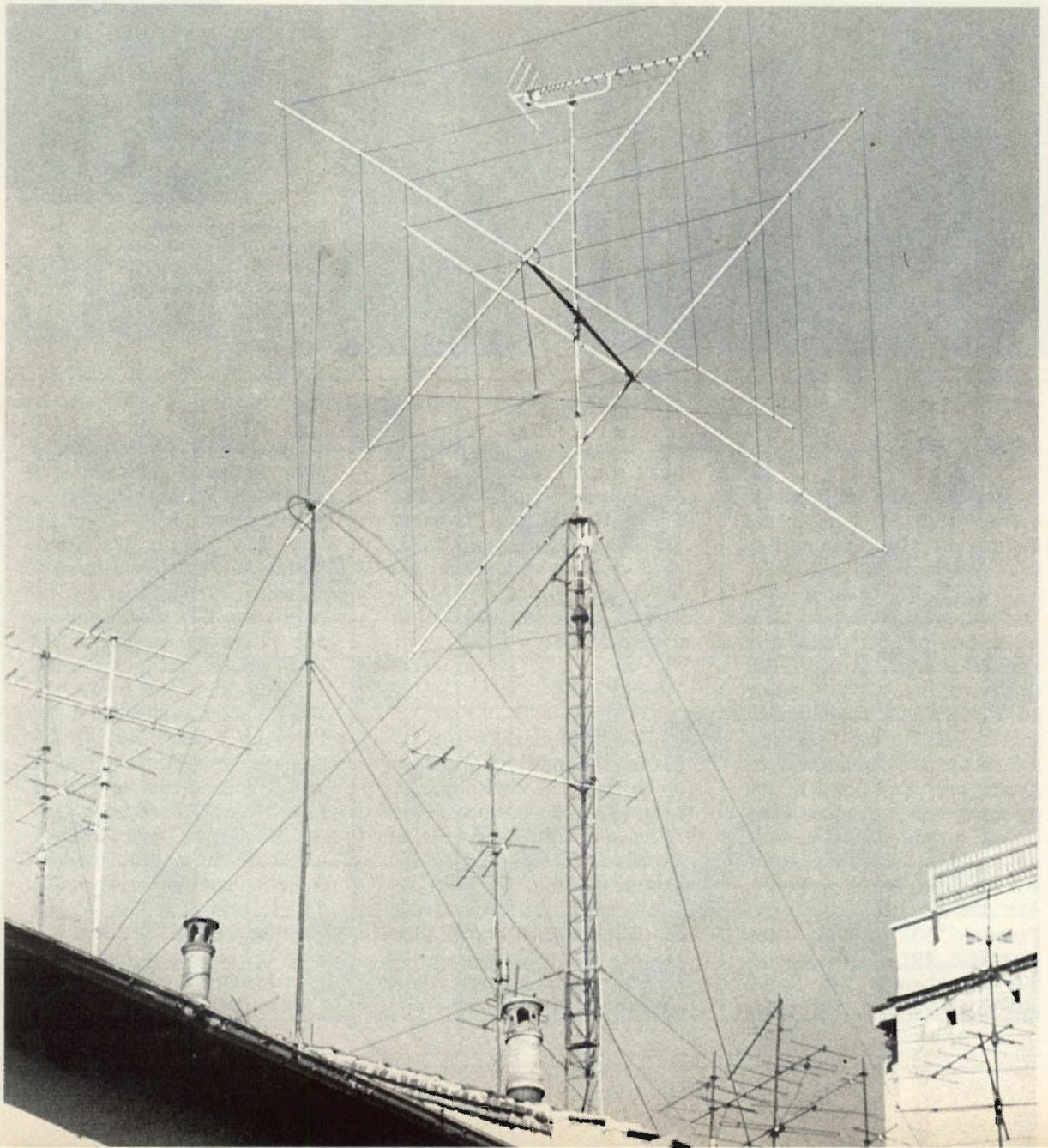


ALTA FREQUENZA

# Superdirettiva Bird

di ALBERTO CARMINATI



# cage

L'antenna è un elemento di primaria importanza per il rendimento della stazione, se poi l'elemento radiante diventa direzionale entrano nel nostro ricevitore le stazioni più lontane ed interessanti per la collezione dei long distance qso.

