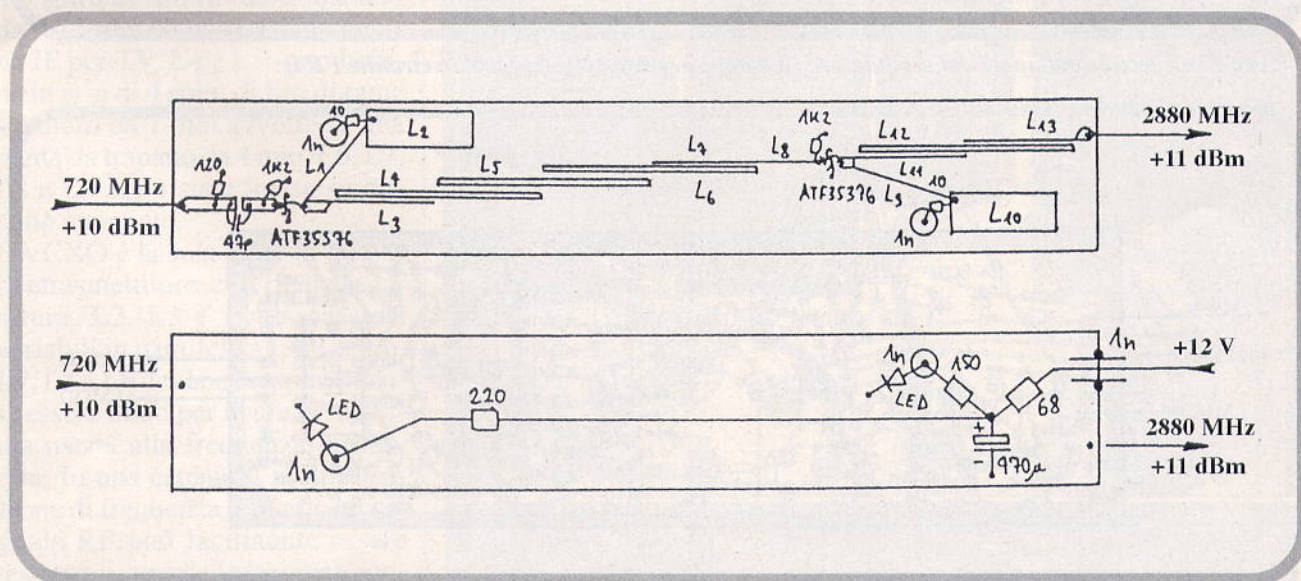


Figura 11 - Disposizione componenti del moltiplicatore a 2880 MHz

cio bipolari tipo BFX89 (BFY90) eccetto per l'ultimo stadio che è un BFR91. Il modulo genera una frequenza di 648MHz per la versione di RTX a 1296MHz. Nel ricetrasmittitore a 2304MHz invece il modulo genera una frequenza di 576MHz, usando naturalmente fattori di moltiplicazione diversi. Nella versione a 5760MHz il modulo genera una frequenza di 720MHz che sarà portata a 2880MHz da un altro modulo. Naturalmente il valore dei componenti deve essere scelto in base alla banda che c'interessa, per esempio i componenti racchiusi nelle parentesi rotonde servono per la versione a 2304MHz, mentre quelli racchiusi nelle parentesi quadrate per la versione a 5760MHz. Il VCXO e la catena dei moltiplicatori di frequenza sono costruiti su una scheda in vetronite a singola faccia del tipo FR4 dalle dimensioni di 40mm x 120mm come si vede in **Figura 7**. La disposizione componenti per la versione 648MHz è visibile in **Figura 8**. L'esatto valore della bobina L1 dipende dal quarzo usato. Alcuni quarzi con risonanza parallela possono richiedere un condensatore variabile al posto di L1. L2 e L3 sono da 150nH ognuna equivalenti a 4 spire di filo di rame smaltato da 0.25 mm su una vecchia bobina IF per TV. L4 e L5 sono bobine in aria di 4 spire di filo di rame smaltato da 1 mm avvolte su una punta da trapano da 4 mm. L6, L7, L8 e L9 sono state incise su circuito stampato.

Il VCXO è la sola parte di tutto il ricetrasmittitore che richiede taratura. L2, L3 e i condensatori variabili in parallelo a L4, L5, L6, L7, L8 e L9 devono semplicemente essere tarati per avere la massima uscita alla frequenza desiderata. In una catena di moltiplicazione di frequenza, i livelli del segnale RF può facilmente essere testato misurando la tensione continua sulla giunzione BE del tran-

sistor moltiplicatore.

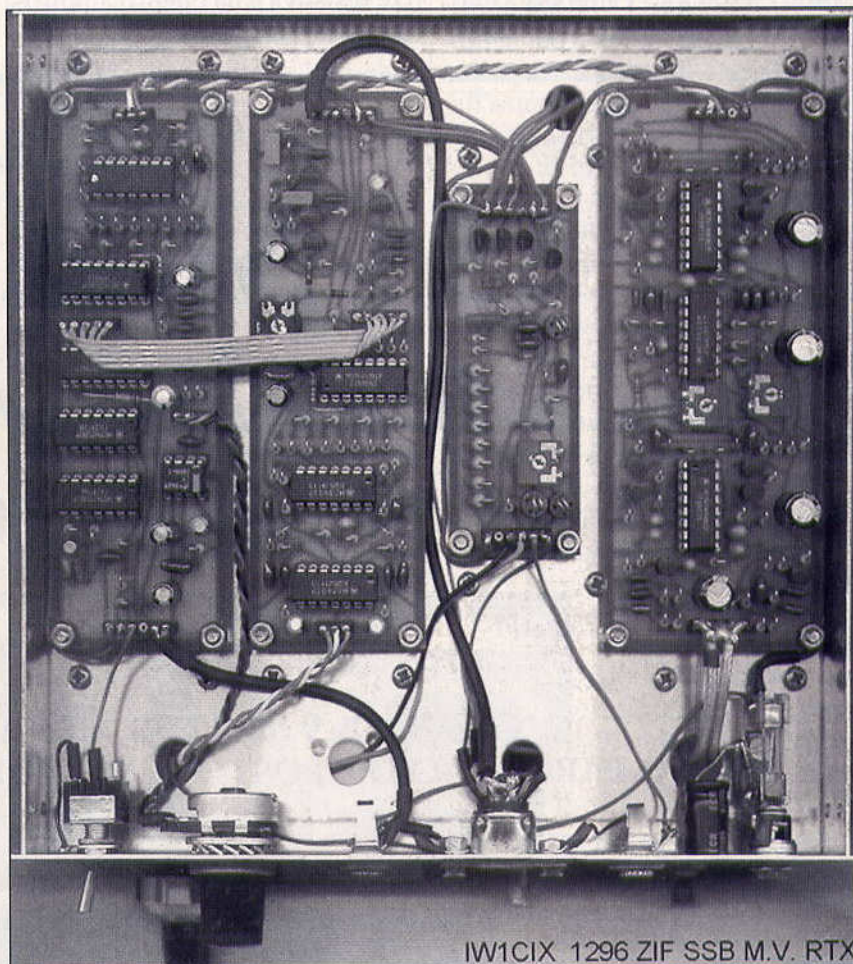
Una volta che la catena di moltiplicazione è tarata, L1 e la capacità del varicap MV1404 devono essere sintonizzate per ottenere la copertura di frequenza desiderata dal VCXO. Se si usano dei quarzi standard da computer per 18MHz o 20MHz, si raccomanda di selezionarne uno con il più piccolo coefficiente di temperatura.

Non tutti i radioamatori sono abilitati ad usare il segmento di frequenza assegnato per i 2304MHz sui 13 cm. Per i radioamatori della Germania, ad esempio, che devono usare il segmento a 2320MHz si deve usare un quarzo a 18.125MHz, sicuramente non facile da reperire.

Il ricetrasmittitore per i 5760MHz richiede un moltiplicatore di frequenza addizionale da 720MHz a 2880MHz come si vede in **Figura**

ra 9. Il primo HEMT ATF 35376 lavora da quadruplicatore di frequenza mentre il secondo HEMT ATF35376 è un amplificatore selettivo con uscita a 2880MHz. Questo modulo in più per la banda 6 cm è stato costruito su una scheda in vetronite a doppia faccia tipo FR4 dalle dimensioni di 20mm x 120mm come si vede da **Figura 10**. La disposizione componenti è visibile in **Figura 11**.

Il moltiplicatore di frequenza a 2880MHz dovrebbe dare un'uscita in potenza di +11dBm senza nessuna taratura. Volendo si può tarare L8 e L9 a 720MHz (sul modulo del VCXO) ottimizzando per la minima corrente di DRAIN (massima tensione) del primo HEMT. I due diodi LED rossi sono usati come Zener a 2V. I LED sono migliori dei diodi Zener perché hanno un ginocchio più acuto e



non hanno effetto valanga.

MODULATORE SSB/CV IN QUADRATURA

Lo scopo principale di un modulatore SSB/CW è quello di convertire la frequenza audio del microfono di 200 Hz a 2600 Hz in due bande da 0 a 1200 Hz per pilotare il mixer a quadratura di trasmissione. Questo modulo contiene anche un amplificatore microfonico e il circuito per generare il segnale CW. Lo schema del modulatore è visibile in **Figura 12**.

Lo stadio dell'amplificatore microfonico è stato realizzato con due transistor BC238. L'ingresso microfonico è accoppiato ad un microfono a bassa impedenza con la resistenza da 33ohm. Il diodo 1N4007 protegge l'ingresso nel caso questo fosse semplicemente

collegato in parallelo all'uscita dell'altoparlante. Infine l'uscita pilota uno stadio inseguitore d'emettitore realizzato con un altro transistor BC238. Il segnale CW è generato alla stessa maniera di quello SSB. La frequenza di 683 Hz ad onda quadra, proveniente dal modulo del demodulatore, è ripulita inizialmente da un filtro audio passa basso e poi trattata alla stessa maniera del segnale SSB. Entrambi le sorgenti di bassa frequenza sono semplicemente commutate dai diodi 1N4148.

Il componente principale del modulatore è il commutatore analogico CMOS 4051. Questo commutatore è scandito da clock di 1365 Hz, 2731 Hz e 5461 Hz provenienti dal demodulatore. Il segnale audio d'ingresso è alternativamente inviato ai canali I e Q. I segnali I e Q sono ottenuti da una rete resistiva e da quattro amplificatori operazionali (il primo

MC3403). Successivamente i segnali I e Q entrano in un filtro passa basso per eliminare i prodotti spuri che si possono creare. Infine ci sono due inseguitori di tensione per pilotare il mixer a quadratura in trasmissione.

