

informa@iw1axr.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....

fe fare
elettronica

T2FD

Tilted Terminated folded dipole

Un'altra antenna HF aperiodica a larga banda su cui vale la pena spendere due parole.



La Tilted Terminated folded dipole (TTFD o T2FD) è stata oggetto di discussioni già su QST, sul numero di giugno 1949 a firma di Gil L. Countryman, W1RBK, (W3HH), l'antenna era in uso in ambito militare e marittimo sin dal 1940..

Ma veniamo a noi, gli antefatti... estate 2010, Maurizio mi fa avere un paio di antenne distrutte. In un sacco della spazzatura c'è un enorme gomitolino di filo di rame da cui emerge un tubo in plastica ormai rosolato che contiene i resti di alcune resistenze. Si tratta di antenne di

provenienza militare che vengono poste in un angolo e virtualmente dimenticate.

All'inizio della scorsa estate ecco il recupero di una D2T, la direttiva a larga banda prodotta in Italia alcuni anni fa, dipanata la matassa di cavi e il fascio di canne in fibra di vetro anche la D2T risulta utilizzare una resistenza,, è necessario documentarsi.

La famiglia delle antenne terminate, ovvero che impiegano una resistenza antiinduttiva collocata in posizione opposta al punto di alimentazione è piuttosto numerosa e certamente poco considerata. Oltre la T2FD e la citata D2T ne fa parte anche la Beverage, e l'elenco potrebbe non fermarsi qui.

Iniziamo con una considerazione, questo tipo di antenna è utilizzato in ambito militare, dunque così schifosa non deve essere, ovvero deve evidentemente avere dei vantaggi che la rendono adatta ad un uso "non amatoriale".

Vediamo di cosa si tratta.

L'antenna è un dipolo ripiegato, alimentato al centro e caricato da una resistenza posta in posizione opposta al punto di alimentazione.

L'alimentazione è bilanciata, dunque è adatta per essere alimentata da una "scaletta" oppure da un opportuno balun.

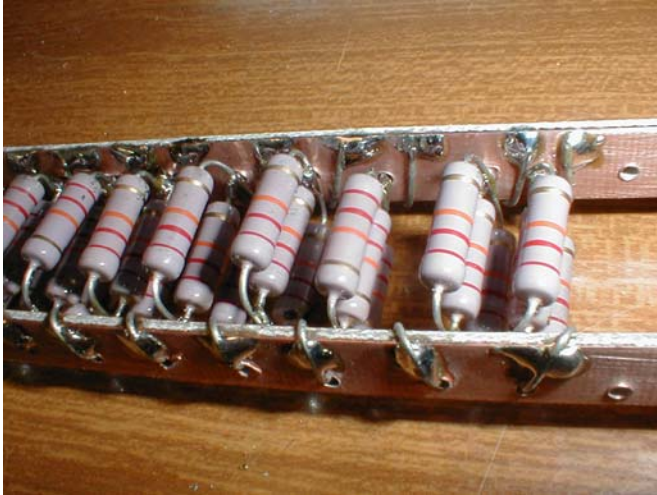
Circa il valore della resistenza e il rapporto del balun esistono più correnti di pensiero. L'originale degli anni '50, quella già ripresa su QST, prevedeva una resistenza da 650 ohm e una discesa bilanciata a 600 ohm. Per l'uso amatoriale la soluzione che impiega una resistenza da 390 ohm e balun 4:1 pare essere la più utilizzata.

L'antenna è bilanciata, dunque è richiesto un "balun", non un "unun" utilizzato di solito con la "canna da pesca", si tratta di rivedere solamente i collegamenti interni dell'adattatore.

La larghezza di banda (!) è pari a 5 volte la frequenza più bassa per la quale abbiamo calcolato l'antenna, ovvero una T2DF calcolata per i 40 metri funzionerà fino oltre i 10 metri (7 MHz x 5 = 35 MHz). La lunghezza è accettabile, più del 30% in meno del corrispondente dipolo a ½ onda... nell'esempio la T2FD in 40 metri è lunga poco più di 14 metri dove un dipolo supererebbe di poco i 20 metri.

La resa è paragonabile al dipolo, anche se la presenza di un elemento resistivo ne abbassa certamente la resa.

Documentazioni reperite in rete attestano da -6 a +2 db rispetto al dipolo, secondo la banda e la situazione. Non è certo un'antenna dai grandi guadagni, se abbiamo poco spazio possiamo partire dai 30 metri, avremo circa 10 metri di antenna che dovrebbe funzionare sino ai 6 metri.



