

Antenna verticale bi-banda (20/40m) trappolata.

By I3RKE

Descrizione

Si tratta di un esempio classico di antenna verticale bi-banda, soluzione in cui una trappola (circuito L/C) isola la parte superiore dell'antenna nel suo funzionamento alla frequenza più elevata (nel nostro caso 14,2 MHz) ed utilizza, congiuntamente con la parte superiore l'induttore L come carico alla frequenza più bassa (nel nostro caso 7,1 MHz).

La scelta del valore di L è frutto di un compromesso che media l'altezza totale dell'antenna con il fattore di merito del circuito L/C. Il diametro del conduttore che forma la bobina è scelto per minimizzare le perdite dovute alle correnti di circolazione, soprattutto nell'uso dell'antenna con la massima potenza legale.

La conformazione geometrica della bobina, significativamente nel rapporto Lunghezza/Diametro, ha la sua ragione nel conformare il fattore di merito della trappola. La scelta dei due valori: $L=10,3\mu\text{H}$ e $C=12\text{pF}$ trova spiegazione su quanto sopra esposto. La scelta del diametro del tubo in rame è una scelta dettata dalla maggiore reperibilità del tubo di rame con $d.=6\text{mm}$ rispetto a quello di 5mm originariamente previsto. La scelta del valore del condensatore di 12pF è una conseguenza della scelta di L ed allo scopo di ottenere la risonanza alla frequenza di ~14,2 MHz.

Emiliano IK3BNO, che è stato il primo a realizzare praticamente questa antenna, ha rilevato una certa difficoltà nel reperire il condensatore con le specifiche di progetto, $C=12\text{pF}$, non meno di 5KV, tipo RF a Doorknob). Se questo dovesse capitare si consideri che altri valori vicini, quali 10pF oppure 15pF, si potrebbero usare a patto di modificare anche il valore di L in modo da riportare la risonanza alla frequenza sopra citata ed avremmo, come conseguenza, anche la necessità di variare la lunghezza del cimino superiore per trovare la risonanza alla frequenza di 14,2 MHz.

Nei disegni allegati si è prevista la soluzione con 2 tubi telescopici inferiori e 2 superiori, in modo da permettere una ampia escursione di gamma in sede di taratura.

La particolare soluzione del supporto allungato per la bobina è frutto dell'esperienza maturata da Luca IW3HNP durante la manutenzione della sua antenna verticale trappolata.

Infine sono previsti 4 radiali, 2 da 5,1m per la banda dei 20m e 2 da 10,4m per la banda dei 40m (la lunghezza finale sarà regolata in fase di taratura), il cui orientamento rispetto allo stilo verticale ha una discreta influenza sul diagramma di irradiazione, come vedremo nella sezione dei grafici.

L'antenna si presta bene anche all'uso campale.

Taratura

Prima di procedere alla taratura suggerisco di testare con un VNA la risonanza della trappola alla frequenza voluta. Chi avesse difficoltà a fare questa misura può rivolgersi al sottoscritto oppure, se provvisto di un VNA (ormai molto diffuso tra i radioamatori), realizzare **un apposito Kit di misura** (foto sotto) costituito da un attenuatore a π variabile in frequenza, del quale la trappola costituisce parte del ramo orizzontale.

