

ANTENNE per la



Ecco come un nostro collaboratore, appassionato cultore della banda cittadina (citizend band) ha risolto il problema della trasmissione a distanza con una postazione fissa per il suo ricetrasmittitore ed una antenna altamente efficiente.

Attualmente molti dilettanti, come il sottoscritto, in possesso di una coppia di ricetrasmittitori per la banda cittadina o C.B. che lavorano, come l'obbligo, sulla gamma che va dai 27 ai 28 MHz, preferiscono impiegare il loro apparato non più come portatile ma preferibilmente in una postazione fissa in quanto con questo sistema si possono ottenere soddisfazioni di gran lunga superiori.

È lapalissiano che in tale nuova condizione, cioè restando chiusi in un ambiente che a volte può essere molto sfavorevole, non è più possibile affidarsi, per la trasmissione, alla corta antenna retrattile che equipaggia normalmente questi ricetrasmittitori perché il più delle volte la portata massima dell'apparecchio verrebbe a ridursi appena a qualche centinaio di metri.

A questo inconveniente si pone rimedio con un impianto irradiante esterno in grado di raggiungere, anche in condizioni non buone, distanze fino a svariati chilometri e quindi di permettere conversazioni con amici che si trovano nello stesso QTH.

Fig. 1 L'antenna verticale visibile in disegno è senza dubbio quella che presenta minor difficoltà dal punto di vista costruttivo. Essa consiste praticamente in un tubo di alluminio di diametro di 10-12 mm. lungo 2,74 metri (elemento superiore) ed un secondo tubo (elemento inferiore) del diametro di 50 mm. di lunghezza analoga a quello precedente. Entro a quest'ultimo fissaremo come vedesi in fig. 2 un tondino di legno. L'impedenza di quest'antenna può essere variata da 52 a 75 ohm variando la lunghezza dei due tubi. Tale antenna è omnidirezionale, cioè irradia o riceve da ogni direzione.

CITIZEN-BAND

Normalmente i ricetrasmittitori che posseggono potenze superiori ai 0,5 watt sono corredati sempre anche da una presa a jack per potervi

inserire eventualmente un cavo coassiale da 52 ohm che servirà a collegare l'apparecchio ad un'antenna fissata sul tetto di casa.

