

ANTENNE DIRETTIVE IN V.H.F.

8 ELEMENTI LOG-YAGI/P.

I4CKC, Tommaso Carnacina

Un'alternativa all'antenna tradizionale Yagi per uso in portatile. Minime dimensioni di ingombro, larghezza di bande e praticità. Caratteristiche e prestazioni pari ad una 11 elementi di lunghezza doppia.

A volte il problema spazio, inteso come sviluppo in senso longitudinale, può essere un problema determinante nella scelta di ciò che si intende fare. Altre volte la non possibilità pratica di operare su una banda più vasta di quella permessa dal tradizionale sistema Yagi, è vincolante.

Queste difficoltà si possono aggirare scegliendo un sistema tipo Log-Yagi; si tratta di usare un allineamento logaritmico periodico di dipoli inserito in un sistema YAGI.

L'unico elemento radiatore è sostituito da una serie opportuna di elementi attivi, ciascuno risonante su una determinata frequenza e nell'insieme in una banda piuttosto larga.

Il sistema si chiama «cella attiva» e le sue caratteristiche si possono calcolare matematicamente; la cosa importante è che in questo modo la larghezza di banda dipende esclusivamente dalle scelte iniziali.

In pratica tutti i parametri manifestano una risposta quasi piat-

ta al variare della frequenza di eccitazione, oppure di ricezione. Il punto debole sta nel basso guadagno della cella attiva... l'inconveniente tuttavia si elimina utilizzando le caratteristiche di un sistema Yagi che fornisce la necessaria direttività.

In conclusione si ottiene l'antenna descritta nella figura 1: a sinistra la cella attiva formata dall'accoppiamento di cinque dipoli, a destra i tre elementi parassiti (direttori).

Ogni dipolo è collegato al successivo mediante una linea di alimentazione incrociata in modo da mantenere uno sfasamento di 180° e quindi la corretta relazione di fase per la massima intensità del segnale.

Il primo elemento attivo a sinistra è volutamente cortocircuitato per risonare ad una frequenza più bassa; in questo modo si comporta come un riflettore attivo. La sua presenza è determinante per un accettabile rapporto avanti/indietro misurato in 15 dB/d.

L'ultimo elemento attivo a destra è invece utilizzato come punto di alimentazione (circa 70Ω); in teoria sarebbe doveroso usare alimentazione elettricamente bilanciata, ma non ci sono problemi ad usare del cavo coassiale a 50Ω saldato direttamente ai terminali della linea di fase. In pratica un dispositivo bilanciatore, a questa frequenza (145 MHz) introduce più perdite che benefici.

Nel suo insieme il sistema comporta otto elementi, cinque attivi e tre parassiti, con un guadagno di 12 dB/d ed una banda passante di circa 2 MHz.

Realizzazione pratica

I dati e le misure sono riportati nella figura 1. Come al solito sia la scelta del materiale usato che il procedimento costruttivo hanno solo valore di suggerimento orientativo; la cosa importante è sapere che esiste un modo di risolvere un problema nel caso se ne ravvisi la necessità.

Il materiale è comune a parte i supporti isolanti di plastica per gli elementi attivi. Si tratta di recuperi da antenne TV, del tipo a pannello con dipoli a farfalla. I supporti da me usati sono stati cortesemente forniti dalla Ditta LERT - Lugo di Romagna (RA). L'uso di questi supporti, sebbene certamente pratico, non è determinante e si possono tranquillamente usare delle normali barrette di plexiglass di eguali dimensioni ed almeno 6 mm di spessore.

- Tubolare scatolato di alluminio a sezione quadrata, 15×15 mm.
- Supporti in plastica tipo TV.
- Raccordi meccanici tipo TV (giunzioni longitudinali ed angolate).