**I**l possedere una antenna direttiva è sempre stato il nascosto desiderio di tutti gli hobbysti dell'etere. Mentre per i radioamatori questo desiderio si è presto mutato in necessità, per le oggettive caratteristiche delle frequenze da loro utilizzate, per gli appartenenti alla banda cittadina la direttiva rimane ancora, nella maggioranza dei casi, un sogno lontano o per lo meno poco realizzabile. È lecito dunque chiedersi il motivo di questo stato di cose e ricercare di conseguenza le cause di questa, diciamo, arretratezza tecnologica che aggrava sui 27 MHz.

È indubbio che la competenza tecnica della citizen band è assai scarsa, ma è altrettanto vero che questa frequenza è sempre stata la meno documentata e la più trascurata fra tutte, particolarmente da un punto di vista tecnico-scientifico il che, ha portato le grandi marche presenti sul mercato, a presentare spesso apparati che di professionale in verità hanno ben poco. Questo fatto non ha certo stimolato quella ricerca, o meglio quel gusto nella sperimentazione, che indubbiamente è presente in ogni amante della radio. L'antenna, il primo e forse più importante elemento della stazione nei 27 MHz è dunque rimasta sola e dimenticata, quasi elemento superfluo o di poco conto.

Dal momento che, contrariamente all'opinione corrente, l'antenna è l'elemento cardine di una stazione efficiente, desidero

descrivervi come esempio di antenna direttiva la « Bird cage » che, essendo praticamente una antenna cubica, rappresenta una delle più avanzate nonché celebrate realizzazioni nel campo delle antenne di trasmissione.

La Gabbia o Bird cage, ha le sue origini in Gran Bretagna ed il suo progettista G4ZU, soddisfatto dei risultati ottenuti, pensò bene di brevettarla nel 1958 e poi di costruirla opportunamente modificata nel 1959.

La Bird cage è una antenna derivata dalla Cubical Quad; meravigliosa ed imponente antenna che spesso vediamo ergersi dai tetti degli OM in tutto il mondo, rispetto alla cubica tuttavia presenta notevoli vantaggi che molto sommariamente possono così essere enunciati:

1) Il palo di sostegno detto boom, è messo in modo da non

interferire sulla radiazione, quindi si ha un miglior rendimento.

2) Il rapporto avanti retro è assai migliore (ricordo che questo rapporto, che poi determina guadagno in dB dell'antenna, è ottenuto ricavando la differenza tra il segnale emesso di fronte e quello emesso con la coda dell'antenna, fermo restando la postazione di trasmissione).

3) L'ingombro risulta essere contenuto rispetto alle cubical-Quad, senza per questo perdere nessuna caratteristica.

Ora poiché un'antenna direttiva a due elementi fornisce il massimo valore di guadagno a parità d'ingombro, rispetto a qualunque altro sistema di antenna comunemente usato dai radiodilettanti, ben si comprende l'importanza della Bird cage e della cubical Quad in generale.