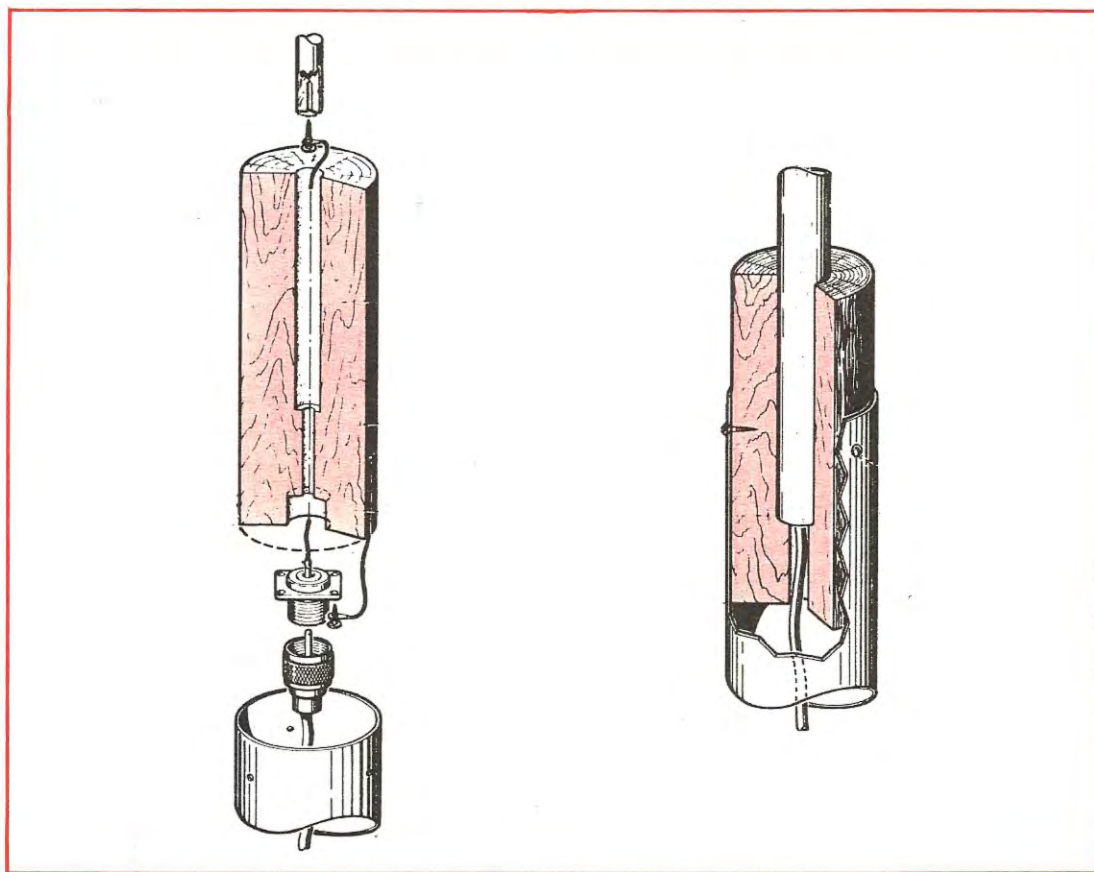


Fig. 2 Il tondino di legno da infilare entro al tubo da 50 mm. dovrà adattarsi in modo perfetto al suo diametro interno. Prima di fissarlo dovremo praticargli un foro centrale profondo almeno 12 cm, necessario per innestargli il tubo superiore. Opposto a tale foro ne eseguiamo un secondo adatto a ricevere un bocchettone femmina per cavo coassiale. Come appare in disegno, il terminale centrale del bocchettone andrà a collegarsi, tramite uno spezzone di filo flessibile in rame, al tubo superiore, mentre la massa al tubo inferiore.

A questo punto può però sorgere il problema del tipo di antenna da impiegare: quale tipo dà migliori garanzie? quali misure si devono scegliere? nel caso specifico è più utile un'antenna direttiva od una omnidirezionale?

Siccome poi lo sfruttamento intensivo della potenza di un ricetrasmittitore, che non è mai troppo elevata, è strettamente connesso con l'antenna utilizzata, avendo io fatto uno studio abbastanza approfondito sull'argomento voglio mettere a disposizione dei miei amici e colleghi appassionati il risultato delle mie esperienze presentando alcuni tipi di antenna da me collaudati e che mi hanno dati interessanti risultati. Ho creduto bene sorvolare sui problemi di adattamento tra antenna-cavo di discesa-trasmittitore in quanto su questa stessa rivista essi sono stati esaurientemente trattati per cui mi accontento di parlarvi delle sole antenne.

La prima distinzione da fare è connessa con la conoscenza, almeno in linea di massima, dell'uso solito che facciamo del nostro ricetrasmittitore, se convenga l'installazione di una antenna omnidirezionale o di una che irradia i segnali espressamente verso un'unica direzione.

La differenza che intercorre fra questi due sistemi è insita nel fatto che un'antenna omnidirezionale irradia il segnale in tutte le direzioni (e questo è comprensibile dalla stessa affermazione di omnidirezionalità) e con la potenza equamente distribuita tutto intorno, mentre un'antenna direzionale è in grado di inviare i segnali di uscita dal trasmettitore praticamente in una sola direzione con ovviamente quasi tutta la potenza irradiata per uno spazio molto più limitato del precedente e con conseguente possibilità di coprire maggiori distanze.

Quindi questi due sistemi sono profondamente diversi tra di loro, come risultati, in quanto mentre con una omnidirezionale abbiamo possibilità di minori distanze, con una direzionale la distanza raggiungibile aumenta in maniera considerevole, ma solamente per quella direzione per cui l'antenna è diretta, a tutto discapito delle altre direzioni che vengono ad essere molto trascurate.

Quindi il primo problema che si presenta a coloro che decidono di costruirsi un'antenna fissa per il loro apparecchio è quello del modello di antenna da scegliere a seconda delle esigenze che si reputano di maggiore considerazione, quindi: omnidirezionalità o direzionalità?

Per evitare favoritismi parlerò di tutti e due i tipi di antenna e vi presenterò diversi modelli di antenne molto efficienti ed allo stesso tempo poco costose tra le quali potete scegliere quella che meglio si confà al vostro sistema usuale di trasmissione.

