

# Tutto sull'antenna K9AY

## Prima parte

di Quelli del Faiallo

**Ci sono molti motivi per ritenere che l'unica forma superstite di radioascolto "intensivo" sulle bande broadcast riguardi il DXing delle onde medie. Gli ascoltatori delle onde corte e delle bande tropicali - e anche, a buon diritto, gli appassionati di FM/TV-DXing e gli SWL puri, impegnati nell'ascolto dei radioamatori - potrebbero considerarla una mezza eresia, ma basterebbe analizzare serenamente la situazione.**

### Introduzione

Le onde corte, partendo proprio dalle bande tropicali, sono un medium sempre meno utilizzato, con pochissime nuove stazioni attivate ogni anno accanto a un numero costantemente in crescita di definitive chiusure. E nelle altre due specialità menzionate, FM e SWL, il momento tipico dell'ascolto, la fase di identificazione della stazione, è spesso (non sempre, per la verità) più facile. A parità di difficoltà propagative, le onde medie rappresentano la porzione di frequenza più impegnativa da questo punto di vista. Ma su questo avremo modo di tornare, ora che la stagione delle onde medie si avvicina al suo momento ottimale.

Un'altra caratteristica fondamentale è la necessità, imposta dall'ascolto di stazioni in onde medie rare, di una location priva di rumori elettrici e altre fonti di disturbo "man made"; e soprattutto di un impianto d'antenna ad alto rendimento. Sulle onde medie europee e mediterranee notturne ci si può divertire anche con un portatile e la sua antenna in ferrite. Con le onde medie transatlantiche, africane e asiatiche, è praticamente indispensabile dotarsi di un'antenna efficace. Ingrediente ancora più importante di un ricevitore dalla buona dinamica e selettività. Una buona antenna per le onde medie non è per forza difficile da costruire. Chi dispone di molto spazio su una superficie pianeggiante può sperimentare le antenne filari lunghe, terminate o meno con resistori (o "Beverage", dal nome del loro primo sperimentatore). Due assi di legno e poco ma-

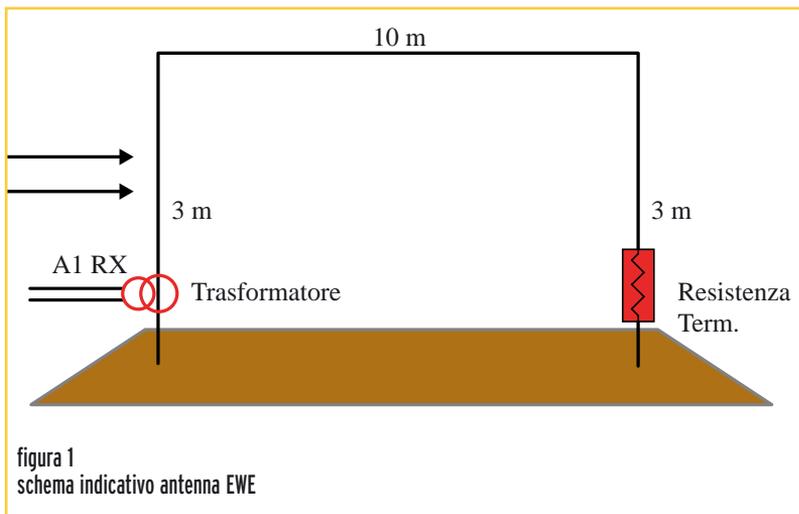
teriale in più consentono di autocostruirsi una antenna "loop" o "a quadro", vantaggiosissima perché di dimensioni adatte all'uso in interni.

In questi ultimi due anni, l'antenna che va per la maggiore nella selezionata cerchia dei medium wave DXer si chiama K9AY, dal call del radioamatore che l'ha proposta la prima volta. Le verifiche sul campo dimostrano che questa antenna da giardino (ma anche da tetto), è spesso in grado di catturare segnali che sfuggono completamente ai fili di lunghezza anche discreta. In più la K9 offre il grande vantaggio della monodirezionalità remotamente controllabile. Con il suo control box interno, è possibile selezionare il lobo che punta nella direzione più adatta a privilegiare un segnale e ad attenuare le interferenze (agendo anche sulla frequenza di risonanza per la quale si desidera ottenere la massima risonanza). Questo articolo in due parti nasce dall'esperienza di auto-costruzione e ascolto appunto intensivo di Quelli del Faiallo. Esistono sul mercato anche alcuni fornitori di apparati in grado di realizzare control box e altri accessori commercialmente disponibili.