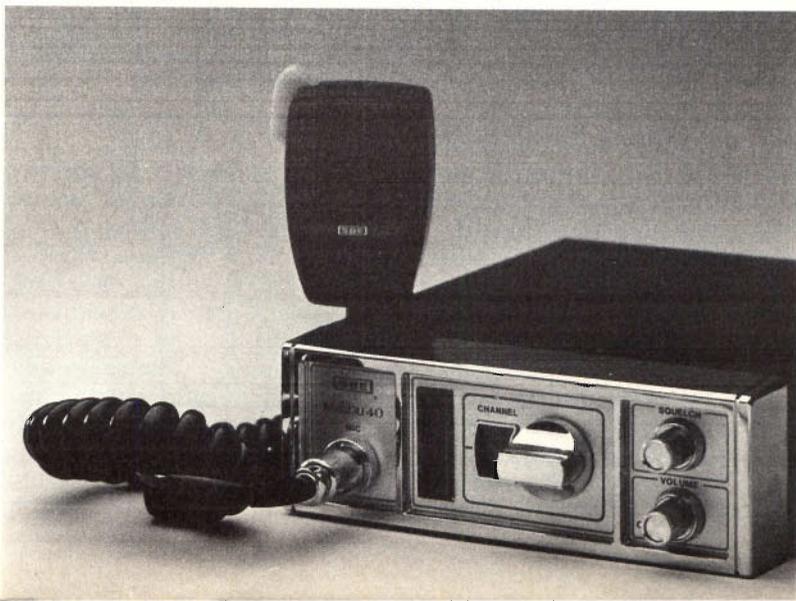


Fig.1

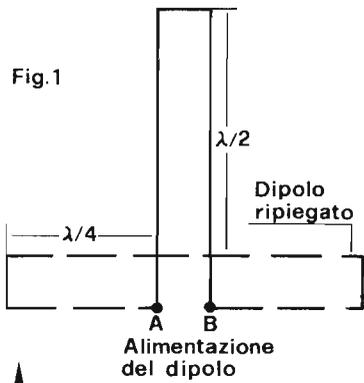


Fig.2

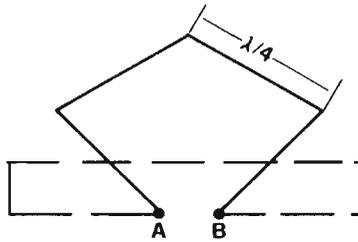
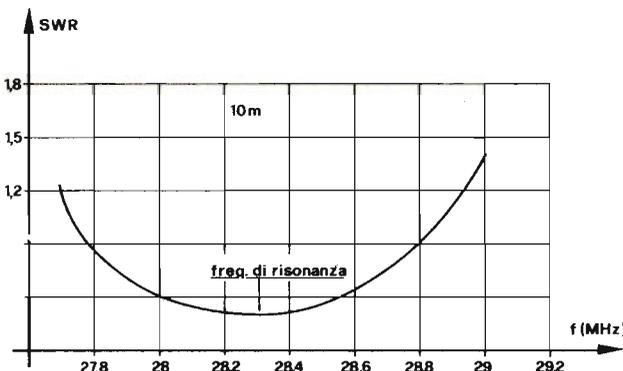
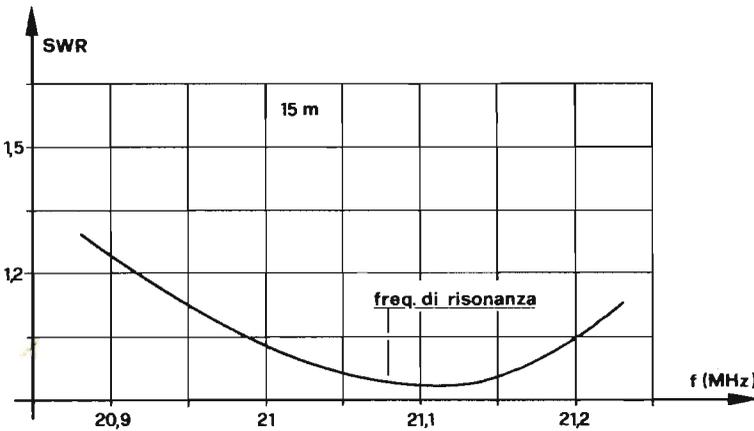
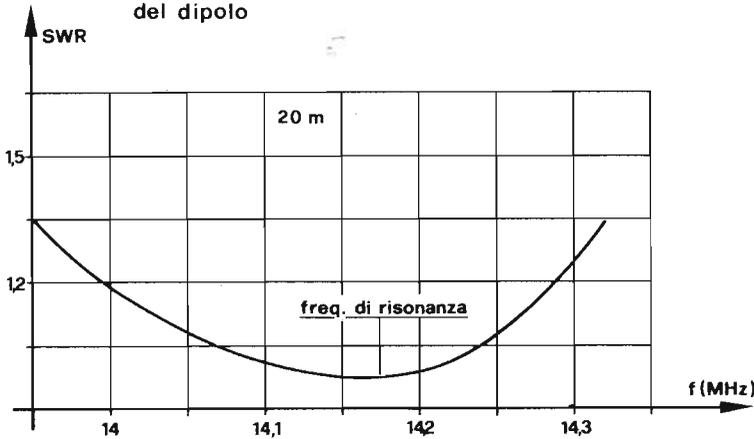
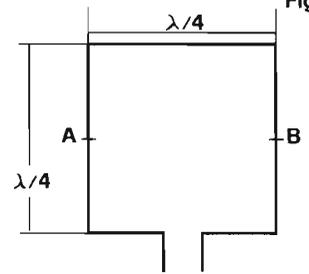


Fig.3



Dalla successione delle figure 1, 2, 3 e 4 vedete l'evoluzione che si pratica alla struttura del dipolo ripiegato per ottenere l'elemento radiante di una