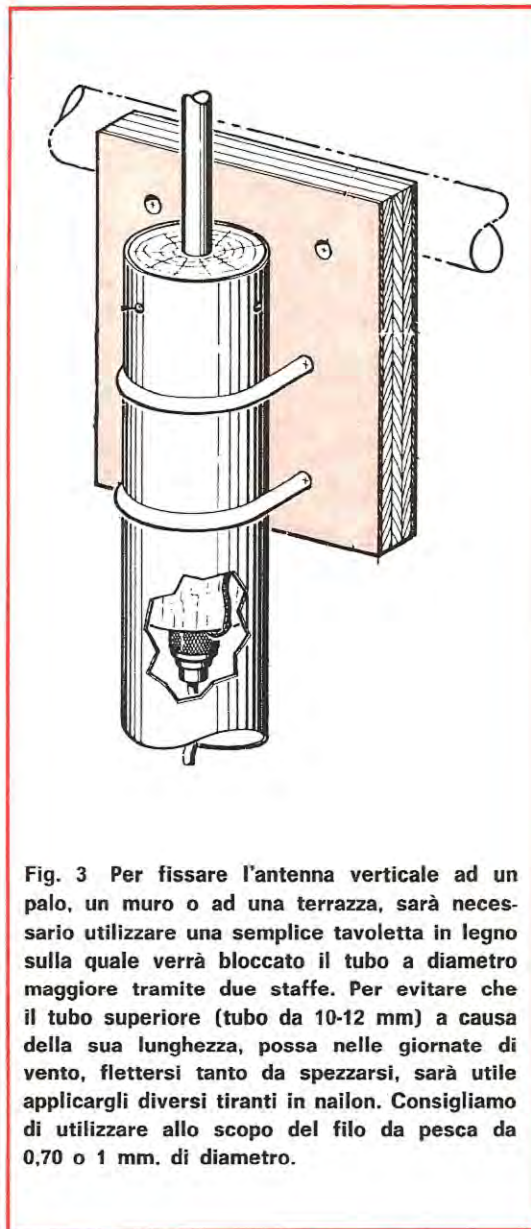


Fig. 3 Per fissare l'antenna verticale ad un palo, un muro o ad una terrazza, sarà necessario utilizzare una semplice tavoletta in legno sulla quale verrà bloccato il tubo a diametro maggiore tramite due staffe. Per evitare che il tubo superiore (tubo da 10-12 mm) a causa della sua lunghezza, possa nelle giornate di vento, flettersi tanto da spezzarsi, sarà utile applicargli diversi tiranti in nailon. Consigliamo di utilizzare allo scopo del filo da pesca da 0,70 o 1 mm. di diametro.

Più esattamente il mio discorso verterà sull'antenna « DIPOLO VERTICALE » e sulla « GROUND-PLANE » in riferimento delle antenne omnidirezionali e sull'antenna « DIRETTIVA A TRE ELEMENTI » e sulla « CUBICAL QUAD » per quelle direzionali.

Non escludo che oltre a queste ne esistano altri tipi ugualmente funzionali, ma la mia scelta è stata fatta in considerazione della facilità di costruzione in concomitanza con un ottimo rendimento.

DIPOLO VERTICALE

Il dipolo verticale è senza dubbio l'antenna più semplice da realizzare in quanto essa praticamente ricalca, come principio, l'antenna a stilo universalmente conosciuta, anche se le sue particolarità costruttive permettono un rendimento superiore.

Consiste essenzialmente in due bracci ad $1/4$ d'onda alimentati al centro da un cavo coassiale da 52 ohm, impedenza questa necessaria perché tale è quella presentata dall'antenna con le dimensioni con le quali noi l'abbiamo calcolata.

Come anticipato, essa rientra nella categoria delle omnidirezionali cioè irradia e capta i segnali

provenienti da altre emittenti in tutte le direzioni.

Oltre che per una postazione fissa, essa può anche essere vantaggiosamente impiegata per una stazione mobile specialmente quando questa ultima si trova a dover comunicare con una fissa, a patto che necessariamente risulti smontabile perché le dimensioni non sono le più indicate per un facile trasporto con i normali sistemi di locomozione.

Per la costruzione di tale antenna sarà necessario procurarsi un tubo di alluminio di diametro intorno ai 10-12 mm e lunghezza approssimativamente di metri 2,74, e questo costituirà l'elemento superiore irradiante dell'antenna, ed un secondo tubo, sempre in alluminio, di diametro intorno ai 50 mm e lunghezza uguale a quello precedente,