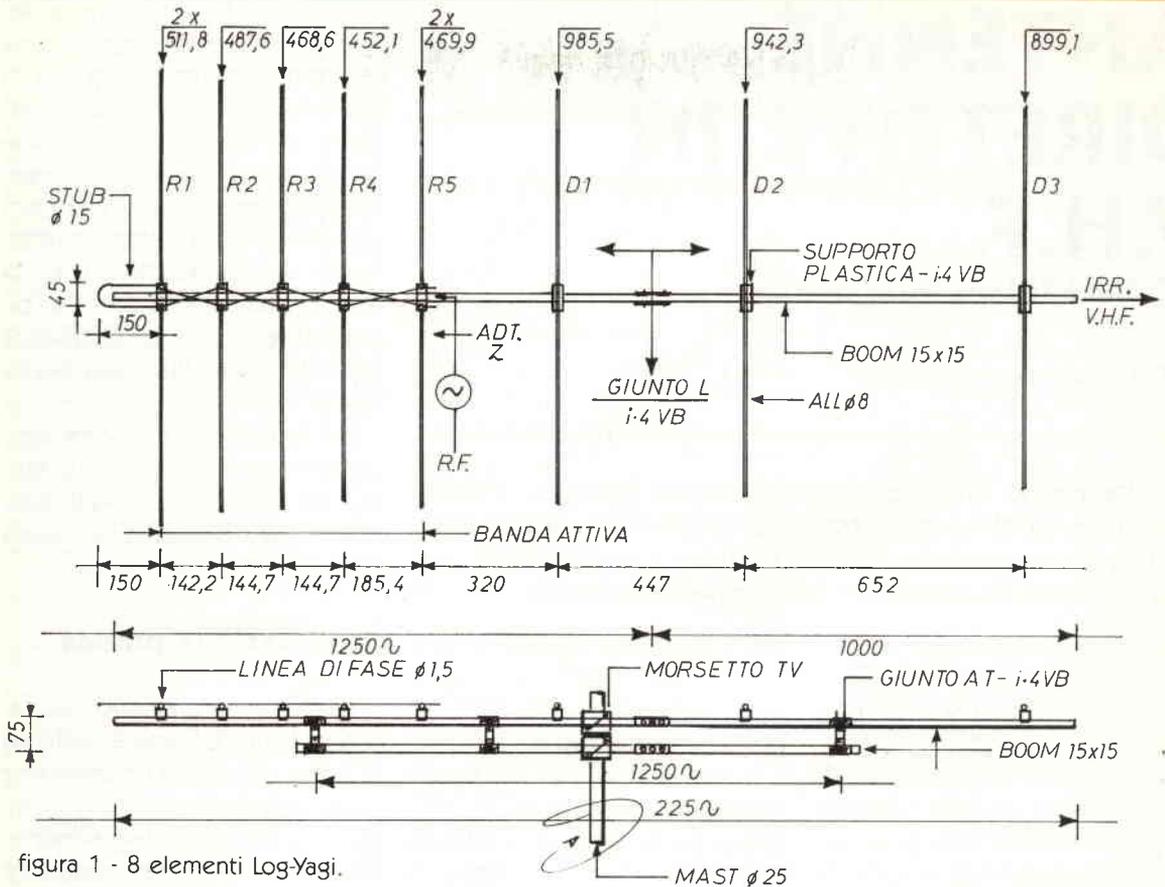


figura 1 - 8 elementi Log-Yagi.

- Cavo di rame, $\phi 3$ mm, pagliette di massa $\phi 3$ mm.
- Tubo di alluminio, $\phi 8$ mm.
- Viteria inox, M3, M5 etc.
- Morsetti a palo di tipo TV.

Preparazione della struttura portante

Poiché è previsto l'uso in portatile, il boom è diviso in due parti, come indicato nella figura 1.

Il raccordo tra le parti si ottiene con un giunto a tre fori.

Se si desidera anche un rinforzo si può inserire un secondo boom raccordato al precedente mediante sezioni di 45 mm e giunti a T. I giunti sono standard, si adattano al tubolare da 15x15 mm e servono anche come guida di foratura per viti da P ϕ

M5x20 (in caso di installazione in posizione fissa, la suddivisione del boom di supporto non è ovviamente necessaria, mentre è raccomandata la sezione di rinforzo).

Preparazione degli elementi attivi

Il procedimento è schematizzato in fasi successive nella figura 2. È stato scelto il tubo di alluminio $\phi 8$ mm solo per motivi di resistenza.

A) Taglio a misura delle sezioni del tubo - due pezzi x dipolo attivo.

B) Foratura ad una estremità del tubo, alla distanza di 12 mm. (aumento di 12 mm rispetto alle misure indicate per avere un minimo di appoggio sul supporto di plastica).

C) Assemblaggio delle sezioni di tubo sul supporto in plastica (inserimento delle pagliette di contatto elettrico).

D) Vista dall'alto del dipolo attivo assemblato.

N.B. A parte sono riportate le misure del supporto in plastica; figura 2/E/F. Tenere presente questi dati nel caso di soluzioni alternative.

Preparazione degli elementi parassiti

Il procedimento è schematizzato in fasi successive nella figura 3.

A) Taglio a misura della sezione unica del tubo di alluminio.

B) Foratura, $\phi 3$ mm, rispetto alla mezzeria.

