

ANTENNE SPECIALI PER U.H.F.

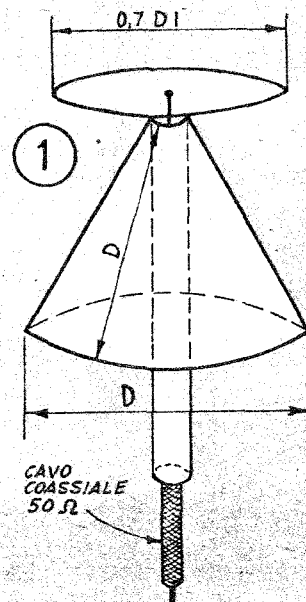
Senza la pretesa di esaurire del tutto l'argomento della ricezione televisiva, specie sui canali dell'U.H.F., ossia del secondo programma televisivo di imminente messa in onda (giunge notizia ogni giorno delle prove che in molte parti d'Italia sono condotte dai tecnici della RAI, per lo studio della propagazione dei segnali e per la determinazione delle posizioni e delle frequenze più adatte e per i ripetitori), concludiamo questa breve trattazione descrivendo alcuni dei più semplici ed economici tipi di antenne riceventi, più adatte a casi specifici che all'uso generale. Tale descrizione vuole rappresentare uno spunto per i lettori di maggiore iniziativa e tra questi, in particolare, per coloro che presa visione di quanto abbiamo detto a proposito nello scorso numero, siano intenzionati di avviare la produzione di antenne da cedere a prezzi di concorrenza a radioriparatori ed installatori della loro zona; da aggiungere che dal momento che i programmi della RAI, prevedono la installazione di moltissimi ripetitori UHF, quasi tutte le zone nazionali, escluse poche sezioni saranno presto servite da questo secondo canale, non occorrerà che le antenne riceventi siano molto complesse e quindi di difficile concezione e costruzione; ad ogni modo, in un futuro assai prossimo, tratteremo anche questo argomento, su Sistema, con la descrizione di alcuni tipi di antenne alquanto elaborate ma di altissimo guadagno.

ANTENNA DISCO-CONICA

Trattasi di una antenna di forma insolita, e particolare, adattissima per le sperimentazioni di ricezione, in quanto presenta sulle altre il vantaggio di una ricezione circolare, ossia senza direttività, particolare questo che riteniamo adatto, per la esecuzione di alcune prove di ricezione, quando ancora non sia certa la ubicazione del ripetitore più vicino e quando si debba controllare anzi, le condizioni di ricezione dei segnali dei vari trasmettitori e ripetitori che marginalmente riescono a raggiungere la zona delle prove. Va da sé che questa antenna come del resto, le altre, debba essere installata quanto più in alto sia possibile, il che del resto, non deve presentare alcuna difficoltà data la particolare costituzione della antenna: essa si compone di un elemento sottostante di forma pressoché simile a quella di un cono, con la punta troncata di pochi centimetri, in particolare, come si nota, deve trattarsi di un cono equilatero, in cui, il diametro di base sia uguale alla lunghezza della ipotenuusa del triangolo generatore del cono contrassegnata con la lettera D della figura 1.

Dalla parte superiore del cono, bene centra-

ta, si può notare un disco metallico per il cui diametro deve essere adottata la dimensione pari a sette decimi la dimensione D, precedentemente citata e per la quale saranno ora dati i valori. Lungo l'asse centrale del cono corre un tubo di ottone, sottile di misura adatta per accogliere un cavetto coassiale della impedenza di 52 ohm la cui calza schermante esterna deve essere collegata al tubo stesso, e con questo anche al cono; il conduttore centrale del cavetto; deve essere invece collegato al centro del disco soprastante, trattenuto nella posizione da una rondella di plastica isolante (plexiglass), o da una colonnina dello stesso materiale, dato che la sezione del cavetto coassiale non sarebbe sufficiente a sostenere il peso del disco e soprattutto le sollecitazioni a cui esso va soggetto durante i temporali. Disco e cono possono essere realizzati con rete metallica, in particolare di ottone od anche di ferro zincato, purché molto sottile ed a maglie fitissime solo in questo modo, infatti si riesce ad ottenere una superficie conduttrice con caratteristiche elettriche analoghe a quelle della lastra di metallo ininterrotta; potrà trattarsi di rete formata ad esempio, da fili della sezione di mm. 0,5, rinforzata magari lungo i bordi del disco e lungo il margine inferiore del cono, con del filo di ottone crudo, di sezione



