

LONG YAGI 10 elementi 144 Mhz

di IZ8NVV ed IW8FEN

PREMESSA

La sperimentazione, si sa, è qualcosa che fa parte del DNA di ogni radioamatore che si rispetti e, proprio per questo particolare, l'idea di realizzare antenne altamente performanti e dai guadagni fantascientifici prima o poi prende chiunque vive la radio con una particolare passione.

Il progetto che verrà illustrato di seguito nasce dal forte desiderio di sperimentare e scoprire le gioie ed i dolori del DX sulla banda dei 2 metri senza cimentarsi per forza nell'acquisto di antenne commerciali, sicuramente efficaci, ma dai costi relativamente elevati per questo tipo di attività.

Parlandone in più occasioni con il collega IW8FEN Salvatore durante i nostri incontri in associazione e nei salotti serali in radio, siamo giunti alla conclusione che un giusto compromesso tra prestazioni, dimensioni e costi, poteva essere raggiunto con la realizzazione di una LONG YAGI ed in particolare con una 10 elementi.

LA TEORIA

Esistono essenzialmente due possibilità di realizzazione per le antenne cosiddette YAGI, quelle a spaziatura stretta e quelle a spaziatura larga degli elementi, con notevoli differenze tra i due gruppi. Le Yagi con spaziatura stretta sono caratterizzate dall'aver ridotte dimensioni del boom, un'impedenza caratteristica di circa 12,5 ohm, un guadagno che può essere definito "alto" ma, di contro, una larghezza di banda ristretta; tali antenne consentono buone *performances* e sono facilmente installabili e trasportabili. Se invece si vuole ottimizzare i guadagni su di una buona fetta di banda e si cercano valori di F/B sempre elevati, è possibile far riferimento alle direttive a spaziatura larga che però presentano dimensioni ragguardevoli oltre ad una diversa impedenza in corrispondenza dell'alimentazione che solitamente è di 28 ohm. Entrambi i valori di impedenza, ovviamente, possono essere trasformati facendo in modo da poter collegare le antenne alle nostre apparecchiature che necessitano dei famosi 50 ohm, il tutto con vari tipi di adattatori quali *Harpin*, sistemi di cavi coassiali in parallelo o il più semplice *Gamma Match*.

La necessità di ottenere un'antenna ottimizzata per tutta la fetta di banda dedicata al traffico DX sui 2 metri non ha fatto altro che far ricadere la scelta sulla spaziatura larga.

Vediamo ora più in dettaglio com'è strutturata una Long Yagi propriamente detta riportando a tal proposito gli studi di DK7ZB, famoso insieme a tanti altri OM per aver teorizzato e realizzato diversi sistemi di antenne utilizzando queste particolari direttive. Una Long Yagi presenta essenzialmente quattro zone principali lungo lo sviluppo del suo boom:

- **ZONA 1 : Zona di Radiazione**

E' La parte ricompresa tra il riflettore, il radiatore ed i primi 1 o 2 direttori. Questa regione influenza più di tutte la resistenza di radiazione delle YAGI; la scelta di un sistema radiante con l'ausilio di un Folder-Dipole ed un primo direttore in configurazione di massimo guadagno con impedenza di 50 ohm risulta essere molto critico perché i valori subiscono immediate variazioni appena ci si sposta dal centro banda, la possibilità invece di ottenere un'antenna con dipolo semplice e 28 ohm sull'alimentazione è più facilmente gestibile in fase di taratura e consente di mantenere valori di guadagno elevati;

- **ZONA 2: Zona di Transizione**

I successivi 1-2 direttori consentono il passaggio dalla zona di radiazione a quelle successive;

- **ZONA 3: Zona di Incanalamento dell'Onda**

Questa zona decide essenzialmente il guadagno dell'antenna, qui i maggiori guadagni si realizzano ponendo una spaziatura prossima a $0,45 \lambda$;

- **ZONA 4: Zona Finale**

E' la parte della YAGI che consente di liberare l'onda convogliata attraverso le varie zone nello spazio libero, il suo dimensionamento è fondamentale per non perdere il guadagno determinato nella precedente zona 3.