Il modulo del modulatore SSB/CW in quadratura è costruito su una scheda in vetronite a singola faccia tipo FR4 dalle dimensioni di 40mm x 120mm come si vede in **Figura 13**. La disposizione componenti è visibile in **Figura 14**. Molti componenti sono stati installati verticalmente per salvare dello spazio. Il modulatore SSB/CW non richiede nessuna taratura. Il trimmer da 4.7Kohm è previsto per verificare tutto il trasmettitore. La piena potenza (in modo CW) sarà ottenuta con il cursore del trimmer in posizione centrale.

(Continua sul prossimo numero)



Con il Patrocinio del **COMUNE DI EMPOLI**
e dell'Associazione Turistica **PRO EMPOLI**

15° M.R.E.

Mostra del Radioamatore e dell'Elettronica

13-14 maggio 2000

EMPOLI (FI)

ORARIO: 9.00-12.30 - 15-19.00

AMPIO PARCHEGGIO - POSTO DI RISTORO ALL'INTERNO

Segreteria della MOSTRA:

MOSTRA RADIANTISTICA casella postale 111 - 46100 MANTOVA

Tel. Fax 0376/448131 - cell. 0338 4738746 <http://utenti.tripod.it/MRE98/index.html>

DX 201 receiver analisi tecnica e funzionale

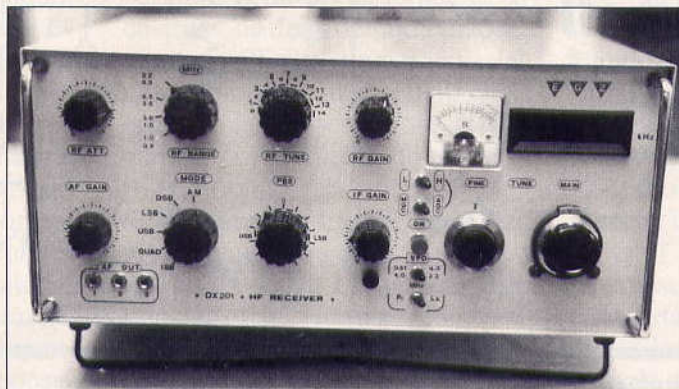
di Giuseppe Zella

Per il processo di mescolazione del segnale modulato e di quello di demodulazione generato dal VCO ed al fine di ottenere le funzioni indispensabili al demodulatore multimodo, è necessario che il segnale di demodulazione applicato ad uno dei due mescolatori risulti in quadratura di fase, ovvero sfasato di 90° rispetto a quello applicato all'altro mescolatore. I due segnali devono avere identica frequenza ed al fine di ottenere i due segnali in quadratura si ricorre appunto alle funzioni di IC4, il 74HCT74, doppio flip flop che è collegato in configurazione di contatore Johnson divisore per quattro; un flip flop insegue l'altro, rimanendo però in ritardo di un ciclo di clock, fatto che permette di ottenere i due segnali di uguale frequenza ma in quadratura di fase. Per ottenere quanto detto e per l'ovvia ragione della divisione per quattro è altrettanto ovvio il fatto che la frequenza del segnale generato dal VCO di IC3 debba essere quattro volte superiore al valore effettivamente necessario; poiché abbiamo stabilito che l'escursione o spostamento entro la banda passante del filtro deve esse-

re massimo di ± 3 kHz rispetto alla frequenza di centro banda (455 kHz), la variazione di frequenza del VCO è quindi compresa tra 452 e 458 kHz che moltiplicata per quattro dimostra che l'effettiva frequenza generata dal VCO deve essere compresa tra 1808 e 1832 kHz. Il segnale avente queste caratteristiche di frequenza viene applicato all'entrata di clock dei due flip flop di IC4 (le entrate sono collegate in parallelo), ai pins 3 e 11, attraverso il transistor Q6, ottenendo alle uscite Q1 e Q2 di ciascun flip flop il segnale diviso quattro volte (452÷458 kHz) ed in quadratura come richiesto. A questo punto è possibile applicarlo all'altro ingresso del comparatore di fase (pin 3 di IC3), prelevandolo dal pin 5 di IC4 uscita Q1 del primo flip flop. Il segnale ad onda quadra ottenuto dalla limitazione della portante modulata (455 kHz) e quello di frequenza vengono

confrontati nel comparatore che provvederà a generare un segnale digitale di errore qualora le fasi dei due segnali non fossero identiche, segnale che filtrato dal filtro passa basso costituito da R19, R20, C19, verrà applicato all'ingresso della tensione di correzione o controllo del VCO (pin 9 e IC3) modificando la frequenza e/o semplicemente la fase del segnale sino all'ottenimento dell'identità tra le fasi come richiesto; al raggiungimento di tale condizione il comparatore di fase non produce più alcun segnale d'errore, il VCO non viene più modificato nella sua frequenza e detta condizione è esattamente quella necessaria affinché il VCO sia agganciato alla fase del segnale o portante a frequenza intermedia, equivalente alla portante naturale del segnale ricevuto in antenna. L'aggancio in fase del VCO è possibile in qualunque frequenza compresa entro i limiti di

452÷458 kHz, cioè per tutta la massima larghezza di banda determinata dal comando PBS (Pass Band Shift). I componenti del filtro passa basso (R19, R20, C19) determinano la velocità di aggancio del PLL al segnale e vanno scelti per il giusto compromesso



