

Antenne, dalla scintilla alla "canna da pesca"

Viste dalla parte di un radioascoltatore

2^a parte

di Angelo Brunero IK1QLD

Dipolo a V (invertita)

Abbiamo visto chi, cosa, come quando e perché del dipolo aperto orizzontale, e cose da dire ce ne sarebbero ancora tante. La realizzazione di un dipolo aperto orizzontale non è difficile, è difficile trovare le condizioni idonee per piazzarlo al meglio; distante da ostacoli, ben teso in orizzontale, ad una certa distanza dal suolo. Condizioni abbastanza proibitive per la maggior parte di noi, visto che il sistema di alimentazione ed il cavo coassiale pesano e tendono a far abbassare il centro del dipolo: le estremità del dipolo debbono essere sorrette da tiranti convenientemente lunghi, occorrono due punti di ancoraggio per le estremità ed altro.

Si è notato sperimentalmente che abbassare le punte di un dipolo, mantenendo alto il suo centro, provoca un abbassamento dell'impedenza dal valore caratteristico di 75Ω al valore di 50Ω , che è quello di molti cavi coassiali e della maggior parte dei ricevitori. Bene, un dipolo che presenti un angolo inferiore a 180° , e che assomiglia a quello in figura, viene detto dipolo a V rovesciato; l'angolo al centro è approssimativamente di 120° ma non è critico (almeno fino a 90°). Il centro del dipolo ed il cavo coassiale possono essere sorretti da un palo anche di metallo, che

soporterà tutto il peso dell'antenna. Le punte del dipolo andranno isolate dal suolo con spezzoni di cordina di nylon. Un altro vantaggio del dipolo a V rovesciato (in inglese "inverted vee") è che risulta avere quattro

lobi di radiazione, uno lungo il piano del dipolo, l'altro ortogonale ad esso; rispetto al dipolo aperto, dunque, il dipolo a V rovesciato irradia/riceve anche dalle punte.

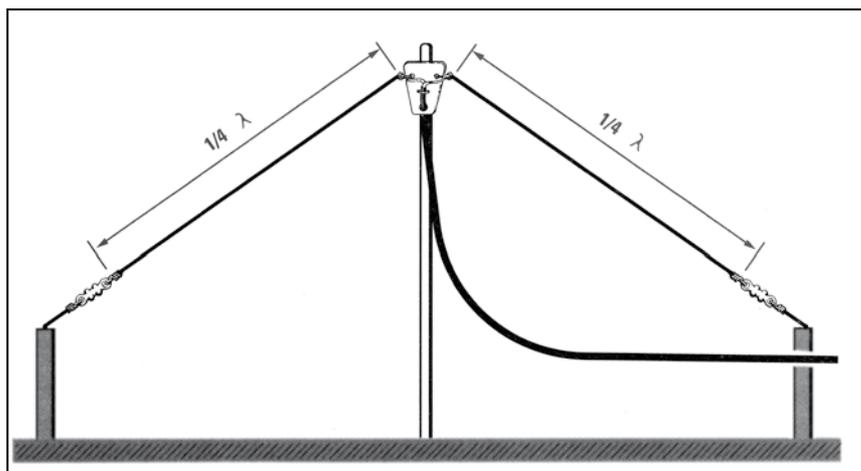
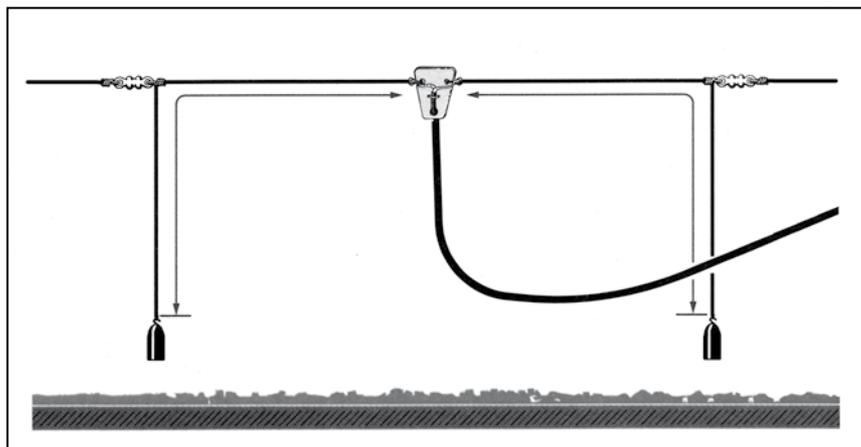


Fig. 11

Fig. 12

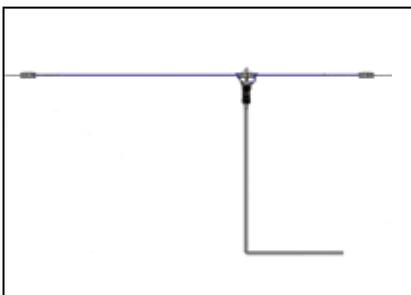


Dipolo Windom

È un tipo un po' particolare di dipolo, visto che per realizzare l'alimentazione dello stesso non occorre tagliare l'antenna; l'alimentazione si può ottenere con un semplice filo di discesa, connesso in un punto che presenta circa $300\ \Omega$ di impedenza. Supposto di avere un filo lungo una o mezza lunghezza d'onda della banda per la quale vogliamo realizzare l'antenna, il punto di alimentazione si ottiene moltiplicando la lunghezza totale dell'antenna per 0,36. Ma un semplice filo mal si connette ad un ricevitore moderno; sostituendo alla presa calcolata un trasformatore d'impedenza con rapporto 1:6 potremo arrivare alla presa coassiale del ricevitore con un cavo coassiale a 50-52 Ω .

