

Antenne omni direzionali da 5 e 11 dB per traffico wifi

di
IW5CDF Guido Galletti

Premessa:

I segnali radio nella banda ISM dove è allocato il traffico WIFI sono , come ormai saprete, nella regione delle microonde e precisamente tra 2,400 MHz e 2,483 MHz quindi costruire antenne adatta ad irradiare su 360° è abbastanza difficile. Ho detto difficile e non impossibile. Francamente, avendo provato anche antenne settoriali dal guadagno elevato sono portato a consigliare queste ultime e, se si è costretti a servire un'intera zona con copertura di 360° si può risolvere il problema utilizzando 3 o 4 di queste antenne , dividendo a settori l'area da coprire. Unica nota stonata è il prezzo che nelle antenne del tipo sopra descritto è veramente esoso. Noi sperimentatori, come è noto, siamo sempre al limite del budget quindi occorre trovare un'alternativa più economica. Per fortuna esiste internet, inesauribile biblioteca dove si può trovare di tutto. Il progetto che descrivo tra poco è proveniente proprio dal web. La portata di queste antenne è nell'ordine del chilometro per la prima e dei 3.5-4 per la seconda. Quando parlo di portata, il lettore la intenda per un collegamento a 11 Mb e con da una parte una di queste antenne e dall'altra parte un'antenna direzionale da 15 dB di guadagno, puntata addosso , utilizzando un access point linksys wap54G con output standard.



foto dei due prototipi dell'antenna., a sx da 5dB e a dx da 11 dB

Costruzione delle antenne:

La prima cosa da fare è l'approvvigionamento dei materiali. Sostanzialmente non occorrono molte cose e le possiamo trovare tutte girando una ferramenta un negozio di elettronica ed uno di materiale elettrico. Veniamo adesso alla lista della spesa:

- tubo in polietilene Ø20" per impianti elettrici da esterno (si trova in barre da 2 metri).
- Cavo coassiale RG 213 (almeno un metro e mezzo).
- Bocchettone femmina tipo "N" o "BNC" (MEGLIO "N")
- Silicone trasparente.
- Quadrangolare in alluminio 20x20 millimetri.

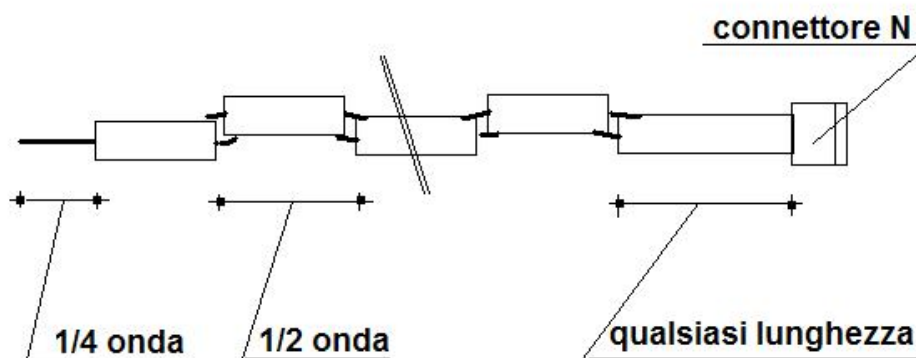
- Staffe per fissaggio tubi metallici.
- Bulloneria.

Come si può intuire la spesa totale è molto contenuta e posso dire con certezza che per realizzare queste due antenne occorrono 10 euro e non più di 4 ore di lavoro. Il tipo di radiatore è costituito, come si può ben vedere dalle foto da spezzoni di cavo coassiale aggiuntati in contro fase gli uni agli altri secondo lo schema sotto riportato meglio illustrato dalla foto.

Un pò di teoria e di calcoli associati:

Le antenne che ci apprestiamo a realizzare sono contemplate in letteratura tra le antenne a spezzoni di cavo coassiale. Infatti le due antenne saranno rispettivamente composte da 8 pezzi per quella da 5 dB e 32 pezzi per quella da 11 dB. Come si può osservare dai disegni e dalle foto che scattate, gli spezzoni di cavo, della lunghezza esatta d 37 mm dovranno essere collegati tra loro come mostrato e soprattutto rispettando le misure al millimetro!

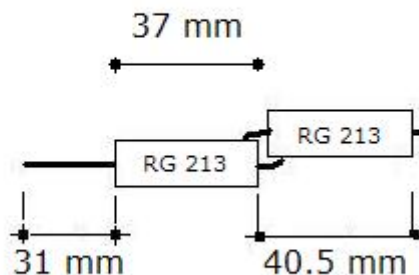
Schema costruttivo dell'antenna



(c) IW5CDF Guido galletti

come si può osservare dal disegno sopra, l'ottavo/trentaduesimo pezzo (a seconda dell'antenna che stiamo costruendo), è diverso dagli altri ed è in pratica la terminazione lato aria. A questa antenna si collegherà uno spezzone del medesimo cavo con intestato un bocchettone N della lunghezza più opportuna.

