

# Rubrica del principiante elettronico



**PRIMI  
PASSI**

## ANTENNE

**PRIMA  
PARTE**

L'antenna è quell'elemento che tutti conoscono e che serve a captare o ad inviare nello spazio le onde radio, che sono onde di natura elettromagnetica.

In pratica si tratta di un componente meccanico, installato sopra i tetti delle nostre case, che consente a tutti noi di ascoltare e di vedere ciò che si dice e ciò che avviene in ogni parte del mondo.

Nessuna differenza esiste tra le antenne riceventi e quelle trasmettenti; le seconde, infatti si differenziano dalle prime soltanto per essere più robuste e in grado di sopportare potenze elettriche anche notevoli; vengono quindi realizzate con cavi di maggior sezione, con isolatori di migliore qualità e misure più accurate.

Le antenne riceventi non sempre si vedono e

il merito di ciò va attribuito al progresso della tecnica, che è riuscita a ridurre le dimensioni e la forma delle grandi antenne di un tempo a quelle della ben nota antenna di ferrite, inserita dentro lo stesso contenitore dell'apparecchio radio. Pertanto, anche se l'antenna non è visibile, essa esiste sempre e può essere rappresentata da un breve spezzone di filo conduttore, da un elementare avvolgimento o da quel componente, appena citato, che va sotto il nome di ferrite.

### CHE COS'È L'ANTENNA

L'antenna può essere considerata come un circuito oscillante, composto da capacità e indut-

**L'antenna è uno dei componenti di rilevante importanza per ogni apparato ricevente e trasmettente. Su di essa si è svolta una lunga letteratura tecnica, con espressioni pratiche multiformi, che non consente, in questa sede, una esauriente trattazione, ma che ci obbliga a toccare tutti gli elementi di maggior rilievo e di massimo interesse per un principiante.**

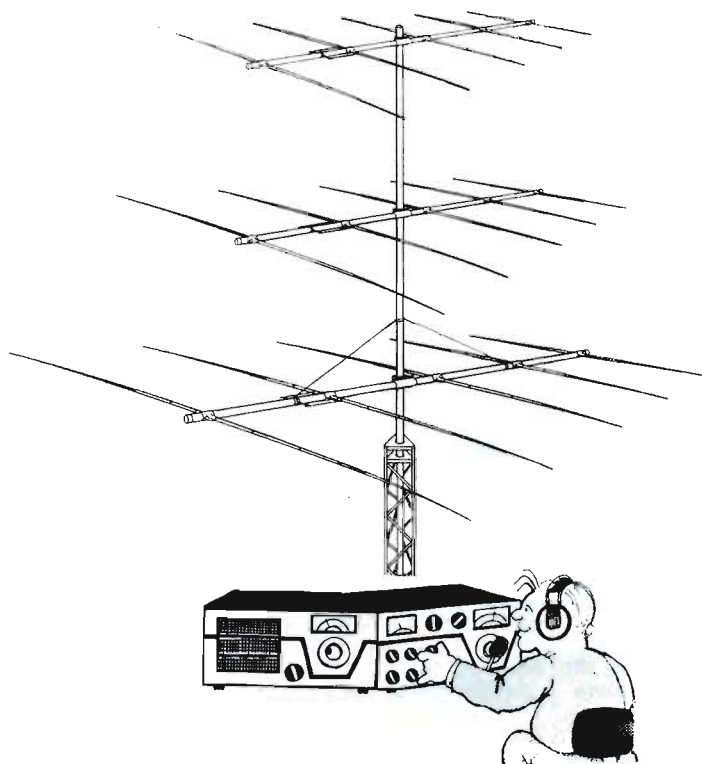
tanza (figura 1). Infatti, come avviene per ogni filo conduttore, anche il conduttore d'antenna possiede una induttanza propria, mentre la capacità è quella di un condensatore di cui un'armatura è rappresentata dall'antenna vera e propria e l'altra armatura dal piano terra (figura 2). Ma la caratteristica più importante di ogni antenna trasmittente sta nel fatto che essa è in grado di trasformare l'energia fornitale sotto forma di oscillazioni elettromagnetiche in onde elettromagnetiche che possono viaggiare

attraverso lo spazio. Viceversa, per l'antenna ricevente, la caratteristica fondamentale è quella di captare le onde elettromagnetiche e di trasformarle in oscillazioni elettromagnetiche.

### **LUNGHEZZA D'ONDA**

Le onde radio, come ogni altra grandezza fisica, sono suscettibili di misura anche se esse non si vedono. Ma neppure il tempo si vede,

## **HERTZIANE E MARCONIANE**



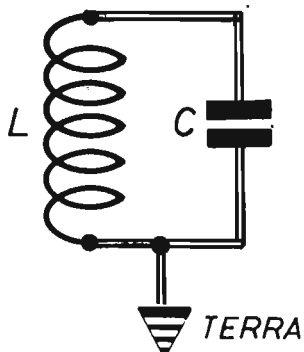


Fig. 1 - Ogni antenna può essere assimilata, teoricamente, ad un circuito oscillante, composto da capacità (C) e da induttanze (L).

eppure lo si misura e la sua unità di misura è il secondo. Dunque, come accade per le lunghezze, in cui l'unità di misura è il centimetro, per i pesi il grammo e per il tempo il secondo, anche per le onde radio è stata stabilita l'unità

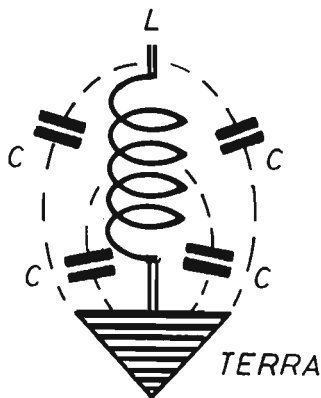


Fig. 2 - L'induttanza dell'antenna (L) si identifica con quella dell'elemento conduttore, mentre la capacità (C) è quella di un condensatore di cui un'armatura è distribuita lungo la stessa antenna, l'altra armatura è rappresentata dalla terra.

di misura, anzi ne sono state stabilite due: il metro e l'hertz. E fra queste due unità di misura vi è una stretta relazione, la cui interpretazione scaturisce dall'analisi fisica delle onde radio. In ogni caso possiamo dire che il metro misura la lunghezza dell'onda radio, mentre l'hertz ne misura la frequenza, cioè il numero di onde nell'unità di tempo.

In figura 3 abbiamo riportato il nomogramma che stabilisce l'esatta corrispondenza tra i valori delle frequenze, espressi in MHz e in KHz, e quelli delle lunghezze d'onda espressi in metri, riferiti alle onde cortissime, corte, medie, lunghe e lunghissime.

Anche fra la lunghezza di un'antenna e la frequenza delle onde radio esiste una diretta corrispondenza. In pratica, infatti, è necessario che la lunghezza dell'antenna risulti un multiplo di un quarto d'onda del segnale elettromagnetico che costituisce l'onda radio (figura 4). La lunghezza d'onda del segnale radio è direttamente collegata alla frequenza del segnale stesso tramite la seguente relazione:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

nella quale « v » rappresenta la velocità di propagazione del segnale radio nel mezzo considerato, che può essere l'aria, il rame, ecc., mentre « f » misura la frequenza del segnale. Supponendo che la velocità dell'onda elettromagnetica sia pari a 300.000 Km/sec., la lunghezza d'onda potrà essere espressa tramite la formula:

$$\lambda = \frac{300.000}{f}$$

nella quale la lunghezza d'onda  $\lambda$  è valutata in metri e la frequenza f in kilohertz.

## ANTENNE HERTZIANE E MARCONIANE

Le antenne, siano esse riceventi o trasmettenti, possono dividersi in due grandi categorie: quelle hertziane e quelle marconiane.