IL PROGETTO

Schemi e disegni di Long Yagi in letteratura e sul web se ne trovano a iosa, da tempo esistono superbe antenne progettate da illustri radioamatori, elencarle tutte sarebbe lungo, nel nostro caso si è pensato di partire proprio da un progetto affidabile e collaudato quale la 10 elementi di DK7ZB, di analizzarlo attraverso l'ausilio di un software idoneo e di affinarlo lavorando sulle caratteristiche e sui vari parametri della futura antenna al fine di ottenere un progetto ottimizzato. Inutile dire che le iterazioni effettuate dal software a seguito di ogni singola variazione sono state innumerevoli, ad ogni singola

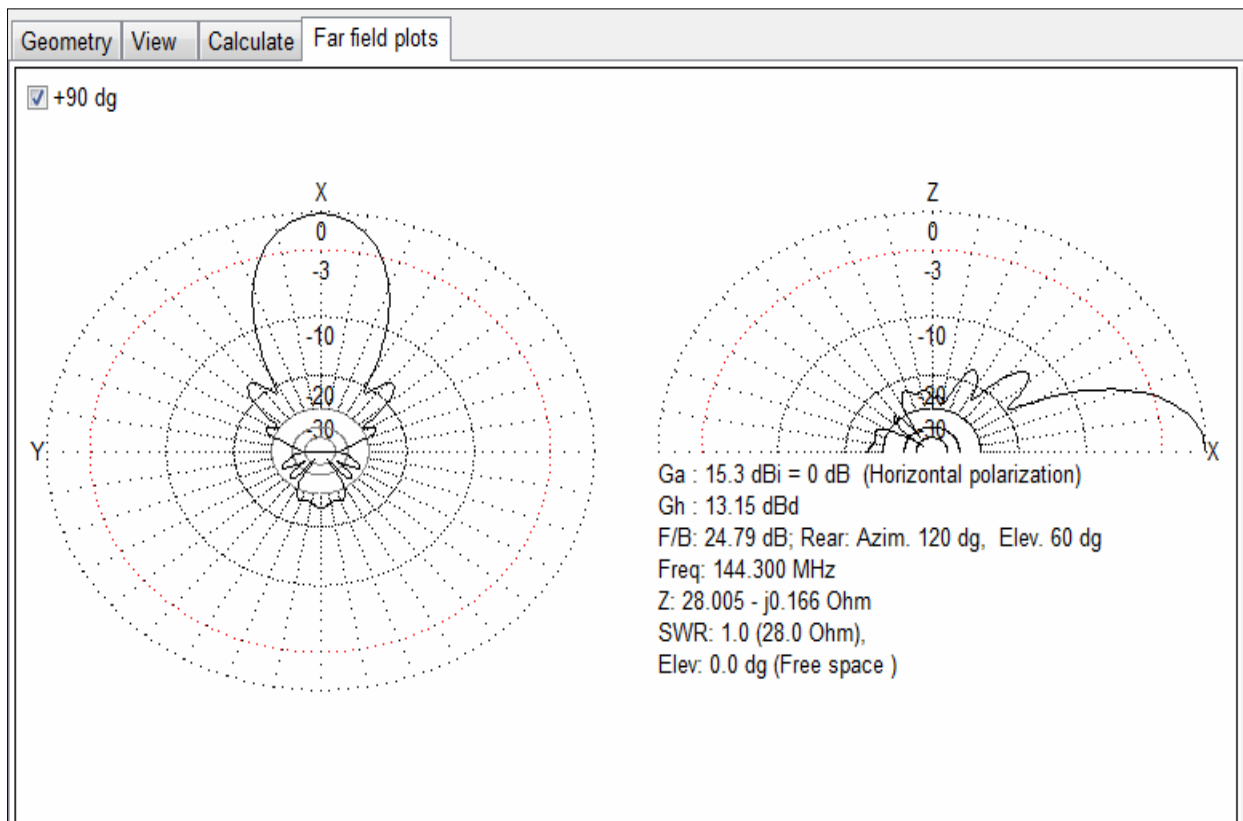
modifica di posizione, lunghezza elementi, interasse, corrisponde una nuova iterazione di calcolo alla ricerca del massimo guadagno ed in generale delle massime prestazioni dell'antenna, ad ogni modo di seguito si riporta il risultato finale delle nostre analisi:

No.	X1(m)	Y1(m)	Z1(m)	X2(m)	Y2(m)	Z2(m)	R(mm)	Seg.
1	0.0	0.502	0.0	0.0	-0.502	0.0	4.0	-1
2	0.495	0.487	0.0	0.495	-0.487	0.0	4.0	-1
3	0.758	0.4775	0.0	0.758	-0.4775	0.0	4.0	-1
4	1.308	0.459	0.0	1.308	-0.459	0.0	4.0	-1
5	1.998	0.4525	0.0	1.998	-0.4525	0.0	4.0	-1
6	2.808	0.448	0.0	2.808	-0.448	0.0	4.0	-1
7	3.688	0.439	0.0	3.688	-0.439	0.0	4.0	-1
8	4.543	0.444	0.0	4.543	-0.444	0.0	4.0	-1
9	5.403	0.4435	0.0	5.403	-0.4435	0.0	4.0	-1
10	6.073	0.441	0.0	6.073	-0.441	0.0	4.0	-1

Si precisa che per tutti gli elementi, compreso il radiatore, si è scelto di utilizzare dell'alluminio avente sezione circolare con diametro esterno pari ad 8 mm. L'antenna così definita presenta le seguenti caratteristiche prestazionali indicate dal software:

No.	F (MHz)	R (Ohm)	jX (Ohm)	SWR 28	Gh dBd	Ga dBi	F/B dB	Elev.	Ground	Add H.	Polar.
1	144.3	28.0	-0.166	1.01	13.15	15.3	24.79	---	Free	---	hori.

Come si può vedere l'antenna a livello teorico si presenta di tutto rispetto, 13,15 dBd di guadagno e 24,79 dB come rapporto di fronte/retro sono valori tranquillamente paragonabili ai risultati raggiunti da famosi costruttori per antenne con uguale numero di elementi, si riportano di seguito i diagrammi dei lobi di radiazione:



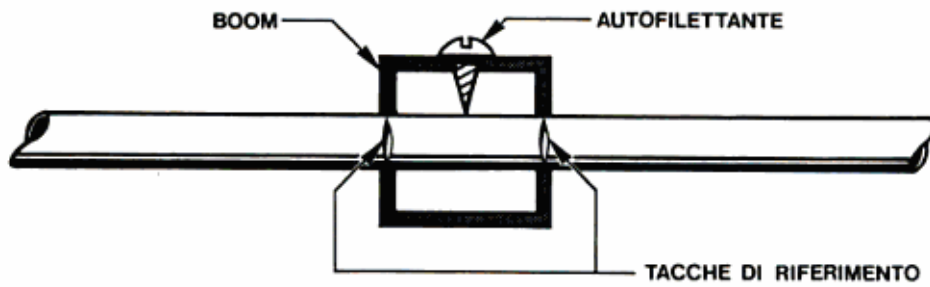
A questo punto non resta altro che descrivere la realizzazione pratica dell'antenna.

