

HamWeb - Antenne a stilo, 5/8, dipoli a V e disco-cono

Antenne a stilo

L'antenna a stilo, dal punto di vista della realizzazione, è sicuramente la più semplice che ci sia: è un pezzo di tubo o nastro metallico, abbastanza rigido da stare in piedi, ad un estremo del quale è collegata la linea di alimentazione.

In realtà, questa antenna non è altro che un dipolo, in cui la metà inferiore è brutalmente soppressa, come accade in una ground-plane, ma senza nemmeno prendersi la briga di garantire che il piano di terra abbia prestazioni decenti come specchio. A sua discolpa bisogna dire che, di solito, viene impiegata in situazioni piuttosto difficili, nelle quali altre antenne non sono proprio possibili, come nel caso di mezzi mobili o di apparati portatili.

Quando l'antenna venga installata su un piano metallico, ad esempio sopra (meglio al centro) al tettuccio di un'automobile, la carrozzeria metallica fornisce un attendibile piano riflettente, e l'antenna si comporta più o meno come una ground-plane. Quando però questo non si verifici, il "completamento" dell'antenna viene lasciato completamente alla terra, che come conduttore non è granché. Si tratta ovviamente di un'antenna dalle prestazioni a dir poco balorde, in cui la potenza irradiata è spesso minore di quella dissipata (ma se non si può far di meglio...).

Per contro, le consistenti perdite la rendono un'antenna intrinsecamente a larga banda: come dire che tanto risuona comunque poco...

La resistenza di radiazione dipende dalla lunghezza dello stilo, e quindi di solito è bassa perché lo stilo si fa più corto possibile, per ridurre l'ingombro.

Per dare un ordine di grandezza, un'antenna a stilo può avere resistenze di radiazione dell'ordine della ventina di ohm ed anche meno. Ovviamente, se lo stilo è corto, si presenta anche una significativa componente reattiva; ricordiamo infatti che le antenne più corte di un quarto d'onda (o di un multiplo dispari) hanno reattanza capacitiva, mentre quelle più lunghe hanno reattanza induttiva, che è necessario compensare in qualche modo, vale a dire con un accordatore oppure con un induttore di carico disposto lungo l'antenna (meglio se verso la fine, come si è visto nella puntata precedente).

Sempre parlando di stilo corto, vale anche la pena di accennare ad un "trucco" che talvolta viene usato per aumentare la lunghezza efficace di un'antenna corta: consiste nel mettere in cima alla stessa un 'cappello' ('hat'), costituito da un disco metallico per frequenze alte, ovvero da un sistema di radiali se le frequenze sono più basse. Questo cappello costituisce una capacità, che si carica e si scarica con la corrente che gli viene dall'estremo dell'antenna, contribuendo a mantenere alta la corrente stessa che, altrimenti, all'estremo sarebbe nulla. Un'antenna di questo genere, se l'induttore di carico è fatto di filo bello grosso ed argentato, può avere efficienza quasi umana.

Antenne a 5/8 d'onda

Tra gli stili però, non è detto che ci siano solo quelli corti: possiamo benissimo fare anche stili lunghi! Se facciamo uno stilo lungo mezza lunghezza d'onda, la sua resistenza di radiazione è dell'ordine di 72 W (come quella del dipolo semplice). Questa è quindi un'antenna che di per sé va bene, ma ha un inconveniente: l'estremo di uno stilo a mezz'onda è un punto di nodo (minimo) della corrente, perciò l'impedenza vista in questo punto è astronomica (può superare alcune migliaia di ohm); può andare bene se si usa una linea ad alta impedenza e basse perdite (scaletta), in unione con un buon accordatore, ma è del tutto inadatta all'uso di un coassiale.

Possiamo semplicemente aumentare di un po' la lunghezza dell'antenna, per esempio di un ottavo di lunghezza d'onda. Si ottiene così un'antenna che ha elevata resistenza di radiazione (suppergiù 80 ohm ed oltre) e presenta un'impedenza più gestibile, che può essere facilmente ricondotta alla ragione (cioè ai 50 W di legge) con un autotrasformatore od uno stub (gamma match), ovviamente regolabili.

L'autotrasformatore è molto semplice da realizzare: basta creare una spira (un largo cerchio in tubo di rame od alluminio) con un contatto mobile (ad esempio, va bene un morsetto fissacavi da 150 lire). Un estremo viene collegato allo stilo, l'altro a terra, e l'alimentazione viene fornita tra la terra ed il contatto strisciante; spostando il contatto, si cambia il rapporto di trasformazione e si può quindi ottenere l'adattamento della resistenza; se poi la reattanza del trasformatore è 'scelta bene', esso funziona anche da reattanza di compensazione della reattanza del radiatore (che è capacitiva, perché il tratto di $\lambda/8$ oltre la mezz'onda è "corto"), per cui si ottiene un ottimo adattamento.