Le prime, di cui l'esempio più classico è rappresentato dal dipolo, sono composte da due conduttori uguali, tesi orizzontalmente o verticalmente, la cui lunghezza complessiva è pari a quella di mezza lunghezza d'onda. Le seconde sono composte da un conduttore orizzontale o verticale, oppure ripiegato ad « L », per una

lunghezza complessiva pari a quella di un quarto d'onda.

L'antenna marconiana, a differenza di quella hertziana, deve essere abbinata ad una presa di terra.

È evidente che l'antenna marconiana, per quanto ora detto, assume una lunghezza dimezzata rispetto a quella hertziana. E questa lunghezza diviene eccessiva nel caso di ricezione delle onde medie o, peggio ancora, delle onde lunghe. Facciamo un esempio: per ascoltare una emittente della frequenza di 1.200 KHz, che lavora sulle onde medie, occorrerebbe un conduttore della lunghezza di 100 metri. Fortunatamente, nel settore della ricezione, è possibile diminuire, anche notevolmente, la lunghezza dell'antenna marconiana, senza incorrere in gravi inconvenienti come, invece, succederebbe nel settore della trasmissione. La riduzione della lunghezza dell'antenna marconiana, tuttavia, pur essendo possibile, si ottiene a danno della sensibilità.

## IL DIPOLO

L'antenna radio più comune, più nota e più diffusa è senza dubbio il dipolo. Non tanto per le sue prestazioni, ormai superate da altri tipi di antenne ad alto guadagno, quanto per la sua semplicità costruttiva ed il perfetto adattamento elettrico.

Il dipolo è composto da due bracci orizzontali o verticali di  $1/4$  d'onda ciascuno, alimentati al centro per mezzo di una linea bilanciata, o cavo schermato (in questo secondo caso, come avremo occasione di dire più avanti, debbono essere prese particolari precauzioni).

Il dipolo, disegnato all'estrema sinistra di fi-

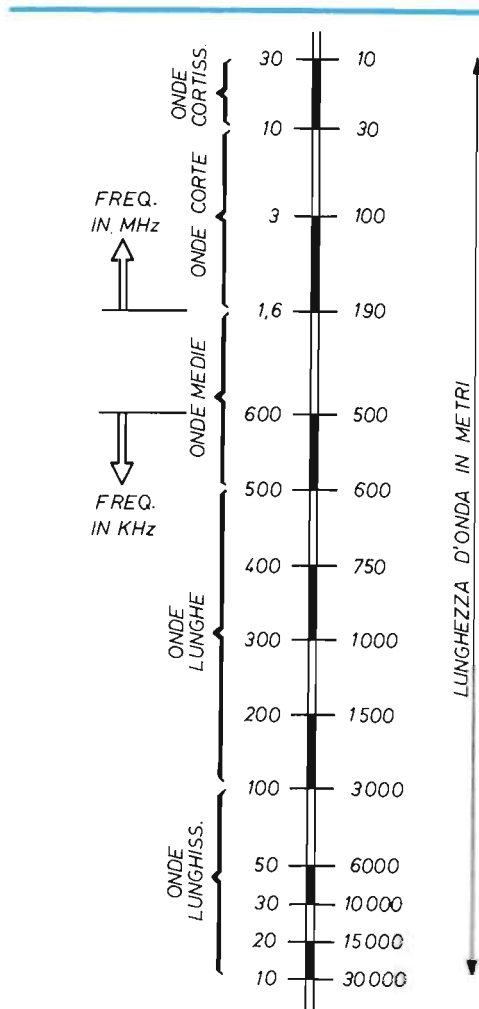
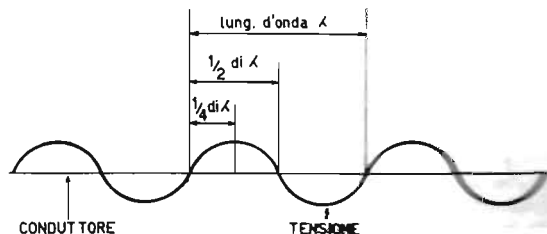


Fig. 3 - Sulla colonna di destra di questo nomogramma sono riportate le misure, espresse in metri, delle onde radio; sulla colonna di sinistra sono elencate le corrispondenti misure espresse in megahertz e kilohertz.

Fig. 4 - L'antenna ideale deve avere una lunghezza pari ad un multiplo intero di mezza lunghezza d'onda. Per motivi di semplicità costruttiva, tuttavia, si preferiscono le antenne a mezza lunghezza d'onda, anche in considerazione del fatto che le qualità dell'antenna non aumentano sensibilmente con multipli di mezza lunghezza d'onda superiori all'unità. In questo disegno si interpretano i concetti di lunghezza d'onda intera,  $1/2$  lunghezza d'onda e  $1/4$  di lunghezza d'onda.



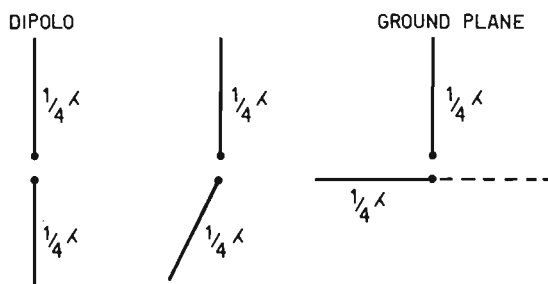


Fig. 5 - Il dipolo è composto da due bracci orizzontali o verticali di  $\frac{1}{4}$  d'onda ciascuno. La disposizione dei bracci può variare a seconda delle caratteristiche che si vogliono attribuire all'antenna. Quando i due bracci si trovano in posizione perpendicolare, l'antenna prende il nome di « ground-plane ».

gura 5, presenta una bassa impedenza, di 75 ohm circa, perfettamente adattabile all'uscita dei trasmettitori senza dover ricorrere a particolari accorgimenti.

Talvolta, anziché utilizzare i due bracci, si fa uso di un solo braccio sistemato in posizione verticale, in modo da ottenere un'antenna ad  $\frac{1}{4}$  d'onda verticale. Questa antenna non ha lo stesso rendimento del dipolo, a meno che non venga realizzato un « piano di terra », di

tipo artificiale che, fungendo da specchio per le radiazioni elettromagnetiche, simula le proprietà intrinseche del dipolo.

Da questo concetto scaturiscono le ben note antenne ground-plane, che vengono utilizzate con ottimi risultati dagli utenti della banda cittadina, anche in considerazione del loro basso costo.

La lunghezza dell'antenna può essere ulteriormente ridotta inserendo, in serie ad essa, una bobina in grado di introdurre nel circuito una induttanza concentrata. Con tale sistema le dimensioni costruttive dell'antenna possono essere ridotte a  $\frac{1}{8}$  d'onda o anche meno (figura 6).

Le prestazioni di questo particolare tipo di antenna, denominata « antenna caricata », non risultano paragonabili a quelle delle antenne a  $\frac{1}{2}$  lunghezza d'onda, e per tale motivo, esse vengono utilizzate soltanto là dove la lunghezza assume un'importanza fondamentale come, ad esempio, in automobile.

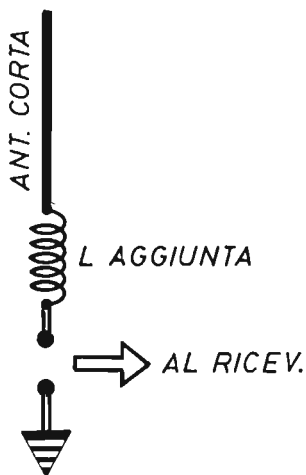


Fig. 6 - La lunghezza dell'antenna può essere ridotta collegando, in serie ad essa una bobina in grado di introdurre nel circuito una induttanza concentrata. Con tale sistema le dimensioni costruttive dell'antenna possono essere ridotte a  $\frac{1}{8}$  d'onda o anche meno.