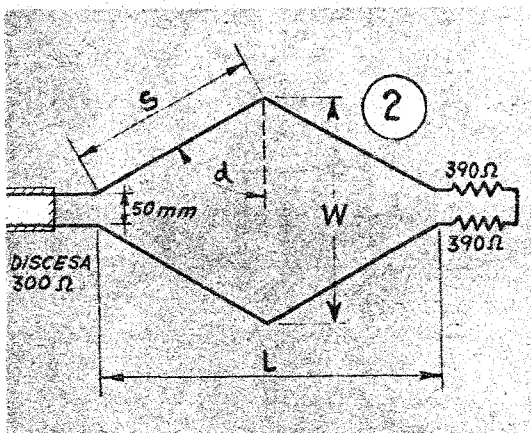
maggiore. La distanza del disco superiore, dalla sommità del cono deve essere variata sperimentalmente per trovare quella più adatta; da notare che tale distanza, comunque non dovrà in genere essere superiore ad un ventesimo della lunghezza di onda con la quale si ha a che fare; circa le dimensioni da adottare per il simbolo D , per una frequenza di 300 megacicli, $D = 80$ cm, per 400 megacicli, $D = 70$ cm; per 500 megacicli, $D = 50$ cm; infine, per 600 megacicli, $D = 40$ cm.

Per migliorare la solidità della struttura, qualche braccio di supporto potrà essere applicato ai bordi del cono, in direzione del centro, (a somiglianza quindi di raggi del disco di base), in ottone crudo da 2 o 3 mm., saldati alla estremità opposta, al tubo centrale che fa da supporto all'insieme e nel cui interno occorre il cavetto coassiale. L'antenna in questione, presenta una banda di lavoro assai larga, per cui non sarà affatto critico operare su frequenze che si discostino alquanto, da quella che è la frequenza centrale per la quale la antenna stessa è stata costruita; da aggiungere anzi che le frequenze indicate più sopra in corrispondenza dei vari valori di D , sono quelle minime, alle quali, le antenne costruite operano con rendimento accettabile. In fig. 1, i dettagli costruttivi di questo semplice tipo di antenna per UHF.

ANTENNA CON RIFLETTORE DIEDRICO

Per la verità, questo tipo di antenna come anche alcuni dei tipi che seguiranno, è stato descritto anche nella parte precedente della trattazione sulle antenne, pubblicata sul numero 33, questa volta, però vogliamo considerarlo più da vicino, con particolare riferimento per quello che riguarda le frequenze che sono affetto della presente sezione dell'articolo, vale a dire per quelle UHF.

Questa antenna è illustrata nella fig. 2, mentre qui di seguito ne diamo le dimensioni fisiche medie per la sua utilizzazione nel campo delle UHF, la lunghezza totale del dipolo R dovrà essere quella di 30 cm., la spaziatura S dovrà essere di cm. 32, la altezza dei riflettori