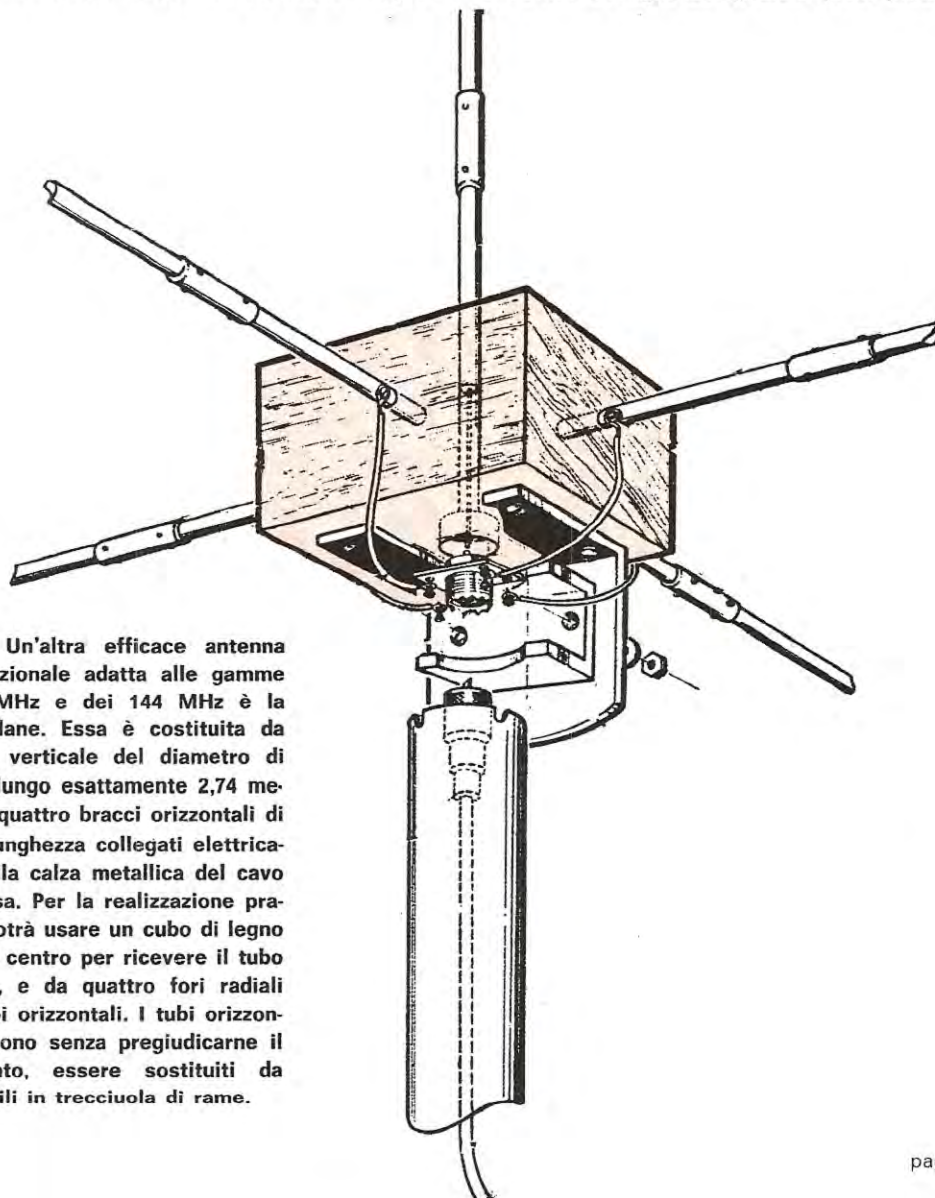


Fig. 4 Un'altra efficace antenna omnidirezionale adatta alle gamme dei 27 MHz e dei 144 MHz è la ground-plane. Essa è costituita da un tubo verticale del diametro di 10 mm. lungo esattamente 2,74 metri e da quattro bracci orizzontali di uguale lunghezza collegati elettricamente alla calza metallica del cavo di discesa. Per la realizzazione pratica si potrà usare un cubo di legno forato al centro per ricevere il tubo verticale, e da quattro fori radiali per i tubi orizzontali. I tubi orizzontali possono senza pregiudicare il rendimento, essere sostituiti da quattro fili in trecciola di rame.

vale a dire di 2,74 metri, che formerà l'elemento inferiore, come distintamente è visibile in fig. 1.

In possesso dei tubi richiesti sarà poi necessario procurarsi un tondino di legno, o ancora meglio di plastica, di dimensioni tali da poterlo infilare in seguito nel tubo a sezione maggiore, nel modo descritto dalla fig. 2 ed in modo che risulti quanto più aderente alle pareti interne dello stesso.

Precedentemente nel tondino di legno avremo eseguito un foro centrale e perpendicolare alla sezione di dimensioni tali da potervi infilare senza gioco il tubo di diametro inferiore per una lunghezza di almeno 12 cm.

Nella parte inferiore del tondino, come si può notare dalla figura, andrà poi fissato un bocchettone femmina per cavo coassiale che servirà ad assicurarvi, tramite il corrispondente bocchettone maschio, il cavo di discesa che collegherà l'antenna al ricetrasmittitore.

Nello stesso cavo, il terminale centrale risulterà collegato al bocchettone maschio e quindi in contatto con l'antenna irradiante, mentre la calza metallica andrà fissata al tubo inferiore.

