

Scalare le antenne Yagi

- Fabio Azzarello IZ5XRC -

Di seguito alcune brevi note sullo "scaling" delle antenne Yagi a frequenza diversa da quella per cui sono state inizialmente progettate.

Un ottimo riferimento all'argomento è disponibile al sito: http://dg7ybn.de/Scaling/Scaling_Yagis.htm.

Sempre all'interno del sito a cui ho appena fatto riferimento si può leggere della possibilità di riportare ad altre frequenze un design ben definito sfruttando software abbastanza diffusi e conosciuti quali 4NEC2 e EZNEC.

Da parte mia ho provato con un buon successo a scalare alcuni progetti facendo riferimento ad un foglio di calcolo che trovate allegato.

La parte essenziale del calcolo è legata alla scalatura del design basandosi sulla lunghezza d'onda: facendo riferimento alla frequenza a cui è stata originariamente tagliata l'antenna e quella a cui si vorrebbe farla funzionare si ottiene il coefficiente moltiplicativo dal quale si ricava la nuova lunghezza degli elementi.

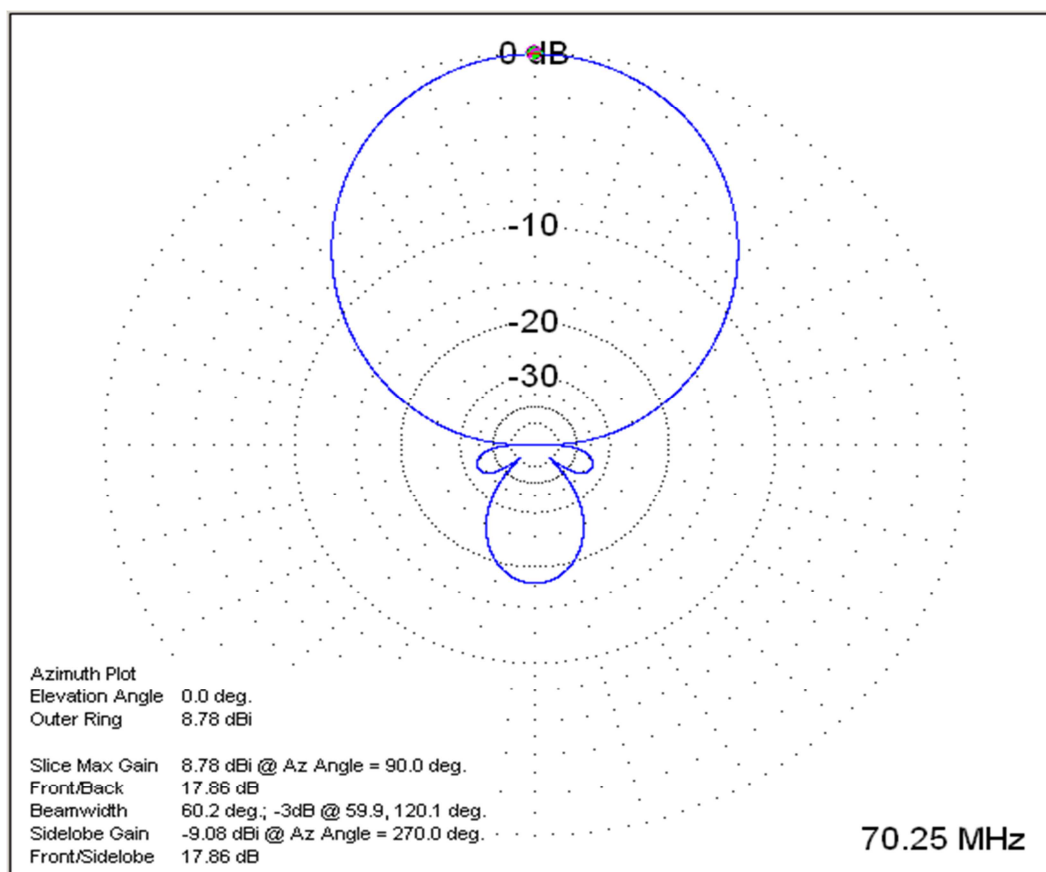
E' importante far notare che le antenne da me simulate e realizzate non considerano alcuna correzione del boom perché quest'ultimo è sempre realizzato in materiale isolante, in ogni caso per la sola simulazione non credo che la presenza del fattore di correzione sia necessaria.

Un esempio chiarirà meglio il risultato ottenuto.