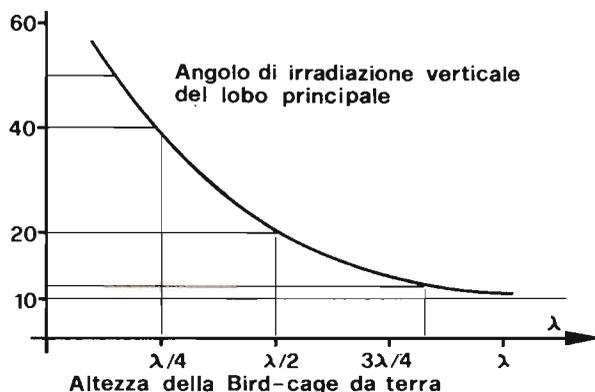
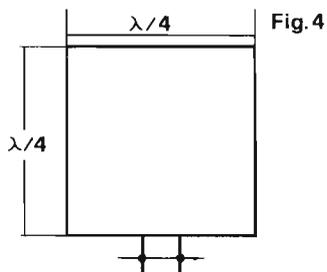
Come è stato precedentemente detto le cubical Quad sono antenne sufficientemente diffuse, sono formate da due grandi quadrati affacciati, le dimensioni sono calcolate in ragione di quarti d'ora per elemento radiante, maggiorati del 5% circa per l'elemento parassita che naturalmente funziona da riflettore.

Non è raro trovare delle cubiche i cui quadrati hanno dimensioni uguali, in questo caso però, analizzando più attentamente la struttura dell'antenna, notiamo come sull'elemento parassita sia presente uno « Stub » con relativo ponticello cortocircuitato per far risuonare l'antenna sulla frequenza desiderata.

I quadri sono formati da filo crociere sono costruite con materiale isolante eventualmente o trecciola di rame, mentre le rinforzate con tratti in alluminio o in leghe leggere.

La polarizzazione ottenuta con queste antenne è definita mista in quanto ad una componente orizzontale ne unisce una verticale, insita quest'ultima nella conformazione dell'antenna.

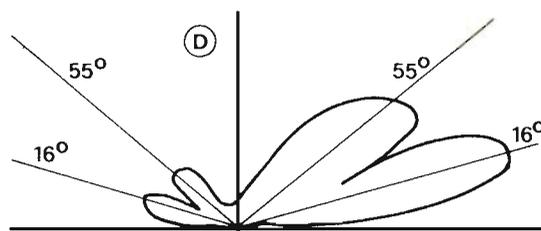
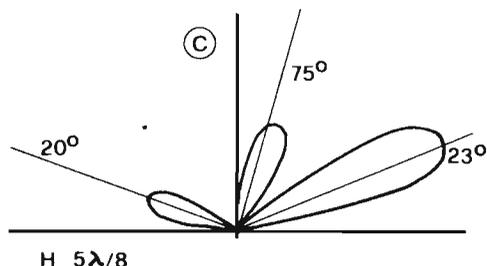
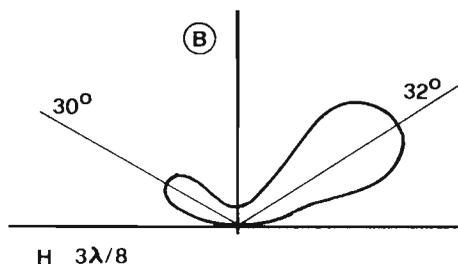
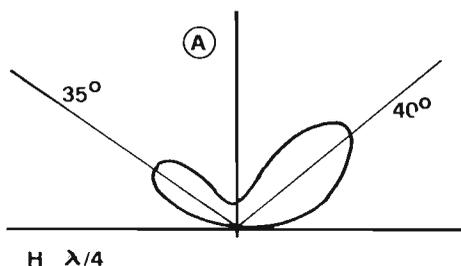
Quanto sopra espresso per le cubiche in generale, vale anche per la « Bird-cage »; il concetto dei due « loop » resta valido anche se cambia il loro ac-



antenna quad. Negli altri disegni trovate la traduzione grafica nel modo di correlarsi degli aspetti fisici dell'antenna rispetto alle condizioni di

rendimento: fra questi è molto importante l'angolo di radiazione, i cui effetti potete trovarli schematizzati nei quattro disegni relativi. L'angolo di radiazione

influisce direttamente sull'angolo di incidenza, e quindi di riflessione, che si utilizza nei collegamenti a lunga distanza dove si opera per riflessione.



coppiamento.