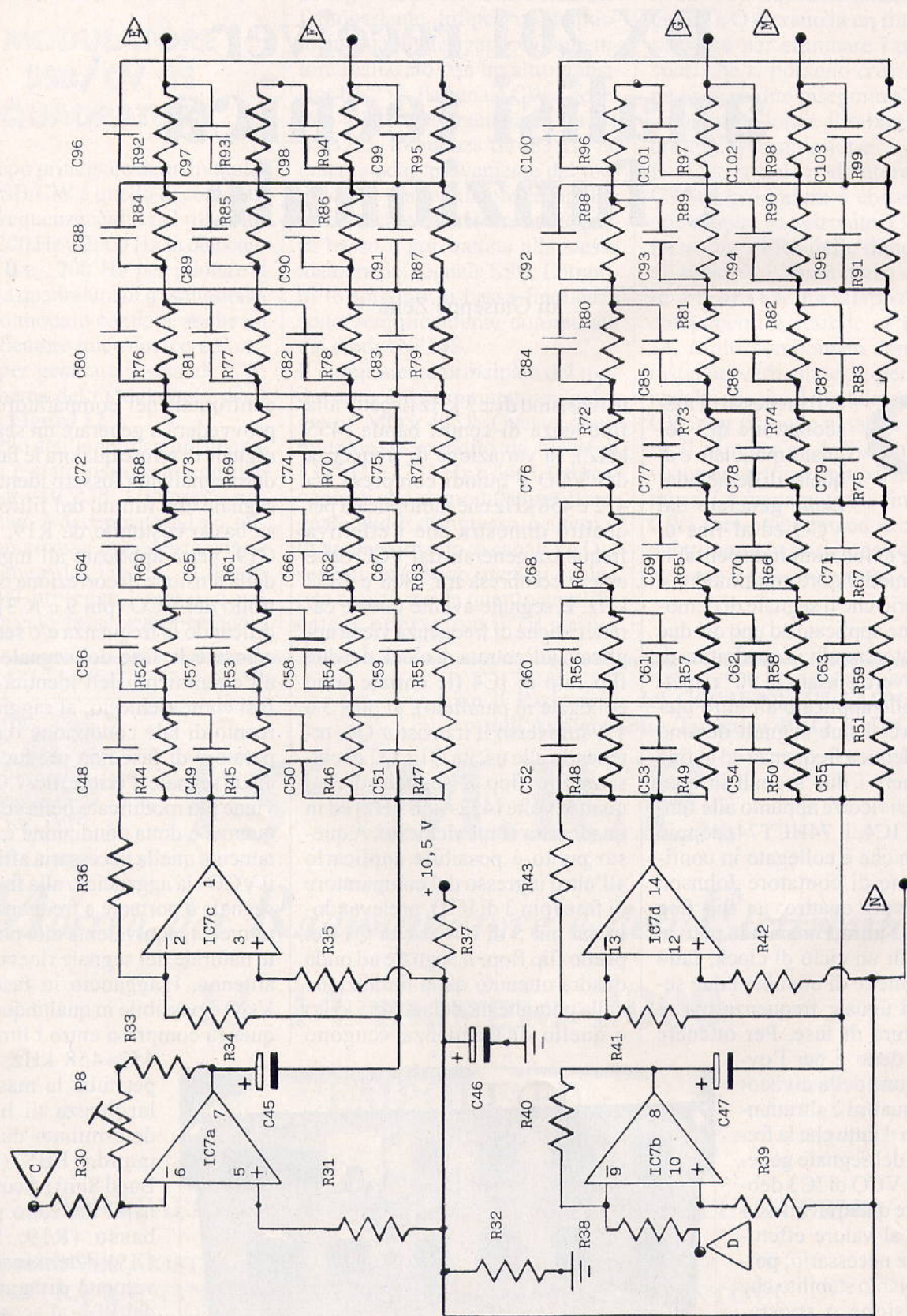


Figura 2 - Demodulatore multimodo

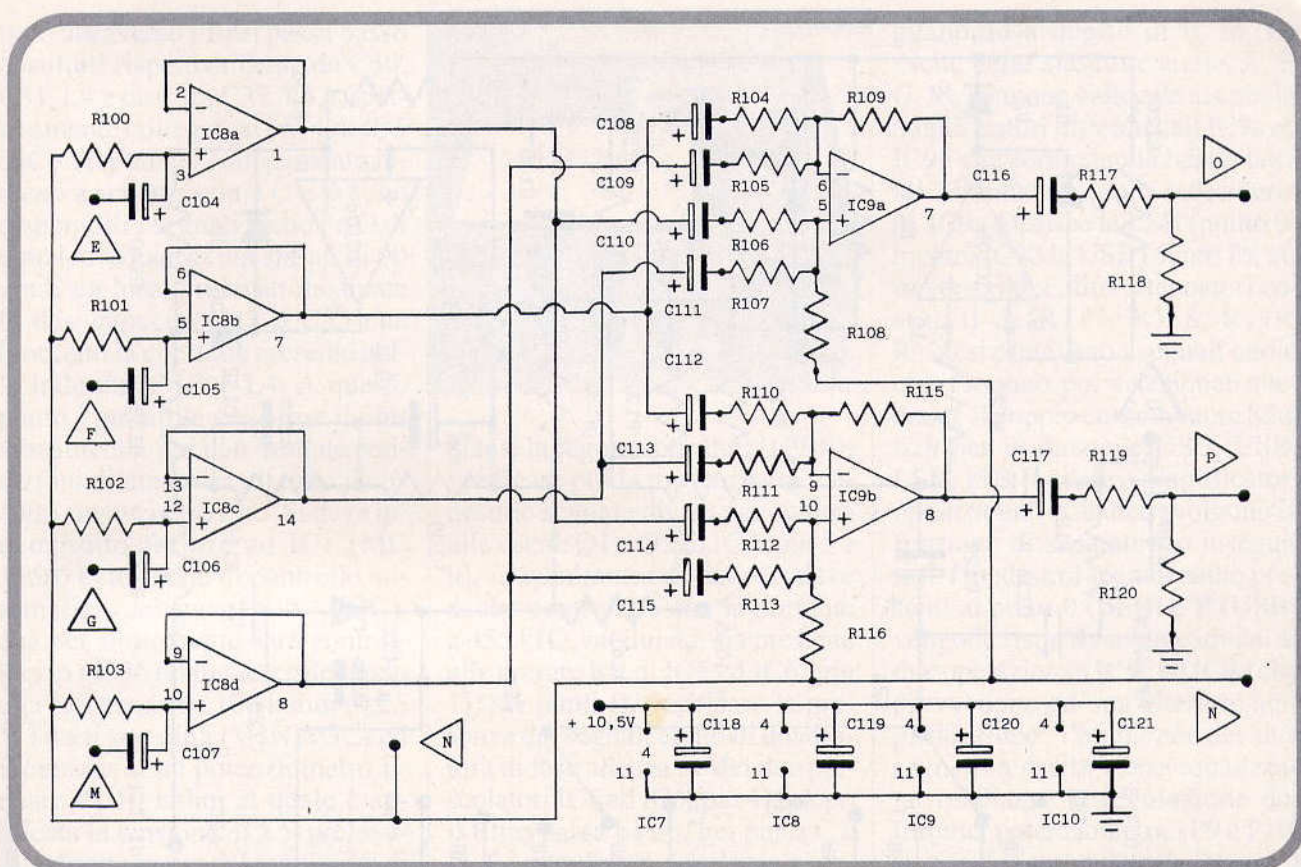


Figura 3 - Demodulatore multimodo

tra velocità di aggancio e rumore, poichè tanto più veloce è l'aggancio tanto più elevato è il rumore. Il VCO richiede una capacità esterna e due resistenze. La capacità C43 e la resistenza variabile P7 determinano l'escursione di frequenza del VCO; R29 ed il trimmer potenziometrico P6 servono a regolare la gamma d'aggancio del PLL oltre che la frequenza del VCO quando la tensione in ingresso è zero. L'escursione di frequenza del VCO, ottenibile mediante il potenziometro P7, è compresa entro 1808 e 1832 kHz che divisa per quattro risulterà essere tra 452 e 458 kHz, che può comunque essere più limitata in rapporto al tipo di filtro a cristallo che si utilizza nella sezione di media frequenza di prima conversione. Il VCO viene utilizzato per tutti i modi di demodulazione del ricevitore, tranne che nella funzione AM (non sincronia), e la possi-

bilità di poter spostare la sua frequenza entro la banda passante del filtro a cristallo, praticamente la stessa del ricevitore, offre il vantaggio di poter demodulare qualunque tipo di emissione (AM sincronia, SSB, CW, RTTY, FAX) nel punto più conveniente della qualità della riproduzione dell'informazione e con l'assenza o drastica attenuazione delle interferenze adiacenti. Nel caso di emissioni SSB, il VCO funziona come generatore della portante per la ricostruzione della demodulazione, mentre negli altri modi d'emissione ad impulsi non modulati attua la funzione di generatore di frequenza di battimento o eterodina (BFO) di tipo variabile.

I due segnali di uguale frequenza ma in quadratura di fase, presenti alle uscite Q1 e Q2 dei due flip flop del 74HCT74 (pin 5 e 9), vengono inviati alle entrate del segnale di oscillatore locale (pin 6, col-

legamento alle basi del transistor separatore integrato nel circuito) di ciascuno dei due mescolatori IC5 e IC6, entrambi NE 602, mediante i due potenziometri trimmer P3 e P4 si regola l'ampiezza del segnale di oscillatore locale sino ad ottenere l'ampiezza di 1 Vpp. L'operazione deve essere effettuata mediante oscilloscopio a doppia traccia che permetta anche di verificare che i due segnali siano effettivamente in quadratura di fase; mediante il frequenzimetro si verificherà che agendo sul comando PBS la frequenza possa variare entro i limiti di 452 e 458 kHz. I limiti di frequenza possono essere variati agendo sul potenziometro trimmer P6 che controlla anche la velocità di aggancio del VCO al segnale. Alle uscite dei due mescolatori IC5 e IC6, che si comportano come circuiti sincrona ed omodina, è disponibile il segnale demodulato che viene fil-

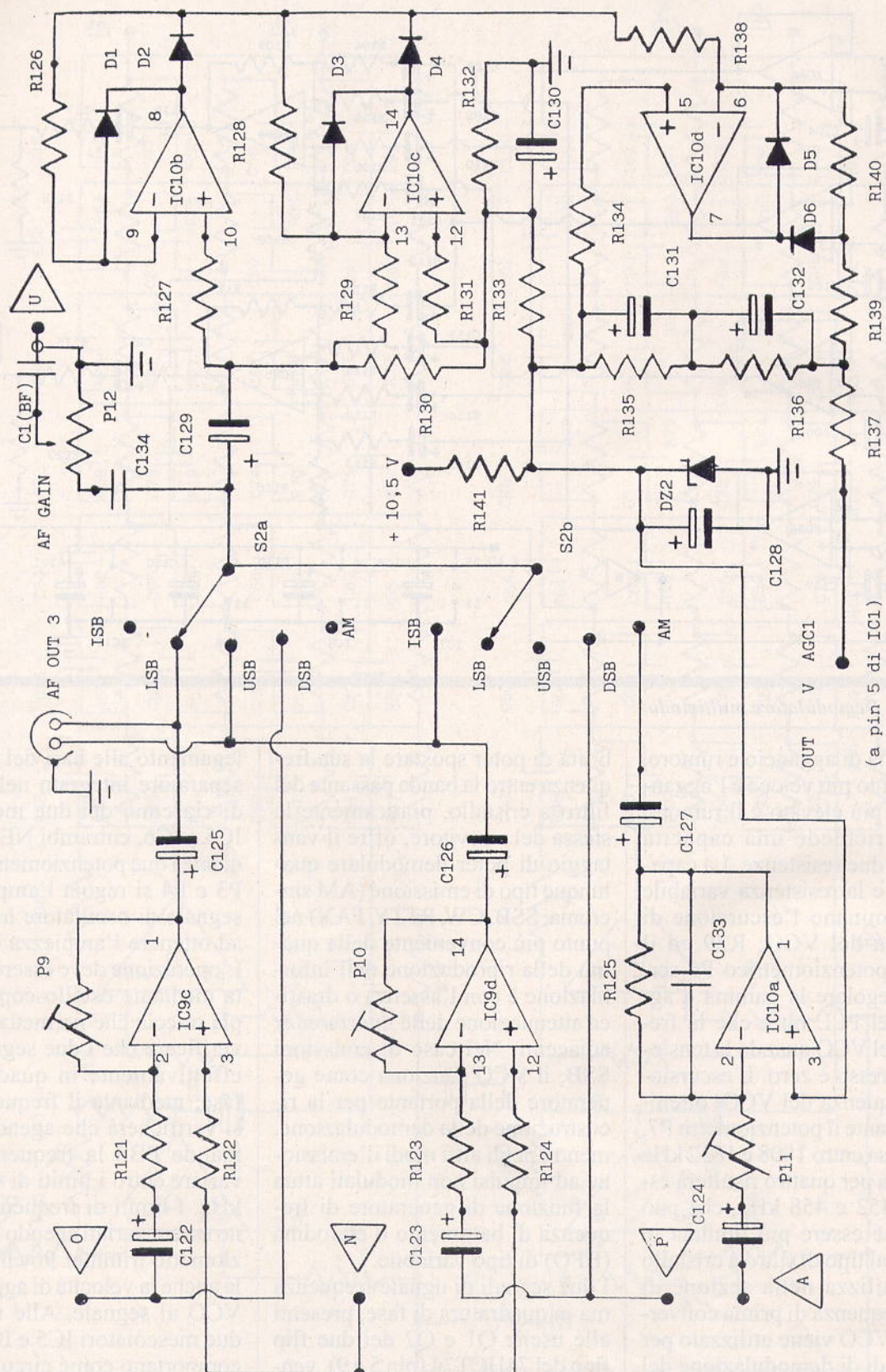
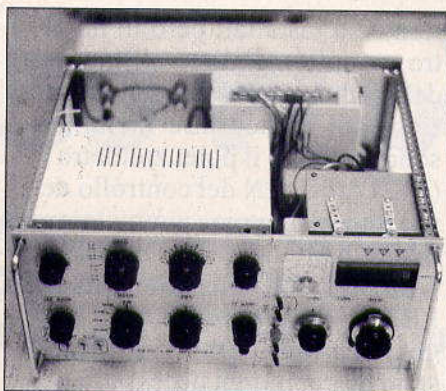
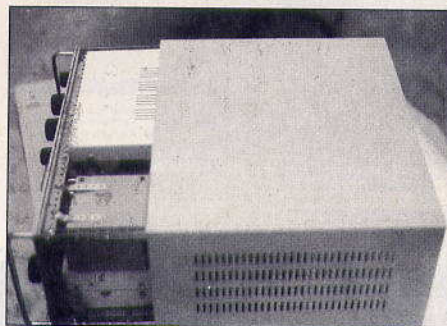