Volevo realizzare una Yagi per l'ascolto delle riflessioni meteoriche del radar Graves ed ho pensato di usare come riferimento un'antenna progettata da YU7EF: <http://www.yu7ef.com/ef0404s.htm>

La Yagi in questione è una quattro elementi la cui lunghezza stimata sarebbe stata inferiore al metro, questo era il mio punto di partenza.

Riporto sotto alcune immagini prese direttamente dal sito www.yu7ef.com:



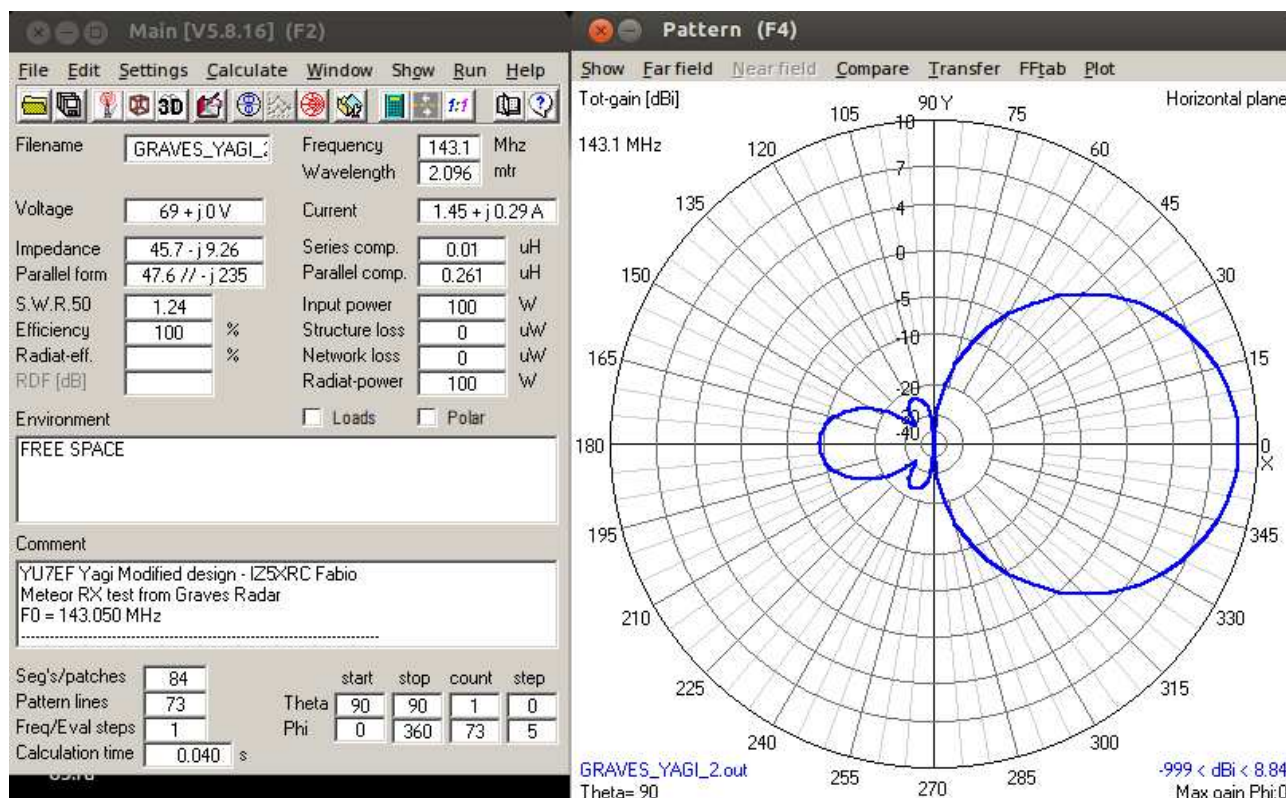
Il diagramma d'irradiazione è pulito e mi è sembrato un buon compromesso anche il rapporto F/B.
Come si vede dalla simulazione originale la frequenza di progetto iniziale è 70.25MHz, per il mio progetto ho invece usato la frequenza di 144.00MHz poiché avrei voluto usare l'antenna anche per qualche contest in portatile.

Sempre dal sito, ho preso le dimensioni originali, le ho riportate sul mio file Excel ed ho determinato così le nuove dimensioni scalate dalla lunghezza d'onda originaria dei 4m a quella dei 2m.