Questo fatto garantisce un irrigidimento della struttura ed un notevole guadagno nelle dimensioni; come per la « cubical Quad » la « Bird cage » possiede due elementi naturalmente quello parassita funge da riflettore; l'alimentazione è concepita con cavo coassiale a  $50\Omega$ , mentre l'utilizzo di uno « stub » garantisce una corretta messa a punto dell'antenna.

Il guadagno che la « Bird-ca-

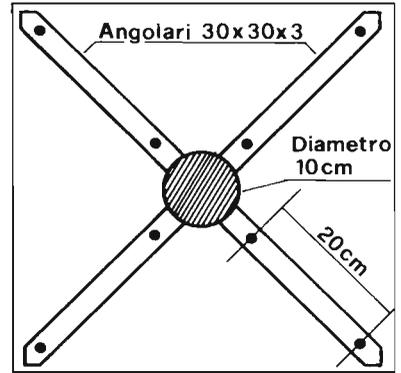
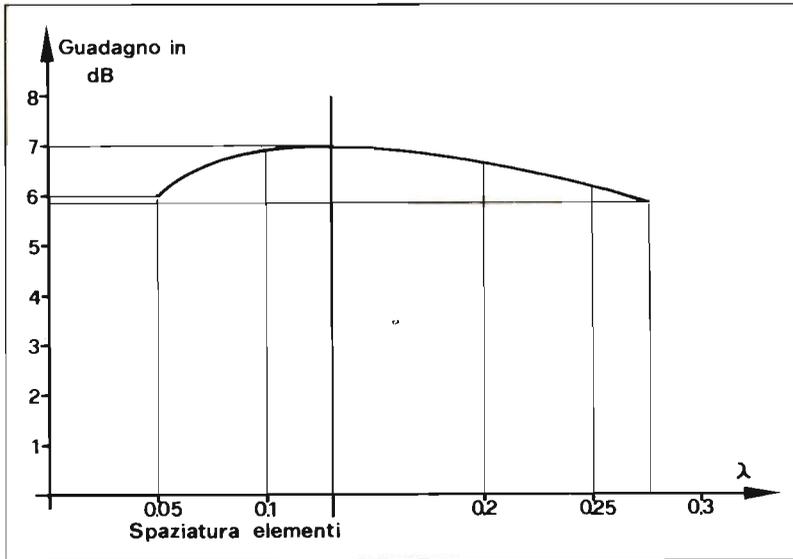
ge » offre rispetto al solito dipolo si aggira ai 90 dB mentre l'angolo di radiazione verticale per un'altezza dell'antenna pari a  $\lambda/2$  è di circa  $15^\circ$  o  $20^\circ$ .

Realizzata per i 27 MHz la Bird cage ha dimostrato un funzionamento sicuro e permanente; rispetto alle tre ed alle cinque elementi, completamente orizzontali, offre il vantaggio della polarizzazione mista ed inoltre irradiando leggermente anche sui fianchi, permette un

concreto utilizzo anche nei « QSO » locali, senza dover agire continuamente sul rotore per posizionare le varie emissioni.

Indubbiamente la Bird-cage è un'antenna di prestigio che in particolare sui 27 MHz, frequenza particolarmente critica, riesce ad offrire prestazioni veramente eccezionali.

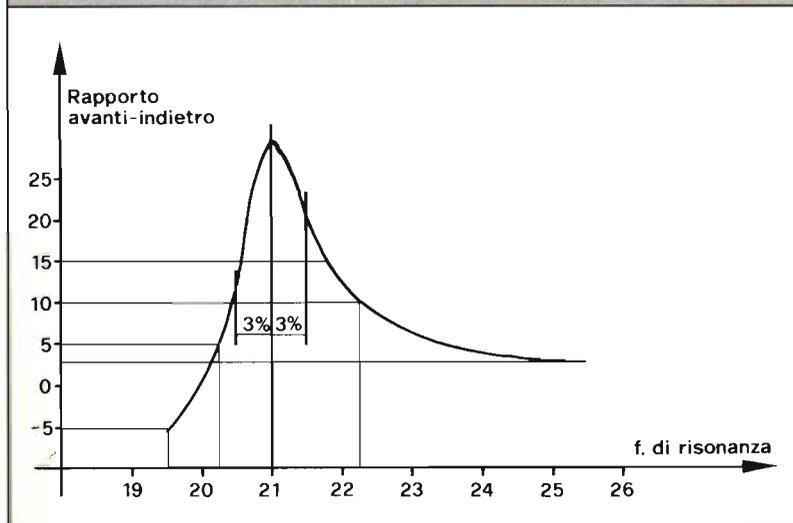
Purtroppo risulta assai difficile reperirla sul mercato ed è proprio per questo motivo, unitamente allo scopo di voler me-