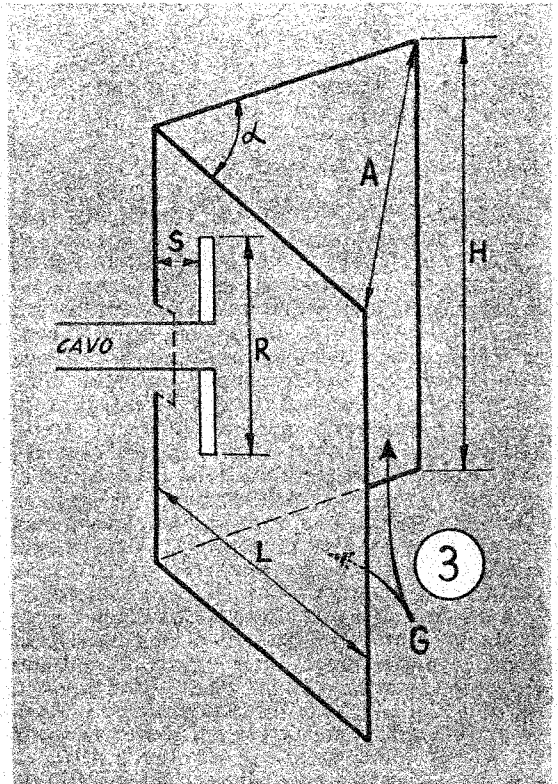


dovrà essere di cm. 43, l'apertura o meglio la distanza A tra due vertici opposti delle due ali del riflettore dovrà essere di cm. 89, la larghezza di ciascuna delle due facce del riflettore dovrà essere ugualmente di cm. 89, le facce del proiettore, G , dovranno essere realizzate di preferenza con rete metallica di una certa solidità magari rinforzata ai bordi con un filo di ottone alquanto grosso; il dipolo dovrà essere di barra o di tubo di ottone della sezione di 10 o 12 mm., saldata bene alle estremità delle barrette che fanno loro da supporto e che servono anche per portare all'esterno della antenna il segnale captato dal dipolo. La impedenza di uscita di questo tipo di antenna, data la presenza del dipolo semplice è quella di 75 ohm; coloro che abbiano la preferenza per il dipolo ripiegato, dovranno adottarlo di lunghezza alquanto inferiore di quella fornita nella dimensione R , ed in più dovranno adottare per la discesa un cavo da 150 ohm. Questo tipo di antenna si presta ugualmente bene per la ricezione di programmi su onde polarizzate orizzontalmente come per quelli su onda polarizzata verticalmente, in questo caso, il complesso dovrà, essere disposto in modo che il dipolo si venga a trovare nel modo illustrato nella fig. 2 per la polarizzazione orizzontale, invece, il dipolo deve essere disposto su di un piano parallelo al suolo; naturalmente la posizione reciproca tra il dipolo ed il riflettore angolare che si trova dietro ad esso, deve essere sempre quella illustrata nella figura. L'angolo alfa, al vertice del dietro formato dalle due pareti del riflettore deve essere sempre di 60 gradi anche se sia necessario variare alquanto le dimensioni della antenna vera e propria (sia per quello che riguarda il dipolo, come anche per quello che riguarda il riflettore). Guadagno 12 db.

ANTENNA ROMBICA PER U.H.F.

Tale antenna illustrata nella fig. 3, di costituzione assai elementare si presta molto bene per la realizzazione di complessi di ricezione da disporre in zone in cui il segnale giunto non sia molto forte; questa infatti, unitamente alla antenna a spirale, è una delle poche antenne di ricezione le cui dimensioni fisiche possono essere variate pur mantenendo costante la gamma di lavoro, allo scopo di migliorare le prestazioni delle antenne stesse; è infatti dimostrato che, in funzione della lunghezza dei lati del rombo, può essere aumentato anche il guadagno in direttività della antenna oltre che la tensione del segnale captato, in particolare si tratta quasi sempre di adottare delle dimensioni che siano multipli e sottomultipli interi della lunghezza di onda che interessa ricevere; ora, mentre nel caso della ricezione di onde più lunghe, e perfino nel caso della ricezione dei segnali televisivi nella banda della VHF, non appariva la convenienza di aumentare al di sopra di un certo limite, le dimensioni fisiche della antenna, pena l'ottenimento di un complesso di poca praticità,

nel caso delle UHF, la cui lunghezza di onda per la gamma su cui si prevede la irradiazione del secondo programma italiano è compresa tra i 70 ed i 50 cm, le dimensioni fisiche della antenna in questione, anche se adottate le misure di qualche multiplo notevole della lunghezza di onda, ben vengono ad essere sempre accettabili, dato che nulla impedirà ad esempio di adottare per la lunghezza dei lati del rombo la misura di 10 lunghezze di onda nel quale caso si otterrà anche in vista di una sua installazione su di un tetto di uno stabile cittadino. Da notare anche che questa antenna si presta allo sperimentatore anche per la sua economicità e semplicità estrema di costruzione e di calibrazione di essa. Una certa importanza è da dare alla variazione dell'angolo che nella figura è contrassegnato con la lettera alfa dell'alfabeto greco, in funzione della lunghezza dei lati del rombo in rapporto alla lunghezza di onda che interessa ricevere, in particolare, i valori preferibili per tale angolo sono i seguenti; quando $S = 2,0$, angolo alfa = $52,5^\circ$; quando $S = 4,0$, ang. Alfa, = 58° ; quando $S = 6,0$, ang. alfa, = 69° ; quando $S = 8,0$, ang. alfa, = 72° ; quando $S = 10,0$ ang. alfa = $72,5^\circ$. Nelle formule sopra indicate, il simbolo S, indica la dimensione contrassegnata con uguale simbolo nella fig. 3, il simbolo O, indica la lunghezza di onda della frequenza centrale che interessa captare, espressa in metri od in cm, nello stesso modo come in metri od in centimetri, viene espressa la dimensione del lato S. Naturalmente i valori dell'angolo alfa sono espressi in gradi, e quindi facilissimi da riprodurre con un rapportatore. Le due resistenze che chiudono la estremità del rombo opposta a quella in cui è collegata la linea della discesa, sono da 390 ohm ciascuna, anche da 1/4 di watt purché di valore identico tra di loro (tolleranza 1%), e che siano sicuramente antinduttive. Per la discesa va collegata alla estremità del rombo, una linea bilanciata, preferibilmente realizzata in cavetto speciale per UFH, dato che la piattina normale da 300 ohm, determina delle perdite notevoli nel segnale UHF che vi transita. In genere questo tipo di antenna viene usato di preferenza per la ricezione di onde con polarizzazione orizzontale, ed a tale scopo, il piano su cui il rombo così realizzato giace, deve essere parallelo al suolo, il suo orientamento deve essere naturalmente tale per cui la linea