Ma perché calcolare una presa, mettere un trasformatore di impedenza, rovinarci cioè la giornata? Perché così facendo realizzeremo un'antenna multibanda, che risuona sulla lunghezza per la quale l'abbiamo tagliata e per le sue frequenze pari. Infatti abbiamo visto che in prossimità di un massimo di corrente l'impedenza raggiunge il suo valore minimo; questo ventre di corrente si trova al centro di tutti i dipoli. Ad esempio, in un dipolo per la banda radioamatoriale degli 80 metri, se il punto di alimentazione si trova alla metà della lunghezza totale, l'antenna risulterà

Fig. 13 - Anche nel dipolo a presa calcolata l'altezza dal suolo fa variare l'impedenza caratteristica dell'antenna. Su www.windomantenna.com si suggerisce di usare un trasformatore con rapporto 4:1 per altezze dal suolo tra 20 e 40 piedi ($Z = 200\ \Omega$), 5:1 per altezze tra 40 e 55 piedi ($Z = 250\ \Omega$); 6:1 per altezze tra 55 e 70 piedi ($Z = 300\ \Omega$)



accordata a 3600, 10800, 18000, 25200 kHz (armoniche dispari). Se ci spostiamo dal centro del dipolo e ci mettiamo a circa un terzo della sua lunghezza totale (36%), a 3600 kHz la corrente non è massima ma comunque elevata, quindi l'impedenza sarà relativamente bassa. Le altre frequenze armoniche con il medesimo livello di corrente sono ora quelle pari (7200, 14400, 18000, 25200, 28800), tutte gamme radioamatoriali. L'impedenza su queste sei bande (solo in questo punto) sarà quindi la stessa e relativamente bassa, circa $300\ \Omega$. Un semplice filo però mal si connette ad un ricevitore moderno; sostituendo alla presa calcolata un trasformatore d'impedenza con rapporto 1:6 potremo arrivare alla presa coassiale del ricevitore con un cavo coassiale a 50-52 Ω .

Loren Windom W8GZ presentò la sua antenna nel settembre del 1929.

Dipoli a ventaglio

Un'altra antenna in grado di funzionare su più bande e facile da realizzarsi (non abbisogna infatti di prese calcolate o trasformatori di impedenza) è l'antenna a dipoli multipli o a ventaglio. Di-

poli per bande differenti vengono tutti alimentati al centro per mezzo di una unica linea di discesa; siccome ogni dipolo entra in risonanza sulla sola frequenza per la quale è stato calcolato, gli altri dipoli - che hanno una lunghezza diversa - è come se non fossero presenti. Siccome però avvengono mutue induttanze tra braccio e braccio ed intervengono effetti capacitivi, è bene tenere distanti i dipoli tra loro o ancorandoli in punti differenti sullo stesso asse, o - avendo un unico sostegno come nel dipolo a V invertita - ancorandoli con angoli differenti, come le stecche di un ombrello. E comunque un buon strumento di analisi potrà sempre indicarci le varie risonanze esatte. Multidirezionalità e multibanda garantiti!

Dipolo asimmetrico (orizzontale e verticale)

Come si osserva in figura, quest'antenna è costituita da due bracci orizzontali asimmetrici; uno è lungo un quarto d'onda, l'altro è lungo tre quarti d'onda: in totale fanno quattro quarti ovvero un'onda intera, il doppio dell'area di cattura di un dipolo aperto. Come per gli altri dipoli, al punto di alimentazione è pre-

Fig. 14 - Dipolo a ventaglio per quattro bande. Ogni braccio (semidipolo) sarà lungo $\lambda/4$

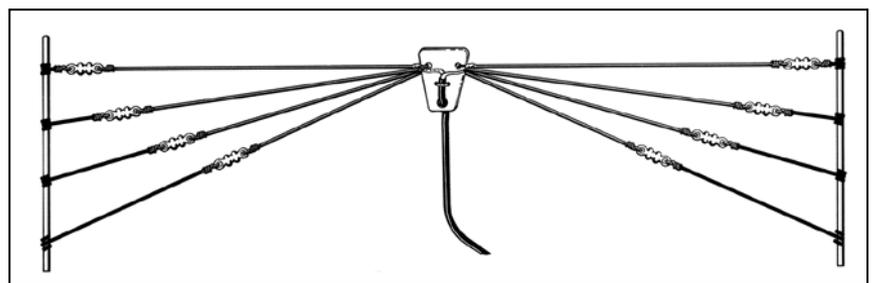
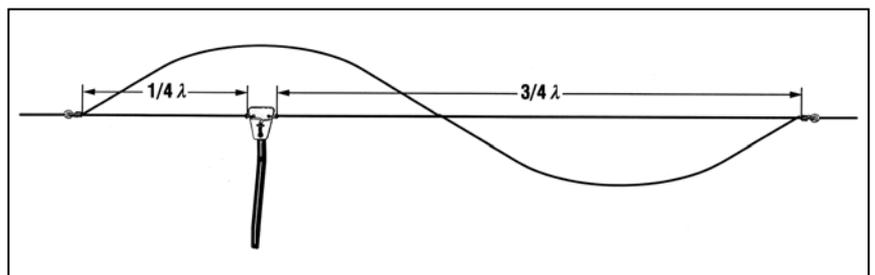


