

Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

Ecco ciò che occorre per conoscere il valore della reattanza **XL** per poi risalire alla induttanza **L** e di conseguenza calcolare il numero delle spire da avvolgere per realizzare una BOBINA di CARICO.

Stabiliamo secondo il nostro progetto, quanto è lungo lo stilo che vogliamo realizzare ed a che distanza dalla base dello stilo desideriamo inserire la bobina.

(Per comodità esemplificativa stabiliamo che il nostro progetto prevede la realizzazione di un'antenna lunga 200 cm, che monteremo la bobina a partire da 20 cm dalla base dello stilo, e che l'antenna da noi realizzata dovrà risuonare alla frequenza di 18 Mhz).

Calcoliamo adesso il rapporto in percentuale che intercorre tra lo stilo che vogliamo realizzare e la lunghezza del $\frac{1}{4}$ d'onda della verticale "ideale" sulla frequenza nella quale vogliamo trasmettere.

Calcoliamo inoltre il rapporto in percentuale che intercorre tra la lunghezza dello stilo e la distanza che intercorre tra la base dello stilo e la posizione della bobina di carico che andremo a montare sullo stilo stesso (esempio: se la lunghezza dello stilo è 200 cm e la bobina desideriamo posizionarla a 200 cm dalla base il rapporto sarà 10%)

Fase 1

Innanzitutto è necessario individuare sul **GRAFICO 1** la curva corrispondente alla lunghezza di progetto dello stilo che si desidera realizzare, considerando che la lunghezza accorciata dello stilo è espressa in % (percentuale di accorciamento) rispetto alla classica lunghezza calcolata a $\frac{1}{4}$ d'onda di una verticale (o di un solo braccio del dipolo).

Bisogna individuare la curva ascendente leggendo da sinistra verso destra, e la curva corrispondente è quella che è in basso al valore numerico in %. Il grafico che segue è tratto da Antenna Handbook.

Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

Grafico n. 1

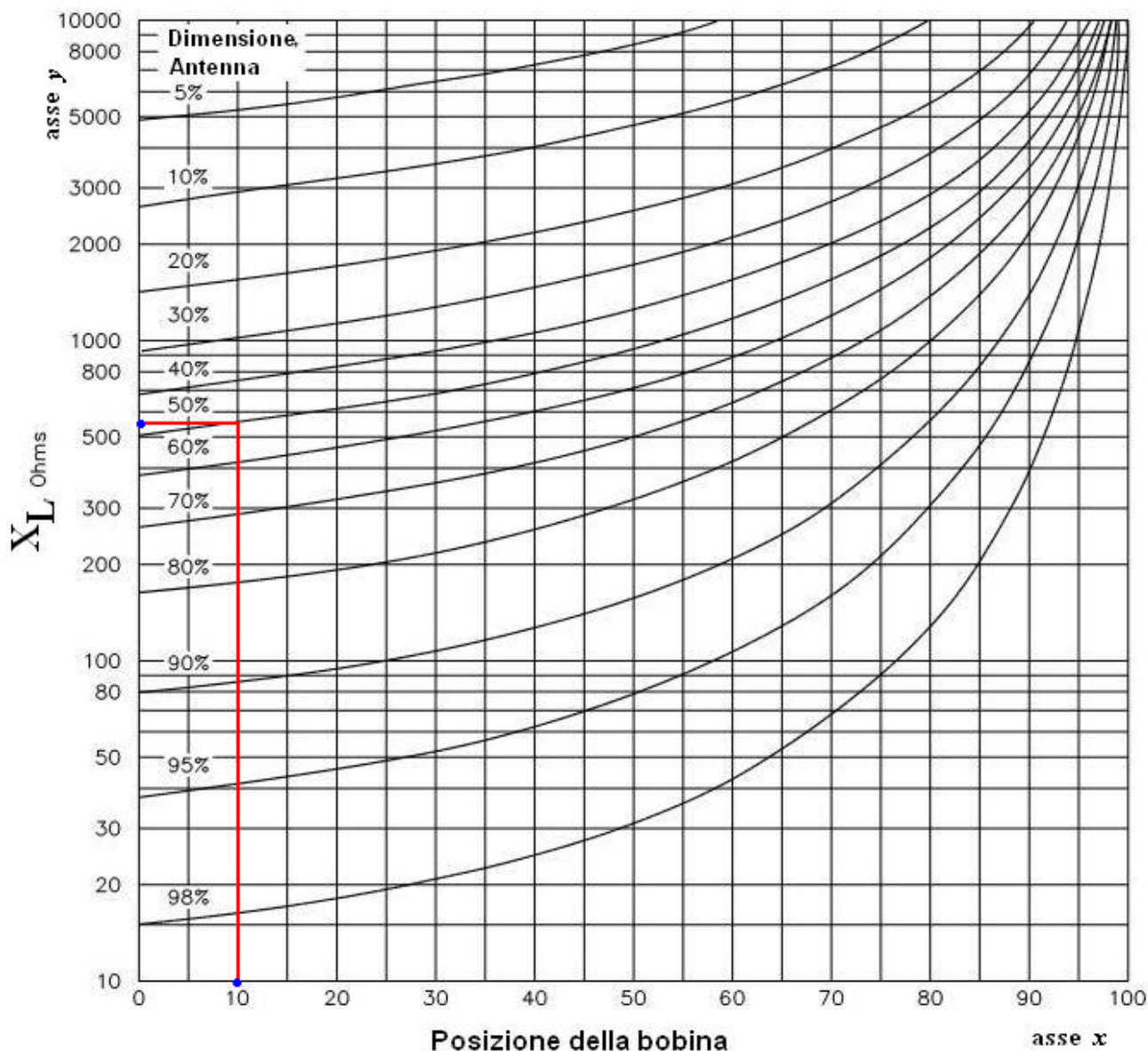


Grafico tratto da Antenna Handbook

Fase 2

Stabiliamo sull'asse delle x a che punto vogliamo inserire la bobina: questo valore è sempre espresso in % rispetto alla lunghezza raddrizzata del progetto.

Dall'intersezione di questo punto e della curva selezionata si ricava, sull'asse delle y , la reattanza della bobina occorrente.

Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

Una piccola considerazione: dal grafico n.1 si evince che la reattanza è indipendente dalla frequenza, ossia ha sempre lo stesso valore.

Quello che invece cambia è il **valore dell'induttanza**, perché questo dipende dalla frequenza.

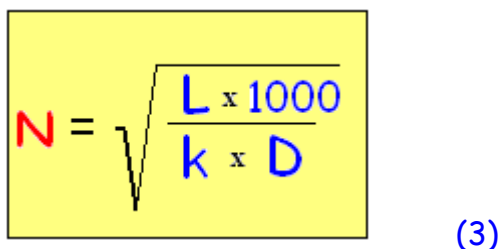
E' noto che:

$$X_L = 2\pi f L \quad (1)$$

e quindi l'induttanza della bobina (in microHenry) è data da:

$$L = X_L / 2\pi f \quad (\text{con } f \text{ in MHz}). \quad (2)$$

A questo punto essendo noto L e con l'aiuto di una seconda formuletta (tra le più attendibili suggerita da Nerio Neri) calcoleremo il numero delle spire.


$$N = \sqrt{\frac{L \times 1000}{k \times D}} \quad (3)$$

dove:

N è il numero delle spire

D è il diametro (in centimetri) della bobina

L l'induttanza

k è un parametro che dipende dal rapporto tra la lunghezza della bobina e il diametro della stessa.

Torniamo all'esempio pratico iniziale per chiarire meglio i concetti.

Progetto. Si vuole realizzare uno stilo lungo 2 metri in tutto per la frequenza di 18 MHz con la bobina posta a 20 cm dello stesso.

La lunghezza d'onda intera sarà $300/18 = 16,66$ metri.

Calcolando un quarto d'onda si avrà $16,66/4 = 4,16 \times 0,95 = 3,96$ metri.

Il fattore d'accorciamento risulterà quindi del 50% (3.96 metri del quarto d'onda rapportato alla lunghezza dello stilo che abbiamo stabilito sarà 2 metri) e la posizione

