

Polarizzazione circolare e VHF

14SEH, Federico Sozzi

Le sempre migliori caratteristiche offerte dalle nuove apparecchiature per telecomunicazioni in bande metriche e decimetriche, unitamente al numero crescente di appassionati che si dedicano seriamente e con assiduità alla attività DX su queste interessantissime gamme, mi hanno spinto a ricercare il più efficiente sistema radiante (compatibilmente al costo e all'ingombro) da abbinare alla apparecchiatura VHF SSB.

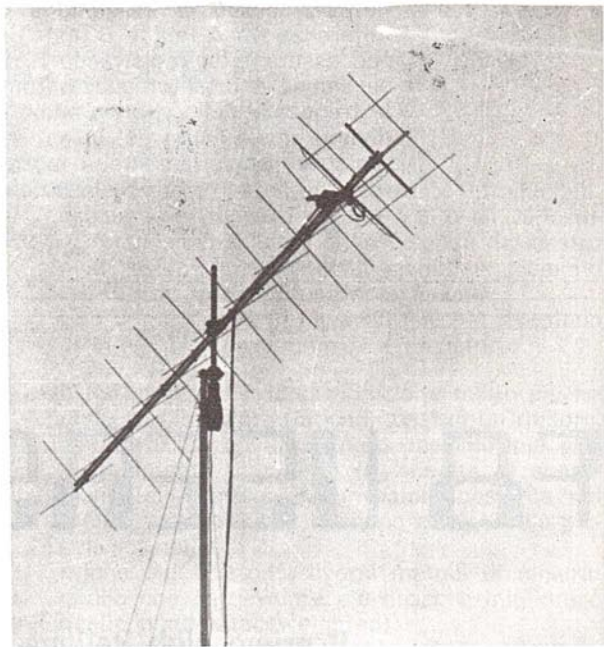
Per i cultori delle comunicazioni via satellite, l'antenna a polarizzazione circolare non è certo una novità; però può essere considerata tale nell'ambito del normale traffico DX via diretta o via Meteor Scatter.

Esaminiamo ora i motivi che portano a preferire tale tipo di polarizzazione alla comune antenna orizzontale.

E' noto che ogni sistema radiante ha fra le caratteristiche essenziali la polarizzazione; con essa si identifica su quale piano, in un riferimento tridimensionale, si propaghi il campo elettrico ϵ irradiato dall'antenna.

Per comodità si assume ϵ come rappresentativo della polarizzazione del mezzo radiante a causa del suo parallelismo col radiatore stesso.

Ora, se due stazioni corrispondenti, non in stretta portata ottica, impiegassero altrettante antenne orizzontali, parte del segnale trasmesso verrebbe irradiato su di un piano orizzontale e l'altra parte (non trascurabile) si verrebbe a trovare su altri piani ad angolatura del tutto casuale e in relazione agli ostacoli incontrati durante il percorso.



Risulta così evidente che il corrispondente riceverà con la sua antenna (che avevamo supposto uguale alla prima) solo una parte del segnale utile.

A questo si deve aggiungere che il passaggio dei campi elettromagnetici per gli strati ionizzati dell'atmosfera provoca delle modificazioni di polarizzazione nei campi stessi (rotazioni di Faraday).

Da questa lunga quanto necessaria premessa si intuisce che la soluzione più ovvia al problema sta nel trasmettere e, a maggior ragione, nel ricevere su tutti i possibili piani.

Due sono i modi « semplici » per ottenere la polarizzazione circolare: tramite antenne a elica oppure mediante l'incrocio di allineamenti Yagi opportunamente sfasati. Non va dimenticato però che il vettore rappresentativo di ϵ in polarizzazione circolare può anche ruotare in direzione destrorsa o sinistrorsa e che questi due modi non sono compatibili fra di loro.

La scelta dell'antenna a elica impone la decisione a priori del senso di avvolgimento della spirale (e quindi della direzione di circolazione del vettore); l'incrocio di antenne Yagi, con alcuni artifici, rende possibile la scelta con telecomando del senso di rotazione del vettore.

Preciso che le precedenti affermazioni sono valide per frequenze maggiori di 50 MHz. Al disotto di esse la polarizzazione di partenza viene perduta quasi subito e quindi argomentazioni come quelle precedenti perdono significato.