Per il collegamento tra bocchettone femmina ed antenna si può provvedere tramite una vite autofilettante, ma questi sono dettagli ai quali potete facilmente provvedere voi stessi.

Il tondino va quindi infilato dentro il tubo di 50 mm di diametro e fermato con delle viti autofilettanti per legno.

Per il fissaggio dell'antenna sulla sommità di un palo si potrà seguire il sistema che ho consigliato e che appare raffigurato in fig. 3, dove si può notare l'utilizzazione di una tavoletta di legno alla quale l'antenna andrà fissata nel suo punto mediano; cioè ove risulta inserito il tondino, attraverso due staffe metalliche.

Il palo verrà poi provvisto di quattro tiranti affinché l'antenna risulti insensibile agli effetti dei colpi di vento.

Qualora poi voleste fissare l'antenna ad un muro potete sempre ricorrere al sistema testé descritto, imbullonando la tavoletta di legno al muro.

La parte più critica del sistema è rappresentata dalla lunghezza dell'antenna irradiante per cui sarà bene controllare con un misuratore di onde stazionarie che il ROS non sia superiore a 1:1,5, accorciando od allungando il braccio all'occorrenza fino a ridurre al minimo le onde stazionarie.

ANTENNA GROUND-PLANE

Questo particolare tipo di antenna è già stato trattato sul n. 2 di Nuova Elettronica e su quel volume ne è stata specificata la grande utilità per il radioamatore che trasmettono o ricevono

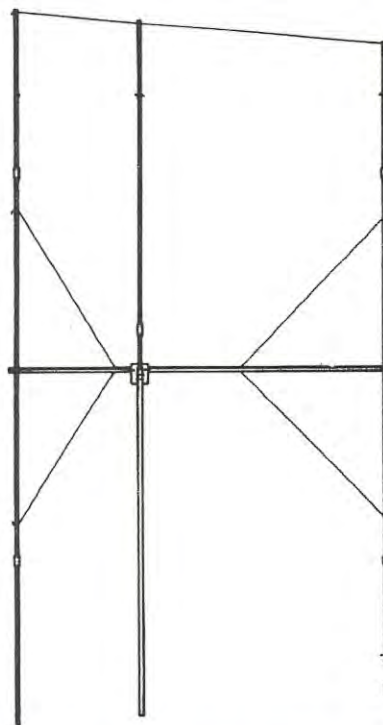


Fig. 5 L'antenna visibile in figura è una direttiva, cioè irradia e riceve da una sola direzione, aumentandone però l'intensità del segnale. L'elemento riflettore lungo esattamente metri 5,64, andrà fissato ad una estremità del palo orizzontale di sostegno. A m. 0,98 andrà fissato l'elemento radiante (dimensioni analoghe a quelle di fig. 1 e fissato come indicato in fig. 3) a m. 2,07 dall'elemento radiante formeremo il direttore costituito da un tubo lungo esattamente m. 5,13. Per evitare le oscillazioni prodotte dal vento, le estremità dei tubi saranno tenute ferme con filo di nailon.

sulla frequenza dei 144 MHz.

Ne erano stati descritti anche i termini di realizzazione, ma con dimensioni adatte per quella particolare frequenza per cui ho deciso di tornarne a parlare anche se sarò con questo costretto a ripetere alcune cose che sono già state dette allora.

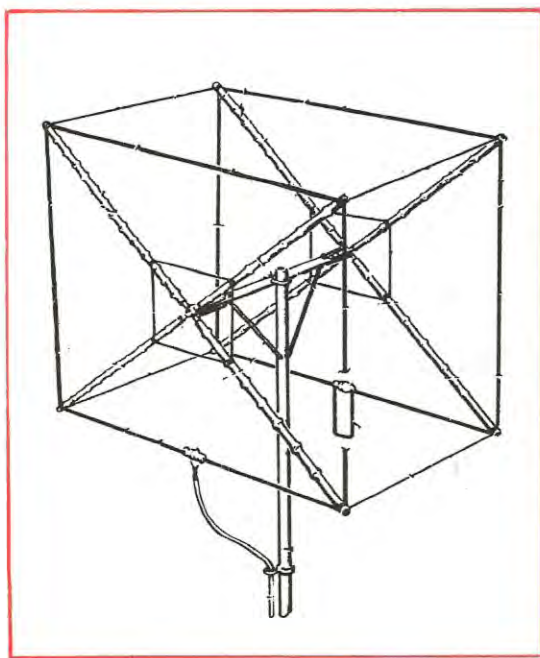
Essa risulta ottima per essere impiegata in una postazione fissa quando si ha la necessità di comunicare con altre postazioni di cui non si conosce a priori la direzione.

