

# **Guida alla realizzazione di un'antenna collineare omnidirezionale a 21 dipoli**

**Drosophila - [drosophilaxxx@gmail.com](mailto:drosophilaxxx@gmail.com)**

**28 Luglio 2007**

Copyright (c) 2007 Salvatore "drosophila" Fresta.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2  
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover  
Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU  
Free Documentation License".

## **PREAMBOLO**

L'antenna presentata in questo testo appartiene alla famiglia delle antenne **collineari** a **polarizzazione verticale** ed **omnidirezionali**.

La seguente è formata da **21 dipoli** realizzati di solito con spezzoni di cavo RG-213 ed un **connettore di tipo N maschio** finale. Se realizzata correttamente, quest'antenna riesce ad ottenere un guadagno di circa **10 dB**, permettendo quindi di effettuare collegamenti ottimali anche a lunghe distanze.

## PROGETTAZIONE

Per realizzare quest'antenna collineare basta **1 metro** di cavo coassiale **RG-213** ed **un connettore N maschio**.

L'antenna è composta da **21 dipoli** rispettivamente lunghi  $\frac{1}{2} \lambda$ . Il primo dipolo, ovvero quello che sta in testa all'antenna, contiene inoltre uno stilo lungo  $\frac{1}{4} \lambda$ , ottenuto tagliando uno spezzone di cavo coassiale più lungo e prendendone in considerazione l'anima. È da precisare che la lunghezza di ogni spezzone è quella ricoperta dalla guaina esterna, quindi è bene tagliare gli spezzoni un po' più lunghi, circa **11 mm in più**, per poter effettuare le saldature. La lunghezza, ovviamente, varia a seconda dell'impedenza del cavo (50 ohm per RG-213) e della frequenza a cui ci si vuole accordare.



Le formule per calcolare la lunghezza dei 20 dipoli, del solo stilo e del dipolo compreso di stilo (primo spezzone) in **centimetri** sono le seguenti:

$$\text{dipoli } \frac{1}{2} \lambda = (14.400 / \text{MHz}) * 0.66$$

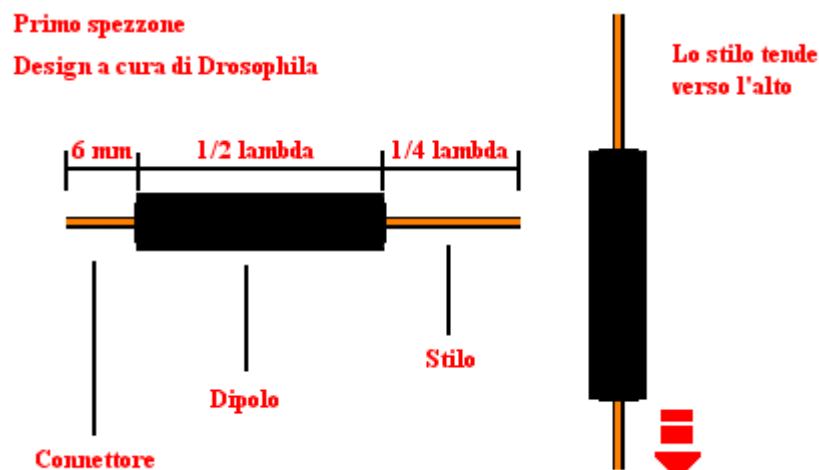
$$\text{stilo } \frac{1}{4} \lambda = 7.200 / \text{MHz}$$

$$\text{dipolo con stilo } \frac{1}{2} \lambda + \frac{1}{4} \lambda = (14.400 / \text{MHz}) * 0.66 + 7.200 / \text{MHz}$$

Le formule includono il **fattore K**. Da notare che la lunghezza dello stilo non viene compromessa dal fattore di velocità del cavo coassiale (0.66), questo perché lo stilo non dev'essere ricoperto dal dielettrico, dalla calza metallica e dalla guaina esterna, dev'essere lasciato libero.

