

RICEVITORE RACAL TIPO RA17 A COPERTURA CONTINUA 500 KC÷30 MC in 30 GAMME

- Grande stabilità adatto a ricezione RTTY
- Lettura 1 kC
- 3 conversioni
- Selettività 100 Hz÷13 kHz in sei posizioni con filtro a quarzo
- Rete 220 V, completo di cavo e manuale di servizio
- Funzionante OK

Lit. 690.000 IVA COMPRESA



- Disponibile solo modello da RACK, abbiamo anche convertitore per onde lunghe
- Vedere articolo comparso su «ELETTRONICA FLASH» n. 12/86

DOLEATTO

Componenti
Elettronici s.n.c.

V.S. Quintino 40 - 10121 TORINO
Tel. 511.271 - 543.952 - Telex 221343
Via M. Macchi 70 - 20124 MILANO Tel. 669.33.88

IL RADIATORE NEI SISTEMI YAGI IN GAMMA VHF ALIMENTAZIONE ED ADATTAMENTO AD HAIRPIN

14CKC, Tommaso Carnacina

In questa sede si esamina la possibilità di alimentare il radiatore di un'antenna Yagi/Uda in gamma VHF con il sistema ad Hairpin (forcina).

Dopo alcune considerazioni di carattere teorico si forniscono dettagliate istruzioni per costruire un modulo di adattamento di utilizzazione generale.

Questo è un sistema di adattamento proprio all'insegna dell'economia, niente condensatori variabili, sezioni supplementari, ma solo una minuscola induttanza inserita nel punto di alimentazione. Quando si misura la impedenza di un radiatore a dipolo aperto inserito in un sistema Yagi multielementi, si riscontrano valori piuttosto bassi, variabili da 10 a 40 Ω a seconda della complessità del sistema.

In queste condizioni ci sono dei problemi nella alimentazione con gli usuali cavi a 5 Ω oppure 75 Ω comunemente utilizzati.

In effetti il problema è duplice in quanto, oltre il disadattamento di impedenza, ci sarebbe anche da considerare il bilanciamento elettrico, ma questo lo vediamo dopo.

Anche in questo caso il problema ha una soluzione abbastanza semplice a patto di vedere le cose in modo un po' diverso dal solito.

Il radiatore in effetti è un circuito risonante nella sua forma più semplice e non è difficile complicarlo, per esempio inserendo volutamente una reattanza capacitiva in serie alla resistenza esistente.

È sufficiente accorciare il radiatore rispetto alla lunghezza di risonanza calcolata in precedenza; per compensare poi la introduzione della reattanza capacitiva si utilizza una reattanza induttiva inserita nel punto di alimentazione, da cui il nome del sistema di adattamento ed alimentazione.

In sostanza si ottiene un nuo-

vo circuito risonante L/C di cui il radiatore è parte integrante. La reattanza induttiva è calcolata in modo da aggiustare le cose tra la impedenza di ingresso misurata in antenna e la impedenza della linea di alimentazione usata in modo che quest'ultima veda il carico corretto.

Il rapporto di trasformazione di impedenza dipende dal valore del rapporto L/C risonante parallelo alla frequenza di lavoro. In conclusione quindi tutto il problema si riduce a calcolare il valore della induttanza da inserire al punto di alimentazione.

Il procedimento descritto è rappresentato nella figura 1/B/C dove le lettere x, y indicano l'ingresso del circuito e contemporaneamente il punto di alimentazione. Nel passaggio da A a B si vede l'evoluzione del circuito originale con l'introduzione della reattanza capacitiva C.A (xy) e con la compensazione della reattanza induttiva L.

La impedenza di questo tipo di circuito parallelo risonante varia in modo inversamente proporzionale con la resistenza di antenna in serie, quindi il valore di impedenza iniziale può essere elevato a quello più vicino della linea di alimentazione usata, come è stato detto in precedenza.

Il discorso può apparire poco chiaro, ma le cose dovrebbero migliorare se si pensa di avere introdotto un minuscolo circuito adattatore L/C variabile in serie al punto di alimentazione di antenna, come un piccolo accordatore dove la capacità ha valore fisso — accorciamento del radiatore — e la induttanza è variabile, sia in lunghezza che in spaziatura delle spire.