Caratteristiche dell'antenna

Chi già opera « via satellite » sa che è sufficiente disporre di una antenna a diagramma circolare con modesto guadagno per poter correttamente attivare il traslatore dei satelliti Oscar. Ben differente è la situazione di chi, come noi, voglia usare tale tipo di antenna per comunicazioni dirette; è necessario infatti prevedere in fase di progetto il maggior guadagno possibile compatibilmente a un ingombro ragionevole. Sarà proposta, qui di seguito, una antenna avente caratteristiche nettamente migliori rispetto alle convenzionali, normalmente adottate dai radioamatori.

Queste le caratteristiche elettriche:

- polarizzazione destrorsa o sinistrorsa commutabile a distanza;
- discesa a cavo unico 75 Ω ;
- ampiezza del lobo sulle tre dimensioni: 36° misurati a — 3 dB;
- massima discostanza del guadagno sui 360°: 1,5 dB;
- guadagno (rispetto al dipolo) su 360°: 18 dB;
- guadagno verticale o orizzontale: 15 dB;
- 24 elementi;
- massima potenza applicabile (con adattatori indicati): 200 W (CW);
- massima resa fra 144 e 145 MHz;
- massimo ROS: 1,6 : 1.

Descrizione meccanica

I più esperti noteranno senza dubbio che si tratta della rielaborazione di una vecchia, ma pur sempre valida, antenna sperimentata negli anni '50 da due OM statunitensi: W6QKI e W2NLY.

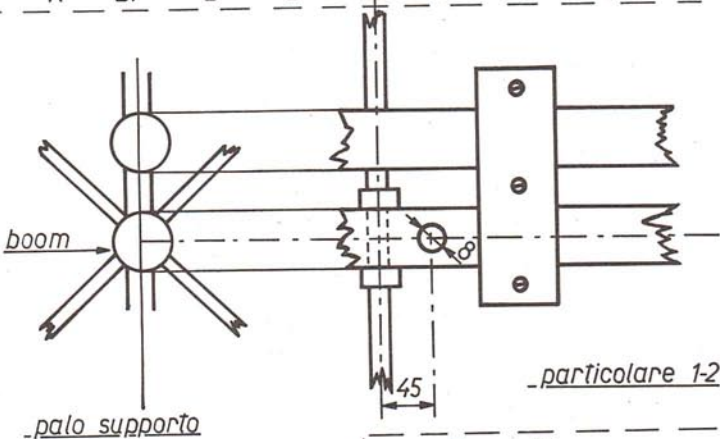
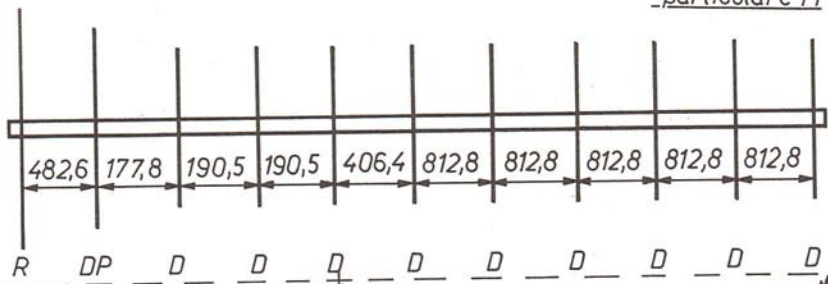
Essa si è dimostrata ottima sotto ogni aspetto ed è divenuta riferimento per successive realizzazioni.

L'ossatura portante è costituita da due tubi di anticorodal di 25 mm di diametro sovrapposti. Gli elementi sono d'ottone da 4 mm, dello stesso materiale sono le bussole di fissaggio degli elementi. Nel prototipo si sono utilizzate diverse parti recuperate da vecchie antenne « 11 elementi FR »: i due dipoli, i supporti del riflettore, giunti e morsetti di sostegno. In questo modo si possono superare difficoltà costruttive con grande risparmio di tempo. L'insieme delle linee di accoppiamento risonanti e il relè di commutazione sono alloggiati in una custodia di resina di tipo stagno per impianti elettrici industriali e i vari fori necessari al passaggio dei cavi sono stati realizzati con pressacavi a vite dello stesso modulo del contenitore (figura 1).