Figura 4 - Demodulatore multimodo

trato attraverso i filtri passa basso costituiti rispettivamente da C30, C31, L4 e da C36, C37, L3, rispettivamente collegati ai pin 4 di IC5 e IC6. Ai punti di collegamento indicati a schema come C e D sono disponibili i segnali audio I e O di uguale frequenza ma sfasati di 90 gradi tra loro, prelevati mediante le due capacità C33 e C35 che bloccano la continua presente nelle induttanze L3 e L4. A questo punto è possibile verificare il funzionamento, pur con limitate condizioni di dinamica, di tutto il circuito sin qui realizzato. Si deve innanzitutto fornire ad IC1 (MC 1350) la tensione di controllo automatico del guadagno (AGC), che per il momento sarà controllata in modo manuale, collegando una resistenza da 100 kohm (0,25 W) tra il suo pin5 (V IN AGC) ed il cursore di un potenziometro lineare da 10 kohm al quale è applicata la tensione di 5 V prelevabile direttamente dal regolatore di tensione che alimenta IC3 (VR). Al terminale d'entrata del potenziometro P1 (IF GAIN) nel punto indicato a schema con IF IN 455 kHz si applica un segnale a 455 kHz, modulato al 90%; collegando l'oscilloscopio all'avvolgimento secondario del trasformatore T si può verificare il funzionamento di IC1 e del controllo della sua amplificazione per mezzo della regolazione del potenziometro da 10 kohm; si deve anche verificare la regolazione dell'ampiezza del segnale in entrata mediante il potenziometro P1. Si procede anche al controllo delle funzioni dei transistori Q1, Q2 e del diodo rivelatore AM D1, verificando che al punto A sia presente il segnale rivelato. Medesima operazione dovrà essere fatta per Q3 e Q4, per D2 e Q5, pilota S meter. Si verifica il funzionamento del PLL IC3, controllando che ai pin 3 e 11 di IC4 sia presente il segnale del VCO e che la sua frequenza possa variare tra 1808 e 1832 kHz me-



dante la regolazione di P7 (PBS); verificare poi la presenza del medesimo segnale diviso per quattro alle uscite Q1 e Q2 di IC4 (pin 5 e 9), in quadratura di fase. Si deve anche controllare che la portante a 455 kHz, modulata, sia presente alle entrate RF di IC5 ed IC6 (pin 1), nei punti B; verificare la presenza dei segnali audio di quadratura di fase alle uscite dei due mescolatori IC5 ed IC6 (pin 4) e dopo il filtro passa basso, nei punti C e D. Se tutte le funzioni sono regolari si può procedere al collaudo degli stadi seguenti. Verificato il corretto funzionamento si può procedere alla realizzazione del circuito sfasatore audio, indicato in **figura 2**. I quattro amplificatori operazionali compongono il sistema partitore di fase (IC7abcd) fornendo sfasamento di 0,90, 180, 270 gradi ai quattro ingressi delle reti di sfasamento, dei segnali audio in quadratura di fase, presenti all'ingresso di IC7a e IC7b, provenienti dalle uscite dei due mescolatori IC5 ed IC6. Il trimmer potenziometrico P8 serve a controllare il guadagno di IC7a ade-

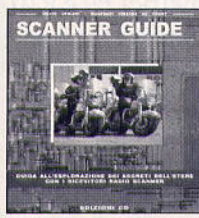


guandolo a quello di IC7b. Le uscite dello sfasatore audio, E, F, G, M, vengono collegate ai circuiti amplificatori differenziali IC9a ed IC9b che sommano le bande laterali eliminando quella indesiderata. IC9a fornisce la LSB (punto 0) mentre IC9b la USB (punto P); attraverso i due filtri attenuatori costituiti da R117, R118, R119, R120 si prelevano i segnali audio che vengono poi selezionati mediante il doppio commutatore S2a, S2b per la funzione DSB, USB, LSB, ISB. I quattro amplificatori operazionali IC8abcd svolgono la funzione di separatori o inseguitori. I medesimi segnali audio presenti ai punti 0 (LSB) e P (USB) vengono rispettivamente inviati ai due operazionali IC9c ed IC9d che provvedono ad una ulteriore amplificazione: l'ampiezza dei due segnali in uscita viene equalizzata, mediante la regolazione dei trimmer potenziometrici P9 e P10. Il segnale demodulato da D1 è presente all'entrata dell'amplificatore operazionale IC10a che provvede alla preamplificazione del segnale audio che viene poi inviato al doppio commutatore selettore audio S2a ed S2b nella funzione AM. Il trimmer potenziometrico P11 regola opportunamente l'ampiezza massima del segnale di entrata di IC10a, per ottenere la sua massima amplificazione senza che avvenga distorsione del segnale o effetti di limitazione del medesimo. Il segnale audio ottenuto dai vari modi di demodulazione, presente in uscita dal doppio commutatore S2a-S2b, viene inviato all'entrata del generatore della tensione di AGC IF, necessaria al controllo dell'amplificazione o controllo automatico del guadagno di IC1 ultimo stadio amplificatore a frequenza intermedia 455 kHz, tensione che viene applicata al suo pin 5. Il circuito è composto dai tre amplificatori operazionali IC10 b, c, d che unitamente a D1-D6 provvedono a rettificare il segna-

le audio per ottenere la tensione continua di alimentazione di AGC di IC1. Attraverso la capacità C134 l'audio viene inviato al potenziometro di controllo del volume AF GAIN, P2, e dal suo cursore attraverso C135 viene trasferito all'entrata dell'amplificatore finale audio, LM386. La sua uscita può così pilotare cuffie ed altoparlante con impedenza compresa tra 4 e 18 ohm e massima potenza ammissibile di 0,8÷1 W, collegabili indifferentemente alle uscite audio AF OUT 1 e 2. Tutta la circuiteria è installata entro un unico contenitore metallico, identificabile come modulo 6 nella vista d'interno del ricevitore (CQ elettronica 6/99, pag. 37) che ospita anche le sezioni di prima e seconda conversione di frequenza (9000-455 kHz) ed i rispettivi stadi amplificatori a frequenza in-

termedia installati però in un altro modulo metallico all'interno del modulo 6. Sul pannello anteriore del contenitore metallico sono installati il potenziometro P (P12) AF GAIN del controllo del volume, il doppio commutatore S2a/S2b MODE (AM/DSB/LSB/USB/ISB), il potenziometro P7 PBS, il potenziometro P1 IF GAIN; i loro perni di comando sono di lunghezza necessaria per fuoriuscire dal pannello anteriore del ricevitore e sufficiente a permettere l'installazione delle manopole. Le prese d'uscita audio AF OUT 1, 2, 3 sono invece direttamente installate nel pannello anteriore del ricevitore. Dal modulo che misura 60x200x132 mm fuoriescono il cavetto RG 174 di collegamento tra il modulo del VFO/VCO di prima conversione ed il mixer di prima con-

versione (9000 kHz); due cavetti schermati per il collegamento con le prese d'uscita audio AF OUT 1, 2, 3; il doppio conduttore per il collegamento all'alimentazione. Tutti i moduli installati in questo contenitore sono direttamente interconnessi tra loro sia per il segnale che per l'alimentazione. Il modulo 6 viene fissato mediante viti alla piastra di base per il sostegno dei vari moduli, facente parte del telaio del ricevitore; il modulo 5, amplificatore e preselettore RF è sovrapposto al modulo 6 e ad esso fissato, oltre che esserlo anche al pannello anteriore del ricevitore. Tutto il ricevitore assemblato sul suo telaio viene inserito nel contenitore metallico tipo "rack".



SCANNER GUIDE
Guida all'esplorazione nei segnali dell'etere con ricevitori radio scanner
S. Venturi - M. Vignola De Regny
Tutta la storia degli scanner segnalando i prodotti in commercio senza dimenticare quelli del mercato dell'usato per i collezionisti. Guida all'installazione ed uso di una stazione di ascolto descrivendo in dettaglio cosa e come ascoltare (aeromobili, marino, servizio pubblico e radioamatori). Include anche breve excursus legale e il piano nazionale delle frequenze.
Pagine 144 Ediz. CD
cod. 2085 € 25.000



SPiAT? SCOPRITE SE È VERO
U. Rapetto - V. Merola
Il manuale, unico nel suo genere, prospetta in forma chiara ed esauriente il mondo di chi spia e di chi è spiato, paleseando uno scenario di rischi e pericoli, illustrando metodi e tecniche, applicando potenziali risorse tecnologiche a fatti di vita quotidiana, suggerendo opportunità di protezione e cautele comportamentali.
Pagine 272 Ediz. EPC
cod. 1215 € 25.000



SPY SPIONAGGI OGGI
R. Gallati
Spionaggio, microspie, radiomicrofoni, tecniche di installazione, logiche di difesa, supporto della fotografia, ecc.
Pagine 127 Ediz. CD
cod. 1216 € 25.000



MICROTRASMETTITORI SPY
a cura di
Giancarlo Moroni
Angelo Cattaneo
Novità
Microtrasmettitori Radio TV-Rilevatori - Scrambler-Apparecchiature speciali - Come funzionano - Come costruirli Microtrasmettitori oscillatore libero-Quarzo-Telefonici-Telespionaggio-Laser-Controlli - linee telefoniche-Registrazione-Rilevatori di microtrasmettitori-Microfoni direzionali-Scrambler-Applicazioni speciali-Come funzionano-Come costruirli
Pagine 96 Ediz. DTP Studio
cod. 2095 € 20.000



SEGRETI SPIE CODICI CIFRATI
C. Giustolisi - A. Monti - E. Zucchi
La crittografia è sempre stata considerata una disciplina ambigua, situata a metà fra l'esoterismo e la scienza, l'arte e la magia. Dal secolo scorso la sua notorietà è stata definitivamente consacrata, entrando nell'immaginario popolare come la scienza dei "codici segreti", strumento dei vari zerzerose, senza alcun legame con la vita quotidiana delle persone normali. Con l'avvento delle reti mondiali per la comunicazione digitale, utilizzate da semplici cittadini per diletto o per lavoro, la tutela della privacy è diventata vitale per tutti noi e solo la crittografia può assicurarla in modo certo ed efficace.
Pagine 424 Ediz. Apogeo
cod. 1169 € 32.000



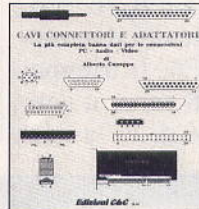
CONTROSPIONAGGIO ELETTRONICO
A. Nicolini
Il volume è costituito da una raccolta di circuiti di controllo e di rivelazione facilmente realizzabili anche dai meno esperti. I dispositivi descritti in questo libro non esauriscono le loro possibilità nella lotta contro lo spionaggio. La loro utilità si estende ad altri campi, che sono debitamente segnalati in ciascun caso concreto.
Pagine 96 Ediz. Il Rostro
€ 6.000