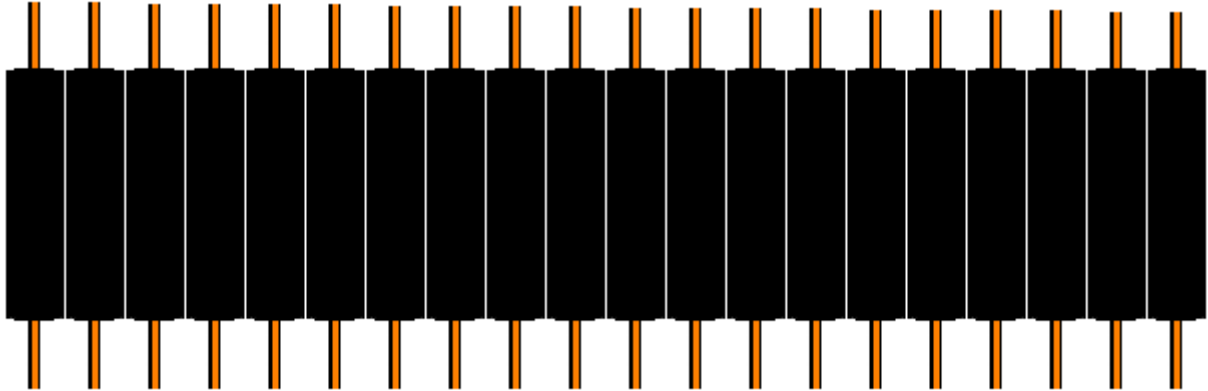
Anche in questo caso, se si utilizza un cavo con un'impedenza diversa cambia anche il fattore di velocità.

A questo punto non resta che munirsi di un seghetto per metalli e cominciare a tagliare il cavo. Il primo dipolo è quello raffigurato nel seguente schema.



Partendo da sinistra verso destra, si può notare il connettore di **6 mm** per poter effettuare la saldatura con il dipolo che segue, il dipolo lungo  $\frac{1}{2} \lambda$  e lo stilo lungo  $\frac{1}{4} \lambda$ .

Una volta realizzato il primo spezzone non resta che realizzare i restanti 20.



Per poter effettuare le saldature, bisogna realizzare un piccolo taglio a V su entrambi i lati di ogni spezzone, tranne che per il primo spezzone e per il cavo in discesa in cui bisogna effettuare il taglio solo dalla parte del connettore ovviamente, **senza oltrepassare la calza metallica**.



Non resta che effettuare le saldature facendo combaciare i connettori con le calze metalliche.



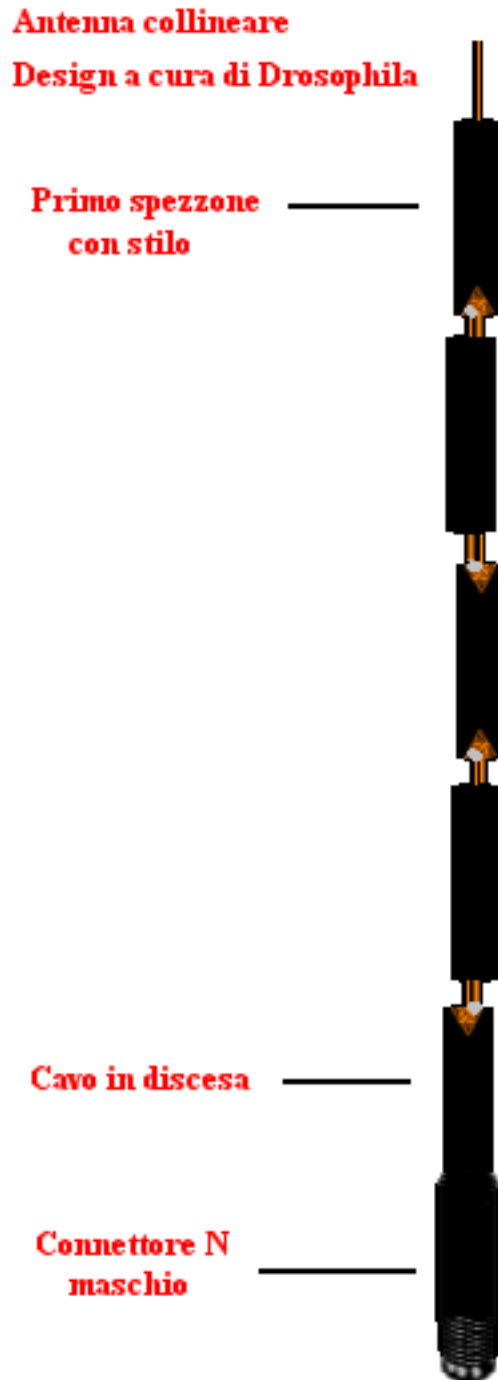
Non resta che saldare l'ultimo dipolo con il cavo in discesa e collegare quest'ultimo al connettore N maschio.