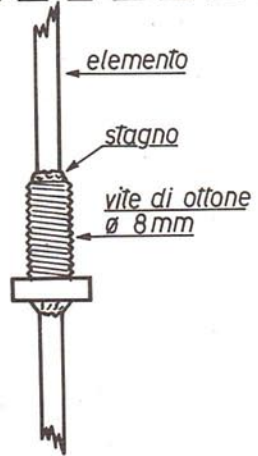
particolare 1-1

figura 1

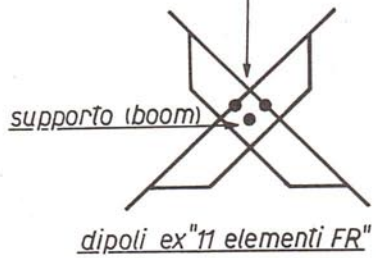
lunghezze in mm
 R 1041,4
 DP ex « 11-el FR »
 D 925,8



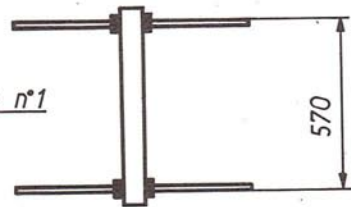
particolare 1-2



corretta posizione dei simmetrizzatori



particolare 1-3



particolare 1-4

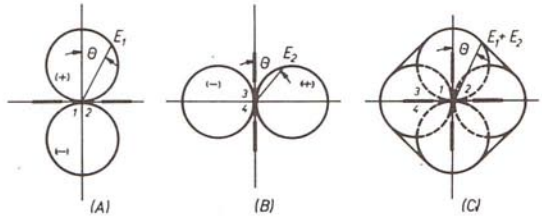
Bibliografia

E. F. Terman: RADIO ENGINEER'S HANDBOOK « Caratteristiche dei sistemi radianti ».
 QST n. 1/1956: « Descrizione di una antenna a 13 elementi long Yagi ».
 QST n. 1/1973: « Yagi incrociate per la polarizzazione circolare ».
 VHF COMMUNICATIONS n. 1/1975: « Note sulla polarizzazione circolare ».
 Radio Rivista n. 4/1975: « Antenna a polarizzazione circolare per 144 MHz ».
 The Radio Amateur's Handbook edizione 1973: « Modifica al relè di scambio ».

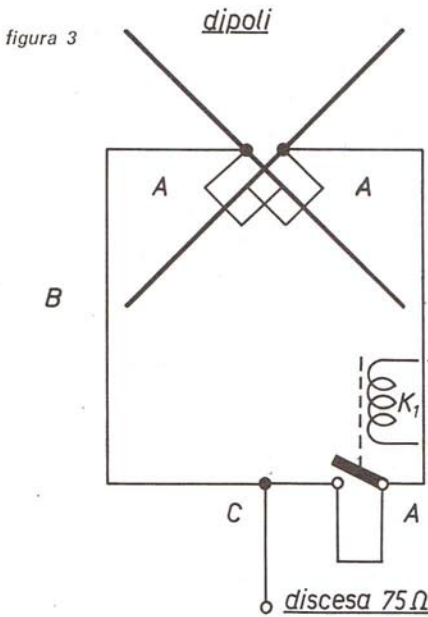
Descrizione elettrica

La polarizzazione circolare va considerata come caso particolare di quella ellittica: essa infatti si ottiene anche per composizione dei lobi di due allineamenti di tipo Yagi. Per far sì che l'antenna presenti realmente una polarizzazione circolare essa non deve dar luogo a discostanze superiori ai 2 dB sui 360°:

figura 2
Diagramma risultante dalla sovrapposizione di un dipolo orizzontale a uno verticale con opportuno sfasamento.