Come visibile in fig. 4, si dice « angolo di radiazione verticale » l'angolo che il piano orizzontale forma con la direzione verso cui l'antenna irradia.

È meglio avere un angolo di radiazione basso od alto?

Dalla figura stessa possiamo dedurre anche solo per via intuitiva che è bene avere un angolo di irradiazione piuttosto basso (nei limiti leciti) in modo che la potenza venga « sparata » il più vicino possibile alla linea dell'orizzonte (senza mai naturalmente scendere al di sotto di essa).

In questo modo avremo collegamenti con stazioni più lontane perché l'angolo che l'onda forma con la ionosfera riflettente è molto più aperto di quello formato da un'onda irradiata da un normale dipolo. Inoltre mentre con una antenna verticale le onde si propagano concentricamente a forma di sfera, nella ground-plane esse vengono irradiate conicamente per cui la potenza



risulta distribuita in uno spazio minore e conseguentemente permette il raggiungimento di distanze maggiori con una stessa quantità di potenza in antenna sfruttabile.

Come altro pregio, sempre nei confronti della antenna verticale, abbiamo per di più una maggior facilità di realizzazione in quanto gli elementi radiali possono essere costituiti anche dai tiranti controvento.

Per la realizzazione di questa antenna risulta necessario un tubo di alluminio dal diametro di circa 10 mm e lunghezza di 2,74 metri ed un blocchetto di legno o plastica nel quale infilare detto tubo.

Dalla fig. 5 è deducibile anche il sistema di fissaggio dell'antenna al palo di sostegno: a questo scopo si ricorrerà ad un tubo di metallo di circa 30 mm di diametro che porterà saldata nella parte superiore una base metallica per il fissaggio del blocchetto di legno dell'antenna.

Gli elementi radiali, che possono essere anche solamente tre disposti a 120° , sono costituiti da treccie di rame lunghe esattamente 2,74 metri che andranno fissate per una estremità al blocchetto e l'altra andrà ad ottimi elementi isolanti dai quali proseguiranno dei fili di ferro per l'ancoraggio controvento sul tetto.

Avremo poi il solito bocchettone coassiale, ben visibile in figura, col perno centrale saldato alla antenna verticale e la massa (in questo caso le quattro viti di fissaggio) collegata ai quattro spezzoni radiali.

È importante tenere presente, come anche specificato nell'articolo già menzionato che trattava della ground-plane, che l'angolazione degli elementi radiali determina l'impedenza dell'antenna; normalmente un angolo variante dai 90° ai 120° , rispetto s'intende l'antenna verticale, comporta un'impedenza tra i 55 ed i 48 ohm quindi più che sufficiente per un cavo coassiale di 52 ohm.

Fig. 6 L'antenna cubica, è anch'essa un'antenna direttiva. Come vedesi in disegno è costituita da due fili di rame lunghi esattamente m. 5,44 (uno costituirà l'elemento radiante, e l'altro l'elemento riflettore) disposti in modo da formare due quadri. Per tenere in tale posizione i due elementi si potranno utilizzare due bracci a croce fissati sopra ad un palo orizzontale lungo esattamente m. 1,30. I due estremi di ogni elemento faranno capo ad un isolatore; ad un elemento collegheremo il cavo coassiale e sull'altro un adattatore a U (vedi figura 8).

Disponendo di un Rosmetro, come quello presentato sul n. 5 di Nuova Elettronica, si potrà ridurre le onde stazionarie senza bisogno di operare sulla lunghezza dell'antenna ma solamente modificando l'angolazione dei tiranti.

Certo che, variando l'angolazione, varierà anche l'angolo di radiazione, ma ciò avverrà in misura talmente limitata da non avere alcuno effetto negativo sul complesso.

Una precauzione **IMPORTANTE** consiste nell'evitare che i tiranti, se metallici, abbiano una lunghezza totale che risulti un multiplo di 2,74 metri affinché non abbiano ad entrare in risonanza con gli elementi radiali.

Nel caso che ciò non risultasse evitabile per qualsiasi ragione, sarà necessario inserire degli isolatori ogni 3,5 metri.

Un altro mezzo molto semplice di ovviare a questo inconveniente consiste anche nel sostituire i tiranti metallici con analoghi tiranti in filo di nailon (quello che serve a stendere i panni o per le tende) oppure con del filo da pesca in mare che abbia una sezione di almeno 1 mm.