C) Assemblaggio sui supporti di plastica (non dimenticare di in-

serire prima la vite di fissaggio del supporto al boom di antenna).

N.B. A parte sono riportate le modalità per la sintonizzazione di ogni elemento all'estremità. Il procedimento è stato descritto in precedenti occasioni; la variazione di lunghezza si ottiene con l'inserimento di una vite M3 in una sezione di barra filettata di ottone, M6 a sua volta inserita nel tubo $\varnothing 8$, ovviamente filettato M6. La sezione è forata longitudinalmente $\varnothing 2,5$ e filettata M3. Un dado M3 permette di bloccare il tutto alla lunghezza voluta.

Questo procedimento è assolutamente indispensabile per la taratura definitiva dell'antenna, ma soprattutto per poter spostare il centro banda di utilizzazione effettiva (vedi curva del R.O.S.). Sperimentalmente si osserva un rapporto pari a 6 mm per MHz di spostamento di frequenza.

Assemblaggio della linea di fase

Il procedimento è descritto nella figura 4. È indispensabile fissare i dipoli attivi sul boom di antenna dopo avere tracciato le distanze relative e praticato i fori $\varnothing 3$.

Ogni dipolo è bloccato in posizione con una vite passante il boom, e dado M3, nella parte inferiore. Controllare il perfetto allineamento, le distanze e tagliare la parte delle pagliette di contatto eccedente la larghezza del supporto.

La linea di fase è formata da sezioni di filo di rame ricoperto, \varnothing circa 3 mm (valore sperimentale superiore a quanto indicato) saldato alle pagliette di massa.

Le sezioni si incrociano per mantenere lo sfasamento di 180° ,

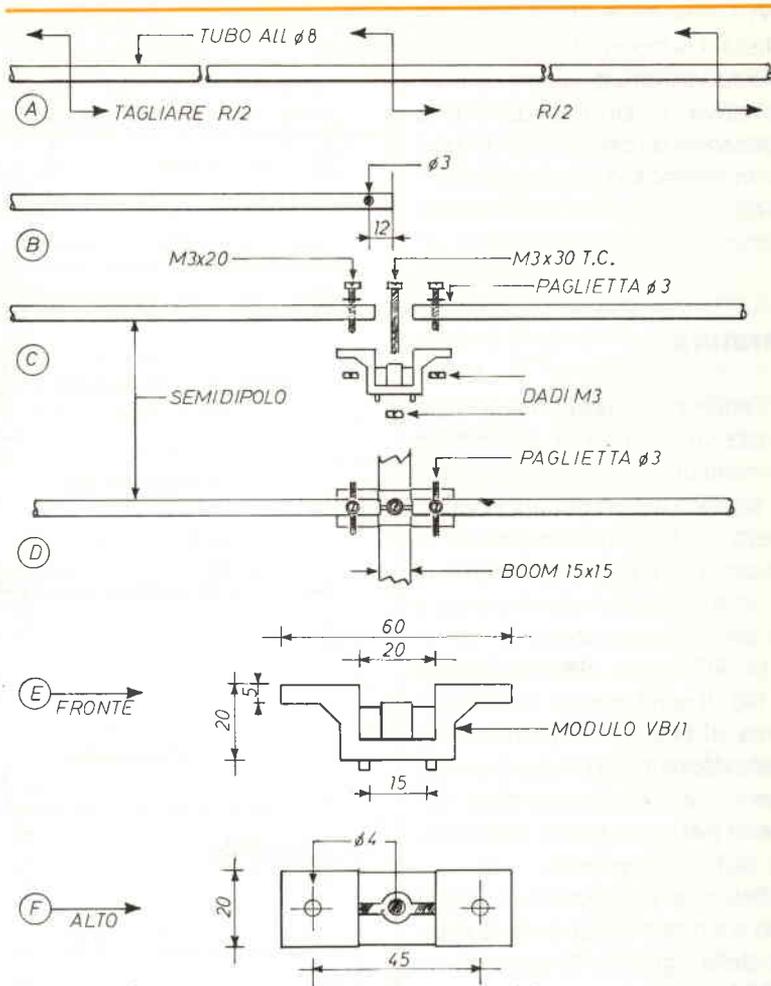


figura 2 - Assemblaggio dipolo attivo.

quindi si deve provvedere all'isolamento del punto di sovrapposizione. Se la potenza usata è limitata a circa 25 watt, è sufficiente la guaina del filo stesso, in caso contrario suggerisco di introdurre del cavetto isolante per trasformatori di alta tensione.