Agli effetti pratici la induttan-

L'A.R.I. sezione di PESCARA

come tutti gli anni vi dà
appuntamento alla sua

22^a MOSTRA MERCATO
DEL RADIOAMATORE

nei giorni 28-29 novembre '87

ELETTRONICA
FLASH Vi attende
al suo Stand

za è ridotta ad una sola spira formata da conduttori paralleli e da un corto circuito mobile che ne regola la lunghezza.

Lo schema elettrico della figura 1/A mostra l'inserimento della induttanza al punto di alimentazione; data la forma a conduttori paralleli, si può pensare come ad un piccolo stub, cioè alla sezione di una linea di alimentazione la cui impedenza dipende sia dal diametro dei conduttori che dalla distanza relativa degli stessi, da centro a centro.

Per calcolare le dimensioni fisiche dello stub è indispensabile conoscere il valore della impedenza di ingresso in antenna, valore che si può misurare con un ponte reistivo o strumenti simili.

In relazione al valore trovato ed ovviamente a quello della linea di alimentazione, si calcola la reattanza induttiva e quindi la sua lunghezza...

Il calcolo teorico è un po' complicato; per quanto mi riguarda mi sono limitato a consultare il procedimento grafico suggerito dal «THE A.R.R.L. ANTENNA BOOK» Edizione 1977 Capitolo 3 pag. 121/122.

Prima di procedere con il calcolo è bene ricordare il secondo aspetto del sistema di alimentazione, cioè il bilanciamento elettrico. Usualmente si calcola la induttanza del circuito L/C parallelo in modo da adattarsi al valore di impedenza di 52 Ohm del comune cavo coassiale, ma in questo modo rimane il problema del bilanciamento elettrico come richiesto dal radiatore a dipolo aperto al centro.

Se si intende comunque usare il cavo a 52 Ω bisogna ricorrere a sistemi tipo «bazooka - sezione a quarto d'onda» - «sezione adattatrice con rapporto di

trasformazione 1:1 a 3/4 d'onda» ed altro ancora.

Il caso invece descritto in questa sede e schematizzato nella figura 1/A si riferisce all'uso di un balun a mezz'onda elettrica in modo da presentare un elevato valore di impedenza al punto di alimentazione di antenna, ma anche, nello stesso tempo, un bilanciamento elettrico. Su queste basi sono stati fatti i calcoli sui grafici delle figure 7/71 e 3/72.

— Cavo di alimentazione 52 Ω
— Impedenza di ingresso con balun a mezz'onda 208 Ω
— Impedenza di antenna 20 Ω
Induttanza di compensazione a stub a conduttori paralleli 300 Ω
Molto rapidamente in quanto

il procedimento di calcolo esula dallo scopo essenzialmente pratico di queste note ed è strettamente dipendente da esigenze specifiche del singolo sperimentatore, si procede così:

a) per un valore di impedenza di antenna pari a 20 Ω e per una linea di alimentazione di 208 Ω , si calcola una reattanza induttiva di circa 68 Ω ;

b) per un valore di impedenza dello stub, pari a 300 Ω , si calcola la lunghezza in gradi elettrici dello stesso ($68/300 = 0,226$) in circa 13°;

c) il valore trovato, diviso per 360° fornisce la frazione di lunghezza d'onda ($13/360 = 0,036$ lambda);