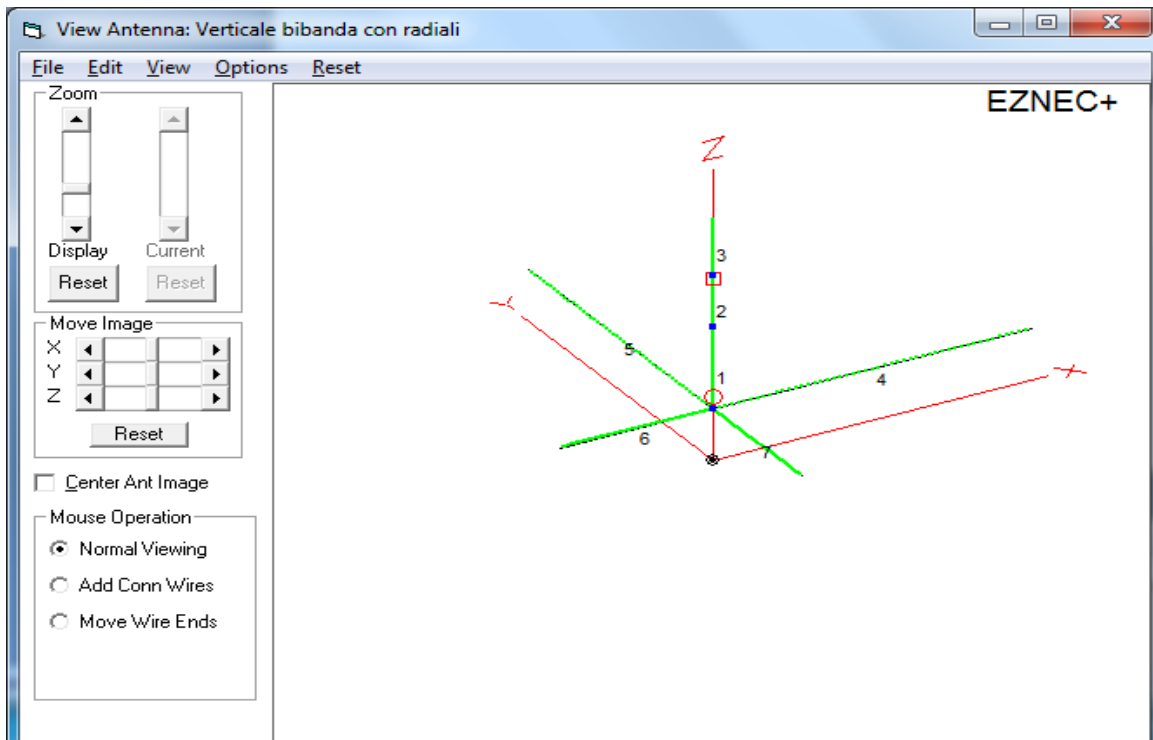


Una volta verificata la risonanza della trappola, si procede a testare l'antenna con un VNA (si può fare anche solo con l'SWR meter dell'apparato) e si troverà prima la risonanza a 14,2 MHz variando la lunghezza della sezione inferiore (quella sotto la trappola) e successivamente quella a 7,1 MHz variando la lunghezza della parte superiore. In qualche caso potrebbe essere necessario un ricontrollo della risonanza a 14,2 MHz. Nell'esemplare realizzato da IK3BNO, dopo la taratura la lunghezza della sezione inferiore è risultata essere 5,1m, mentre quella superiore 2m.

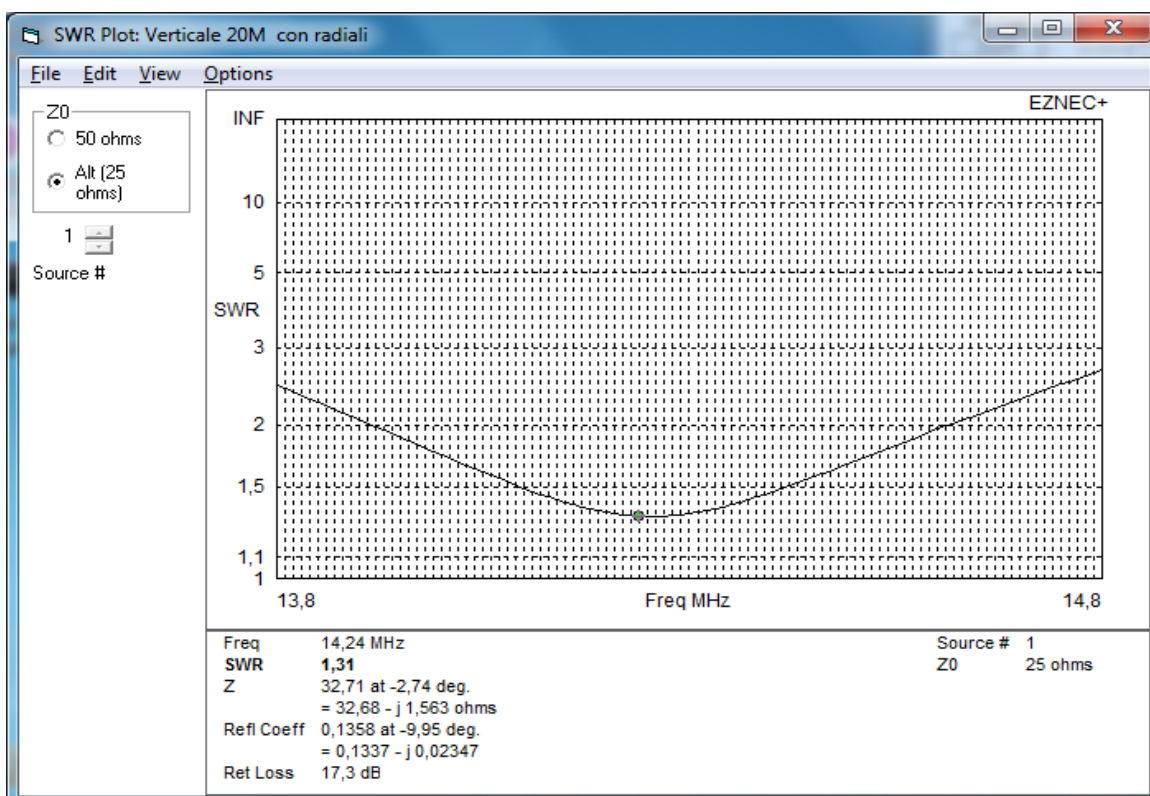
Tenere presente che i 4 radiali devono necessariamente essere rialzati da terra e posti ad un'altezza di sicurezza di almeno 2 metri per evitare il contatto accidentale con persone durante la trasmissione. Le parti estreme dei radiali possono caricarsi, durante il periodo di TX, anche di svariate centinaia di VOLT ed oltre 1 KV se si usa un lineare alla potenza legale.