dietro dell'antenna. In questo caso l'esempio è stato fatto basandosi su di un'ipotesi di accordo a 21 MHz. Struttura meccanica progettata per costituire i supporti cui vanno fissate le aste dell'antenna. Nel testo trovate indicazioni dettagliate sui materiali da utilizzare per poter effettuare un allestimento pratico.

Nel diagramma in alto vedete evidenziato il rapporto esistente fra la spaziatura del riflettore rispetto al radiatore. Il guadagno è rappresentato in decibel e la

spaziatura in frazioni di lunghezza d'onda. Nel disegno in basso sono poste in relazione la frequenza di risonanza ed il rapporto avanti



è compresa tra  $0\Omega$  e  $300\Omega$ ; se spostiamo ora i punti di alimentazione al centro dei lati del rombo avremo formato un quadrato avente i lati lunghi  $\frac{1}{4}$  con una impedenza caratteristica di  $125\Omega$ .

Questo quadrato che abbiamo così ottenuto presenta la massima impedenza nei punti di alimentazione ed un guadagno di 1 dB rispetto al dipolo semplice, inoltre per variazioni di poche migliaia di cicli presenta una curva di risposta alla frequenza di trasmissione assai più piatta.

Aggiungendo ora un elemento parassita è possibile aumentare il guadagno, infatti si dimostra che detto guadagno risulta essere una variabile dipendente dalla spaziatura dei vari elementi nonché della loro frequenza di risonanza.

Utilizzando due soli elementi che possono essere radiatore e riflettore oppure radiatore e direttore, unitamente ad un interspazio pari a  $\lambda/8$  si ottiene un guadagno di circa 6 dB.

È interessante constatare che

glio documentare i lettori circa questo tipo di antenna, ve ne proponiamo l'intero progetto per la realizzazione di una Bird cage per i 27 MHz già costruita e provata dalla KIL0 3 (Aldo Marino).

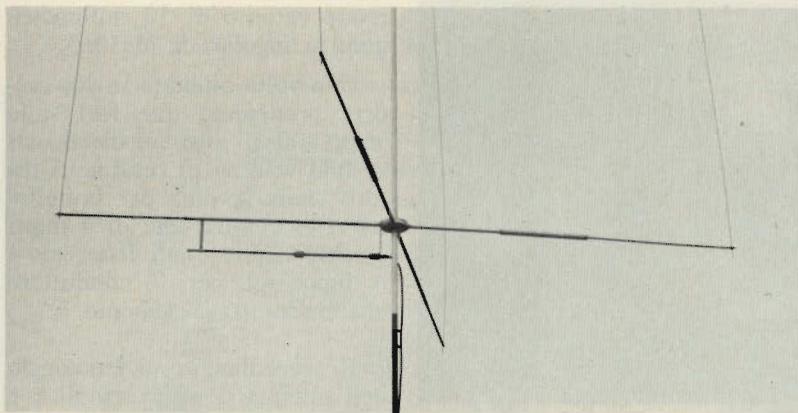
### Costruiamoci una quad

Consideriamo un dipolo ripiegato, come sappiamo, la sua impedenza caratteristica è di  $300\Omega$ ; ora se partendo dai tre punti