### L'invenzione

#### della ruota triangolare

Se non fosse già stata inventata bisognerebbe farlo: senza scherzi. E' l'antenna che, da qualche anno a questa parte, furoreggia nell'ambiente dei DX'er appassionati dell'ascolto delle onde medie e non solo, visto che ci sono fior di appassionati che la impiegano con successo in



onde lunghe o, salendo in frequenza, per l'ascolto nelle gamme tropicali. Per tacere dei colleghi DX'er OM che ne riportano gli eccellenti risultati sulle bande basse o sia i 160, 80 e 40 m.

Naturalmente stiamo parlando della ormai famosa antenna K9AY.

Dal momento che ci risultano ancora poche descrizioni di questa particolare antenna nella letteratura tecnica divulgativa italiana vogliamo

cogliere l'occasione per presentarla a tutti gli appassionati che ancora non ne conoscono le prestazioni e le potenzialità e metterli in grado di valutarne l'acquisto o di autocostruirne una (e non temete che è più facile di quanto si possa pensare).

A questo fine abbiamo pensato di suddividere l'articolo in due parti, una prima che qui leggete e in cui parleremo della K9AY in termini introduttivi e generali ed una seconda

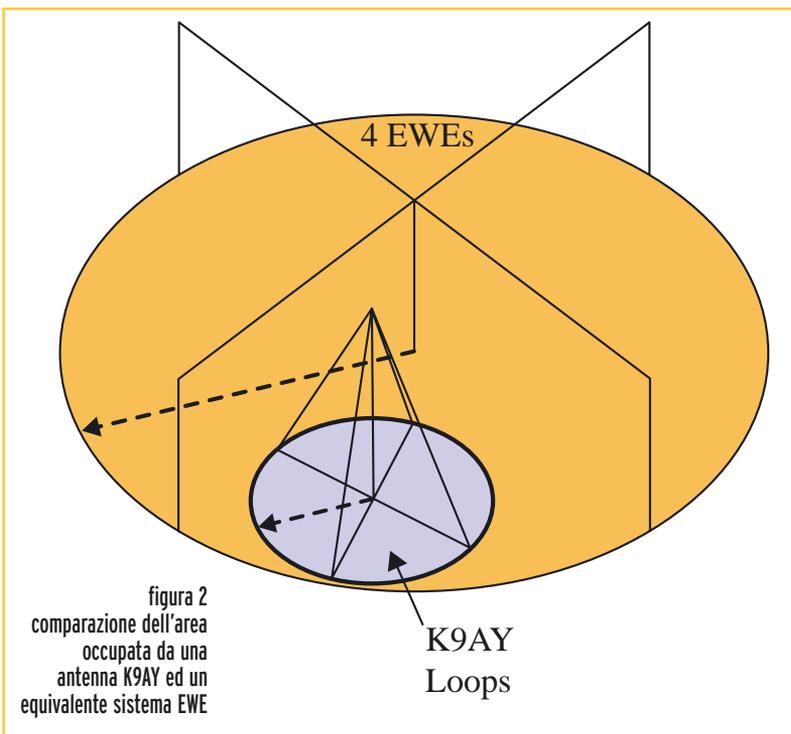
in cui descriveremo un esempio di costruzione con i dettagli e gli schemi necessari oltre che presentare quelle che sono le interessanti varianti tuttora in corso di sperimentazione.

Ci rivolgiamo qui, beninteso, agli amici appassionati di radioascolto per cui il nostro discorso sarà soprattutto volto a stimolare l'interesse verso tale antenna e verso le sue ormai numerose varianti, come sempre al fine di invitare gli appassionati di radioascolto a lanciarsi nel mondo de DX, ossia quello oltre le solite quattro stazioni ricevibili con il solito pezzo di filo; quindi le seguenti note vanno viste come una solida introduzione all'argomento ma senza pretese di completezza che altrimenti non basterebbero due numeri interi della rivista. Gli amici OM ed i colleghi DX'er tecnicamente più scafati possono, se lo vogliono, facilmente approfondire l'argomento magari partendo da quell'eccellente testo che è il " Low-Band Dxing " di ON4UN (rif. 1), edito dalla ARRL e che consiglio senza riserve, naturalmente ciò non toglie che, se interessa, si possa poi approfondire l'argomento in futuro magari con il contributo di amici più preparati del sottoscritto.