E' bene dire anche che a questa antenna 'fa bene' un piano di terra, per esempio ottenuto con radiali di lunghezza opportuna (ad esempio, il solito quarto d'onda...): come per tutte le ground-plane, in questo caso il lobo di radiazione si alza un po', ma in cambio la potenza emessa *sopra* al piano di terra aumenta e si riducono le perdite nel terreno (sempre che il piano di terra sia buono...).

Infine, se la lunghezza non è proibitiva, si può considerare anche l'ipotesi di un'antenna $3\lambda/4$ (cioè un $\lambda/8$ d'onda più lunga della $5/8$); in questo caso, l'estremo è un punto di ventre della corrente, e tra l'altro quindi contribuisce significativamente all'emissione, e fa aumentare la resistenza di radiazione che si porta a circa 85 W ; tutto sta a vedere se il vento poi ve la lascia su....

Dipoli a V

Torniamo al dipolo semplice, coi suoi due bracci regolamentari: se lo spazio è poco, possiamo tirare il dipolo tra tre punti, anziché due, formando così una V, di solito in verticale. Cosa succede all'antenna in questo caso? Il lobo di radiazione nella direzione perpendicolare alla V si riduce un po' (il guadagno quindi è un po' più basso del dipolo normale), ma in linea di massima cambia poco... salvo il fatto che ci sta su un tetto piccolo!

po' (il guadagno quindi è un po' più basso del dipolo normale), ma in linea di massima cambia poco... salvo il fatto che ci sta su un tetto piccolo! Si tratta di un'antenna di ripiego, se c'è spazio è meglio mettere un dipolo ben teso.

Nella direzione parallela alla V, invece, cambia qualcosa: dicendola in maniera molto circa, un po' più quasi, se mettiamo la V con l'asse orizzontale e, facendo finta di essere un'onda em polarizzata verticalmente, lo guardiamo di fronte lungo l'asse stesso, vediamo che per tutte le lunghezze d'onda minori od uguali a quella per la quale il dipolo è complessivamente mezza onda, ci sono due punti del dipolo che si trovano alla distanza giusta... stanno per nascere le: (rullo di tamburi, ovazioni e gioia degli ascoltoni...)

Antenne a disco-cono

Se facciamo ruotare il dipolo piegato a V intorno alla retta perpendicolare al suo asse e passante per il suo vertice (come se fosse una bandiera attaccata ad un'asta, insomma) i due bracci del dipolo descrivono la superficie di due coni coassiali ed attaccati per la punta; adesso, da qualunque direzione la guardiamo, vediamo sempre un dipolo a V, e quindi per tutte le lunghezze d'onda abbastanza corte (vedi sopra...) abbiamo una qualche specie di antenna risonante: questa è l'antenna a doppio cono ("bicone" o "biconical").

Il lobo di radiazione è orizzontale, la polarizzazione è verticale, l'antenna è perfettamente omnidirezionale sul piano orizzontale e, anche se l'efficienza ed il guadagno non sono esattamente 'splendidi', funziona su uno spettro di frequenze *molto* ampio. Gli aeroporti non potrebbero proprio chiedere di più, ed infatti questa è un'antenna usata specialmente per il traffico aereo. Ma solo a bassa quota!

Poiché gli aerei stanno in alto, bisognerebbe alzare un po' il lobo di radiazione... si fa come per la ground-plane: si elimina il braccio (che adesso è il cono) inferiore, e lo si sostituisce con un bel piano di terra: un disco metallico di raggio pari a un quarto d'onda alla frequenza più bassa da ricevere (o trasmettere). Questa è l'antenna a *disco-cono*, "disc-cone" nella letteratura anglosassone, ma gli appassionati di musica tricolori l'hanno presto ribattezzata "discone": del resto un disco c'è... ;-)

Ricapitolando: il lobo di radiazione è alto (suppergiù 45°) e spampanato, il guadagno è basso, l'efficienza modesta, l'unica cosa che ha è la banda larga... in conclusione: benché interessante dal punto di vista teorico, non è di certo un'antenna per radioamatori! Per inciso, alcuni la montano con il cono in giù ed il disco sopra: in questo caso, il lobo di radiazione è rivolto verso terra; questa disposizione va bene quando da un punto fisicamente elevato (ad esempio un ponte radio) si deve coprire un ampio territorio con gente che va su e giù con le radio in macchina od in mano.