LE PRESTAZIONI DEI RICEVITORI COME MIGLIORARLE
E. Barbieri
L'antenna. Il preselettore. L'adattamento di impedenza. La sensibilità. Il preamplificatore. L'attenuatore e la dinamica. Il mixer. L'oscillatore. Il rumore dei ricevitori. Il fruscio di bassa frequenza. L'amplificatore audio. Impostazione e progetto di un ricevitore. Comportamento di tre ricevitori diversi e confronto. Progetto di ricevitore per onde corte.
Pagine 135 Ediz. Ediradio
cod. 2090 € 25.000



RADIO RICEVITORI A CRISTALLO
(GALILEA - CARBUNDUM - ZINCFITE)
Come funzionano - Come costruirli
G. Moroni
Unico sui Radiorecettori a Cristallo (Galileo - Carburandum - Zinco) Come Funzionano Come Costruirli breve corso di Radiotecnica progetti originali 1927-1942
Pagine 120 Ediz. Il Rostro
cod. 2091 € 27.000



CAVI CONNETTORI E ADATTATORI
La più completa banca dati PC le connessioni PC audio-video
A. Casapara
Il manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi come AMIGA, C64, Spectrum, IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMCIA, modem, modem e quanti altri sono riusciti a reperire. Per una migliore consultazione, ho suddiviso il volume in tre parti: • Adattatori • Connettori • Cavi di collegamento
Pagine 80 Ediz. C & C
€ 20.000



SANDIT MARKET
Catalogo Libri
Elettronica - Informatica - Astronomia
1999/2000
SANDIT s.r.l.
Via Quarenghi, 42/C - 24122 Bergamo - Tel. Fax 035/321637
E-mail: info@sandit.it
Internet: www.sandit.it

CATALOGO LIBRI SANDIT MARKET
80 Pagine, 1200 volumi divisi per argomento, con foto e descrizione del contenuto
ELETTRONICA - ROBOTICA - AUTOMAZIONE - TELEFONIA
STRUMENTI MISURE ELETTRONICHE - RADIOTECNICA - RADIO RIPARAZIONI
EQUIVALENZE - DATA BOOK - HI-FI - ENERGIA ALTERNATIVA - FREQUENZE
RADIOAMATEURIALI ANTENNE CB - RADIO AMATEUR TELECOMUNICAZIONI
FISICA - CHIMICA - OTTICA - LUMINOTECNICA - ELETTRONICA
IMPIANTISTICA - SICUREZZA - NORME FAI DA TE - ASTRONOMIA
FOTOGRAFIA - INFORMATICA - PROFESSIONE E CARRIERA - DIZIONARI
Per ricevere questo Catalogo GRATUITAMENTE
Telefona o invia un Fax ai seguenti numeri:
035. 321637 - 035. 311641
tramite E. mail: info@sandit.it
Oppure lo puoi ritirare
direttamente presso il nostro punto vendita
Cyber Book - Via F.lli Calvi, 4/A - 24122 Bergamo

PER ORDINARE:
SPESE DI SPEDIZIONE L. 5.000

SANDIT MARKET - Via Quarenghi, 42/c - 24122 Bergamo - Tel. e Fax 035/321637
CYBER BOOK - Via F.lli Calvi, 4/a - 24122 Bergamo - Tel. e Fax 035/311641

Ampli 50 W per auto

**"50 WATT IN AUTO CON UN SEMPLICE
AMPLIFICATORE MONOLITICO ED UN INNALZATORE
DI TENSIONE IN SOLI 7,3x5 CM DI STAMPATO."**

di E. D'Amico

Senza ricorrere a spese esagerate nell'acquisto di amplificatori megagalattici con potenze nell'ordine dei centinaia di watt, è possibile realizzare un amplificatore dalle discrete caratteristiche elettriche, con una modica spesa.

Il nostro progetto è in grado di offrire in uscita una potenza su 4 ohm di 50 watt; se l'amplificatore viene realizzato stereo, cioè in due identici esemplari, otterrete un finale con potenza in uscita di 50+50Watt, più che sufficienti per l'ascolto in auto.

Quasi tutte le autoradio dispongono di finali che solitamente non superano mai 20Watt per canale; infatti senza l'impiego di particolari circuiti di alimentazione, e con due finali collegati a ponte, la massima potenza ottenibile con alimentazione di 12V, e con 4 ohm di impedenza è di circa 20Watt.

Per aumentare tale potenza esistono due metodi: il primo consiste nel progettare amplificatori in grado di funzionare con impedenza in uscita più bassa, come ad esempio 2ohm, con conseguente aumento della potenza in uscita, oppure realizzando dei survoltori in grado di innalzare la tensione di alimentazione.

L'amplificatore mostrato in queste pagine utilizza un piccolo in-

nalzatore di tensione che trasforma i 12V della batteria dell'auto, in una tensione di circa 28V, sufficiente per alimentare l'integrato amplificatore monolitico, ed ottenere in uscita i watt dichiarati.

Quando si tratta di realizzare circuiti con la presenza di bobine o toroidi, molti lettori si perdono d'animo, rinunciando alla realizzazione dello stesso circuito.

Anche se il finale impiega un induttore su toroide, necessario per l'innalzamento della tensione, più avanti, in queste stesse pagine, vi sarà descritto come realizzare tale componente senza troppe difficoltà.

SCHEMA ELETTRICO

Seguendo lo schema riportato in figura, il circuito, per maggiore

comprensione, può essere diviso in due parti.

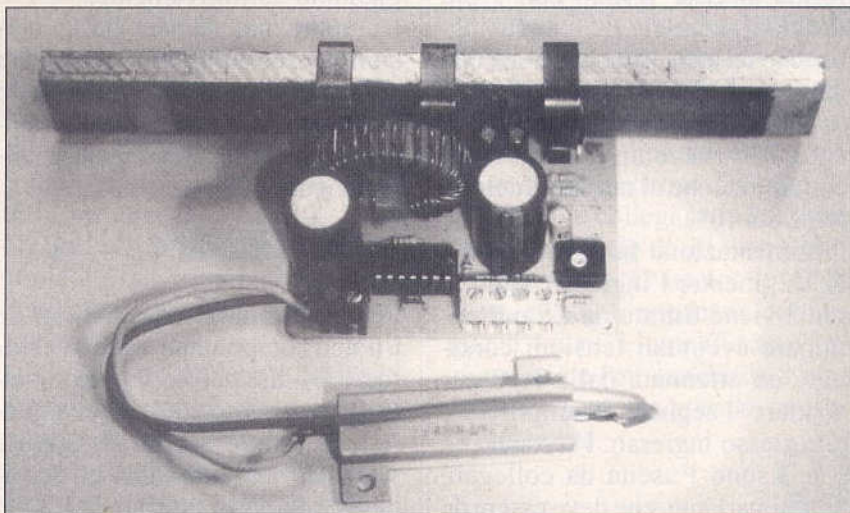
La prima, che riguarda l'alimentazione, è formato da U1, un integrato della Texas Instruments siglato TL497 che è un regolatore di tensione switching, configurato come innalzatore positivo con tensione di uscita di 28V.

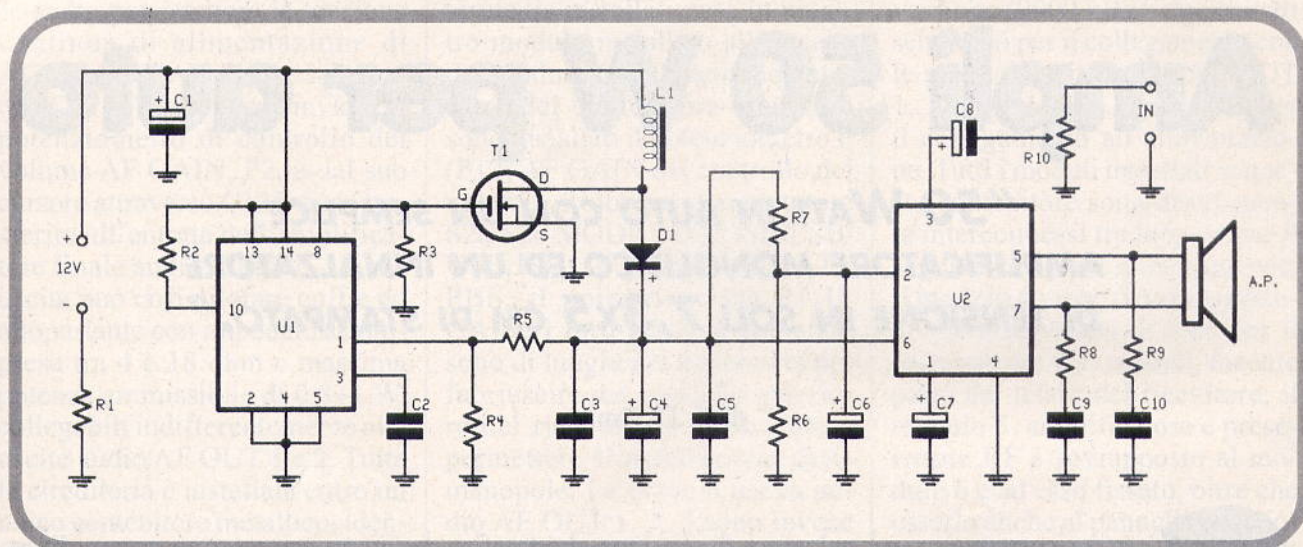
A determinare la frequenza di 22KHz dell'oscillatore interno di U1 è la sola capacità C2, collegata dal pin 3 verso massa.

L'uscita 8 va a pilotare il Gate del Mosfet di potenza T1, il cui Source va collegato a massa, ed il Drain ad un capo dell'induttore L1.

Per un fenomeno induttivo, quando la bobina viene posta a massa dal Mosfet T1, si formano dei picchi di tensione di circa 28 volt.

Il diodo D1 raddrizza tale tensio-





Schema elettrico

ne, che viene livellata dal condensatore elettrolitico C4 di capacità elevata.

Attraverso le due resistenze R4 ed R5, la tensione in uscita controlla il pin 1 che è l'ingresso del comparatore per la regolazione dello switching. Da notare la presenza della resistenza R1 di potenza, che collegata in serie al negativo di alimentazione proveniente dalla batteria, funge da disaccoppiamento per evitare autoscillazioni. Descritta l'alimentazione passiamo ora alla parte di bassa frequenza. Essa è formata da un unico integrato della SGS-Thomson siglato TDA7241.