L'esemplare recuperato è lungo 20 metri, dunque è in grado di funzionare da 5 a 25 MHz, più o meno. Nella figura il rapporto di onde stazionarie rilevato ogni MHz, con un analizzatore MFJ 269, evidenzia come sotto i 5 MHz l'antenna sia decisamente poco performante...

Come vediamo il Ros non è quasi mai elevato, ma richiede comunque l'impiego di un accordatore, per quanto la parte reattiva dell'impedenza sia quasi sempre più bassa della parte reale, si verificano comunque alcuni picchi in cui la parte reattiva è molto alta e di conseguenza lo sono anche le stazionarie.

La rete fornisce innumerevoli esempi di costruzioni analoghe e i grafici dei colleghi riportano andamenti del rapporto di onde stazionarie rispetto alla frequenza di lavoro del tutto analoghi a quanto ho rilevato io con l'MFJ.

La dissipazione della resistenza viene assunta alla metà del valore di potenza massima prevista, dunque per un comune RTX da 100W dovrà essere in grado di dissipare almeno 50W. Resistenze di questa potenza di tipo antiinduttivo non sono facili da trovare, e certamente neppure economiche. In seguito vedremo come realizzarne alcuni esemplari.

Come abbiamo visto l'antenna non è risonante e ha una larghezza di banda importante, cosa che ne favorisce l'uso da parte di SWL, ma ancor di più da BCL (i vecchi ascoltatori delle onde corte, specie purtroppo ormai in fase di estinzione). L'impiego in solo ascolto non richiede l'uso di una resistenza di potenza e qualsiasi elemento del valore idoneo, di tipo antiinduttivo e adeguatamente protetto, è adatto all'uso.

Le dimensioni dell'antenna sono calcolate per la frequenza più bassa per cui si prevede di utilizzarla tramite da due semplici formulette che stabiliscono la lunghezza dell'antenna a circa 1/3 della lunghezza d'onda.

L'antenna sarà dunque lunga

$$L = 100 / \text{freq}(\text{MHz})$$

Mentre la distanza dei due conduttori sarà pari a

$$D = 3 / \text{freq}(\text{MHz})$$

Come abbiamo già detto la frequenza massima sarà pari a circa 5 volte la frequenza del calcolo, ovvero la frequenza più bassa.

Come altre antenne aperiodiche anche questa antenna può reirradiare dal cavo coassiale della discesa. La cura è semplice, inseriamo nel cavo della discesa, appena sotto il balun, 30 – 40 cm di ferriti (quelle a tubicino lunghe 2 cm), oppure un buon numero di piccoli toroidi, una cinquantina di FB-73-2401 Amidon, infilati nell'RG58, oppure tre o quattro metri del cavo della discesa avvolto a matassa con 8 – 10 spire serrate.

Realizzeremo così un choke RF sufficiente a bloccare la corrente in modo comune che scorre sulla calza del cavo coassiale della discesa.

La resistenza



L'elemento originale dell'antenna non era recuperabile, al punto da non poter risalire neppure al valore della resistenza

La nuova terminazione, ovvero la resistenza montata dal lato opposto dell'alimentazione è stata realizzata impiegando 57 elementi da 22 kohm 2W, tutte in parallelo tra loro formano un elemento da 386 ohm 114 W.

Il tutto è collocato in un tubo in PVC da 35 mm lungo poco meno di 40 cm, le resistenze sono state montate in 19 gruppi di tre, successivamente saldati su due strisce di vetronite ramata lunga 30 cm circa. Due viti di inox portano fuori dal tubo i due reofori delle resistenze. Le due estremità del tubo sono sigillate con dell'espanso denso e un paio di ditate di silicone.

Perché 57 elementi così piccoli, e proprio da 22 kohm?? Nessuna ragione particolare, quello era il valore disponibile al momento, la dissipazione raggiunta è certamente sufficiente all'uso normale, anzi reggerebbe senza problemi il doppio della potenza della maggior parte degli RTX.