Dai che andiamo ad incominciare.

### Dall'antenna a "u" alla spira

Quando Gary Breed, tecnico e radioamatore con nominativo K9AY, presentò la sua ormai omonima antenna sul numero di settembre 1977 della rivista QST (rif. 2 per gli interessati a reperire copia dell'articolo originale in lingua inglese), premise di essere partito dalla considerazione di essere rimasto impressionato dalle prestazioni dell'antenna EWE, presentata proprio pochi anni prima da un altro radioamatore: WA2WV, Mr. Floyd Koontz, sempre sulle pagine di QST. Una breve digressione è qui d'obbligo: la EWE è un'altra antenna



estremamente interessante per noi DX'er, è di ottime prestazioni e anche lei piuttosto diffusa tra gli appassionati, ne parleremo sicuramente in un prossimo articolo; per il momento basti sapere che si tratta di un'antenna filare terminata. Terminata vuol dire che uno dei suoi estremi, precisamente quello opposto alla connessione al ricevitore che avviene tramite un trasformatore adattatore di impedenza, è connesso a terra tramite una opportuna resistenza (vedi fig. 1). La EWE è derivata dalla famosa antenna Beverage ma è molto più corta, cosa non di poco conto per noi europei che magari non abbiamo tutti la postazione d'ascolto nel bel mezzo di un campo da 10 ettari e meglio che mai per noi italiani che, a differenza dei DX'er dell'estremo nord Europa non abbiamo nemmeno a disposizione, almeno noi non so voi, tundre, foreste e laghi ghiacciati...

Lavorando sulla teoria delle antenne EWE, K9AY si trovò tra le mani un progetto completamente nuovo consistente stavolta in un loop (ossia in buon italiano un anello o spirale) terminato, dalle prestazioni paragonabili alla EWE in termini di livello di segnale captato e direzionalità ma dalle dimensioni ancora minori (vedi fig. 2, per paragone un equivalente sistema con antenne Beverage sarebbe ancora dieci volte più grande...) e, cosa che non guastava, con scarse necessità in termini di supporti per erigerla. In altri termini, per installare una K9AY serve un supporto centrale, un palo o qualcosa di equivalente, provato e funziona alla grande anche un albero, mentre per erigere un equivalente sistema con antenne EWE servono 5 supporti ed un'area ben maggiore (vedi sempre la fig. 2).

### Dimmi da dove vieni

Ciliegina sulla torta, abbiamo detto ed è facilmente constatabile in

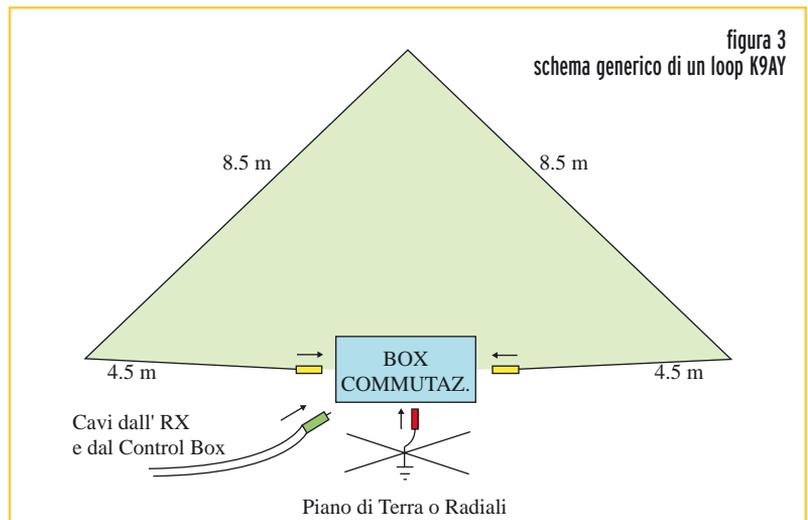


figura 3  
schema generico di un loop K9AY

pratica che queste antenne sono direzionali con un rapporto fronte/retro non disprezzabile poiché, in teoria, si parla di arrivare fino a 40 dB in funzione delle caratteristiche del piano di terra su cui sono installate; in pratica può essere qualcosa in meno ma è comunque ben altra cosa rispetto al classico pezzo di filo che molti usano, di conseguenza si ha anche una reiezione al rumore elettrico locale, sempre rispetto alla classica filare che qui uso come termine di riferimento perché è ancora oggi la più diffusa antenna tra gli ascoltatori, tale da permettere spesso di ascoltare segnali altrimenti semplicemente non percepibili o completamente coperti da interferenze.