N.B. In una seconda versione è stato modificato il sistema di assemblaggio della linea di fase. Ogni paglietta è stata ruotata di 90° rispetto alla posizione attuale, ed una metà è stata eliminata.

La linea di fase è stata saldata come «corpo unico» semplicemente spellando il filo solo in corrispondenza del punto di saldatura.

In questo modo le saldature diminuiscono e così pure i punti non protetti; in ogni caso è bene dare una spruzzata di vernice isolante per contatti elettrici.

La linea di fase è critica e si possono avere delle sorprese se si variano le misure indicate, il diametro e la spaziatura, e di conseguenza l'impedenza.

Alimentazione RF

L'antenna è stata alimentata con cavo tipo RG58/AU direttamente saldato ai terminali della linea di fase. Per una maggiore praticità si può fissare una presa coassiale tipo SO 239, ovviamente protetta.

A sua volta la presa coassiale è fissata al boom di antenna con una squadretta di alluminio. In alternativa si può saldare uno spezzone di cavo e quindi usare un raccordo tipo doppia femmina con il cavo di alimentazione.

Taratura

L'antenna assemblata è stata posta su un mast di 2 metri ed alimentata con il cavo sopraddetto tagliato ad un numero pari di mezz'onde elettriche (fattore di velocità = 0,65). Inizialmente ci sono stati diversi inconvenienti a causa di errori e scelte sbagliate.

Un ROS assai elevato a causa di filo di rame troppo sottile nella linea di fase; uno spostamento della risonanza a causa di un aumento della lunghezza degli elementi per un migliore appoggio sui supporti isolanti.

Secondo i dati costruttivi indicati si ottiene la curva di risonanza della figura 5. Si vede che il ROS è piuttosto basso in tutta la banda con una certa tendenza a salire oltre i 146 MHz. (Vedi cur-

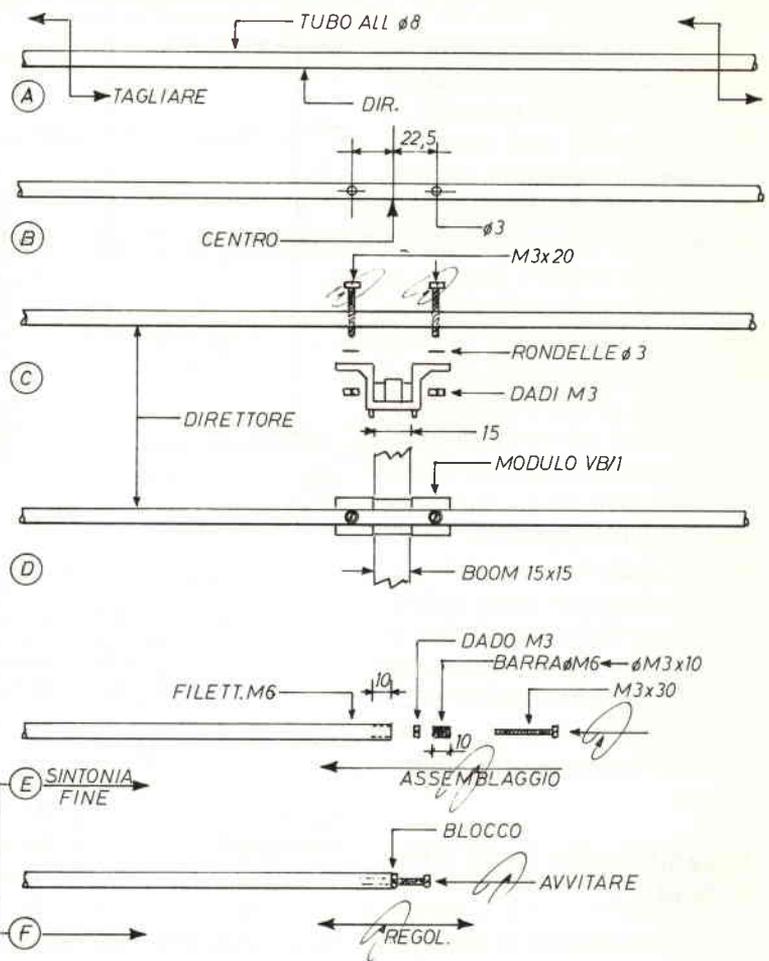


figura 3 - Assemblaggio direttori.