ANTENNA DIRETTIVA A TRE ELEMENTI

Coloro invece che hanno necessità di comunicare solamente con un corrispondente, come nel caso di due postazioni fisse, possono costruire un'antenna direttiva, come quella di fig. 5, che presenta il vantaggio innegabile di aumentare l'intensità del segnale nella direzione designata di circa 4-5 dB, il che equivale ad una maggiorazione della potenza nella misura di 2,51-3,16 volte superiore a quella irradiata da una omnidirezionale normale.

Come dire una differenza tale che due trasmettitori da 3 watt perfettamente uguali, ma equipaggiati dai due tipi di antenne di cui è stata fatta menzione (la direttiva e l'omnidirezionale) verranno captati in proporzione, cioè quello con l'antenna direzionale sembrerà erogare un wattaggio di 7,5 o 9,5 watt. Una bella differenza quindi, no?

In fase di costruzione troviamo per prima cosa una culla, detta anche « boom », il cui solo compito è quello di sostenere gli altri elementi che formano l'antenna vera e propria.

Questa culla è costituita da un profilato a sezione quadrata o da un tubo di alluminio dal diametro di 30 mm e lungo 3,05 metri.

L'elemento radiante è costituito da un tubo inferiore dal diametro di 50 mm e lunghezza di 2,74 metri con innestato un altro tubo, di diametro inferiore sui 10 mm, lungo anch'esso 2,74 metri: praticamente esso non è altro che un'antenna verticale come quella presentata in fig. 1, quindi per la sua realizzazione vi rimando a quanto detto per essa.

La culla andrà fissata a questa parte dell'antenna col sistema delle staffe metalliche e del supporto in legno, come appare in fig. 3, mantenendo però delle ben definite proporzioni sulla distanza del punto di fissaggio dei due capi estremi della culla, ai quali andranno sistemati gli altri due elementi. Infatti la distanza che intercorre tra l'elemento centrale radiante e quello riflettente laterale non è uguale a quella tra elemento radiante e quello direttore.

Il riflettore è costituito da un tubo di alluminio

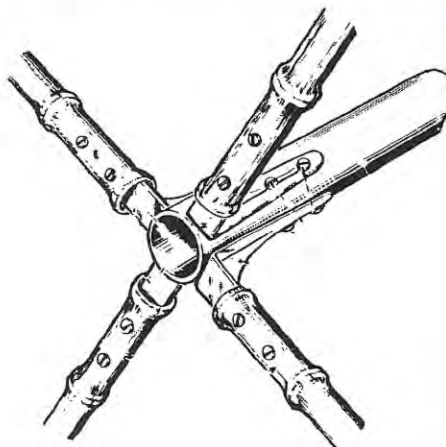


Fig. 7 Sebbene l'autore consiglia di usare per il supporto a croce delle canne di bambù fissate come vedesi in disegno, data la difficile reperibilità, noi consigliamo piuttosto di impiegare dei tubi in fibra di vetro, oppure in plastica o dei righelli in legno duro. Si potranno anche utilizzare dei tubi di alluminio, applicando però ad ogni estremità dei tondini in plastica per isolare elettricamente il supporto dai fili in rame dagli elementi che costituiranno l'antenna.

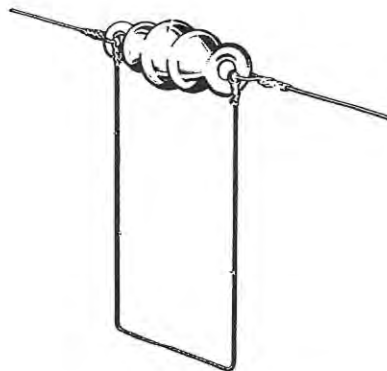


Fig. 8 Le estremità dei fili di ogni elemento faranno capo ad un isolatore. Su ad un elemento, non importa quale, applicheremo i due estremi del cavo coassiale (vedi fig. 6) sull'altro come vedesi in figura un filo di rame lungo 67 cm; piegato a forma di U. Per ottenere il massimo rendimento, è necessario modificare sperimentalmente la lunghezza dell'adattatore, fino ad accordare il riflettore sulla frequenza di trasmissione.

di diametro di 10 mm e lunghezza di 5,64 metri fissato a capo della culla e ad una distanza dal radiatore fissata in 0,98 metri.

All'altro capo della culla, cioè a 2,07 cm. dalla parte radiale, troviamo l'elemento direttore che consiste anch'esso in un tubo con sezione uguale a quello precedente ma lunghezza leggermente inferiore (5,13 metri). Da notare che solamente l'elemento radiante ha necessità di essere isolato dalla culla mentre gli altri due elementi possono essere collegati elettricamente senza alcun particolare isolamento dal metallo della culla.