immaginaria che unisce il vertice cui è collegata la discesa, a quello opposto, ossia a quello in cui si trovano le resistenze terminali passi anche per il punto in cui si trova la stazione che interessa captare, inoltre la direzione del massimo guadagno deve essere quella per la quale sia la estremità in cui si trovano le resistenze terminali ad essere puntata verso l'antenna da ricevere. La tolleranza della antenna per quello che riguarda le dimensioni fisiche in funzione della lunghezza di onda è assai ampia, per cui un esemplare di essa realizzato per la ricezione di una data lunghezza di onda riceve con notevole efficienza anche lunghezze di onda maggiori, per il 40% o minori, per il 30 per cento della lunghezza centrale sulla quale la antenna stessa è stata calcolata; per concludere forniamo direttamente le dimensioni fisiche di una antenna adatta per lavorare su tutto il tratto di gamma UHF di imminente irradiazione dalle stazioni della Rai; potrà ad esempio adottare il valore di 8 volte la lunghezza di onda come dimensione del lato S del rombo. Per S dunque si adotterà la dimensione di cm 480, pari ad 8 volte la lunghezza centrale della banda, in cm 60; per la dimensione L si adotterà quella di cm 910 per la larghezza massima W si adotterà la misura di 310 cm; l'angolo da preferire sarà quello di gradi 72, il guadagno di una tale antenna potrà raggiungere e superare i 14 decibel rispetto ad un dipolo semplice.

Per la realizzazione si potrà fare uso di cavetto o meglio di treccia di antenna, in bronzo fosforoso, possibilmente di notevole sezione (mm. 8 o 10), in modo che non attenui troppo il segnale con la sua lunghezza.