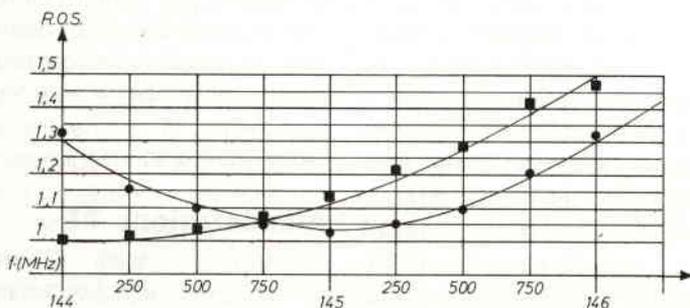


figura 5 - Misura del R.O.S.: dati sperimentali.

Condizioni di misura:
 Eccitatore: TRIO TS 770/E
 Potenza: 10 W
 Frequenza: 145 MHz
 Misuratore di ROS: DAIWA tipo CN 630 - V-UHF
 Altezza da terra: 2 m
 Cavo: Tipo RG58/AU

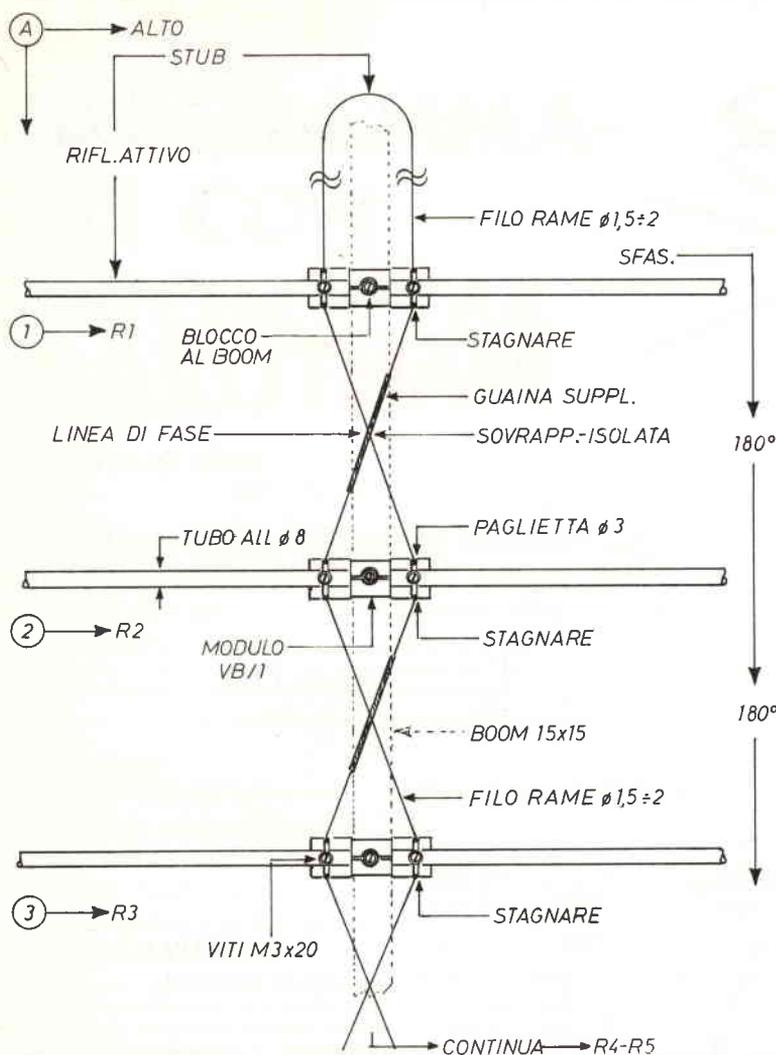


figura 4 - Assemblaggio cella attiva.

va identificata con cerchietti neri).

Nello stesso schema si vede anche una curva con risonanza marcatamente nella parte bassa della banda dei due metri (curva identificata da quadratini neri); questa curva è solo la metà simmetrica di un andamento che si ottiene variando la lunghezza relativa degli elementi con il sistema di sintonizzazione agli estremi come precedentemente descritto.

Conclusioni

L'antenna è risultata nel suo insieme soprattutto interessante a livello sperimentale.

La spesa non è eccessiva e non esistono particolari difficoltà di ordine meccanico; la realizzazione è quindi raccomandata per chi desidera provare qualche cosa di diverso dai soliti sistemi Yagi, certamente efficienti, ma necessariamente limitati nella utilizzazione pratica.

megaj
20128 - milano
elettronica

- via a. meucci n. 67 - telefono 256.66.50

Tutta la gamma di strumenti da
pannello analogici e digitali



In vendita presso
i migliori Rivenditori
di componenti elettronici

ELETTRONICA
FLASH