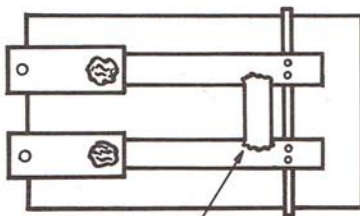
A questo risultato porta soprattutto la corretta realizzazione degli accoppiatori risonanti in cavo coassiale. Essi saranno realizzati seguendo i dati del disegno sottostante:



tratto	tipo cavo	Fv	lungh.
A 1/2	RG 59	0,61	63cm
B 3/4 λ	RG 59	0,61	94,5cm
C 1/4 λ	RG 58	0,61	31,5cm

particolare 3-1

modifiche al relè K₁

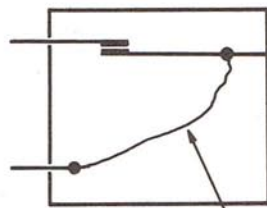


visto da sopra

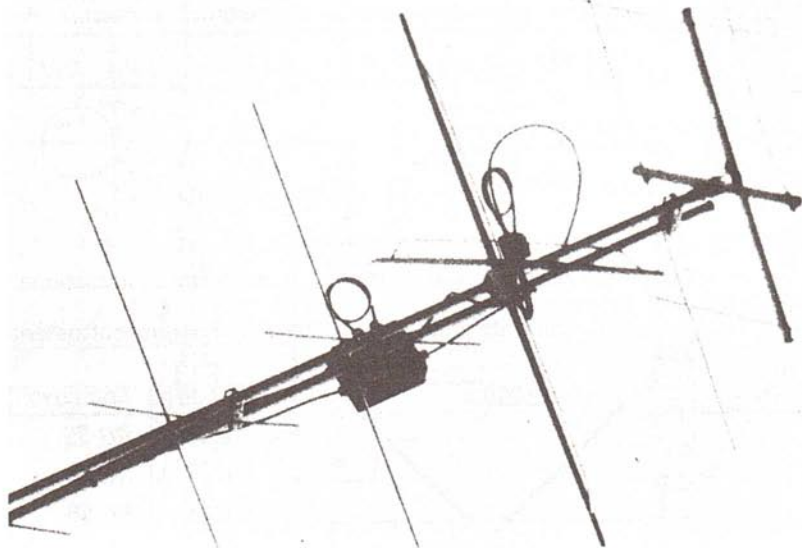
barretta di cortocircuito

particolare 3-2

visto di fianco



connessioni da eliminare



La via per essere certi della reale frequenza di risonanza dei tratti risonanti è quella di usare un ondametro grid-dip.

Preparate le linee di accoppiamento, queste verranno assemblate nella custodia stagna. Come ultima precauzione prima di chiudere il coperchio, spruzzare l'interno con Plastik 70 spray per proteggere le connessioni a stagno.

Due parole sul relè da usare. Nel prototipo si è impiegato un relè a due deviatori da 15 A tipo Honeywell; su di esso sono state apportate alcune modifiche: eliminazione dei fili di collegamento e cortocircuitazione delle due armature mobili in modo da ottenere un interruttore a due posizioni.

Questo relè ha la funzione di invertire il senso di rotazione del vettore ϵ . Esso verrà usato, ad esempio, nel caso di QSO via riflessione lunare (EME): infatti il segnale riflesso dal nostro satellite naturale presenterà un vettore ϵ con rotazione opposta a quella di partenza. Sarà pure usato nel caso di forti distorsioni durante QSO ottenuti per riflessione.

L'esperienza, comunque, suggerirà come e quando usare questo comando.

Conclusione

Da diverso tempo utilizzo questa antenna e posso senz'altro affermare che la sua resa è di gran lunga superiore alle convenzionali antenne per i 144 MHz. Va però precisato che se da un lato il segnale utile viene catturato quasi completamente, viene ricevuta anche una maggiore quantità di rumori esterni (QRM); sarà bene, perciò, munirsi di un ricevitore dotato di un noise blanker efficiente.

Un'ultima doverosa precisazione.

Collegando un corrispondente che disponesse dello stesso tipo di antenna, nessun problema; se invece egli fosse dotato di una semplice orizzontale (o verticale) vi riceverebbe con un segnale 3 dB più basso del dovuto.

Ciò accade perché voi state alimentando ognuna delle due antenne con il 50 per cento del segnale disponibile dal trasmettitore.

Senza dubbio la polarizzazione circolare in VHF (e a maggior ragione in UHF) diverrà presto la preferita dai DX-ers delle « bande alte ».

Restando a disposizione per chiarimenti, auguro i migliori 51 a chi si vorrà cimentare nella costruzione di questa antenna. *****