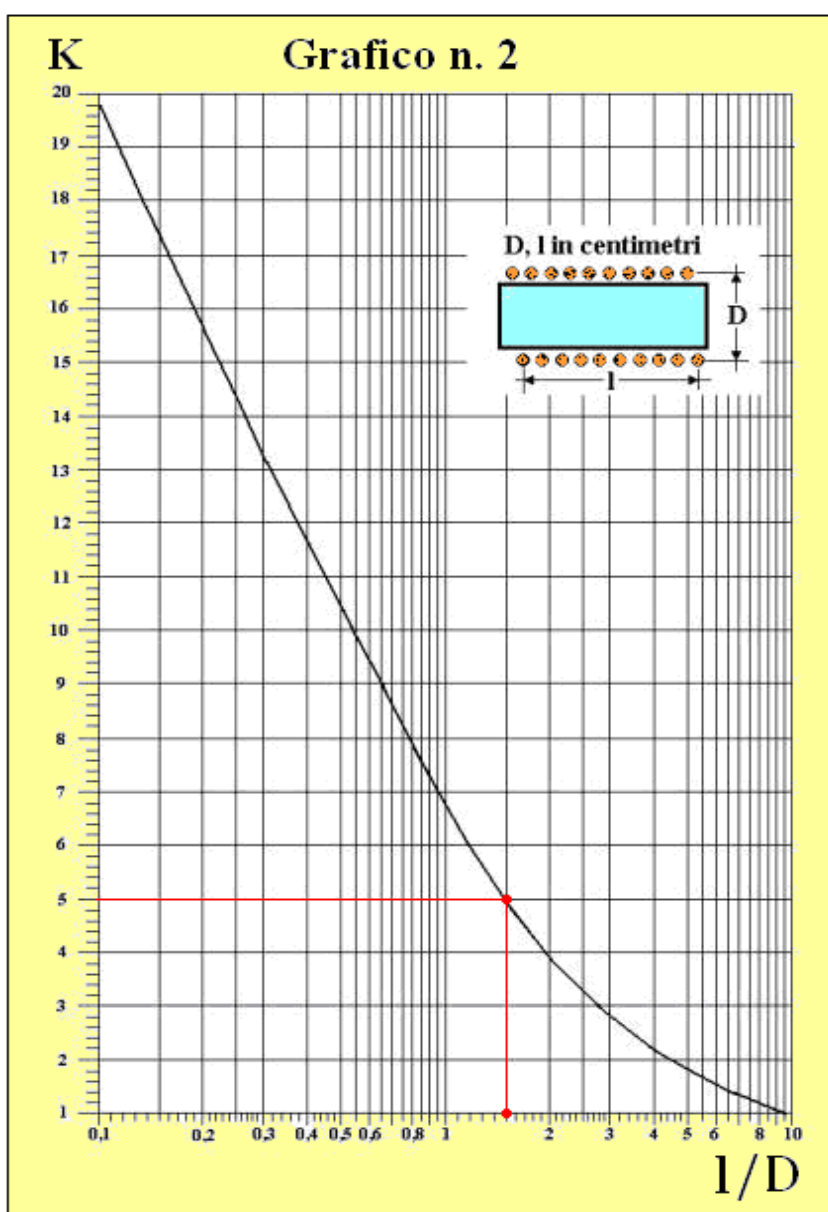
Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

della bobina sarà posta dalla base al 10% della lunghezza del progetto (10% della lunghezza dello stilo = 20 cm) ovvero a 20 cm dalla base



Dall'intersezione dei due punti (vedi grafico 1) ricaviamo una reattanza del valore circa 550Ω .



Ora abbiamo tutti i valori per poter calcolare l'induttanza ovvero:

Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

$$L = X_L / 2\pi f \text{ e sostituendo i valori si ha:}$$

$$L = 550 / 6,28 \times 18 = 4,86 \text{ } (\mu\text{H})$$

Fase 3

Per calcolare il numero delle spire si deve conoscere il diametro del supporto e la lunghezza che si vuole attribuire alla bobina stessa.

Supponiamo di avere un supporto di plastica del diametro di 4 centimetri e la lunghezza della bobina deve essere 6 centimetri.

Mettendo a rapporto la lunghezza e il diametro del supporto si ottiene un valore di 1,5.

Ora consultiamo il grafico n.2

Dall'intersezione della curva con il valore 1,5 troviamo che K corrisponde a 5.

Adesso è possibile calcolare il numero delle spire da avvolgere tramite la (3).

$$N = \sqrt{\frac{4,86 \times 1000}{5 \times 4}} = 15$$

E' consigliabile però fare un paio di spire in più e poi magari toglierle, piuttosto che il contrario.

L'aggiustamento finale richiede comunque qualche prova in quanto le variabili in gioco sono molte (diametro filo, spaziatura delle spire, tolleranze varie).

Per avere un valore di K elevato occorre che il rapporto l/D sia più basso possibile.

Calcolo per la costruzione di una antenna verticale caricata per qualsiasi frequenza

Elaborazione tecnica di Gioacchino IW9DQW

Ricordiamo che lo spessore del filo inserisce una certa resistenza elettrica, quindi sarebbe opportuno per minimizzare questa resistenza impiegare un conduttore di almeno 3 mm di diametro e aumentare quanto possibile il diametro della bobina stessa.

Questo è quanto basta per poter calcolare il valore delle induttanze da posizionare lungo lo stilo a qualsiasi distanza dalla base e per poter realizzare antenne verticali caricate per le HF.

Ciao e buon divertimento!!!!

'73 da Gioacchino IW9DQW