Dopo aver saldato tutti i dipoli bisogna ricoprire le giunzioni con 2 o 3 giri di nastro isolante.

Si consiglia di tener fermi gli spezzoni con delle morse da banco durante la saldatura.

Il seguente è lo schema dell'antenna allo stato finale. Per ovvie ragioni non sono riportati tutti i 21 dipoli.



Da notare la **posizione verticale** poiché quest'antenna ha una **polarizzazione verticale**. Dopo aver isolato le giunzioni è ottima usanza inserire l'antenna in un **tubo di PVC** che non assorba microonde. Con della colla a caldo o con del silicone bisogna colmare i buchi dell'estremità del tubo ed allargare un tantino l'estremità

inferiore mediante una lima per incastrare il connettore N. Per evitare la condensa che si crea durante il periodo invernale, bisogna creare un piccolo foro per la fuoriuscita di quest'ultima.

Il tubo di PVC, se si utilizza un cavo RG-213, dev'essere lungo poco più della lunghezza finale dell'antenna e deve avere un **diametro esterno di 20 mm** ed un **diametro interno di 16 mm**.

## ESEMPIO DI CALCOLO

Si vuole realizzare un'antenna collineare con cavo coassiale RG-213 per la banda 2400-2500 MHz.

Per prima cosa bisogna calcolare il **centro banda** con una media aritmetica:

$$\frac{(2400+2500)}{2}=2450MHz$$

E su questo valore di frequenza bisogna calcolare la lunghezza dei 20 dipoli, dello stilo e del dipolo compreso di stilo:

$$\begin{aligned} \text{dipoli} &= (14.400 / 2450) * 0.66 = 3.87 \text{ cm} \\ \text{stilo} &= 7200 / 2450 = 2.93 \text{ cm} \\ \text{dipolo con stilo} &= (14.400 / 2450) * 0.66 + 7.200 / 2450 = 6.81 \text{ cm} \end{aligned}$$

Poiché la lunghezza degli spezzoni comprende solo la parte ricoperta dalla guaina esterna, bisogna tagliare gli spezzoni più lunghi di 11 mm in modo da avere per lato un connettore lungo 6 mm.

Per prima cosa bisogna realizzare il **primo spezzone** che sarà complessivamente lungo 6.81 cm + 0.6 cm = **7.41 cm**. Di questi bisogna sguainare 6 mm esatti da un lato e 2.93 cm esatti dall'altro, ottenendo così il connettore per la saldatura, il dipolo e lo stilo.

Non resta che realizzare i restanti **20 spezzoni** che saranno lunghi complessivamente 3.87 cm + 1.1 cm = **4.97 cm**. Di questi bisogna sguainare 6 mm esatti **per ogni lato**.

Dopo aver realizzato gli spezzoni ed aver effettuato i tagli a V su ogni lato di ogni spezzone, tranne per il primo spezzone e per il cavo in discesa in cui bisogna effettuarlo solo in un lato, bisogna procedere con le saldature.

Dopo aver saldato i dipoli tra loro bisogna saldare il cavo in discesa con l'ultimo dipolo e collegare un connettore N maschio.

Isolate le giunzioni con il nastro isolante non resta che inserire l'antenna in un tubo di PVC, coprire l'estremità con della colla a caldo o con del silicone e realizzare il foro per la condensa.