## REALIZZAZIONE DEL DIPOLO

Il dipolo, nella sua forma più comune, è composto da due conduttori metallici, preferibilmente treccie di rame opportunamente trattati, per mezzo di processi chimici, allo scopo di evitare la corrosione. I due conduttori sono tesi, mediante isolatori, in senso orizzontale o verticale, a seconda delle particolari caratteristiche che si debbono esigere dall'antenna.

Il dipolo verticale irradia uniformemente energia elettromagnetica in tutte le direzioni; esso costituisce quindi un'antenna omnidirezionale

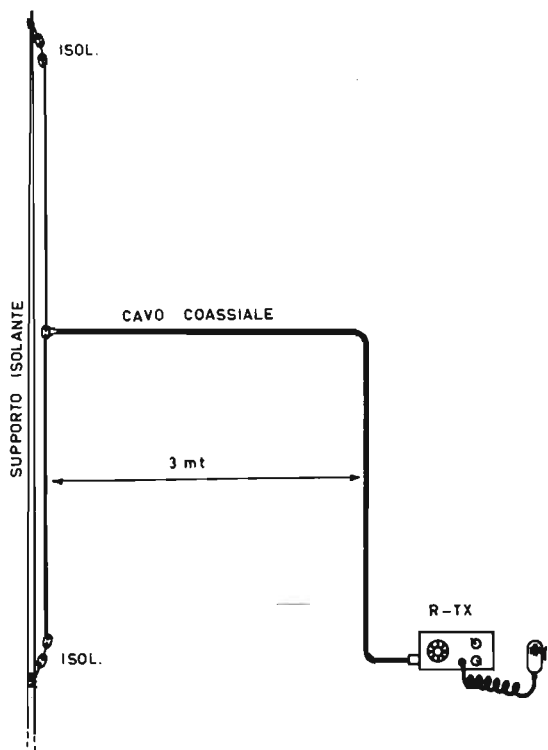


Fig. 7 - Il dipolo verticale irradia uniformemente energia elettromagnetica in tutte le direzioni. Il cavo schermato, almeno nell'ultimo tratto, deve rimanere in posizione perpendicolare rispetto allo stesso dipolo.

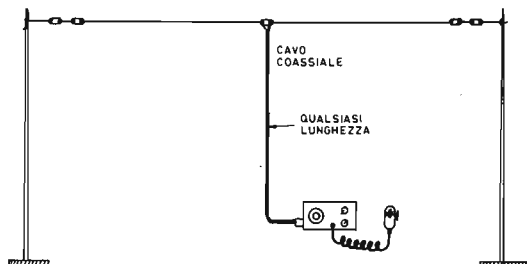


Fig. 8 - Il dipolo orizzontale gode di spiccate caratteristiche direzionali. Esso è più adatto per i collegamenti radio a lunga distanza.

# L'OSCILLATORE MORSE

Necessario a tutti i candidati alla patente di radioamatore. Utile per agevolare lo studio e la pratica di trasmissione di segnali radio in codice Morse.



**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**  
**L. 14.500**

Il kit contiene: n. 5 condensatori ceramici - n. 4 resistenze - n. 2 transistor - n. 2 trimmer potenziometrici - n. 1 altoparlante - n. 1 circuito stampato - n. 1 presa polarizzata - n. 1 pila a 9 V - n. 1 tasto telegrafico - n. 1 matassina filo flessibile per collegamenti - n. 1 matassina filo-stagno.

## CARATTERISTICHE

- Controllo di tono
- Controllo di volume
- Ascolto in altoparlante
- Alimentazione a pila da 9 V

La scatola di montaggio dell'OSCILLATORE MORSE deve essere richiesta a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945) inviando anticipatamente l'importo di L. 14.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

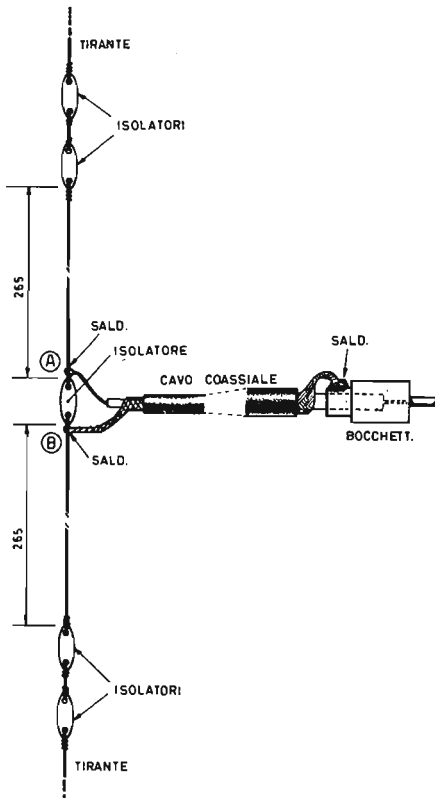


Fig. 9 - Dimensioni costruttive del dipolo orizzontale, o verticale, espresse in centimetri. Gli ancoraggi dell'antenna potranno essere le tegole, i camini, i pali o qualsiasi altro elemento reperibile nella parte più alta dell'edificio in cui trovasi la stazione ricetrasmittente.

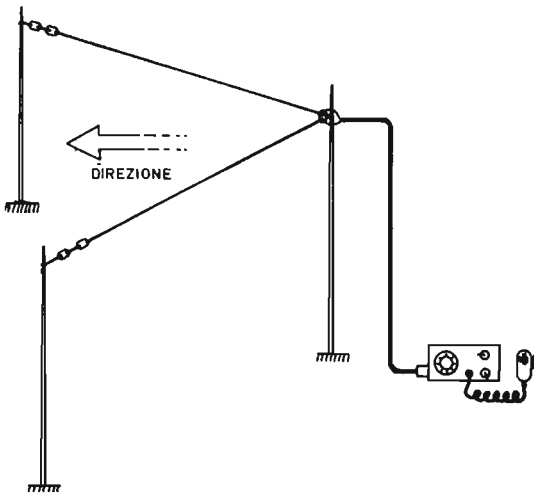


Fig. 10 - Il dipolo orizzontale può essere reso ancor più direttivo se esso viene montato nel modo indicato in questo disegno, cioè a «V». In questo modo si ottiene una propagazione delle onde radio nel senso di apertura della «V», mentre si avrà attenuazione dei segnali dietro l'antenna e lateralmente.



Fig. 11 - Anche il dipolo verticale, così come indicato in questo disegno, può essere realizzato a «V». Questo tipo di antenna si adice in modo particolare ai collegamenti a media distanza.

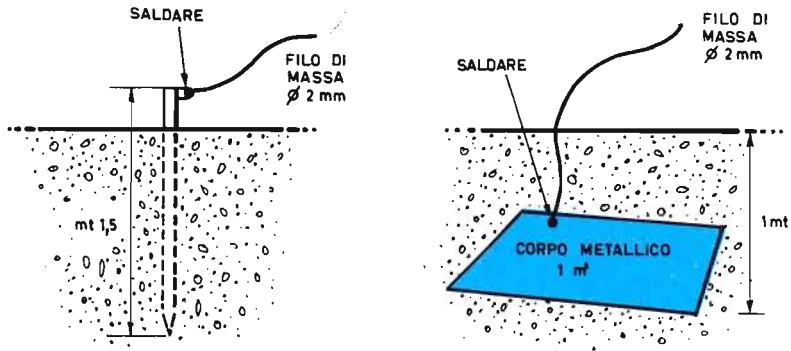
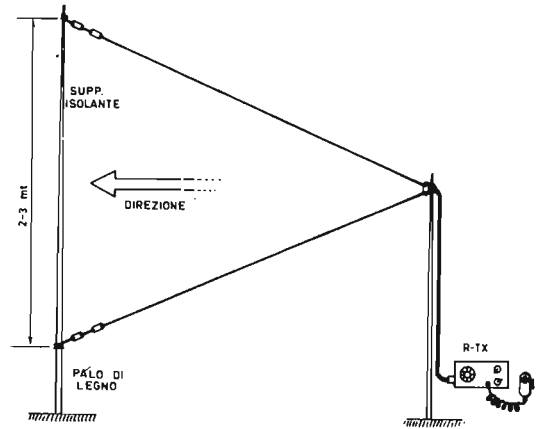


Fig. 12 - Presentiamo in questo disegno due diversi sistemi di ottime prese di terra. Il picchetto a sinistra, e la lastra di rame, a destra, sono elementi di facile reperibilità commerciale.