Il componente si presenta sotto forma di case TO220 con 7 pin disposti su due file. Le sue caratteristiche tecniche sono discrete, con tensione di alimentazione di 28V, si raggiunge in uscita una potenza di circa 50W su 4ohm di impedenza, con distorsione al massimo del volume del 10%.

L'alimentazione fa capo al pin 6 di U2, mentre l'ingresso audio al pin 3 viene filtrato da C8 per eliminare eventuali tensioni continue, ed attenuata dalla R10 per adattare il segnale da amplificare allo stesso ingresso. I restanti pin 5 e 7 sono l'uscita da collegare all'altoparlante, che deve essere da

4 o 8 ohm ma mai inferiore.

Come si può notare dallo schema, l'altoparlante non risulta essere collegato a massa, perché nell'integrato vi sono due amplificatori collegati a ponte, e cioè con le due uscite collegate ai due terminali del trasduttore, e gli ingressi sfasati di 180° l'uno dall'altro.

Con questa configurazione circuitale si possono ottenere potenze maggiori con tensioni di alimentazione relativamente basse.

Poiché in uscita vi sono due segnali uguali ma sfasati di 180° l'uno dall'altro, il collegamento verso massa provocherebbe il cortocircuito in uscita in uno dei due finali interni all'integrato, danneggiandolo definitivamente.

Naturalmente neanche per la versione stereo è possibile realizzare collegamenti in comune nelle uscite, dovendo obbligatoriamente mantenere separati i quattro collegamenti.

IL MONTAGGIO

Per assemblare l'amplificatore l'unico componente critico è il toroide L1 che può essere acquistato già realizzato, con valore uguale o prossimo a 500uH, oppure realizzato procurandosi un toroide dal diametro esterno di 3,3cm,

ELENCO COMPONENTI

RESISTENZE

R1	0,02ohm 50Watt
R2	10Kohm
R3	470ohm
R4	1,2Kohm
R5	33Kohm
R6	47Kohm
R7	47Kohm
R8	2,2ohm
R9	2,2ohm
R10	100Kohm trimmer

Tutte le resistenze sono da 1/4 di Watt, ad eccezione di quelle specificate.

CONDENSATORI

C1	1.000uF 50V elettrolitico
C2	470pF ceramico
C3	100KpF poliestere
C4	1.000uF 50V elettrolitico
C5	100KpF poliestere
C6	22uF 50V elettrolitico
C7	22uF 50V elettrolitico
C8	4,7uF 50V elettrolitico
C9	0,22uF poliestere
C10	0,22uF poliestere

VARIE

D1	MBR1045 Diodo di potenza
T1	IRF840 Mosfet
U1	TL497A
U2	TDA7241
L1	Vedi testo

ed avvolgendo 34/40 spire di filo smaltato in rame da 1mm di sezione, avendo cura di spaziarle uniformemente su tutto il toroide. Procuratevi il resto del materiale, passiamo all'assemblaggio.

Seguendo il piano di montaggio visibile in figura, cominceremo ad inserire l'unico ponticello presente e naturalmente dalle resistenze.

Poi sarà la volta dell'inserimento dell'integrato U1 con la tacca di riferimento posta verso il condensatore C1 e dei condensatori ceramici, che non avendo polarità possono essere inseriti senza rispettare alcun verso.

Per i condensatori elettrolitici invece è necessario individuare la giusta polarità attraverso il segno negativo disegnato sul loro contenitore, rivolgendo quindi C6 e C7 con il segno meno verso l'alto, e C8 con il segno meno verso il basso.

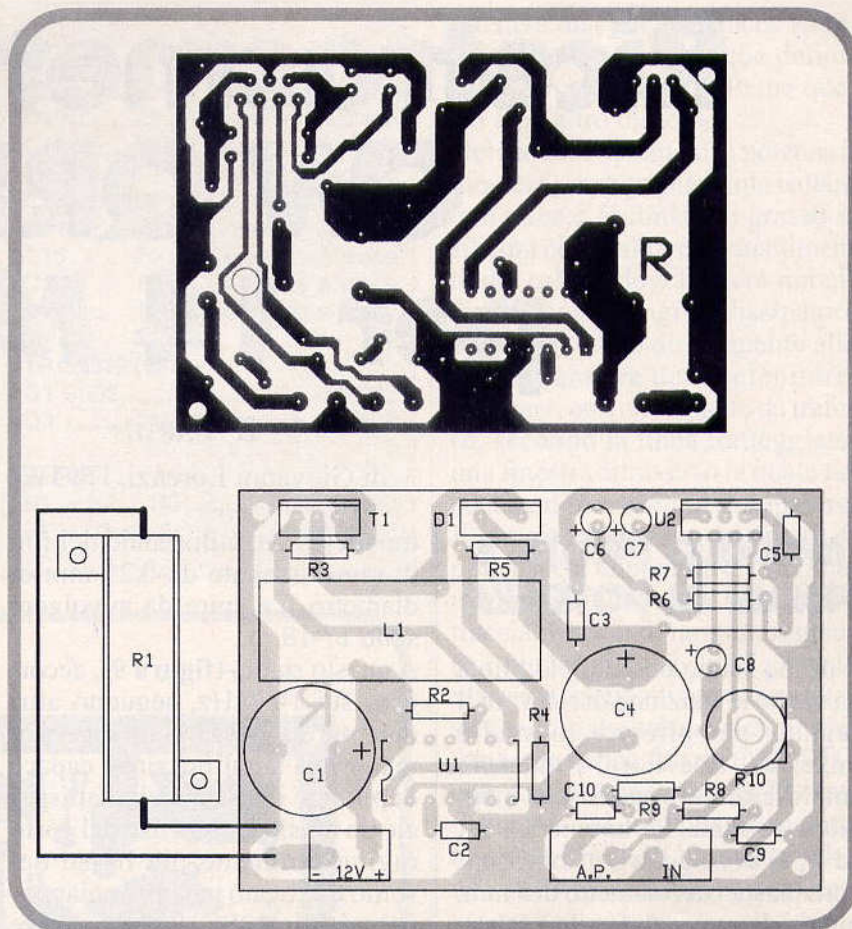
Sempre in ordine di altezza monterete T1, D1 ed U2 per poi concludere con l'inserimento di C1 e C4, del toroide e della resistenza R1 non prevista sullo stampato per ovvie ragioni di ingombro.

Se tutti gli accorgimenti descritti sono stati seguiti con attenzione e se avete realizzato delle buone saldature, il circuito una volta alimentato funzionerà alla prima prova, anche perché non sono necessarie tarature ad esclusione del trimmer R10 che serve solamente da adattatore al segnale BF da amplificare.

IL COLLAUDO

E' molto importante precisare che a causa delle discrete correnti in circolazione, T1, D1 e U2 devono necessariamente, anche al momento del collaudo, essere dotati di dissipatore termico con mica isolante per tutti e tre componenti da interporre assieme ad uno strato di pasta silicica appropriata per favorire il contatto con il dissipatore e quindi il trasferimento termico.

Senza l'aletta di raffreddamento



Circuito stampato lato rame e lato componenti

non riuscireste a far funzionare neanche per 2 minuti l'amplificatore, a causa dell'immediata distruzione per accesso di calore, prima di T1 e poi di D1 e U2.

Nel nostro prototipo è stato adoperato un dissipatore termico ad L (come si può notare nella foto), ma va benissimo qualunque forma, purché sia possibile montare il dissipatore e che lo stesso abbia una resistenza termica uguale o minore a 4°C/W.

Infatti la disposizione all'estremità di un lato della basetta di T1, D1 e U2, facilitano e rendono possibile il fissaggio ad un qualunque dissipatore, che abbia i requisiti minimi richiesti.

Dopo aver collaudato il funzionamento dell'amplificatore, la basetta può essere racchiusa in un contenitore di metallo e sistemato dentro l'auto, anche nel portabagagli

posteriore.

Per la versione stereofonica dell'amplificatore basta realizzare due identici circuiti, alimentandoli entrambi. Le uscite devono risultare separate, senza tenere alcun filo in comune, in quanto, come prima accennato, ciò causerebbe un cortocircuito con conseguente distruzione dei finali amplificatori.

Per quanto riguarda la scelta degli altoparlanti deve essere orientata su potenze nell'ordine dei 70 Watt minimo, con impedenza di 4 ohm.

E' possibile collegare due altoparlanti in parallelo da 40 Watt 8 ohm ed ottenere così un totale di 80 Watt, ed una impedenza comune di 4 ohm. L'amplificatore funziona anche con carichi da 8 ohm fornendo però una potenza in uscita dimezzata.

Ricetrasmittitore CW QRP per 14 MHz

II^a PARTE

di Giovanni Lorenzi, IT9TZZ

MODULO PILOTA E FINALE DI POTENZA

Il primo stadio del modulo pilota ha anche la funzione di ricavare il segnale per pilotare lo stadio mixer del ricevitore: l'ulteriore amplificazione è garanzia di maggiore stabilità. Le bobine L_1 , L_2 , ed L_3 si avvolgono sui soliti supporti plastici del diametro di 5 mm, muniti di nucleo di ferrite e scher-

mo metallico, utilizzando del filo di rame smaltato da 0,25 mm di diametro. Le spire da avvolgere sono 17-18.