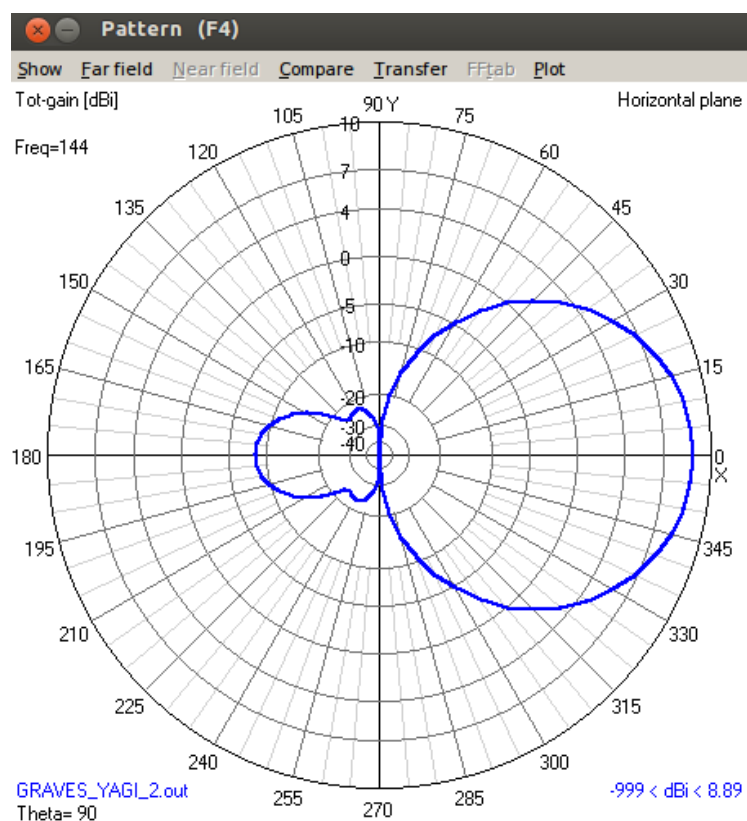
Sotto si vede il foglio per intero:

Original Design: YU7EF 4el 4m – EF0404S									Scaled Design @ 144.0MHz								
ELEMENT	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Radius	Elem. Length	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Radius	Elem. Length	
R1F	0,000	-1,053	0,000	0,000	1,053	0,000	0,005	2,106	0,0000	-0,5137	0,0000	0,0000	0,5137	0,0000	0,0050	1,027	
DE	0,579	-1,026	0,000	0,579	1,026	0,000	0,005	2,052	0,2825	-0,5005	0,0000	0,2825	0,5005	0,0000	0,0050	1,001	
D1	0,836	-0,977	0,000	0,836	0,977	0,000	0,005	1,954	0,4078	-0,4766	0,0000	0,4078	0,4766	0,0000	0,0050	0,953	
D2	1,680	-0,921	0,000	1,680	0,921	0,000	0,005	1,841	0,8196	-0,4491	0,0000	0,8196	0,4491	0,0000	0,0050	0,898	
	Old Freq	70,250	MHz	Old Lambda	4,270	m											
	New Freq	144,000	MHz	New Lambda	2,083	m	factor	0,488									
http://www.yu7ef.com/ef0404s.htm																	
FILE per 4NEC2																	
1	GW	1	21	0	-0,5137	0	0	0,5137	0	0,005							
2	GW	2	21	0,2825	-0,5005	0	0	0,2825	0,5005	0	0,005						
3	GW	3	21	0,4078	-0,4766	0	0	0,4078	0,4766	0	0,005						
4	GW	4	21	0,8196	-0,4491	0	0	0,8196	0,4491	0	0,005						
5	GW	5	21														
6	GW	6	21														
7	GW	7	21														

Nella parte bassa si trova l'estratto di geometria (card GW del NEC2) che posso subito usare per effettuare la simulazione. Il risultato finale ottenuto da 4NEC2 è il seguente:



Questa è la simulazione per 143.1MHz, invece quella per la frequenza per cui ho scalato il design (144MHz) è:



Il risultato, anche se non perfetto mi pare ottimo, teniamo sempre presente che queste sono simulazioni e che la realizzazione pratica è tutt'altra cosa.

In particolare, per ottenere diagrammi simmetrici e non distorti bisogna sempre realizzare un ottimo balun.

Il file Excel è allegato per chiunque voglia cimentarsi.

73 de Fabio Azzarello
IZ5XRC