Fig. 15 - Dipolo asimmetrico: anche questo dipolo presenta, all'alimentazione, impedenza caratteristica di 50-75 Ω . Se si ha lo spazio per un filo ad onda intera, questa è l'antenna ideale



sente un ventre di corrente, quindi una bassa impedenza. Solitamente si unisce la calza del cavo coassiale al braccio corto ed il conduttore centrale del coassiale al braccio lungo. Sempre con il nostro fido strumento di misura potremo controllare la frequenza di risonanza, per variare la quale basterà agire sul braccio lungo. In mancanza di spazio o delle condizioni ottimali, anche questo dipolo potrebbe essere messo in configurazione a V rovesciata. In configurazione verticale, questo dipolo viene comunemente usato in VHF e UHF, dal momento che ha un certo guadagno rispetto alla $\frac{1}{2}$ onda, è omnidirezionale, e la parte corta del dipolo può essere ulteriormente raccorciata realizzando una bobina.

Considerazioni finali sul dipolo

Non ho detto tutto quello che ci sarebbe da dire sul dipolo, perché non sono un tuttologo; ritengo però di aver aperto un interessante argomento di indagine, di ricerca e di riflessione. Spero di aver sfatato miti e leggende o errati convincimenti. Con un dipolo si può fare tutto e niente, molto o poco, o forse solo quanto è sufficiente per divertirsi ed avere certe soddisfazioni. Il dipolo si costruisce con quattro soldi, si monta e si smonta abbastanza facilmente, si installa con pochi accorgimenti.

Chi utilizza il dipolo anche per

trasmettere è bene che interponga, tra linea di alimentazione (il cavo coassiale) ed il centro del dipolo, un simmetrizzatore (un trasformatore di impedenza con rapporto 1:1) perché sulla calza del coassiale può scorrere RF ed abbiamo visto che all'alimentazione la corrente è massima; accorgimento non necessario per chi usa quest'antenna solo per ricevere. Per lo stesso motivo se un certo disadattamento di impedenza tra cavo coassiale (52Ω) e dipolo (75Ω) può portare apprensione per chi usa il dipolo in trasmissione, non è certo un problema per chi utilizza il dipolo solo per ricevere.

Il dipolo è un'antenna che non ha modo di essere messa a terra, come può succedere ci venga richiesto dal condominio o da un amministratore mal informato; andrà messo a terra il ricevitore e/o il suo alimentatore o qualsiasi altro apparecchio di stazione; o eventualmente il palo di sostegno, se si tratta di dipolo a V rovesciato o a ventaglio.

Un dipolo collocato in posizione orizzontale capta al meglio le onde con polarizzazione orizzontale, offrendo una certa reiezione alle onde con polarizzazione verticale; e viceversa.

Un dipolo collocato in posizione obliqua (sloper) raccoglierà sufficientemente bene sia le onde polarizzate orizzontalmente che verticalmente.

Ma come vengono emessi i vari segnali radio? Beh, su alcuni non abbiamo dubbi: antenne vertica-

li come quelle degli NDB, dei Volmet, di parte delle trasmissioni dei radioamatori, vengono emessi in polarizzazione verticale. Segnali di tempo e frequenza campione, stazioni utility, altra parte dei segnali dei radioamatori vengono emessi in polarizzazione orizzontale. E le broadcasting? In onda media come in VHF (FM) la polarizzazione usata è tendenzialmente quella verticale. In onda corta l'esperienza accumulata in questi anni mi porta a ritenere che siano usate entrambe le polarizzazioni. Infatti un segnale con polarizzazione orizzontale ha l'indubbio vantaggio di risultare meno influenzabile da disturbi di origine elettrica ed atmosferica; ma un'antenna con polarizzazione verticale presenta il vantaggio di avere un lobo di radiazione/cattura molto basso rispetto al suolo, quindi permette di ricevere/trasmettere segnali da/a distanze maggiori. Giuseppe Montuschi (fondatore della rivista Nuova Elettronica e di altre pubblicazioni, giornalista e divulgatore scientifico) afferma: "Salvo una inversione di fase causata da riflessioni o rifrazioni del suolo o delle ionosfera, un'onda con polarizzazione orizzontale rimane sempre orizzontale ed un'onda con polarizzazione verticale rimane sempre verticale". Non mi sento pienamente d'accordo, mi piacerebbe sentire anche il parere di altri.

(Continua)