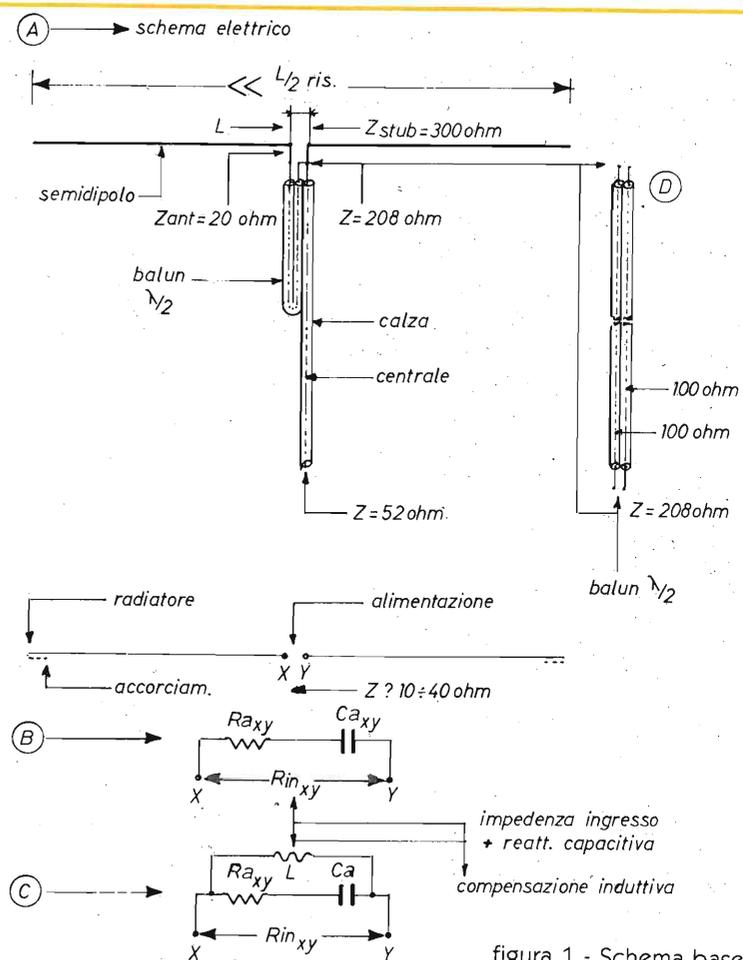


figura 1 - Schema base.

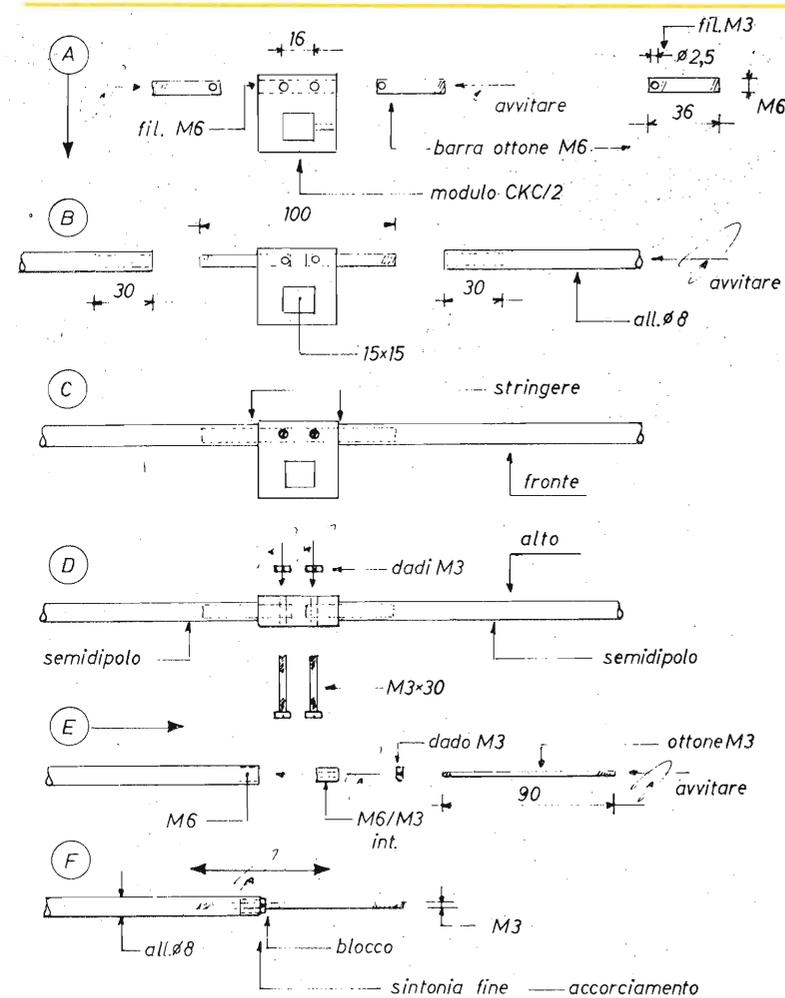


figura 2 - Modulo di supporto per alimentazione e sistema di accorciamento.