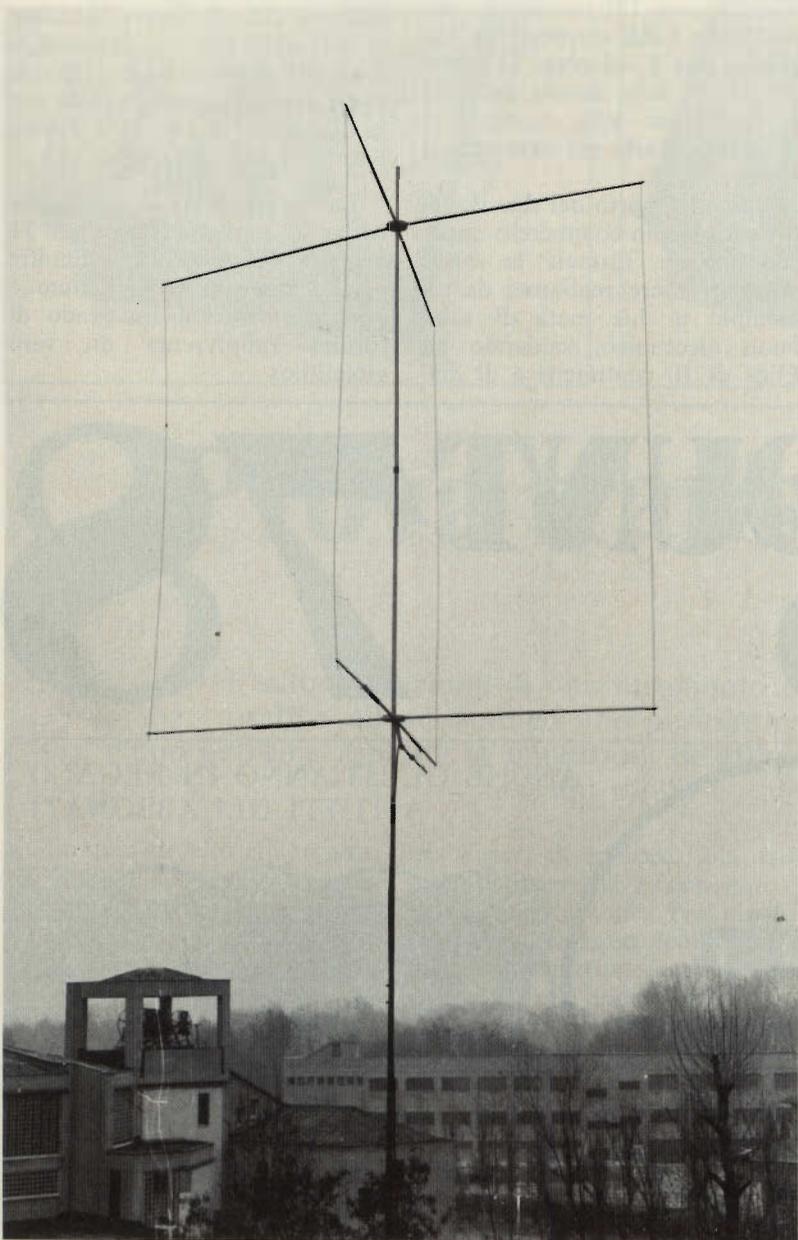
di alimentazione di detto dipolo tendiamo due conduttori paralleli e cortocircuitati (resistenza = 0) lunghi  $\lambda/2$  otteniamo una struttura del tipo riportato nelle illustrazioni.

Qualora a mezza via dei conduttori paralleli applichiamo due forze eguali ed opposte, otteniamo come si nota in figura un rombo.

L'impedenza di questo rombo



*Nelle foto ecco un particolare e l'intera struttura della Bird cage realizzata dall'amico K3 di Milano. I risultati ottenuti sono eccellenti e ne sono dimostrazione le moltissime qsl che ha potuto scambiare con i corrispondenti di molte altre nazioni. Installando sul tetto una Bird cage ricordatevi di effettuare una controventatura molto valida, perché la lunghezza del palo di sostegno fa sì che tutto l'insieme sia particolarmente sensibile alle raffiche di vento.*