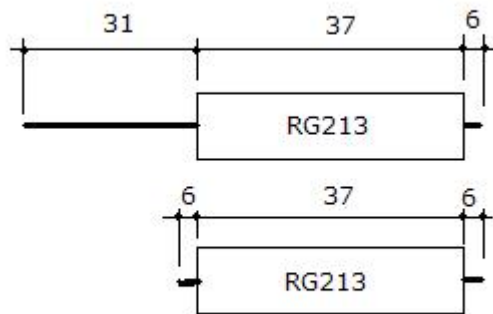
Misure esatte dei pezzi di cavo da tagliare



(c) IW5CDF Guido galletti

riepilogando, occorre tagliare 7/31 pezzi della lunghezza di 49 mm a cui toglieremo 6mm per parte di isolante per consentire la saldatura e un pezzo da 74mm a cui toglieremo da una parte i soliti 6mm per il collegamento di giunzione e dall'altra parte 31 mm per la terminazione. Il disegno successivo dovrebbe sfatare ogni dubbio in proposito:

Spezzoni di cavo RG213



(c) IW5CDF Guido galletti

Cerchiamo adesso di capire come si arriva a queste misure. Ciascun settore di questa antenna deve essere lungo $\frac{1}{2}$ lamda moltiplicato il fattore di velocità del cavo che nella fattispecie è 0,66. Se si decide di utilizzare del cavo differente chiaramente bisognerà trovare il relativo fattore di velocità che sappiamo essere variabile da Cavo a cavo.

$$\frac{1}{2} \text{ lunghezza d'onda a } 2.4 \text{ GHz} = \frac{V * C}{2 * F} = \frac{0,66 * 299792458}{2 * 2441000000} = 0.0405 \text{ m} = 40.5 \text{ mm.}$$

dove:

V = fattore di velocità del cavo RG 213 = 0,66

C = velocità della luce

F = segnale alla frequenza di lavoro presunta dell'antenna

Lo spezzone a $\frac{1}{4}$ lamda non è compensato per il fattore di velocità del cavo essendo aperto da un lato!



foto del "cimino" ovvero l'ultimo spezzone di sezione di cavo coassiale RG 213

Per cominciare il lavoro nella giusta maniera occorre dotarsi di un piccolo strumento da autocostruire che si renderà utile subito. Lo strumento è questa tavolozza illustrata nella foto seguente:



foto della tavolozza di legno con le guide per la miglior saldatura degli spezzoni

Ci servirà per immobilizzare i vari spezzoni alla distanza giusta per poterli saldare. La foto seguente chiarisce meglio l'uso:



foto con due spezzoni pronti per la saldatura

Salderemo uno ad uno i vari spezzoni, facendo sempre riferimento alle misure di cui sopra, quindi il calibro va tenuto alla mano!



foto di due dei tanti spezzoni di cavo RG213 utilizzati nel progetto

Foto dell'antenna nella fase di assemblamento dei primi 5 pezzi



foto degli attrezzi strettamente necessari per la costruzione degli spezzoni



foto dell'antenna da 11 dB pronta per essere incapsulata nel rivestimento di protezione

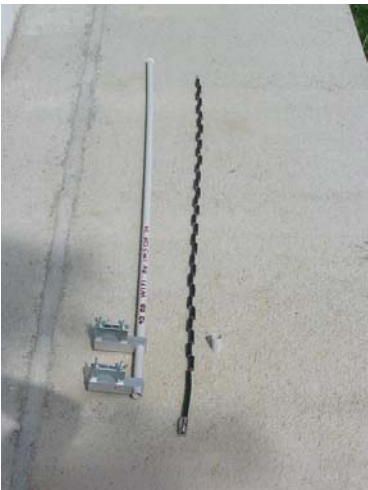


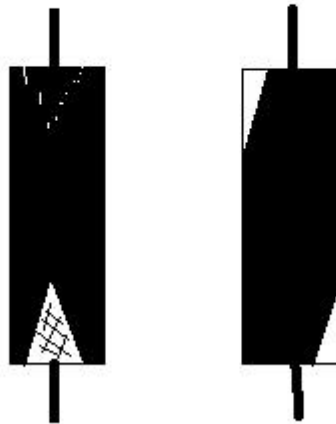
foto in cui si nota la lunghezza dello spezzone finale dell'antenna



foto del particolare di aggancio al palo o mast, ricavato da due tubolari a sezione quadrata da 2x2 cm. Muniti di gravatte da 40 mm

Particolare dello spezzone RG213

taglio a V per scoprire la calza
da effettuare dai due lati simmetricamente
opposti



(c) IW5CDF Guido Galletti

Conclusioni:

La difficoltà nella realizzazione di queste antenne è minima rispetto al risultato che danno se eseguite il lavoro rispettando le misure. Per trovare questo progetto in internet basta digitare sulla barra di ricerca di google : "easy homebrew 2.4GHz antenna" e battere invio. La mia vuol solo essere una testimonianza. Le antenne funzionano e funzionano bene!

Guido Galletti