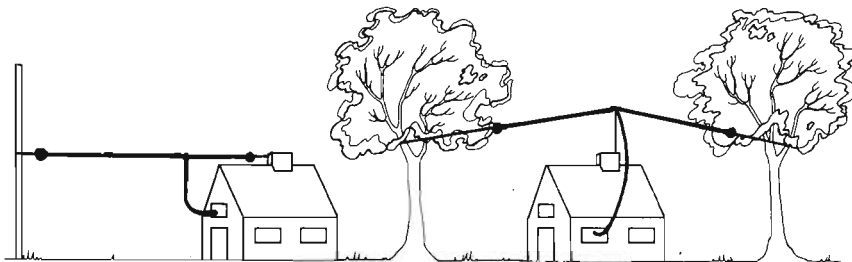


Fig. 13 - Il disegno a sinistra raffigura un'ideale installazione di antenna marconiana. Il conduttore è una trecciola di fili di rame verniciata con sostanze protettive che ne evitano la corrosione.





Fig. 14 - Gli Isolatori sono elementi che assumono grande importanza nell'installazione delle antenne, perché contribuiscono ad elevarne l'efficienza. Quelli in figura sono di ottima qualità.

ed è preferibile al dipolo orizzontale per collegamenti radio locali (figura 7).

Il dipolo orizzontale assume invece spiccate caratteristiche direzionali, perché esso convoglia gran parte dell'energia in direzione perpendicolare rispetto ai bracci del dipolo. Questo tipo di antenna è quindi più adatta per i collegamenti radio a lunga distanza (figura 8). Le dimensioni costruttive del dipolo sono le stesse sia per quello di tipo orizzontale, sia per quello di tipo verticale. Ciò è dato a vedere in figura 9.

Gli ancoraggi dell'antenna potranno essere rappresentati dai camini, da pali, dalle tegole del tetto o da qualsiasi altro elemento reperibile nella parte più alta dell'edificio in cui trovasi la stazione ricetrasmittente.

Nel caso di installazione di dipolo verticale, sarà necessario che il cavo d'antenna non risulti molto vicino al supporto; esso deve rimanere distanziato almeno di qualche centimetro.

## ALIMENTAZIONE D'ANTENNA

L'alimentazione del dipolo, dovrebbe avvenire, almeno teoricamente, con linea bilanciata; un esempio di linea bilanciata è rappresentato dalla piattina per discesa TV con impedenza di 300 ohm.

In pratica, tuttavia, quasi tutti i ricetrasmittenti dispongono di una uscita sbilanciata, eventualmente regolabile fra 50 e 75 ohm, adatta per un diretto collegamento con cavo schermato. Ecco perché si suole alimentare il dipolo con il cavo schermato, con l'accorgimento di mantenere in posizione perpendicolare, rispetto allo stesso dipolo, l'ultimo tratto del cavo, almeno per  $1/4$  d'onda, cioè per tre metri circa nel caso della banda cittadina (figura 7). Con tale precauzione si riesce a neutralizzare lo sbilanciamento con un adattamento di impedenza tra ricetrasmittitore, cavo e antenna che può essere ritenuto complessivamente buono.

## VARIANTI AL DIPOLO

Il dipolo orizzontale può essere reso ancor più direttivo se lo si monta a « V ». In questo modo è possibile ottenere una propagazione delle onde elettromagnetiche preferenziale nel sen-

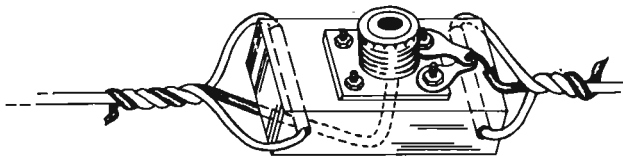


Fig. 15 - Esempio di isolatore centrale per dipoli con presa di tipo PL259.

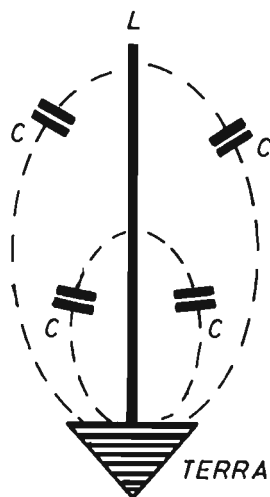


Fig. 16 - Con questo disegno si vuole simboleggiare l'antenna montata nell'autovettura. Con L si indica la lunghezza dello stilo e con C la capacità presente fra tutti i punti dell'antenna e la carrozzeria che funge da terra.

so di apertura della « V », mentre si avrà una attenuazione dei segnali dietro l'antenna e lateralmente ad essa.

I benefici apportati da questo tipo di dipolo non sono soltanto quelli della direzionalità, perché quest'antenna presenta una notevole insensibilità alle interferenze laterali ed una diminuzione di QRM in ricezione. L'antenna a « V », dunque, si addice in particolar modo ai « DX », cioè ai collegamenti a lunga distanza (figura 10).

Anche il dipolo verticale può essere realizzato nella versione a « V », permettendo di raggiungere risultati di direzionalità simili a quelli che si ottengono con i dipoli orizzontali a « V ».

Questo tipo di antenna si addice, in modo particolare, ai collegamenti a media distanza (figura 11).

### PRESA DI TERRA

L'utilità di una buona presa di terra è ormai universalmente nota. Con essa, infatti, si possono scongiurare quasi tutti i pericoli derivanti

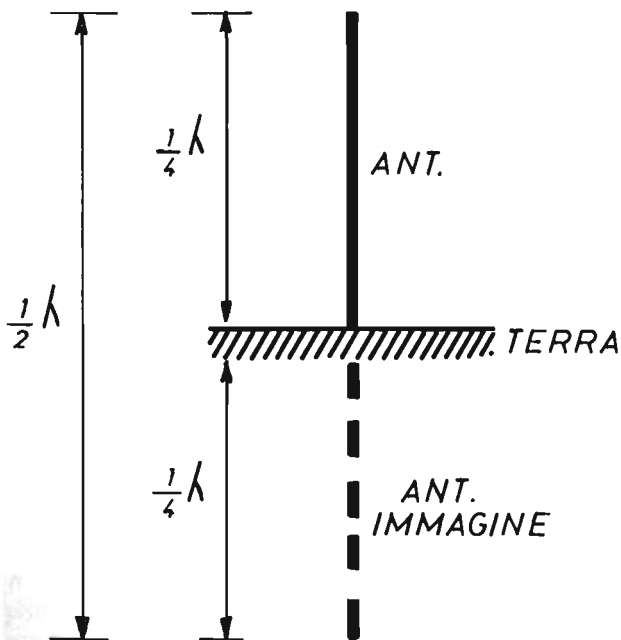


Fig. 17 - L'antenna marconiana, soprattutto quella ricevente, può essere ad un quarto d'onda perché essa crea, nella terra, un'antenna immagine della stessa lunghezza.