A questo stadio (**figura 9**), accordato sui 14 MHz, seguono altri due, pure accordati, che operano una prima amplificazione capace di pilotare il finale, nella fattispecie un mosfet di potenza dal costo ragionevolmente più basso del solito e delicato transistor giapponese del tipo 2SC1969. Da prove

effettuate, ma sarebbe forse meglio dire dopo innumerevoli imperizie, il mosfet in questione è risultato molto insensibile a svariate sevizie: non esagerate però. Il trimmer P serve a regolare la tensione di polarizzazione del gate di Q (**figura 11**) attorno a 4 V. la tensione a monte di P proviene dal collettore del transistor Q_1 del modulo delle commutazioni. In fase di taratura un eventuale piccolo ritocco di P permetterebbe di

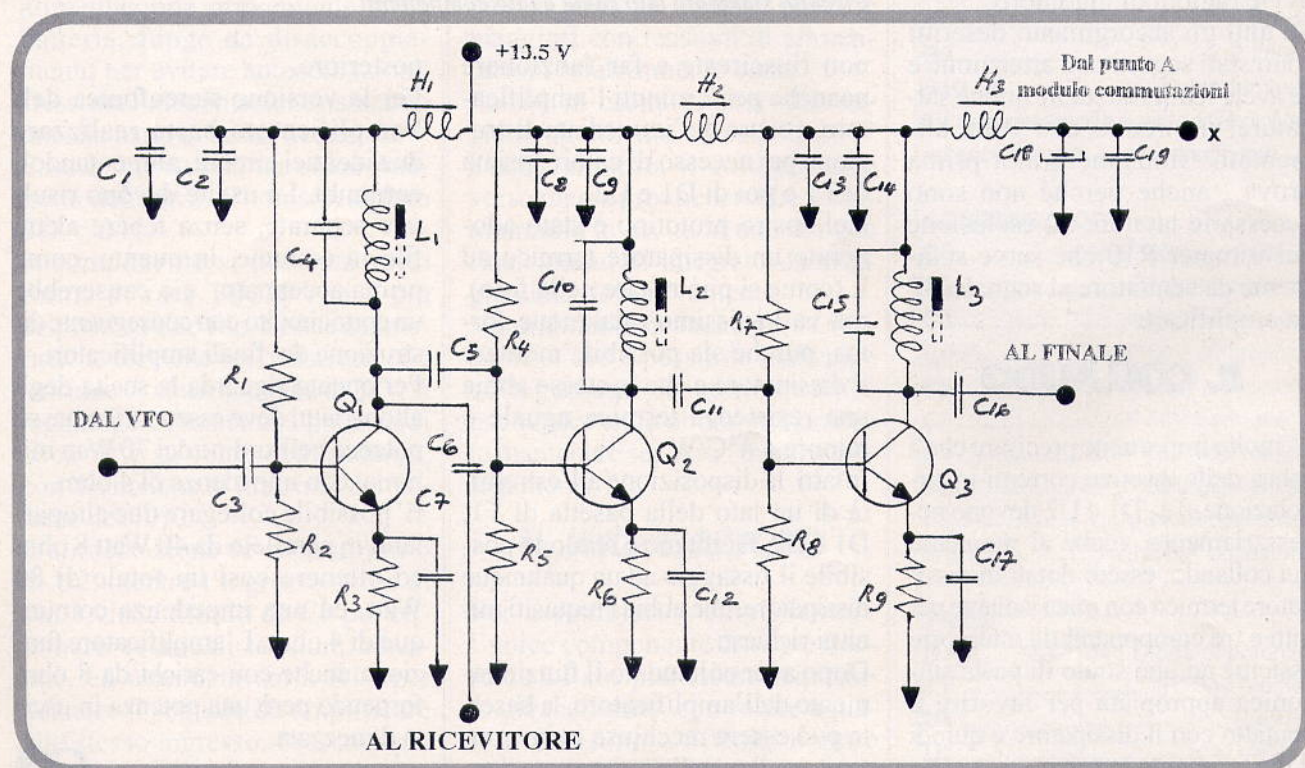


Figura 9 - Schema elettrico modulo pilota

ELENCO COMPONENTI PILOTA

RESISTENZE

R1 = R4 = R5 = R7	10 kΩ
R2	3,9 kΩ
R3	330 Ω
R6	100 Ω
R8	4,7 kΩ
R9	47 Ω

CONDENSATORI

C1	100 nF Ceramico a disco
C2	10 nF Ceramico a disco
C3	220 pF Ceramico a disco
C4	22 pF Ceramico a disco
C5	10 nF Ceramico a disco
C6	3,3 pF Ceramico a disco
C7	10 nF Ceramico a disco
C8	100 nF Ceramico a disco

C9	10 nF Ceramico a disco
C10	22 pF Ceramico a disco
C11	10 nF Ceramico a disco
C12	10 nF Ceramico a disco
C13	100 nF Ceramico a disco
C14	10 nF Ceramico a disco
C15	22 pF Ceramico a disco
C16	10 nF Ceramico a disco
C17	10 nF Ceramico a disco

TRANSISTOR

Q1 = Q2	2N2222
Q3	2N2866 oppure 2N4427

VARIE

H1 = H2 = H3	VK200
L1 = L2 = L3	(leggi testo)

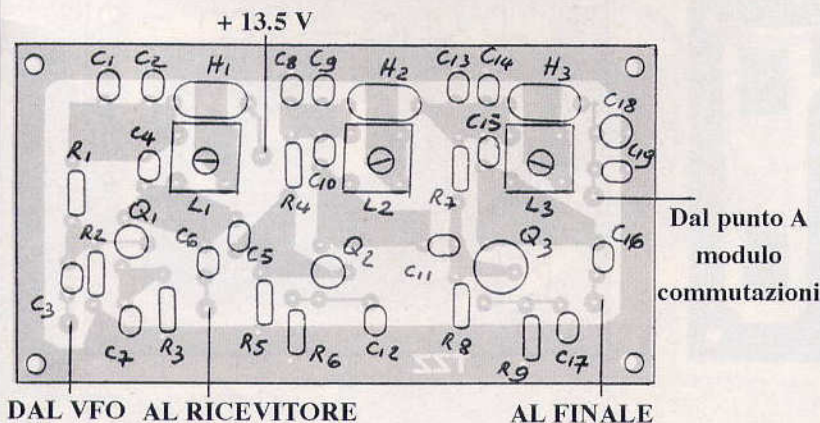
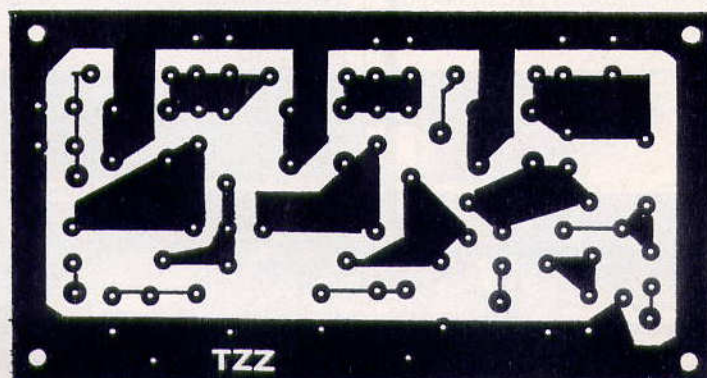


Figura 10 - Circuito stampato lato rame e lato componenti del modulo pilota

ottenere una potenza anche superiore ai canonici 5 W che definiscono un apparato QRP: ma questo è un altro discorso.

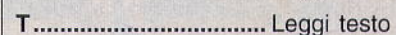
Nel modulo del finale di potenza il mosfet Q, opportunamente isolato con mica e spalmato di grasso ai siliconi per facilitare lo smaltimento del calore, dovrà essere imbullonato su un congruo dissipatore oppure avvitato direttamente alla spessa lamiera del contenitore. Praticare, con un seghetto da traforo, secondo la linea tratteggiata, una finestra attraverso la quale far aderire il transistor al dissipatore. Il circuito stampato del finale di potenza è a doppia faccia di rame mentre gli altri sono a semplice traccia. In fase di taratura regolare i nuclei di L₁, L₂ ed L₃ per la massima uscita misurata su un tester in portata voltmetrica impiegando un carico fittizio QRP 50 Ω composto come in figura 13 rammentando, ad esempio, che ad una tensione RF di 20 V corrispondono circa 4 W secondo la formula:

$$P = \frac{V^2}{2 \cdot R} = \frac{20 \cdot 20}{100} = \frac{400}{100} = 4W$$

La bobina-trasformatore contrassegnata T è costituita da un nucleo in ferrite a doppio foro del tipo per balun: avvolgere per il primario una sola spira di filo di rame ricoperto di plastica del tipo per impianti telefonici e per il secondario 4 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm di diametro. La bobina H₂ che costituisce, assieme a C₆ e C₇ il filtro passa basso, si costruisce con un nucleo toroidale di ferrite del tipo T50/6 (giallo): avvolgere 15-16 spire di filo di rame smaltato di 0,5 mm di diametro.

NORME DI TARATURA GENERALE

Collaudati separatamente i vari moduli ed effettuate le necessarie con-



TZZ

Marzo 2000

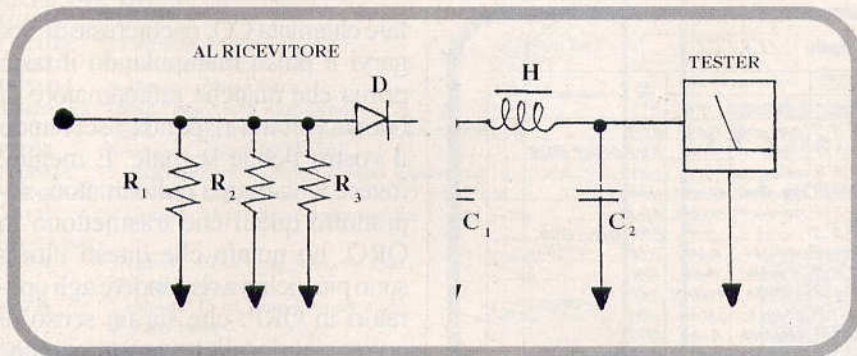


Figura 13 - wattmetro QRP

nessioni, si procede ad un test generale di funzionalità controllando che i segnali siano distribuiti a dovere e che non insorgano auto oscillazioni. Se questo evento si verificasse procedere alla messa in opera della rete di neutralizzazione sul transistor che si ritiene causa del fenomeno. Inserire tra collettore e base un condensatore da 10 nF e

porre in serie ad esso una resistenza con il valore di 100 Ω da aumentare, in via sperimentale, tenendo d'occhio il valore dell'uscita sul wattmetro. Voglio precisare, a questo proposito, che nel mio prototipo non ho notato alcuna auto oscillazione: le bobine accordate e le basse potenze da trasferire dovrebbero mettere al sicuro da sgradevole sorpre-

ELENCO COMPONENTI WATTMETRO QRP

RESISTENZE

R1 = R2 = R3 150 Ω (1 W)
Tutte le resistenze, salvo diversa indicazione, sono da 1/4 W