LA REALIZZAZIONE

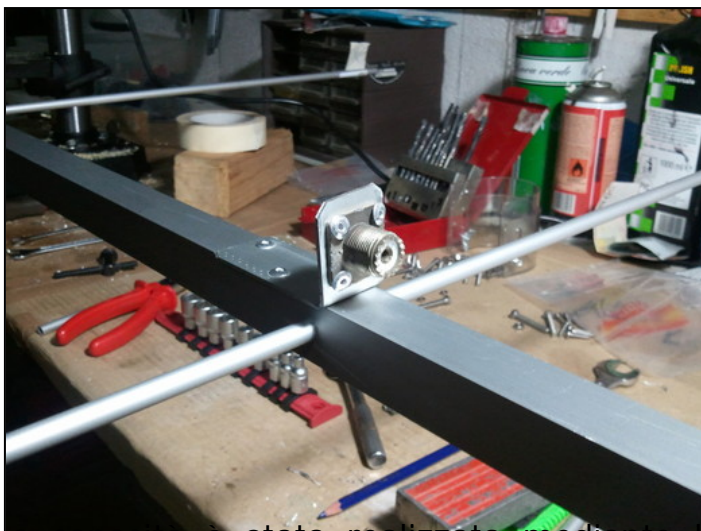
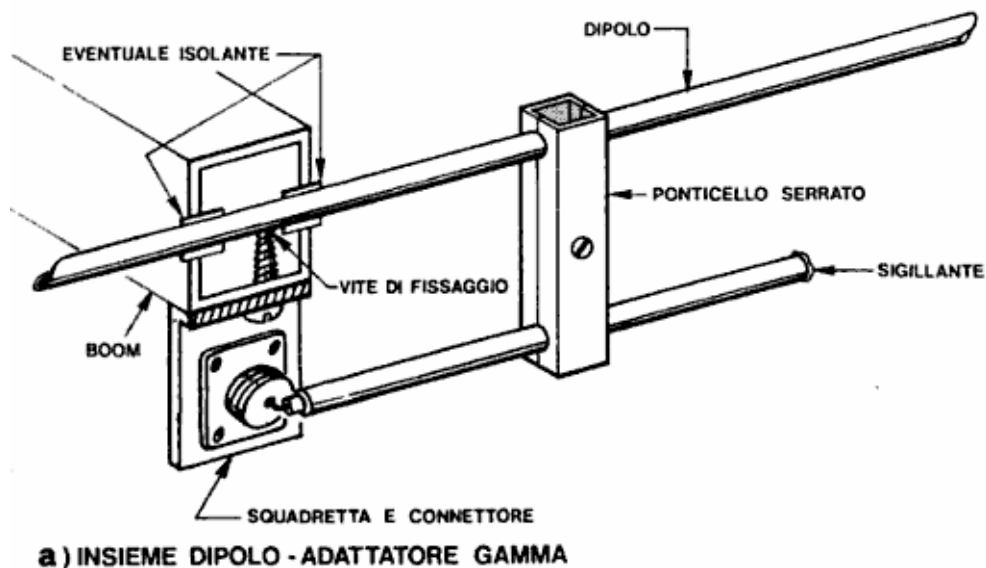
Vista la lunghezza del boom che supera di poco i 6 metri si è pensato di utilizzare n.3 profilati di alluminio a sezione quadrata di 25x25 mm da 2 metri ciascuno, più un profilato, sempre di sezione quadrata, però da 20x20 mm da poter tagliare per utilizzarlo sia come parte eccedente i 6 metri che come elemento di connessione tra i tre pezzi principali.

Per quanto concerne i singoli elementi si sono utilizzati dei tubi, sempre in alluminio, aventi tutti lo stesso diametro esterno di 8 mm e spessore pari ad 1 mm al fine di avere una buona resistenza ed allo stesso tempo estrema leggerezza.

Avendo a disposizione un comodo trapano a colonna si è scelto di collegare direttamente gli elementi sul boom senza isolarli, in pratica la procedura utilizzata è stata quella di forare trasversalmente il boom praticando dei fori pari al diametro esterno dei singoli elementi, mentre un ulteriore foro perpendicolare all'elemento accoglie una vite autofilettante che ha il compito di bloccarli una volta posizionati in maniera equidistante sui due lati, il seguente schema può chiarire meglio il concetto:



Per ultimo è stato realizzato il sistema di adattamento dell'antenna alla linea di alimentazione utilizzando il comodo ed efficace sistema a *Gamma Match*.



Particolare del posizionamento del connettore PL femmina sul boom in corrispondenza del dipolo, il tutto con l'ausilio di una squadretta in alluminio rivettata.

La capacità è stata realizzata mediante l'utilizzo di uno spezzone del solo centrale del cavo RG-213 infilato all'interno di un tubicino, sempre di alluminio, da posizionare parallelamente ad uno dei tratti del dipolo ad una distanza di 2

cm (interasse dipolo – interasse tubicino). Le dimensioni sono state determinate mediante la comoda utility inserita in Radioutilitario che per la frequenza di 144,300 ha fornito valori di 16 cm quale lunghezza del tratto centrale di RG213 , mentre il tubicino che lo ospita, di diametro esterno pari a 10 mm, è stato tagliato a 13 cm, ma può assumere anche una lunghezza leggermente superiore. L'intero sistema è stato poi bloccato attraverso l'ausilio di un ponticello mobile che ha determinato anche la corretta risonanza.

L'antenna così realizzata è stata posta su di un paletto a mt. 3 dal suolo e controllata con un analizzatore di antenna che ha fornito per la frequenza di 144,300 un valore di impedenza pari a 49 ohm e un s.w.r. di 1.1 letti sullo strumento.

Infine ecco un'immagine della LONG YAGI posta sul traliccio di IW8FEN:



Dalle prime prove effettuate, a parte la perfetta risonanza, si è constatata un'estrema direzionalità dell'antenna, i segnali subiscono incrementi e decrementi notevoli con rotazioni anche minime, segno che il lobo di radiazione proveniente dal dipolo viene efficacemente deformato.

73 a tutti.

IZ8NVV Giuseppe
IW8FEN Salvatore