d) nel modo usuale si calcola la lunghezza d'onda $300/F(\text{Mhz})$, cioè $300/145 = 2,07$ e si riduce con il fattore di accorciamento (0,975) per la linea aperta ($2,07 \times 0,975 = 2,01$);

e) la lunghezza finale dello stub a 300 Ω è pari a 7,2 cm ($2,01 \times 0,036 = 0,072$ m = 7,2 cm).

Con analogo procedimento, ed accettando uno stub a 200 Ω di impedenza, si ha una lunghezza di circa 9,7 cm, sempre in riferimento alle condizioni iniziali indicate.

N.B. Questi valori sono puramente indicativi e servono solo come riferimento. Si parte da que-

sti e sperimentalmente si trovano le condizioni di migliore adattamento.

Tenere presente che per valori bassi di impedenza di alimentazione la barretta di cortocircuito mobile è vicina, in caso contrario è lontana dal punto di alimentazione.

Realizzazione pratica

Lo scopo della descrizione è quello di fornire indicazioni per costruire un modulo di alimentazione ed adattamento facilmente inseribile in un sistema Ya-gi in gamma V-UHF con le debi-

te proporzioni.

Anche questo infatti è un punto in cui i costruttori di questo tipo di antenna si bloccano e non sanno decidersi per la soluzione da adottare.

La descrizione va quindi intesa come un suggerimento utile sia nella realizzazione di un prototipo, sia nella ottimizzazione di un sistema già costruito, oppure acquistato.

Le soluzioni adottate non sono vincolanti, ma solo la logica conseguenza di scelte personali fatte in precedenza: il tubo di alluminio $\varnothing 8$ mm, come elemento di antenna; lo scatolato da 15×15 mm come boom di antenna, il modulo CKC/2 come supporto isolante.

Materiale occorrente

- Tubo di alluminio $\varnothing 8$ mm.
- Barra di ottone M6 ed M3.
- Lamierino di alluminio 8/10 di spessore.
- Capicorda, dadi e pagliette $\varnothing 3$.
- Modulo di supporto tipo CKC/2.

A) Preparazione del supporto isolante

Il radiatore è supportato su un modulo tipo CKC/2 con il foro $\varnothing 5$ mm filettato M6 per ospitare una barra di ottone M6, lunga 36 mm in ogni estremità (vedi figura 2/A).

Ciascuna barra deve essere forata — alla distanza di 5 mm da un lato — $\varnothing 2,5$ mm e filettata M3 per ospitare la vite di ottone M3 $\times 30$ al punto di alimentazione.

Le due barre filettate e forate devono fuoriuscire in parti eguali dal supporto isolante ed ovviamente non essere in cortocircui-

to al punto centrale del supporto stesso. Questa evenienza è assolutamente esclusa se si rispettano le misure indicate.

Con l'inserimento delle viti lunghe, delle pagliette di contatto elettrico e dei dadi M3 il supporto isolante è finito.

B) Preparazione dell'elemento radiatore

In questa sede non sono indicate misure in quanto ogni Radioamatore le ricava dal suo progetto di antenna.

In ogni caso il tubo di alluminio deve essere tagliato alla misura richiesta, diminuita della larghezza del modulo CKC/2.

Successivamente il tubo va diviso in due parti (semidipoli) e due estremità devono essere filettate internamente M6 per una profondità di 30 mm, misura corrispondente alla barra di ottone di supporto (queste misure non sono critiche e possono essere diminuite oppure aumentate a seconda delle necessità costruttive).

Il procedimento è schematizzato nella figura 2 alle lettere B/C successivamente. I due semidipoli sono semplicemente avvitati sulle barre M6 di supporto nel modulo stesso.

C) Sintonizzazione del radiatore alle estremità (indispensabile)

Allo scopo di poter introdurre la necessaria reattanza capacitiva nel radiatore bisogna disporre della possibilità di accorciarlo fisicamente rispetto alla lunghezza di risonanza, quindi è bene provvedere alla soluzione prospettata nella figura 2/E/F.

