
Le Antenne Radio

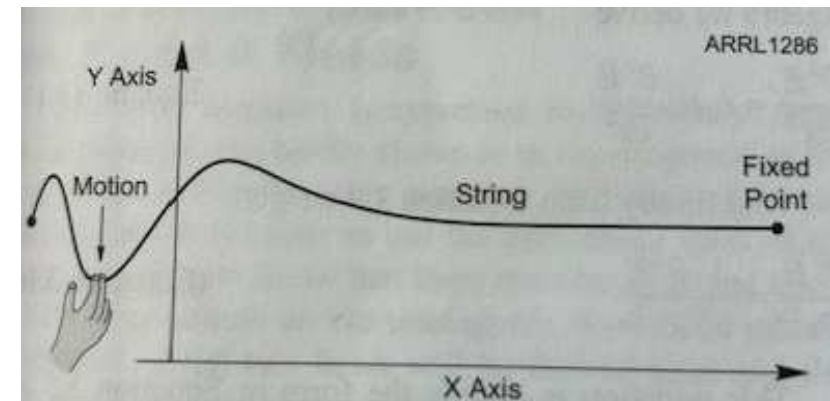
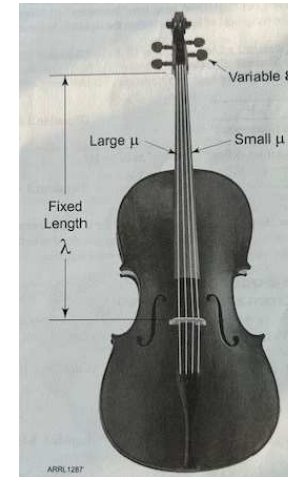
Funzionamento,
Dimensionamento,
Simulazione,
Verifica Strumentale
Dipolo $\lambda/2$

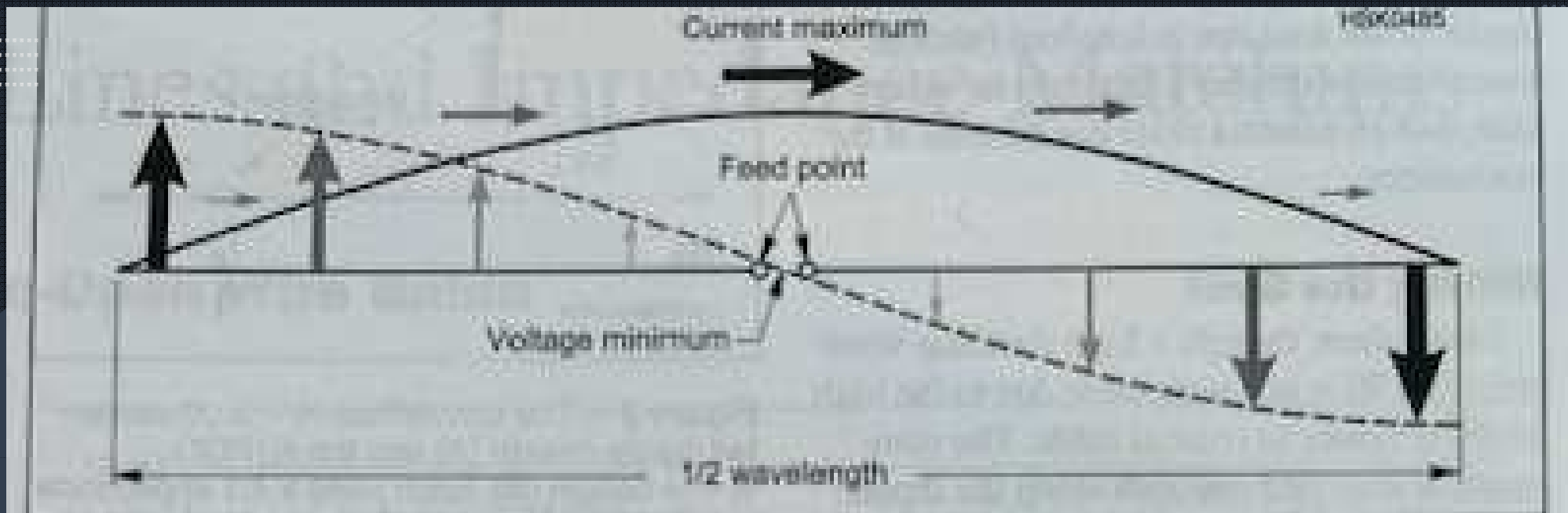
By i3rke



Il dipolo $\lambda/2$

- *E' una delle più semplici, efficaci e diffuse antenne.*
- *Si comporta come una corda metallica fissata rigidamente alle estremità.*
- *O come la corda di un violino o chitarra.*
- *Se pizzicata in un punto comincerà a vibrare*
- *Il massimo spostamento sarà sul centro*
- *Si ridurrà gradualmente verso le estremità*
- *Sarà nulla alle estremità*
- *Lo spostamento come la corrente*





Il dipolo $\lambda/2$

- Corrente in una direzione (come la corda) per mezzo ciclo.
- Va a zero e si inverte per il successivo mezzo ciclo .
- Se corrente da sx a dx, tensione sulla sx più alta di dx e viceversa.
- Si creano due poli di tensioni opposte sui lati
- La distribuzione della corrente e della tensione indipendente dal punto di alimentazione
- Nel punto di alimentazione $Z=V/I$
- Se in spazio libero ed alimentato in centro $Z=72 \text{ Ohm}$