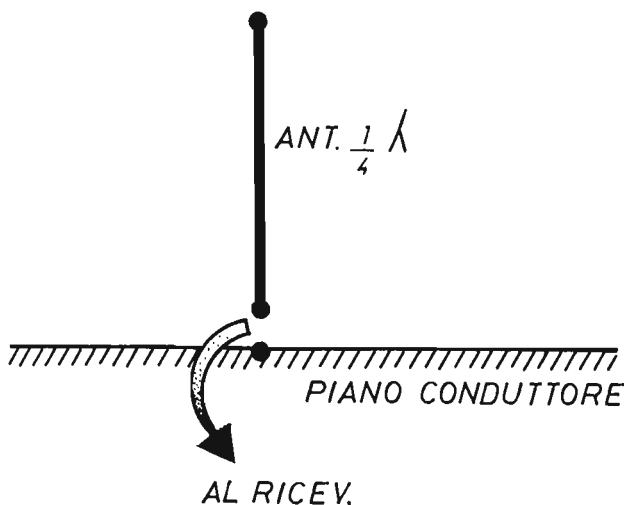


Fig. 18 - Nell'antenna di tipo ground-plane il segnale di alta frequenza viene prelevato tra la stessa antenna e la terra.

dalle correnti elettriche. Per esempio, la maggior parte dei nostri elettrodomestici è dotata del collegamento di terra, in rispetto di quelle particolari norme che regolano questi tipi di impianti. Ma questo stesso accorgimento deve essere esteso anche agli apparati ricetrasmittenti che sono alimentati con la tensione di rete.

È buona norma di sicurezza, quindi, collegare a terra il telaio metallico del ricetrasmittitore che, oltre all'incolumità dell'operatore, garantisce una perfetta schermatura elettromagnetica delle parti elettroniche.

In figura 12 vengono illustrate due buone prese di terra. E i disegni interpretano perfettamente-

te e completamente il sistema di impianto. Possiamo soltanto aggiungere che, all'atto della posa dell'impianto, converrà inumidire il terreno con acqua salata, allo scopo di aumentarne la conduttività. Il picchetto e la lastra di rame sono elementi di facile reperibilità commerciale. Essi sono trattati per mezzo di procedimenti elettrochimici allo scopo di evitare le corrosioni che, con il passare del tempo, si potrebbero verificare.

### ANTENNE MARCONIANE

L'installazione ideale di un'antenna marconiana è quella riportata sulla sinistra di figura 13. Il filo conduttore, rappresentato da una trecchia di fili di rame (vedremo più avanti il motivo per cui si deve utilizzare questo tipo di conduttore), deve essere teso nella posizione più alta possibile. Gli isolatori debbono essere di ottima qualità, come quelli riportati in figura 14, allo scopo di evitare dispersioni di energia elettromagnetica verso terra. La lunghezza complessiva dell'antenna deve essere pari ad un quarto d'onda. Se la discesa è realizzata con cavo schermato, si evitano gli impulsi spuri. La discesa d'antenna non deve essere computata nel calcolo della lunghezza d'antenna. Se la discesa è realizzata con filo nudo, questa dovrà essere considerata come parte integrante

**abbonatevi a:  
ELETTRONICA  
PRATICA**

dell'antenna e conteggiata nella lunghezza complessiva. La presa di terra si ottiene normalmente sfruttando le condutture dell'acqua.

## EFFETTO PELLE

Per una particolare legge fisica, la corrente ad alta frequenza, che è la corrente che percorre le antenne e che è provocata dalle onde radio che investono le antenne stesse, tende a scorrere alla « periferia » del conduttore. Questo fenomeno prende il nome di effetto pelle. E in virtù di questo fenomeno l'elemento ideale per la costruzione delle antenne sarebbe il tubo. Ma il tubo non può essere adottato in pratica per la costruzione di antenne molto lun-

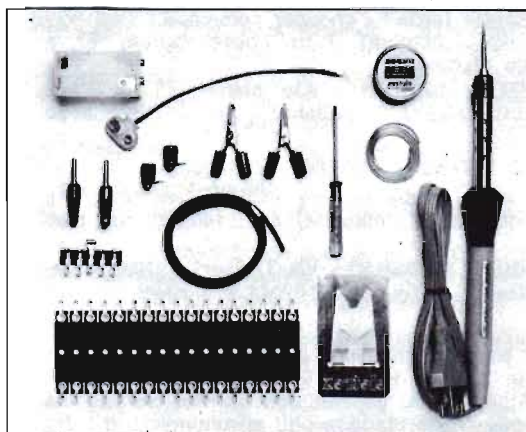
ghe. Ecco perché, nella realizzazione delle antenne marconiane si ricorre sempre alla trecciola di rame che, essendo composta da un gran numero di fili e presentando, per tale motivo, una notevole estensione superficiale, può validamente sostituire un conduttore di grosso diametro quale è appunto il tubo.

In pratica conviene sempre, prima dell'installazione dell'antenna, verniciare la trecciola di rame con sostanze protettive allo scopo di evitare la corrosione da parte degli agenti atmosferici. Questo accorgimento deve essere adottato, ovviamente, quando l'installazione dell'antenna avviene all'esterno. Esso non è più necessario quando l'antenna viene installata negli ambienti interni, lungo le pareti di un locale o in prossimità del soffitto.

# IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

## L. 12.500

Per agevolare il compito di chi inizia la pratica dell'elettronica, intesa come hobby, è stato approntato questo utilissimo kit, nel quale sono contenuti, oltre ad un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto a tutte le esigenze dell'elettronico dilettante, svariati componenti e materiali, non sempre reperibili in commercio, ad un prezzo assolutamente eccezionale.



Il kit contiene: N° 1 saldatore (220 V - 25 W) - N° 1 spirulina di filo-stagno - N° 1 scatolina di pasta saldante - N° 1 poggia-saldatore - N° 2 boccole isolate - N° 2 spinotti - N° 2 morsetti-coccodrillo - N° 1 ancoraggio - N° 1 basetta per montaggi sperimentali - N° 1 contenitore pile-stilo - N° 1 presa polarizzata per pila 9 V - N° 1 cacciavite miniatura - N° 1 spezzone filo multiplo multicolore.

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 12.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

# Rubrica del principiante elettronico



**PRIMI  
PASSI**

---

## ANTENNE

**SECONDA  
PARTE**

L'antenna e il suo buon uso stanno alla base del corretto funzionamento di ogni stazione ricetrasmittente. Infatti, è inutile munirsi di un ottimo ricetrasmittente e poi operare con una antenna non bene adattata o di qualità scadente. Perché ciò equivarrebbe all'ascolto di un buon disco con un riproduttore ad alta fedeltà equipaggiato con un altoparlante per radioline portatili.

È vero che molti appassionati della banda cittadina e radioamatori alle prime armi si sono sensibilizzati sempre più al problema dell'antenna per quel che riguarda il processo di trasmissione, ma non si può altrettanto dire per il settore della rioricezione. E questa differenza di interesse per l'antenna, nei due diversi set-

tori dei collegamenti radio, si spiega facilmente se si tiene conto che un disadattamento dell'antenna in trasmissione conduce quasi sempre al surriscaldamento dei transistor finali e, talvolta, alla loro distruzione.

In ricezione, invece, dove l'unico inconveniente che si può lamentare può essere quello di una minore sensibilità dell'apparecchio radio, il problema del disadattamento dell'antenna passa in secondo ordine. Capita così di vedere assai spesso apparati di trasmissione collegati all'antenna con tutti i dovuti accorgimenti, mentre i ricevitori sono collegati alla stessa antenna senza che si sia effettuato il minimo controllo di adattamento.