Ognuno di noi realizzerà la resistenza ponendo in parallelo il numero di

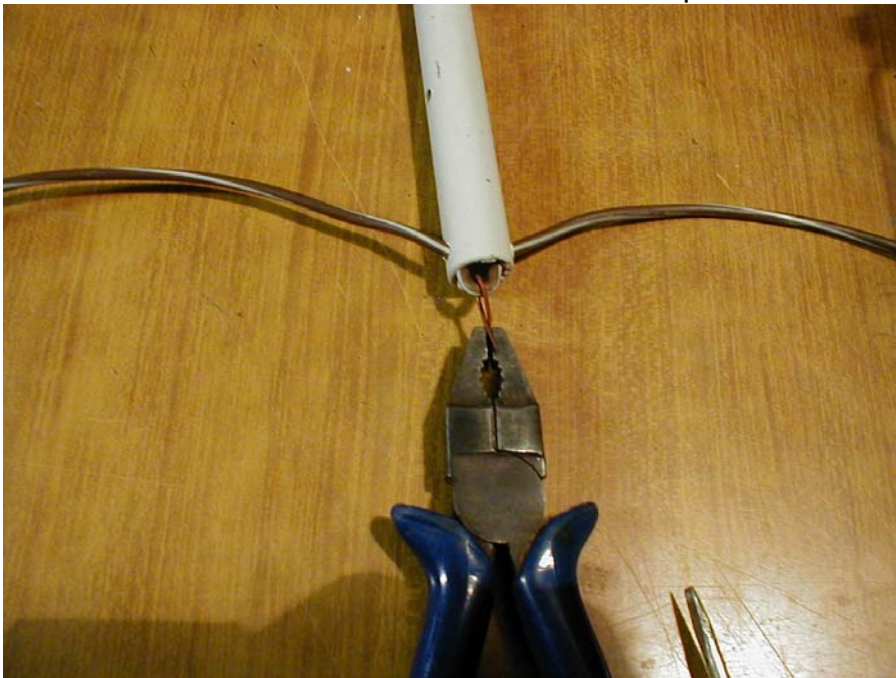
elementi necessario a ottenere il valore richiesto. Prestiamo attenzione alla dissipazione massima, che prudentemente stabiliamo essere superiore a 50W.

I distanziali

L'esemplare recuperato è dotato di solamente 6 distanziali in fibra di vetro lunghi 50 cm esatti. Il filo che costituisce l'antenna è una normale tracciola in rame da 4 mmq tenuta ferma in cima a ogni distanziale da una fascetta nera. Il sistema è riproducibile riciclando un metodo già utilizzato in altre occasioni.

Si tratta di tagliare della lunghezza opportuna, 42 cm, se abbiamo previsto il calcolo per i 40 metri, tanti pezzetti di tubo in PVC quanti sono i distanziali necessari, quindi praticare due serie di fori passanti (del diametro necessario a far passare il filo utilizzato); dovendo realizzare un dipolo ripiegato..

I distanziali così realizzati possono evidentemente scorrere lungo il filo, dunque il loro utilizzo deve essere unito a un sistema che impedisca al distanziale di spostarsi sul filo,



l'impiego di fascette di nylon è sconsigliato per la scarsa resistenza alla luce, a meno di utilizzare fascette adatte all'esterno, rigorosamente di colore nero.

La cosa è stata velocemente risolta impiegando del semplice filo di rame smaltato da 1 mm (recuperato da un vecchio trasformatore) che andrà legato sulla parte di filo che è visibile all'interno del pezzetto di tubo che costituisce il distanziale. La cosa va

ripetuta da entrambe le estremità del distanziale. Il filo di rame garantisce una durata nel tempo certamente paragonabile, se non superiore, a qualsiasi fascetta di ottima qualità.

Le prove

Non moltissime in verità, l'estate volgeva al termine e l'antenna era destinata allo smontaggio.



Provvvisoriamente ancorata tra un lato del tetto e un cilegio non avrebbe sopportato le neviccate invernali.

Si è dimostrata equivalente al fan dipole montato, basso, sul tetto. Con momenti a favore ora di una e ora dell'altra antenna. L'impressione è stata di un rendimenti lievemente inferiore del dipolo. Del resto la presenza di un elemento resistivo è certamente penalizzante da questo punto di vista. A favore è il rumore, che con l'antenna terminata è sempre più basso che sul dipolo, anche i

problemi di elettricità statica in queste condizioni sono sicuramente scongiurati.

Nel complesso è un buon compromesso, si tratta di una antenna facile da costruire, senza bobine o trappole, che nella versione in 40 metri copre tutte le sei bande superiori. Calcolata per i 40 metri copre infatti i 30, 20, 17,15, 12 e 10 metri

L'impiego in portatile con un piccolo QRP, impiegando una resistenza di piccola potenza, con 10 elementi da 3900 ohm 2W, oppure tre elementi da 1200 ohm 2W otteniamo una antenna che sopporta rispettivamente 40 e 12W. Impiegando una trecciola da 1 mmq l'antenna non pesa più di mezzo chilo.