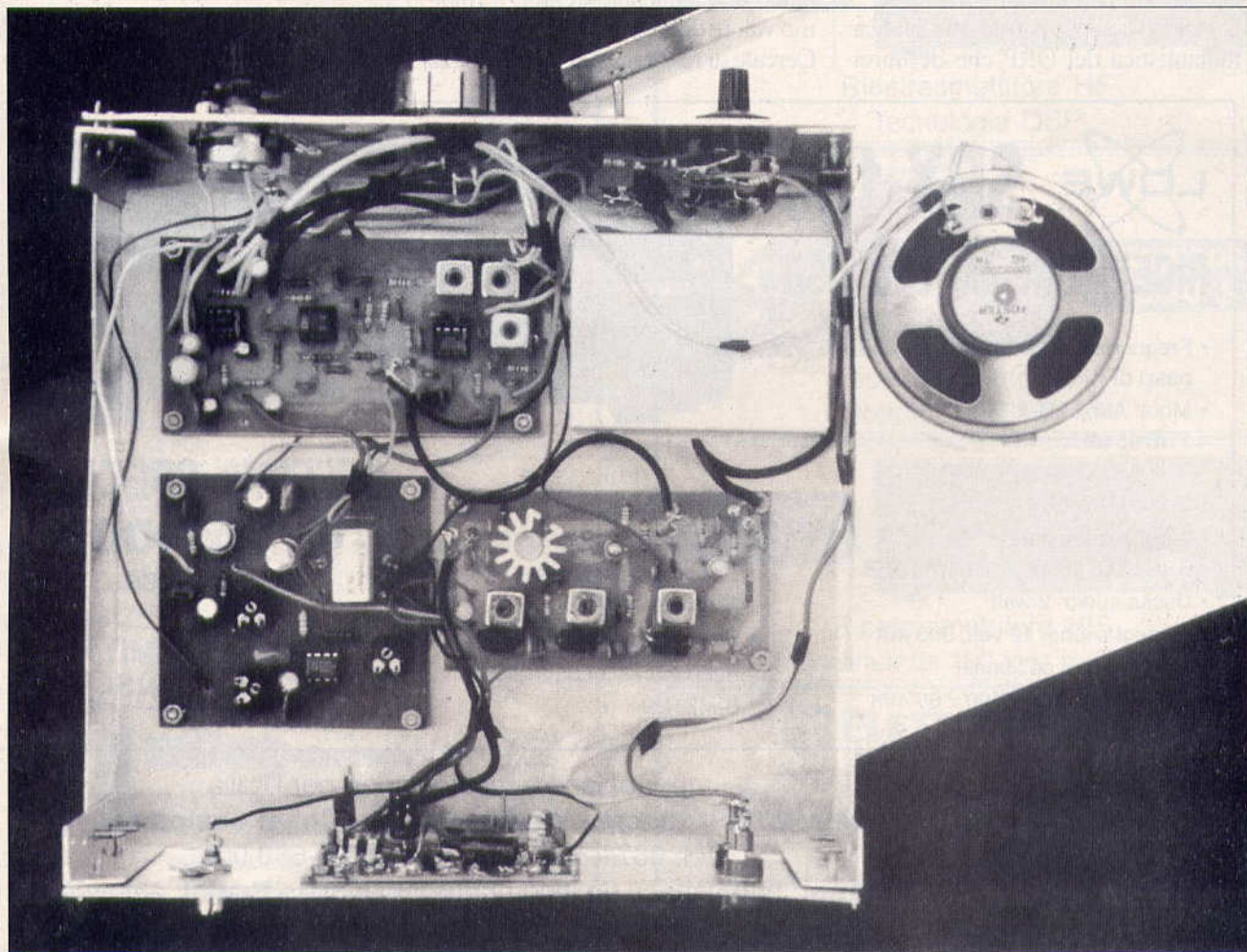
CONDENSATORI

C1 100 nF Ceramico a disco
C2 10 nF Ceramico a disco

VARIE

D 1N4148
H VK 200

se. Il giudizio definitivo di ogni apparecchio, si sa, viene dai corrispondenti e non solo dal punto di vista della potenza del segnale, ma soprattutto dalla stabilità e dalla qualità della nota. **L'estratto log** che allego parla da solo: l'antenna usata è un semplice dipolo a V rovesciata con una discesa di circa 25 metri. Nel momento delle prime prove l'ap-



MILAG
Una équipe di OM al servizio del Radiantismo

Stazione Radio

1797ZZ

PAG. N. 1

N. Q.S.O.	DATA 19 99	ORA INIZIO Q.S.O.	ORA FINE Q.S.O.	Frequenza MHz	Classe em.	Potenza	NOMINATIVO	RAPPORTO DATO		RAPPORTO RICEVUTO		DATI DEL CORRISPONDENTE		ORA FINE 10 S.O.	OSSERVAZIONI	G.S.L.
								R	S	T	R	S	T			
3201	14 Feb	0908	14	240	4		IZCVP	5	7	9	5	8	9	BERGAMO PIERO	0918	
3202	"	0918	"	"	"	"	IK2CGH	5	7	9	5	5	9	MILANO NINO	0928 G-QRP 8458	
3203	16 Feb	1104	"	"	"	"	SP6PH	5	7	9	5	5	9	WARSZCHA IAN	1154	
3204	"	1225	"	"	"	"	DL5FOW	5	5	9	5	4	9	FRANKFURT REINER	1336	
3205	12 Feb	0730	"	"	"	"	F8TIX	5	7	9	4	5	9	MORCINE MICHEL	0740	
3206	"	0911	"	"	"	"	OK2SFO	5	3	9	5	5	9	"	0918 QRT-QSO	
3207	"	1129	"	"	"	"	DL1AUA	5	7	9	4	4	9	KASSEL KARL	1138	
3208	22 Feb	1001	"	"	"	"	OK2GJ	5	5	9	5	8	9	ROZNOV VLAD	1004	
3209	"	1110	"	"	"	"	EW6XE	5	5	9	5	4	9	VITSEK RUJAN	1120	
3210	"	1831	"	"	"	"	SQ2EEQ	5	5	9	5	5	9	GOANSK STAN	1841	
3211	"	1900	"	"	"	"	RX3ZL	5	7	9	5	7	9	DELGOROD ALEX	1910	
3212	23 Feb	1342	"	"	"	"	YQ2BBX	5	9	9	5	9	9	TITUJANA NEL	1352 14.14.11	
3213	"	1352	"	"	"	"	OK1FVD	5	4	9	5	4	9	LOVOSICE VLAD	1402 G-QRP 349	
3214	"	1411	"	"	"	"	F6C2C	5	6	9	5	6	9	NICE LEONCO	1420 G-QRP 6106	
3215	"	1423	"	"	"	"	H89DCL	5	8	9	5	7	9	ZURICH FRANK	1435 G-QRP 3999	
3216	24 Feb	1329	"	"	"	"	IK5PWQ	5	5	9	5	6	9	PISA SEPANO	1338 G-QRP 8433	
3217	"	1636	"	"	"	"	F9XN	5	5	9	5	5	9	LYON GUY	1648	
3218	"	1645	"	"	"	"	SP9XCO	5	7	9	5	7	9	HASUC STAN	1655	
3219	25 Feb	1558	"	"	"	"	UA4CA7	5	7	9	5	7	9	SARATOV DELEG	1608	
3220	"	1744	"	"	"	"	OK7QB	5	5	9	5	5	9	DRESDEN? BERT	1754 G-QRP 5468	

FIRMA OPERATORE

Luigi Lorenzi

Estratto Log

parecchio si presentava come in fotografia: completamente aperto per operare in modo agevole le opportune variazioni circuitali.

Concludo con due parole sulla pratica radiantistica del QRP che definirei

“un’arte”, perché impegna il radioamatore nella ricerca estrema della massima efficienza del sistema radiante, curando che l’antenna presenti il minimo valore di ROS.

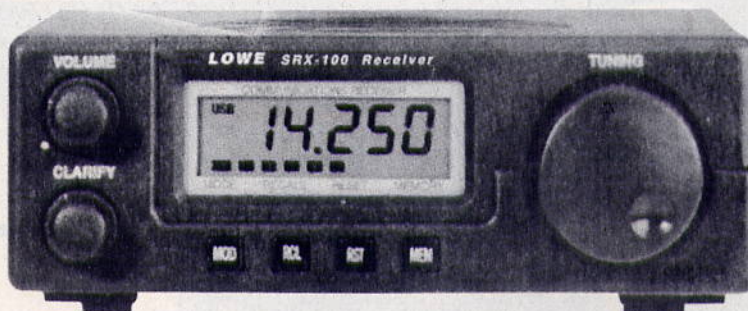
Cercate di resistere alla tentazione di

fare chiamata CQ: rischiereste di sloggarvi il polso manipolando il tasto prima che qualche radioamatore di buona volontà risponda ascoltando il vostro flebile segnale. È meglio, invece, chiamare i radioamatori, soprattutto quelli che trasmettono in QRO: ho notato che questi ultimi sono più inclini a rispondere agli operatori in QRP: che sia un senso di colpa o un’esplicita ammirazione? Ponendovi poi su 14060 kHz potrete senz’altro fare le vostre prove sicure che qualcuno è sempre all’ascolto. Quando poi tutto sarà a posto potrete fare una messe di collegamenti. Segnalo il mio sito Internet dedicato alla telegrafia ed al QRP:

<http://web.tiscalinet.it/telegrafia> e per comunicazioni e-mail> TZZLORENZI@TISCALINET.IT e via packet alla BBS: IW8PLL. Buon lavoro e 73 a tutti.

LOWE SRX-100 RICEVITORE AM, LSB, USB

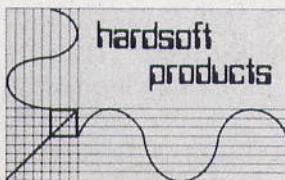
- Frequenza: 30 kHz - 30 MHz a passi di 1 kHz
- Modi: AM, LSB, USB
1° IF 45 MHz
2° IF 455 kHz
- Sensibilità: 1 µV
- Larghezza di banda:
6 kHz, 2,6 kHz AM; 2,6 kHz SSB.
- Uscita audio: 2 watt
- Alimentazione: 12 volt, 300 mA
- Alimentatore opzionale
- Dimensioni: 185 x 190 x 65 mm



- Peso: 1,1 kg
- Impedenza antenna: 70 Ω
- Doppia conversione supereterodina
- Display a cristalli liquidi
- Altoparlante incorporato
- S-METER

OFFERTA SPECIALE
L. 569.000
IVA inclusa

SCORTE LIMITATE
PRONTA CONSEGNA



Importazione e distribuzione per l'Italia:
Hardsoft Products - Via Pescara, 2 - Chieti Scalo - 66013
Tel. 0871-560.100 - Fax. 0871-560.000

Internet: <http://space.tin.it/computer/alesnove> - E-Mail: alnov@tin.it
Catalogo a richiesta inviando Lit. 5.000 in francobolli