Il fissaggio dell'antenna sul tetto va fatto attraverso il tubo inferiore che sostiene l'antenna radiale che andrà girata in modo da essere direzionata verso la postazione fissa, con la quale volete comunicare, con il lato dell'elemento direttore. Questa antenna andrà fissata con gli elementi verticali rispetto al terreno non solamente per non diminuire l'angolo di radiazione, ma anche perché in questo modo si aumenta notevolmente la selettività direzionale.

Ricordarsi di controventare con filo di nailon gli elementi dell'antenna per evitare che inopportuni colpi di vento possano deformarne la simmetria diminuendo la sua efficienza.

ANTENNA CUBICAL QUAD

Questa particolare antenna, di cui in fig. 6 vi ho riportato il disegno, permette aumenti di potenza del segnale direzionato fino a 6 dB ed oltre, fatto che in pratica si traduce in un rendimento di circa quattro volte superiore (più esattamente 3,98 volte) a quello di un normale dipolo per cui, ammettendo che il trasmettitore abbia una potenza di 3 watt, un nostro eventuale interlocutore lo capterebbe come se trasmettessimo con una potenza di circa 12 watt.

Per costruirvi quest'antenna veramente efficace dovete procurarvi per prima cosa 8 canne di bambù, o ti tubo in fibra di vetro, di sezione sui 20 mm (il diametro non è critico) e lunghezza sui 1,93 metri.

La parte che forma la culla di sostegno è costituita da un tubo di alluminio dal diametro di 30 mm e lunghezza di 1,30 metri alle cui estremità vanno fissate 8 staffe angolari, 4 per parte, disposte a 90° l'una dall'altra e che abbiano una lunghezza di almeno 12 cm.

Dalla figura 9 potete dedurre l'utilizzazione di tali staffe che vanno sistemate in simmetria ai due capi della culla: ad esse andranno infatti fissate le 8 canne di bambù in modo che le corrispondenti siano perfettamente parallele a due a due e le consecutive formino un angolo di 90°.

Procuratevi poi del filo di rame da 2 mm circa di diametro (od una qualsiasi altra trecciola di rame della stessa sezione).

Con questo filo si dovranno formare due quadrati aventi per vertici gli estremi liberi delle canne di bambù.

Saranno infine necessari due isolatori di porcellana, o anche di plastica, lunghi circa 7 cm, e fatti in modo che i capi liberi dal filo di rame, col quale avete formato i quadrati, capitino esattamente al centro del lato inferiore di ogni quadrato; gli isolatori andranno inseriti tra questi capi liberi che ad essi andranno fissati in maniera che il filo risulti ben teso.

Quindi agli estremi di un isolatore, ed in contatto col filo che forma l'antenna, andrà collegato il cavo di discesa, che dovrà avere una impedenza caratteristica di 75 ohm.

Agli estremi dell'altro isolatore andrà invece inserito un ponticello (detto stub): questo consiste in un pezzo di filo di rame dal diametro di circa 2 mm e lungo cm 67 (potete usare un pezzo della trecciola usata per l'antenna) che piegherete » U « come risulta dalla fig. 10 in modo da avere due lati di 30 cm: tale « stub » serve ad adattare l'impedenza dell'antenna al cavo coassiale quindi, se siete in possesso di un misuratore di onde stazionarie potete calcolarne la lunghezza in modo da avere un minimo di onde stazionarie.

L'antenna va poi completata con un palo di sostegno, che può essere un tubo di alluminio dal diametro di mm 30, quindi contraventate abbondantemente.

Le antenne che sono state descritte in questo articolo presentano indiscutibili vantaggi in rapporto ai tipi a stilo semplice o caricato: sta a voi decidere quale si adatta meglio alle vostre disponibilità di spazio, e perché no, economiche.

Inoltre è logico aggiungere che ognuna di esse una volta messa a punto, va rifinita, e questo non solamente per un gusto estetico, ma anche per protezione contro gli agenti atmosferici.

Si userà quindi della vernice alla nitro (almeno 3 o 4 strati) per le parti di legno e del buon deossidante senza economia per le parti metalliche (allo scopo va bene anche della nitro trasparente). Come avrete modo di appurare, la costruzione e la messa a punto di queste antenne non comporta difficoltà di rilievo; occorre solamente una certa cura ed attenzione ed i risultati non si faranno attendere.

Ricordatevi, come ultimo avvertimento, che i fili controvento sono indispensabili per cui non lesinate nel loro impiego.

Con questo ho finito e, con la speranza di avere dato spiegazioni chiare ed esaurienti, vi auguro tanti e buoni DX...!