**L'antenna è un componente che si comporta allo stesso modo di un circuito accordato. La sua frequenza di risonanza, quindi, determina la gamma di segnali sintonizzabili. Ma le caratteristiche elettriche delle antenne possono essere facilmente rese variabili, onde poter ricevere, nel miglior modo, il maggior numero di frequenze.**

## ADATTAMENTO

Come si sa, l'antenna è un componente che può essere considerato come l'equivalente di un circuito accordato, in grado di selezionare una ristretta gamma di frequenze.

Quando si ricevono emittenti radiofoniche la cui frequenza cade al di fuori della gamma di accordo dell'antenna, si verifica sempre ed inevitabilmente un'attenuazione del segnale. E poiché la sintonia dell'antenna rimane fissa, anche quando il ricevitore è sintonizzato su emittenti che cadono fuori della banda preferenziale dell'antenna, è ovvio che la captazione agevolata delle emittenti deboli entro la propria gamma di risonanza provochi fenomeni di intermodulazione talvolta intollerabili.

## RISONANZA

Da quanto ora detto risulta evidente che, so-

prattutto quando si spazia entro ampie gamme di frequenza, conviene impiegare un dispositivo in grado di far variare, a piacere dell'operatore, la frequenza di risonanza dell'antenna.

È risaputo che la frequenza di risonanza di ogni antenna dipende dalla sua forma e dalle sue dimensioni fisiche. E queste non possono essere cambiate a volontà durante i collegamenti radiofonici. Ma è sempre possibile intervenire sulla frequenza di risonanza, introducendo degli elementi induttivo-capacitivi, concentrati, che allungano e accorciano artificialmente l'antenna. Apriamo ora una breve parentesi per ricordare ai principianti che gli elementi ausiliari, che possono far variare le caratteristiche dell'antenna, non intervengono mai sul guadagno di questa, perché il guadagno di ogni antenna dipende soltanto dalle sue dimensioni reali e dall'angolo di radiazione.

Il maggior guadagno che si riscontra con l'uso di un elemento accordatore d'antenna è solo

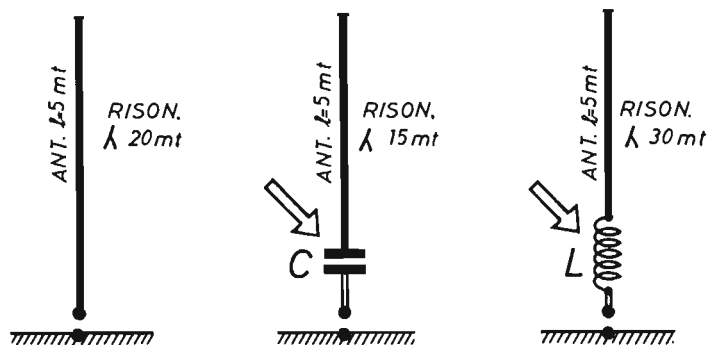
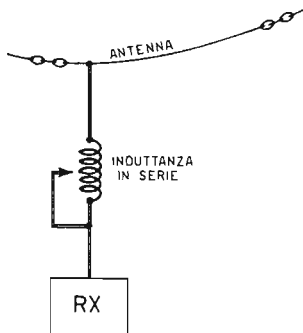


Fig. 1 - Esempi di valore puramente teorico di virtuali accorciamenti ed allungamenti di un'antenna ground-plane della lunghezza di 5 metri e risonante sulla frequenza di 14 MHz circa (lunghezza d'onda pari a 20 metri). Con il collegamento di un condensatore in serie, la frequenza di risonanza aumenta; diminuisce, invece, collegando in serie una induttanza.

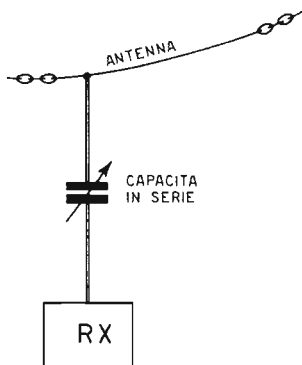


**Fig. 2 - Collegando in serie con la discesa d'antenna una bobina di induttanza variabile, è possibile far diminuire la frequenza di risonanza, aumentando virtualmente la lunghezza dell'antenna.**

apparente, dato che esso è il risultato di una più accurata centratura dell'antenna rispetto all'emittente radiofonica ricevuta.

### ACCORGIMENTI VARI

I radioamatori, dispongono, per le sole bande



**Fig. 3 - Se si collega in serie con la discesa d'antenna un condensatore variabile, è possibile far aumentare la frequenza di risonanza dell'antenna, diminuendo virtualmente la lunghezza.**

decametriche, di ben cinque antenne, rispettivamente per gli 80 - 40 - 20 - 15 - 10 metri. Ma un principiante non può certo essere fornito di un gran numero di antenne; infatti, coloro che volessero ricevere, ovviamente nel migliore dei modi, tutte le frequenze comprese fra le onde lunghe e le onde corte, dovrebbero possedere un'impressionante quantità di antenne. Tuttavia, si può rimediare all'inconveniente ricorrendo ad alcuni accorgimenti. Per esempio, si può allungare o accorciare la lunghezza elettrica dell'antenna variandone le caratteristiche, mentre le dimensioni fisiche rimangono le stesse. Pertanto, se si dispone di un'antenna ground-plane, della lunghezza di 5 metri, con risonanza sulla lunghezza d'onda dei 20 metri, pari a 14 MHz circa (disegno a sinistra di figura 1), è possibile collegare in serie un condensatore «disegno al centro di figura 1) per far aumentare la risonanza sulla lunghezza d'onda dei 15 metri, vale a dire sui 21 MHz circa. Viceversa, collegando in serie all'antenna un'induttanza L, la frequenza di risonanza scende verso i 10 MHz circa.

Ovviamente i dati esposti assumono soltanto valore indicativo, dato che non sono stati espressi quelli di C e di L, ma essi servono per interpretare il concetto. In realtà, sia la bobina L che il condensatore C, debbono assumere un ben preciso valore.

### GRANDEZZE VARIABILI

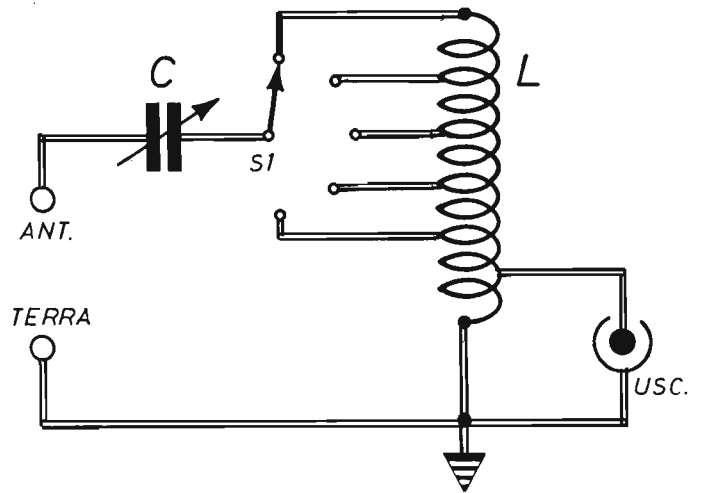
Si è detto che per... truccare un'antenna si possono adottare le induttanze e i condensatori. Ebbene, consideriamo lo schema di figura 2. In esso, come si può notare, è stata collegata, in serie con la linea di discesa, una bobina di induttanza variabile, con la quale è possibile far diminuire la frequenza di risonanza dell'antenna, aumentandone virtualmente la lunghezza. In figura 3 riportiamo il secondo sistema di intervento sulle caratteristiche dell'antenna, quello del collegamento, in serie con la linea di discesa, di un condensatore variabile, che è in grado di aumentare la frequenza di risonanza, dato che esso diminuisce virtualmente la lunghezza dell'antenna stessa, cioè, in pratica, il valore capacitivo complessivo dell'impianto.