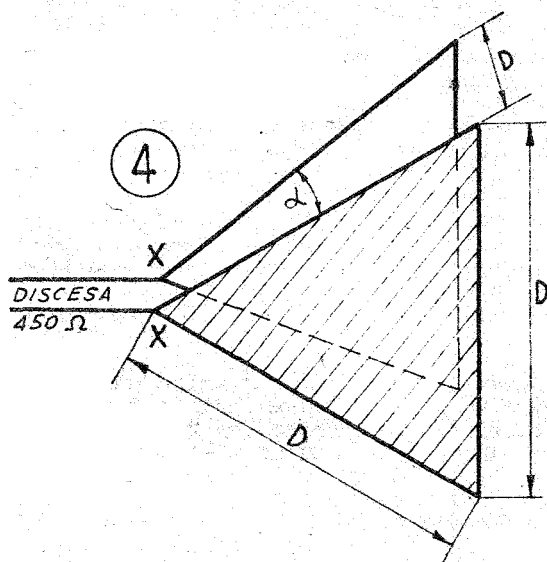
ANTENNA CON DIPOLO A TRIANGOLO

Si tratta di quella illustrata nella fig. 4, adattissima per la realizzazione di complessi di ricezione per UHF, in cui le dimensioni fisiche adottate per ottenere il massimo guadagno della antenna non siano tali da costituire un ostacolo pratico alla attuazione come invece accade nel caso della realizzazione di antenne dello stesso tipo per frequenze più basse. Questa antenna è formata da due triangoli equilateri, disposti nella maniera illustrata, a cui, alla coppia di vertici risultanti della stessa parte, sia collegata la linea della discesa; i due triangoli possono essere realizzati in lamiera intera, comporta una assai minore resistenza al vento che la può invertire; in ogni modo, comunque è bene che tale rete sia a maglie piuttosto fitte e realizzata con filo inossidabile o per lo meno protetto galvanicamente (zincato o stagnato), dai pericoli della ossidazione. Come si può vedere i due triangoli risultano alquanto divaricati ed in particolare l'angolo formato dai piani su cui essi giacciono, risulta di 60 gradi, con vertice nel punto in cui i vertici dei due triangoli si trovano a distanza minima, ossia la dove viene fatta partire la linea per la discesa; le prestazioni di questo tipo di antenna possono essere interessanti; ecco ad esempio alcuni valori: dimensione $D = L/4$, guadagno db 3, impedenza uscita tra i punti X ed X, 400 ohm; $D=L$, guadagno db 9 impedenza uscita tra punti X X, 420 ohm; dimensione $D = L \times 4$, guadagno db 15, impe-

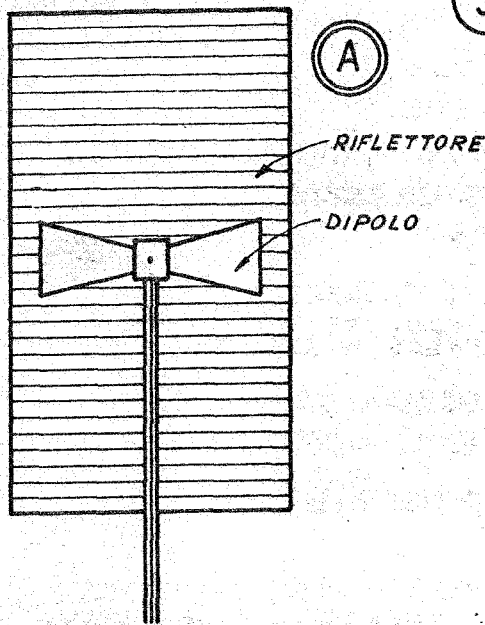
denza uscita ai punti X X, ohm 390. Nelle indicazioni sopracitate, il valore L indica la lunghezza di onda in cm della gamma centrale da captare, mentre il simbolo D indica come si è detto, non solo le dimensioni di tutti i lati dei due triangoli equilateri, ma anche la distanza esistente tra i due lati liberi dei due triangoli stessi, dalla parte in cui l'antenna come si vede è prescritta una linea da 450 ohm, ma prove eseguite hanno dimostrato che anche una discesa realizzata con del buon cavetto bilanciato (piattina politene), da 300 ohm, può andare quasi altrettanto bene. L'antenna va come al solito, piazzata in punto alquanto elevato rispetto al suolo, ed il suo supporto deve essere di materiale isolante, allo scopo di non determinare la messa in cortocircuito delle due ali triangolari del dipolo, speciale, elementi questi che sono in quasi ogni punto sotto tensione diversa. Si raccomanda che i due punti contrassegnati con la lettera X ossia quelli a cui si fa giungere la linea della discesa, siano isolati tra di loro, perfettamente ma che nello stesso tempo, la distanza esistente tra di loro sia quella appena sufficiente perché ai vertici stessi possano essere connessi i due conduttori della linea della discesa. Per una realizzazione sperimentale, i due triangoli, possono anche essere realizzati in stagnola od in sottilissima foglia di rame, fissata mediante punti di cucitrice meccanica o mediante un buono adesivo, su due pennelli di legno bene stagionato e che sia protetto dalla umidità, con l'applicazione di una buona mano di soluzione di catrame od anche di paraffina a punto di fusione alto.