Una tipica installazione di un'antenna K9AY è costituita in pratica da due loop terminati (vedi fig. 3) installati perpendicolarmente tra di loro (vedi fig. 4). Vedremo nella seconda parte dell'articolo che ci possono

essere delle varianti a questo proposito, in particolare sono largamente variabili la forma e le dimensioni della spirale a tutto vantaggio di chi non ha nemmeno lo spazio per tale soluzione. Per il momento però prendiamo tale modalità costruttiva come canonica.

Ognuno dei due loop è sia elettricamente che costruttivamente abbastanza semplice. Consiste di una spirale di forma conveniente in filo di sezione opportuna; il progetto ini-

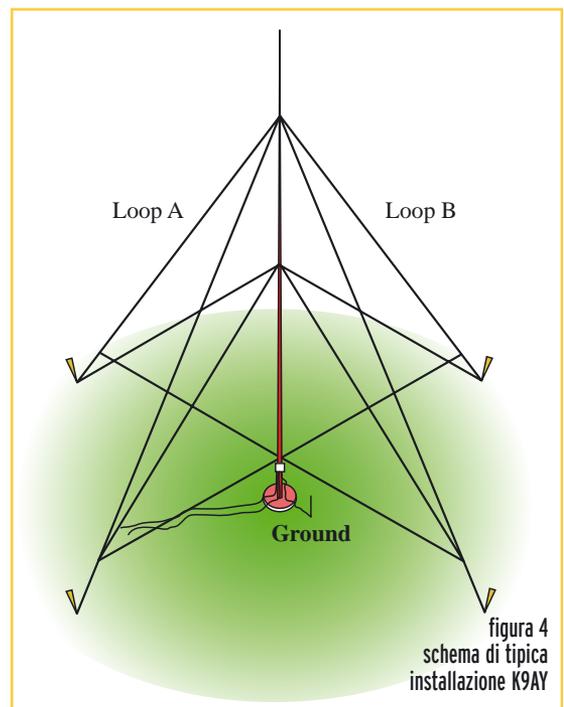


figura 4  
schema di tipica  
installazione K9AY

ziale di K9AY partiva dalla forma a "Delta" (vedi la fig. 5) ma è possibilissimo adattarlo, e qui sta il bello, in funzione delle caratteristiche locali purchè stia sospeso al centro in alto e connesso a terra al centro in basso tramite il control box che contiene gli elementi di commutazione e un trasformatore di adattamento con rapporto 9:1 che collega un lato del loop a terra sul primario mentre sul secondario va verso il ricevitore o, meglio, verso un idoneo amplificatore, mentre l'altro lato del loop è connesso a terra tramite una opportuna resistenza di terminazione su cui ci sarà modo di ritornare perché influenza in modo determinante le prestazioni del sistema.

L'antenna è, come già detto, direzionale, nel senso del lato connesso al trasformatore con una relazione di svariati dB per i segnali che arrivano dal lato del filo connesso al resistore di terminazione.

### Amplificatori filosofici

Il bello è proprio in questo, abbiamo un'antenna loop terminata, abbastanza piccola, dell'ordine di alcuni metri di raggio di base, che mantiene le sue caratteristiche di direzionalità con l'impiego di due loop montati sullo stesso supporto e orientati