La relazione tra Frequenza e Lunghezza d'onda. λ

- Precedentemente abbiamo visto come si distribuiscono le correnti e le tensioni in un'antenna risonante $L=\lambda/2$.
- Abbiamo anche appreso che per completare un ciclo completo della corrente serve lo spazio di una intera lunghezza d'onda.
- **Lunghezza d'onda $\lambda=c/F$**
- **C (velocità della luce)=300.000 Km/s=300·10⁶m/s**
- **F = Frequenza (Hz)**
- **Se frequenza = 14 MHz $\lambda= 300\cdot 10^6/14\cdot 10^6=21,42\text{m}$**
- In radiotecnica si usa definire una frequenza con la sua lunghezza d'onda.
- Da immediatamente l'idea delle dimensioni dell'antenna.
- Più alta la frequenza → minore la dimensione dell'antenna.



Calcolo pratico e dimensionamento del dipolo $\lambda/2$

Nei manuali di radiotecnica viene riportata una regola pratica per il suo dimensionamento alla sua frequenza di risonanza.

$$L=0,96 \cdot \lambda/2$$

Cioè, per avere un dipolo perfettamente risonante bisogna accorciarlo di ~ il 4% rispetto al valore teorico.

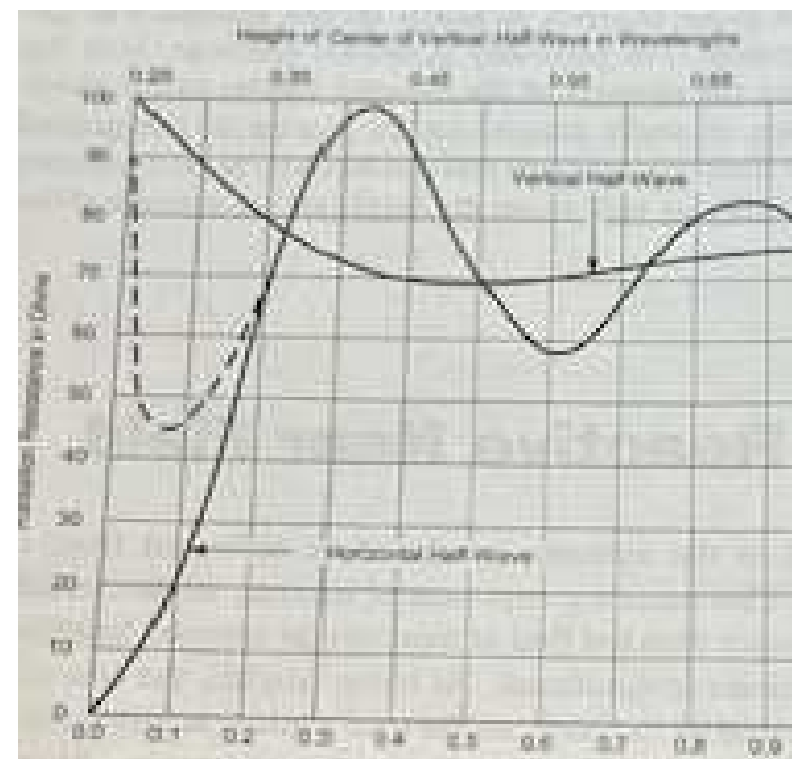
Abbiamo visto che c'è della carica elettrica distribuita sull' antenna, molta nelle estremità.

Ciò comporta una capacità tra l'antenna e qualsiasi cosa nelle vicinanze (da $\lambda/4$ a $\lambda/2$) che conduca l'elettricità. Includa la capacità verso terra che, nel dipolo a $\lambda/2$ alimentato al centro, è responsabile di una piccola corrente che scorre ai limiti estremi del dipolo (corrente di spostamento) e parzialmente responsabile per far sì che il filo sembri più lungo elettricamente di quanto lo sia fisicamente e che giustifica la regoletta pratica di cui sopra.

Per esempio a 14 MHz, 10 pF di capacità comportano una reattanza di ~ 1,3 kOhm .

L'effetto del terreno

- L'onda irradiata direttamente verso il basso, viene riflessa dalla terra verticalmente verso l'antenna ed induce su di essa una corrente.
- L'intensità e la fase della corrente risultante da questa induzione dipende dall'altezza dell'antenna sopra la superficie riflettente (terra).
- La corrente complessiva sull'antenna è composta di due componenti, quella direttamente prodotta dal trasmettitore e quella indotta dalla riflessione.
- In funzione dell'altezza da terra, ci sarà una somma o una sottrazione.
- A parità di potenza applicata dal trasmettitore, varia pertanto l'impedenza del punto di alimentazione



La resistenza di radiazione: Rr

Ogni antenna ha la sua Rr

In un'antenna risonante lunga $L = \lambda/2$ la Rr coincide con l'impedenza misurata al centro del dipolo dove la corrente è massima: $Z_{ant} = R_r$

In qualsiasi altro punto dell'antenna Z_{ant} e Rr non coincidono.

Rr non dissipa potenza per effetto Joule, ma serve solo a dare conto della potenza irradiata. E' comodo pensarla come quella grandezza che giustifica la Potenza effettivamente irradiata secondo la nota formula: $P = I^2 \cdot R_r$.