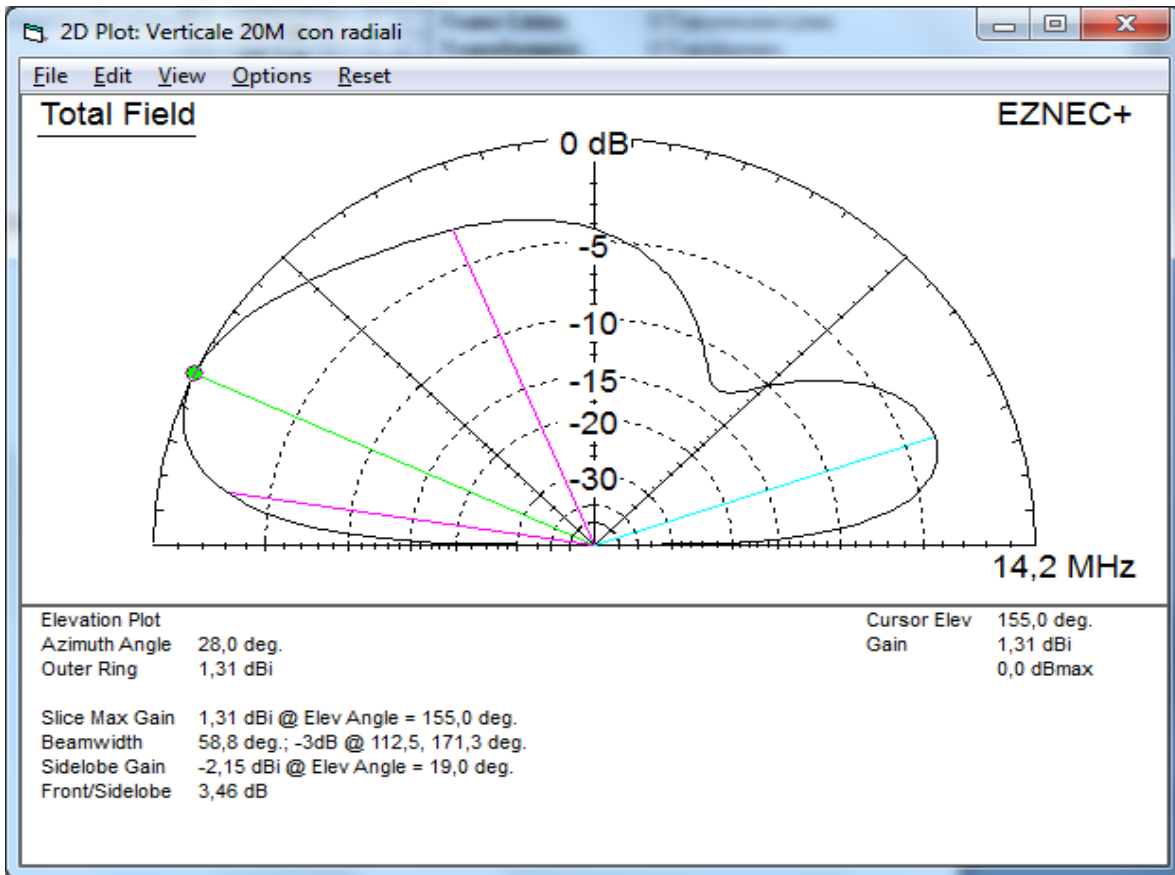
Simulazione NEC e diagrammi

Vista spaziale dell'antenna. I fili 4 e 5 sono i radiali dei 40m ed i 6 e 7 sono quelli dei 20m