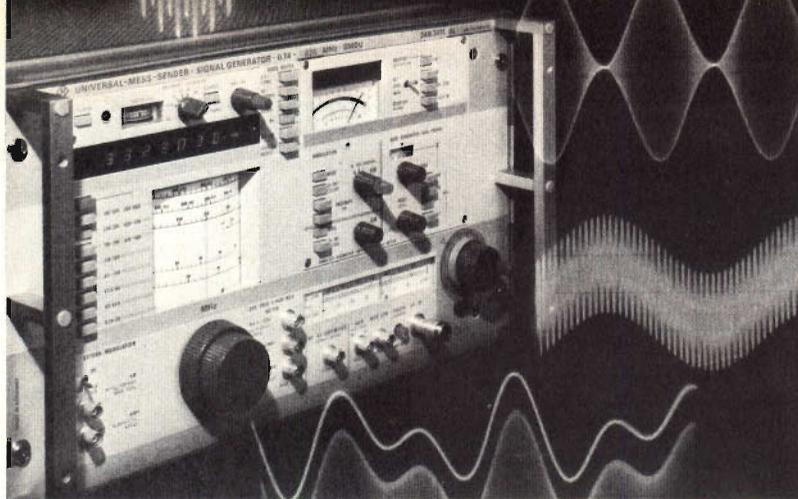


con una spaziatura compresa tra 0,1 e 0,15 di  $\lambda$  il radiatore presenta una impedenza di 65  $\Omega$  sempre considerando l'antenna posizionata a  $\lambda/2$  dal suolo. Riassumendo brevemente possiamo dunque dire che l'impedenza ed il guadagno variano al variare della spaziatura inoltre bisogna sottolineare il fatto che anche l'altezza dell'antenna dal suolo determina variazioni sensibili delle varie grandezze in gioco. Fatto che pur non essendo essenziale ai fini del funzionamento dell'antenna, è indubbiamente motivo di non trascurabile importanza in fase di messa a punto della medesima.

I quadrati che formano l'antenna possono essere realizzati con trecciola o filo unipolare di rame lo spessore del quale può essere pari a  $1/2500$  di lunghezza d'onda. Considerando che il riquadro dell'antenna ha un "Q" molto basso i due elementi posmensione compensando in una sono essere fatti di eguale difase successiva la risonanza del riflettore per mezzo di un adattatore a linea chiusa, munito di un cortocircuito scorrevole in modo da ottenere così una rapida e precisa taratura.

Il calcolo degli elementi costitutivi l'antenna viene eseguito utilizzando le seguenti formule:

1) lunghezza lato di un riquadro (la misura ottenuta è in



metro esterno di 50 millimetri, quattro angolari di 30x30x3.

Una volta ottenute le due crocere praticando due fori sulle verzelle degli angolari distanziati di una ventina di centimetri tra loro siamo pronti per imbullonarvi le quattro aste di 4 metri ciascuna sulle quali fisseremo i 4 bloccaggi per il conduttore che costituisce l'elemento.

Il procedimento di montaggio dell'antenna è assai semplice e del tutto intuitivo. È utile considerare che una volta calcolato il lato dell'elemento è possibile fissare i 4 bloccaggi tendendo poi il filo non dimenticando che la diagonale = lato  $\cdot \sqrt{2}$  ovvero lato  $\times 1,41$ .

La realizzazione di questa antenna in particolare per gli 11 metri e di sicura riuscita, inoltre per le dimensioni contenute e per le prestazioni in grado di fornire rappresenta un vero gioiellino.

metri)

$$L = \frac{75,5}{\text{frequenza in MHz}}$$

2) Spaziatura elementi (misura in metri)

$$S = \frac{36}{\text{frequenza in MHz}}$$

Dette misure devono essere calcolate con approssimazione al centimetro per poi essere arrotondate sempre per eccesso.

L'adattatore sarà costruito con

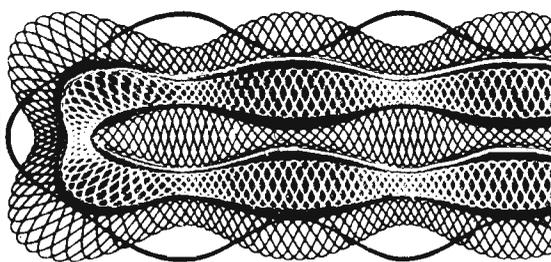
il medesimo filo utilizzato per realizzare i due elementi, la sua dimensione è colcolata in ragione di 1/5 della misura del lato, la variazione della risonanza è ottenuta agendo sul morsetto di corto circuito.

Come supporto dei due riquadri esistono in commercio apposite crocere, tuttavia le stesse possono essere realizzate da un esempio a due metà di tubo buon meccanico, saldando ad Elios di 10 centimetri e di dia-

# DISCOUNT CARD 78



ANCHE QUEST'ANNO IN REGALO  
A TUTTI GLI ABBONATI



NEI NEGOZI CONVENZIONATI,  
SCONTO DISCOUNT CARD 1978.