Si tratta di tagliare la barra di ottone M6 a circa 10 mm, forarla per il traverso a $\varnothing 2,5$ mm e filettarla M3.

La barretta deve essere avvitata alla estremità libera del tubo di alluminio $\varnothing 8$ mm precedentemente filettato M6 internamente per una profondità di circa 10 mm.

Per mantenere la barretta in posizione è sufficiente stringere in morsa oppure bulinare leggermente in un punto qualunque del tubo di alluminio, ma entro i 10 mm ovviamente.

Il lavoro si completa con l'inserimento di una sezione di barra filettata M3 in ottone, di lunghez-

za conveniente, comunque in relazione ai valori massimi o minimi a cui si è interessati. Prima si avvita la barretta M3 in quella M6 e poi si blocca in posizione voluta con un dado di ottone M3.

Il lavoro finito si presenta come in figura 2/F.

D) Preparazione dello stub a 300 Ohm (hairpin)

Lo stub o sezione di linea a 300Ω è preparata con due sezioni di barra di ottone M3 lunghe circa 100 mm (misura abbondante).

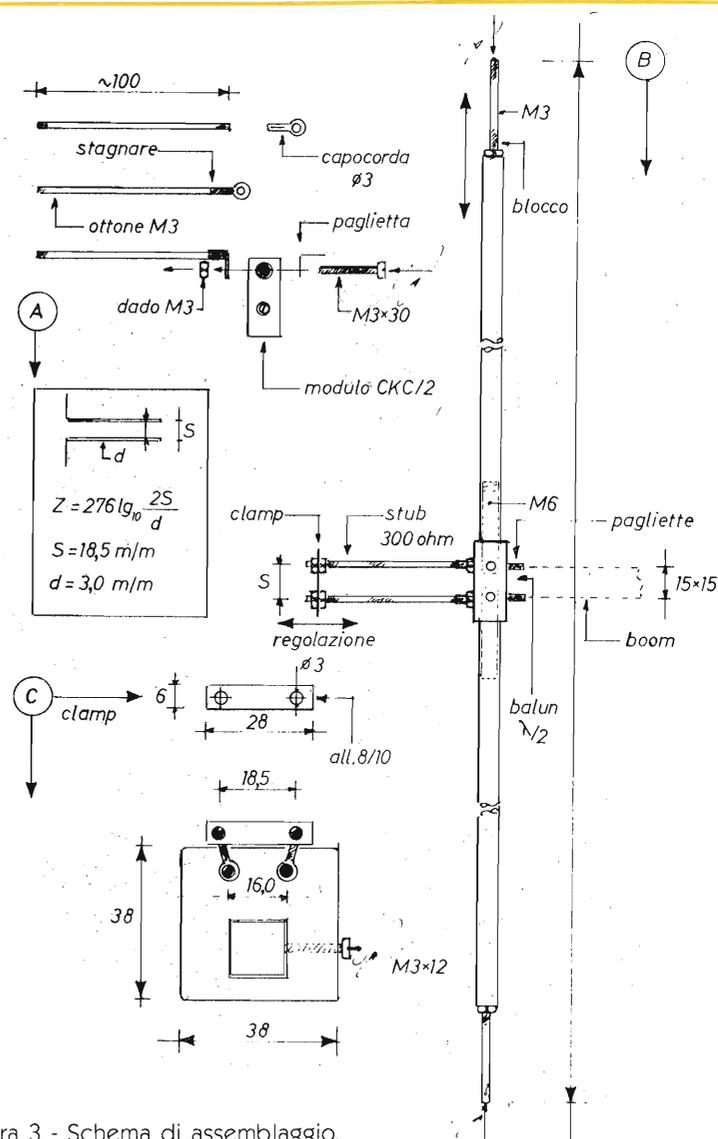


figura 3 - Schema di assemblaggio.

Ad ogni sezione deve essere saldato a stagno un capocorda da $\varnothing 3$ mm; successivamente il capocorda deve essere piegato a 90° .

Il procedimento è schematizzato nella figura 3/A.