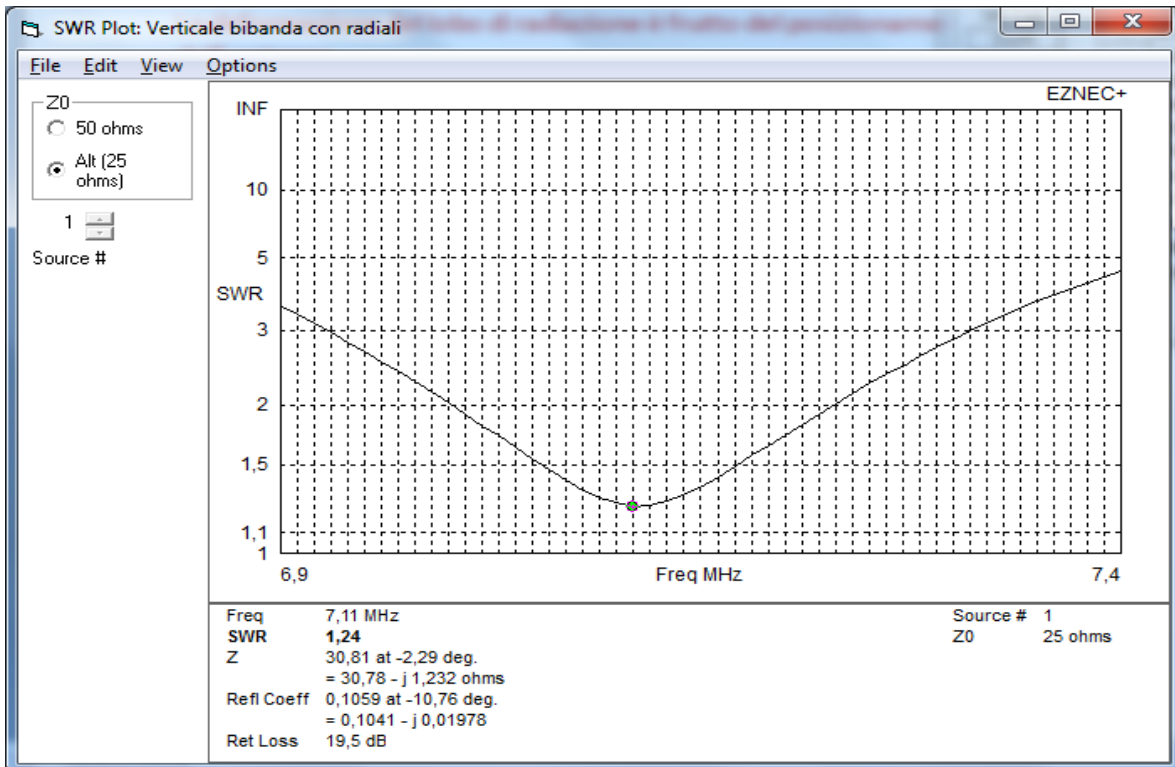
Funzionamento a 14 MHz

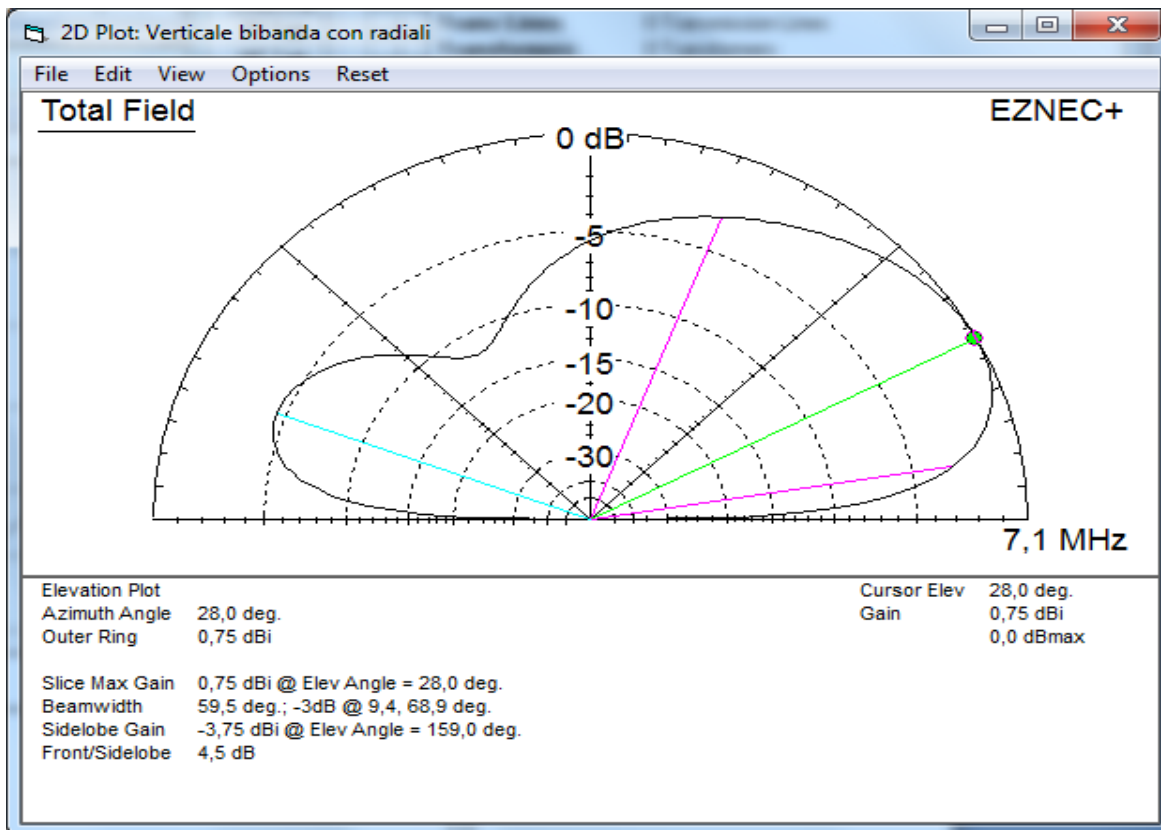




La deformazione del lobo di radiazione è frutto del posizionamento dei radiali. Vedere il grafico iniziale con la vista dell'antenna.

Funzionamento a 7,1 MHz





La deformazione del lobo di radiazione è frutto del posizionamento dei radiali (questa volta nel verso opposto rispetto al caso dei 14 MHz. Vedere il grafico della vista dell'antenna.

N.B. Ho volutamente riportato i grafici dei lobi di radiazione con i radiali posti dietro alla direzione di massima, proprio per evidenziare come sia possibile scegliere una direzione privilegiata di propagazione.

Se si volesse evitare questo fenomeno (ripeto talvolta prezioso) e optare per un lobo omnidirezionale, è sufficiente posizionare i radiali sullo stesso piano dello stilo verticale. In questo caso i radiali dei 20m e quelli dei 40m saranno ortogonali tra di loro sul piano orizzontale.

Impedenza dell'antenna

Come si osserverà dai diagrammi dell'SWR, l'impedenza dell'antenna risulta essere compresa tra i 30 e 40 Ohm, il cui valore dipende anche dal luogo di installazione, il terreno circostante e la presenza di altre strutture metalliche o altre antenne nelle vicinanze. In funzione del valore finale riscontrato, si opterà per un'alimentazione diretta con cavo a 50 Ohm oppure interponendo tra cavo a 50 Ohm ed antenna un balun 1:2 (25 Ohm lato antenna e 50 Ohm lato cavo). In tale caso tenere presente che anche i codini del balun lato 25 Ohm, sono parte degli elementi radianti e come tali influiscono sulla loro lunghezza.

73 de Leo, I3RKE

Crediti

IW3HNP per i disegni e la parte grafica
IK3BNO come Beta Tester.