### CIRCUITI ACCORDATORI

Per raggiungere il miglior adattamento dell'antenna con l'apparecchio radiorecevente, si pos-



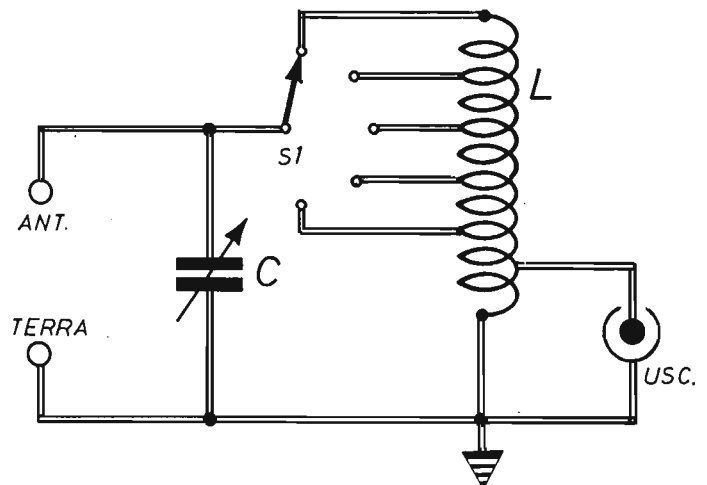
Fig. 4 - Questo schema interpreta uno dei due possibili sistemi che permettono di adattare l'antenna all'entrata del radiorecettore. Il collegamento del condensatore variabile C, in serie, accorcia virtualmente l'antenna, permettendone la sintonizzazione su frequenze più elevate di quelle di accordo originale.



sono accoppiare elementi capacitivi con elementi induttivi, ottenendo dei veri e propri circuiti accordatori d'antenna. In figura 4 è riportata una delle possibili soluzioni, quella del collegamento di un condensatore in serie, che permette di accorciare l'anten-

na e, quindi, di sintonizzarla su frequenze più elevate di quella di accordo naturale. Il dispositivo riportato in figura 5 propone un secondo sistema di accordatore di antenna; in esso il condensatore variabile C risulta collegato in parallelo con l'induttanza L e consente di

Fig. 5 - Con questo tipo di circuito proponiamo al lettore il secondo sistema di accordo di antenna con l'entrata dell'apparato radiorecettore. Il condensatore variabile C, collegato in parallelo, permette di allungare virtualmente l'antenna, sintonizzando le emittenti radiofoniche a più basso valore di frequenza.



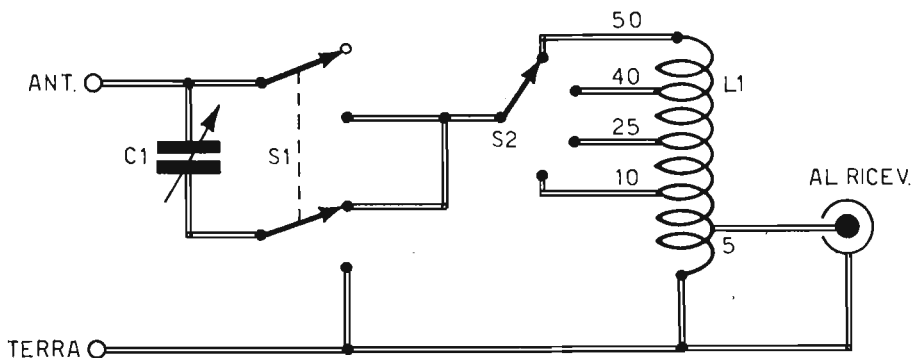


Fig. 6 - Progetto di adattatore d'antenna ottenuto dalla composizione dei due circuiti proposti nelle figure 4 - 5. Il doppio deviatore S1 consente il passaggio immediato dalla condizione «serie» a quella «parallelo», mentre il commutatore S2 concede all'operatore la facoltà di scegliere l'entità di induttanza della bobina L1 più idonea per l'adattamento dell'antenna con l'entrata del ricevitore radio.

## COMPONENTI

C1	= 365 pF (variabile ad aria)	S2	= commutatore multiplo (1 via - 4 posiz.)
S1	= commutatore multiplo (2 vie - 2 posiz.)	L1	= bobina (vedi testo)

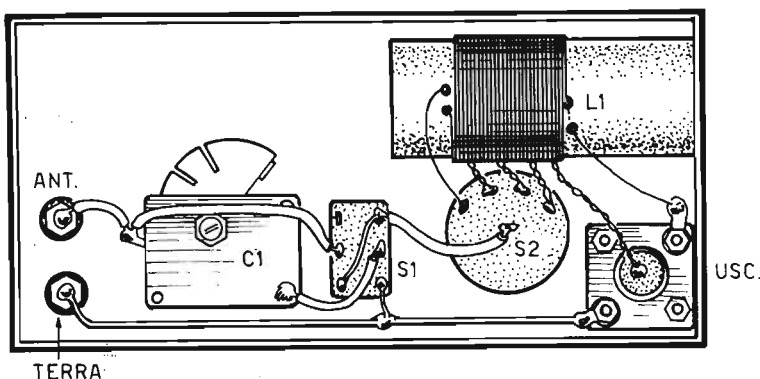
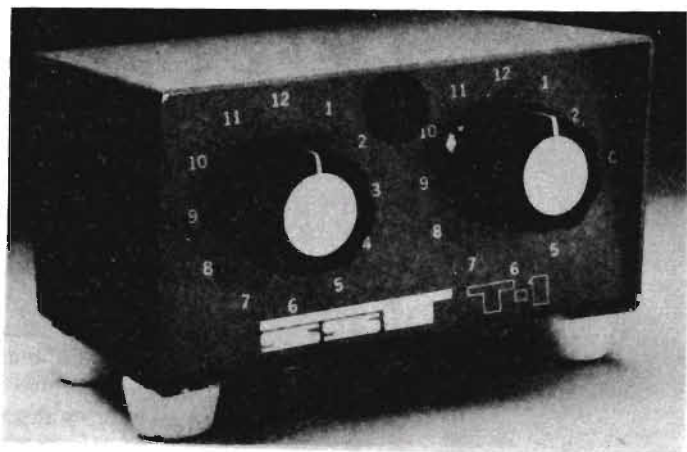


Fig. 7 - Piano costruttivo dell'adattatore d'antenna montato su contenitore di materiale isolante o metallico. Sul pannello frontale del dispositivo sono presenti i comandi dei commutatori S1 - S2, il perno del condensatore variabile C1, la presa d'antenna, quella di terra e il bocchettone d'uscita per il collegamento con l'entrata del radiorecettore.

**Fig. 8 - Piccolo apparato accordatore d'antenna di tipo commerciale, adatto per l'accoppiamento con antenne filari e idoneo alla sola radioricezione.**



allungare virtualmente l'antenna, concentrando le emittenti radiofoniche nelle bande più basse di frequenza.

La variabilità della bobina di induttanza L, resa possibile tramite le prese intermedie, permette di adattare la nuova impedenza dell'antenna a quella di entrata del ricevitore, il cui valore tipico è di 52 ohm, onde consentire il miglior trasferimento di potenza tra antenna e ricevitore.

## ADATTATORE

Esaminiamo ora un reale progetto di adattatore d'antenna, ottenuto mettendo assieme i due circuiti precedentemente descritti, quello di figura 4 e quello di figura 5.