ANTENNA A FARFALLA CON RIFLETTORE SOLIDO

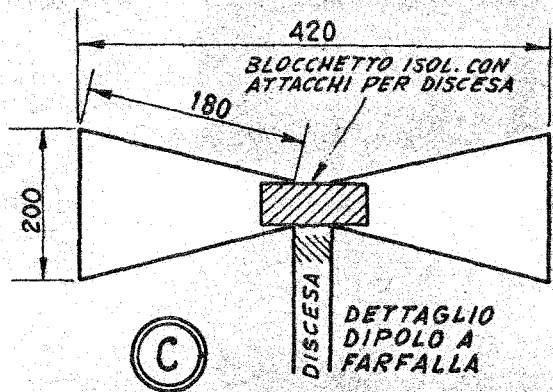
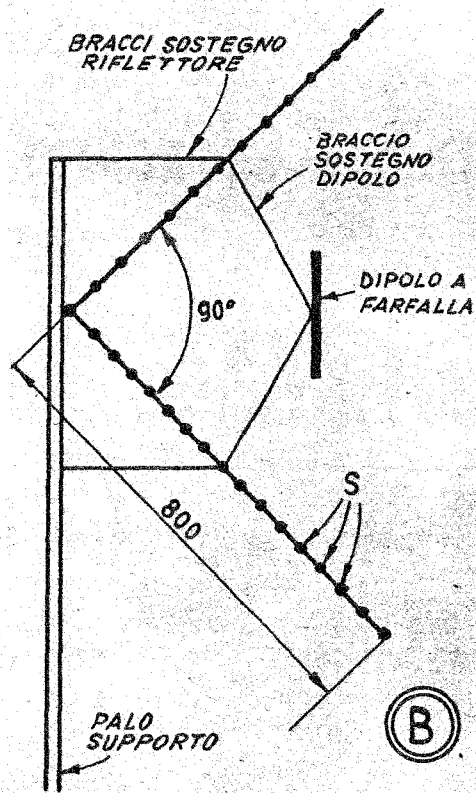
E' illustrata nei vari particolari della fig. 5, in A essa è rappresentata di fronte, in B essa appare di profilo; in C, infine di essa è illustrato solamente il dipolo speciale; le caratteristiche fisiche di tutto l'insieme sono quelle che risultano più adatte per la ricezione della banda UHF, ed in particolare, quella compresa tra i 470 ed i 585 megacicli. Sia il riflettore angolare (con le due facce formanti come si vede un angolo di 90°), come anche il dipolo, possono essere realizzati con della rete metallica, materiale questo che fa una presa assai bassa anche quando investita da venti forti. Ove sia possibile però è assai meglio realizzare il dipolo a farfalla con del lamierino pieno, od almeno con della rete assai fitta; per la discesa si presta un cavetto bilanciato, piattina di impedenza sino a 300 ohm, purché di qualità adatta per convogliare la ultrafrequenza; tutte le dimensioni fisiche degli elementi sono rilevabili dai vari particolari, in cui sono anche indicati alcuni dettagli, quale quello degli eventuali tubi metallici da usare al posto della rete metallica per la realizzazione del riflettore, in modo da formare una grata. In questo caso potrà trattarsi di tubetti di ottone, magari del tipo di quelli usati per soste-



gno di tendine alle finestre, della sezione di mm. 8 o 10, spaziate uno dall'altro, cm 8 o 10 circa; va comunque da se che le strutture rettangolari delle due parti del riflettore debbano essere realizzate con materiale assai più robusto, quale ad esempio, il tubo di ottone con anima tubolare di rame che è molto usato per la realizzazione di supporti per tendaggi e che è facilmente reperibile in grande assortimento di sezioni presso i negozi di pasamanterie. Tutti i punti del riflettore possono essere se necessario, collegati a terra magari attraverso il palo che sostiene l'antenna, anzi, tale connessione è preferibile, in quanto consente al riflettore di esercitare assai meglio, la sua azione; da posizione pressoché centrale delle due facce del riflettore si fanno partire due bracci che possono benissimo essere connessi tra di loro nel punto di incontro, mediante saldature, in tale punto, poi debbono essere applicati i bulloncini destinati a bloccare la coppia di rettangoli di bachelite a loro volta chiamati a sostenere ai vertici i due triangoli formanti gli elementi del dipolo ricevente. I vertici in questione inseriti tra i due ret-



5



tangoli di bachelite debbono risultare elettricamente isolati tra di loro come anche dai bulloni che servono per ancorare detto supporto isolante sui bracci partenti dal riflettore; i vertici stessi, invece debbono essere connessi ciascuno, ad uno dei conduttori della linea della discesa; questo tipo di antenna si presta indifferentemente per la ricezione delle onde polarizzate orizzontalmente come per quello a polarizzazione verticale, nel primo caso la dispo-

sizione è quella illustrata nelle figure, nel secondo caso, invece si tratterà solamente di ruotare di 90° tutto il complesso formato da riflettore e dipolo, in un tutto unico, rispetto al palo che fa da supporto al complesso. Il rendimento di questa antenna in relazione anche alla sua semplicità di realizzazione, è più che favorevole, al punto che permette di paragonarla in questo alle antenne rombiche ed a quelle a spirale.