Ciascuna barra completa di capocorda è inserita nelle viti M3 $\times 30$ del modulo di supporto al punto di alimentazione e bloccata in posizione con la coppia di dadi M3.

N.B. La scelta del valore di impedenza pari a 300Ω è del tutto arbitraria e si poteva usare un valore di impedenza inferiore o superiore.

Il procedimento di calcolo è indicato nel riquadro della figura 3/A... ad una distanza di 18,5 mm fra i punti centrali dei due conduttori — barre di ottone — corrisponde una impedenza di circa 301Ω .

La possibilità di variare la distanza relativa fra i conduttori, semplicemente ruotando i capicorda permette di ottenere valori di impedenza differenti, da un minimo di 200Ω (circa 8 mm) ad un massimo di circa 370Ω (circa 35 mm).

Nel caso non si intenda disporre di questa possibilità di variazione è sufficiente avvitare le due barre M3 direttamente in quelle M6 nel modulo di supporto.

Una volta scelto il valore di impedenza è possibile ottenere il cortocircuito mobile con una clamp (barretta) in alluminio spessore 8/10 come è schematizzato nella figura 3/C.

Le misure esterne della clamp non sono critiche, mentre al contrario lo è la distanza tra i fori ($\varnothing 3$ mm).

Per esigenze di carattere spe-

rimentale si possono praticare fori oppure scanalature ovali in modo da poter variare la distanza tra le barre di ottone M3.

La barretta di cortocircuito mobile è inserita e tenuta in posizione da una coppia di dadi M3 per parte.

Nella figura 3/C si ha anche la vista frontale di come si presenta la barretta inserita nei conduttori a loro volta inseriti nei capicorda e quindi nel supporto isolante.

E) Assemblaggio dell'hairpin

Una volta in possesso di tutte le parti componenti si può procedere all'assemblaggio secondo lo schema di figura 3/B.

a) Infilare il modulo CKC/2, completo dei supporti di ottone M6, sul boom di antenna ed avvitare i semidipoli completi dei codini di sintonia agli estremi.

b) Avvitare le due sezioni dello stub sulle viti del punto di alimentazione e stringere bene i dadi dopo avere controllato che la distanza tra le barre sia quella richiesta (controllare con un calibro).

c) Inserire la clamp di cortocircuito mobile e le coppie di dadi di blocco.

A questo punto non resta che collegare i terminali del balun a mezz'onda alle pagliette di contatto precedentemente inserite nel modulo di supporto al punto di alimentazione e procedere alle prove di funzionamento secondo la procedura usuale.

In questa sede non è descritta la procedura di regolazione ed adattamento in quanto non prevista inizialmente; il procedimento tuttavia non è altro che una serie di prove, allunga ed allarga...

fino ad ottimizzare il sistema per il minimo valore di R.O.S.

A conclusione si può osservare che il dispositivo di adattamento può essere facilmente smontato ed utilizzato in differenti sistemi di antenna, nella stessa banda di lavoro, oppure riciclato per le bande superiori modificando opportunamente le dimensioni; in pratica lo scopo che si voleva ottenere.

Per quanto infine interessa il sistema di alimentazione via cavo ricordo che si può ancora adottare la soluzione a suo tempo descritta nel caso del sistema di alimentazione ed adattamento a dipolo ripiegato.

Una linea bifilare con i conduttori formati da cavi coassiali collegati per le calze. Il rapporto di trasformazione è sempre 4:1 per cui non è necessario introdurre modifiche.

Il vantaggio di questa soluzione è un notevole miglioramento del rapporto segnale/rumore in ricezione.

Per la linea sono necessari due cavi a circa 100Ω oppure in alternativa i soliti cavi a 52Ω con uno spezzone a quarto d'onda da 75Ω per arrivare al valore di 100Ω richiesto.

Il balun a mezz'onda va semplicemente inserito al termine della discesa in linea aperta come se fosse direttamente l'ingresso in antenna.

In ogni caso è bene rispettare sempre la regola di lunghezze pari a multipli interi di mezz'onda elettrica alla frequenza di risonanza per non introdurre indesiderati disadattamenti.

Al nostro prossimo incontro parleremo dell'alimentazione e adattamento ad «OMEGA».