Il circuito elettrico dell'adattatore d'antenna è riportato in figura 6. In esso il doppio deviatore S1 consente il passaggio immediato dalla condizione « in serie » a quella « in parallelo », mentre il commutatore S2 affida all'operatore la facoltà di scelta dell'entità di induttanza della bobina L1 da collegare fra discesa d'antenna ed entrata del ricevitore radio. Si tratta in questo caso di scegliere il numero di spire che meglio adattano l'impedenza d'ingresso del ricevitore. Il doppio deviatore S1 permette di inserire il condensatore variabile C1 in serie con la bobina L1 (posizione indicata in figura 6), oppure in parallelo con la bobina L1. In questo secondo caso il condensatore variabile C1 è collegato fra antenna e terra.

Il commutatore S2 è di tipo ad una via e quattro posizioni. Tale componente rimane comunque condizionato al numero di prese intermedie con cui si costruisce la bobina di induttanza L1. Quella di figura 6 è dotata di cinque terminali, ma il lettore potrà costruire bobine di induttanza con un numero di prese intermedie superiore.

## REALIZZAZIONE DELLA BOBINA

Prima di iniziare la costruzione dell'adattatore d'antenna di figura 6, il lettore dovrà provvedere alla realizzazione della bobina L1.

Per costruire questo componente, ci si dovrà munire di un supporto di materiale isolante, di forma cilindrica e del diametro di 30 mm; su di esso si avvolgeranno 50 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, ricavando delle prese intermedie alla 5<sup>a</sup> - 10<sup>a</sup> - 25<sup>a</sup> - 40<sup>a</sup> spira.

Coloro che si troveranno nelle condizioni di disporre di un selettore (S2) dotato di un maggior numero di posizioni di quelle prescritte, potranno aumentare il numero delle prese intermedie, per esempio 5 - 10 - 20 - 30 - 40 - 45, in modo da raggiungere un adattamento d'antenna più preciso.

Ai lettori principianti raccomandiamo di spellare accuratamente i terminali del filo di rame smaltato e quelli delle prese intermedie, in modo da consentire l'effettuazione delle saldature a stagno.

---

## COSTRUZIONE DELL'ADATTATORE

Dopo aver costruita la bobina L1 e procurati i pochi componenti necessari, si potrà iniziare il lavoro di montaggio dell'adattatore d'antenna seguendo il piano di cablaggio di figura 7. Il contenitore del circuito potrà essere, a scelta del lettore e conformemente alle esigenze tecniche di ciascuno, di materiale isolante oppure di materiale conduttore.

Nel primo caso si potrà incorrere nello svantaggio di un accordo difettoso a causa della presenza della mano dell'operatore durante la regolazione dei vari elementi del circuito.

La mano dell'operatore interferisce capacitivamente sul circuito di alta frequenza senza permettere un preciso accordo d'antenna.

Servendosi invece di un contenitore metallico, si dovrà far bene attenzione ad isolare perfettamente il condensatore variabile C1 dal contenitore stesso e questa operazione potrà comportare qualche problema di ordine pratico, soprattutto per quel che riguarda il perno di comando del componente.

## CONNETTORI

Le connessioni con il circuito d'entrata e con quello d'uscita potranno variare da caso a caso. Per esempio, utilizzando un'antenna di tipo Marconi per l'entrata, basteranno due semplici boccole, di tipo comune ed isolato, una delle quali verrà collegata con il circuito di terra. Impiegando invece altri tipi di antenne, potranno essere necessari connettori di tipo BNC, oppure PL239 o similari, a seconda del tipo di connettore del cavo di discesa.

## USO DEL DISPOSITIVO

L'uso dell'adattatore d'antenna si effettua dopo aver inserito il dispositivo fra la discesa d'antenna e l'entrata del ricevitore radio.

Una volta sintonizzata l'emittente radiofonica che si vuol ascoltare, tramite il ricevitore radio, si agisce dapprima sul perno del condensatore variabile C1, cercando quella posizione, delle lamine fisse rispetto a quelle mobili, che provoca la massima deviazione dell'indice dell'S-Meter (per coloro che non conoscono questo strumento faremo cenno di esso più avanti). Successivamente si agisce sul commutatore multiplo S2, selezionando quella presa intermedia della bobina L1 che permette di aumentare l'entità del segnale ricevuto.



**Fig. 9 - Antenna amatoriale per tre diverse bande di frequenze (28 - 21 - 14 MHz). Si noti la presenza dei circuiti LC (cilindretti) che adattano l'antenna alle tre bande di frequenza citate.**

Le regolazioni ora citate debbono essere successivamente ripetute, annotando a parte le posizioni del perno del condensatore variabile C1 e del commutatore multiplo S2, che potranno divenire utili per una più rapida regolazione futura dell'adattatore d'antenna.

### CHE COS'E' L'S-METER

L'S-Meter è uno strumento comunissimo nel mondo amatoriale e in quello dei CB. Perché serve a misurare l'intensità dei segnali radio ricevuti e a perfezionare le operazioni manuali di sintonia.

Nei ricevitori professionali e in quelli di un certo valore tecnico, l'« S-Meter » è un apparecchio già incorporato. Esso non è invece presente nei ricevitori radio autocostruiti e in quelli di tipo economico.

L'« S-Meter » è un misuratore di forza del segnale ricevuto. La lettera « S », infatti, rappresenta l'abbreviazione della parola inglese « strength », che significa « forza ». Dunque, S-Meter significa misuratore di forza.

Esiste addirittura una scala di valori S, nella quale viene fatta una suddivisione in S1, S2, ...S9, S9 + 10, S9 + 20, S9 + 30 ed S9 + 40.

Un segnale di forza S9 può considerarsi un segnale ottimamente ricevibile, mentre segnali di forza minore peggiorano sempre più la ricezione, sino al valore S1, che vuol indicare un segnale incomprensibile.

Ogni « punto » S dista da un punto attiguo di 6 dB. Ciò significa che tra un punto e l'altro si ha quasi un raddoppio del segnale ricevuto in antenna. Dopo l'S9 i punti vengono suddivisi in intervalli di 10 dB.

Il valore di fondo-scala di S9 + 40 rappresenta la massima forza di un segnale, che può essere paragonata a quella ricevuta da un apparec-

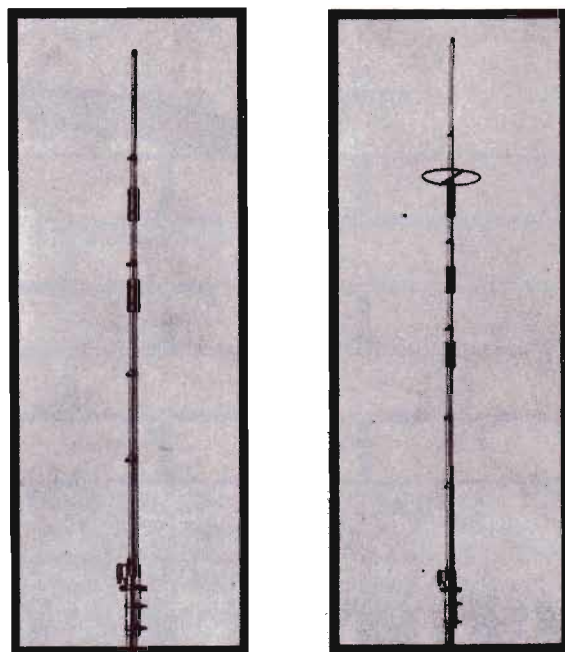


Fig. 10 - Due tipi di antenne verticali multibanda molto economiche.

chio radio sistemato a pochi metri di distanza dal trasmettitore.

Poiché tale segnale non potrà mai essere ricevuto normalmente, a meno che non ci si trovi a brevissima distanza dal trasmettitore, in molti tipi di S-Meter il fondo-scala viene stabilito in S9 + 30, utilizzando così una maggiore spaziatura tra i vari punti, con un notevole vantaggio per la lettura delle grandezze.

## Un'idea vantaggiosa:

### l'abbonamento annuale a

# ELETTRONICA PRATICA