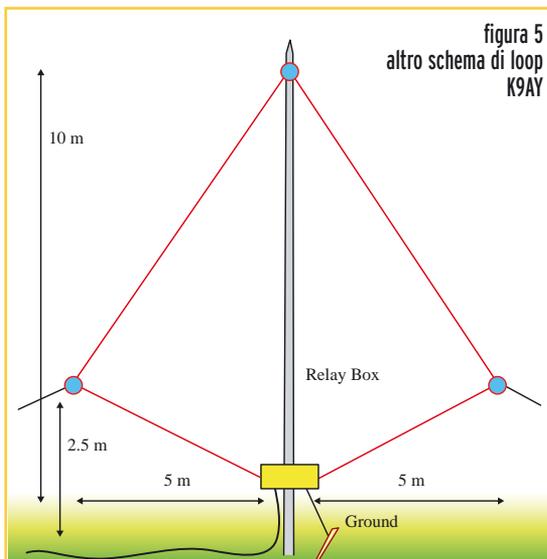
perpendicolarmente l'uno rispetto all'altro e che ha l'unica esigenza dell'impiego di un semplice circuito di commutazione entrocontenuto in uno scatolo posto alla sua base per commutare in 4 direzioni il suo lobo principale di ricezione e di un preamplificatore per compensare il livello di segnale ricevuto (di solito si rende necessario recuperare 10-15 dB) badando solo di usare un circuito che non degradi in presenza di segnali forti; il che, sia qui detto per inciso, mette fuori gioco molti degli schemi di amplificatori che spesso ancora si vedono in giro o anche certi amplificatorini tutt'fare commerciali. Ma niente paura, costruire un degno amplificatore costa in soldi e materiale anche meno che costruirne uno che si imballa al primo segnale da +10 dB presente in antenna. Del resto, consentitemi una digressione filosofica, se vi installate un'antenna del genere è perché siete interessati a fare radioascolto DX quindi avete anche uno o più ricevitori all'altezza della situazione (quale sia l'altezza della situazione, senza fare qui nomi, si può capire dalla splendida serie di articoli sulle caratteristiche dei ricevitori che trovate da alcuni mesi su questa rivista) e quindi anche tutto il resto della catena a partire dall'antenna deve

essere al miglior livello possibile il che non comporta per forza di spendere di più ma solo di spendere in maniera documentata o autocostituire in maniera consapevole.

Come già detto in precedenza questa antenna nasce da un lavoro di sperimentazione sulle antenne EWE che sono, in termini tecnici, dei mezzi loop terminati, se vi rifate alla fig. 1 vi rendete facilmente con-

to che la EWE è costituita da due tratti verticali ed un tratto orizzontale superiore di filo che formano appunto la semispira di un loop, il lato mancante è il piano di terra sottostante... Il lavoro di analisi di K9AY ha portato a determinare che un loop intero, connesso e terminato in un singolo punto di terra al centro inferiore, presenta le stesse prestazioni.

Come mai un loop presenta una caratteristica direzionale? Un loop risponde sia al campo elettrico E che al campo magnetico H dell'onda elettromagnetica in arrivo, se immaginiamo un segnale che arriva sull'antenna da una delle estremità, ipotizziamo quella Nord, il loop interagisce con il campo elettrico E come se fosse un'antenna verticale generando di conseguenza una forza elettromotrice ossia un segnale sul punto di collegamento che sono i capi del trasformatore di collegamento. Come ci si aspetta dalla teoria delle verticali la risposta al campo elettrico E è omnidirezionale. Al contrario il campo magnetico H lavora diversamente, si trova in quadratura rispetto al campo elettrico e induce una corrente mentre passa attraverso il loop. Di conseguenza tale corrente sviluppa una tensione ai capi della resistenza di terminazione (ricordate la legge di Ohm?) che si combina con la tensione generata dal campo elettrico. Se l'onda arriva dal lato della spira connesso al trasformatore le due tensioni si sommano in fase, se arriva dal lato opposto la tensione generata dal campo magnetico è 180° sfasata rispetto a quella generata dal campo elettrico per cui si sottrae. Conclusione importante: il resistore di terminazione, per massimizzare il rapporto avanti/indietro dell'antenna deve essere adattato in maniera tale da bilanciare le due tensioni in maniera tale che la loro somma sia zero o comunque la minima possibile in pratica, ciò vuol dire che tale resistenza, sempre in pratica, deve essere variabile. Questo comporta, e la speri-



mentazione lo ha ormai confermato, di dover impiegare un qualcosa di regolabile a distanza, niente paura che la cosa è più semplice a farsi che a dirsi, una volta tanto!

### Il lobo del cuore

Alla fine di tutto questo discorso si ottiene che il diagramma di ricezione dell'antenna è una splendida cardiode (vedi fig. 6) sia sul piano orizzontale che su quello verticale, con un punto di zero singolo. Come avevamo già accennato, con la corretta regolazione della resistenza e posto che le condizioni al contorno lo con-

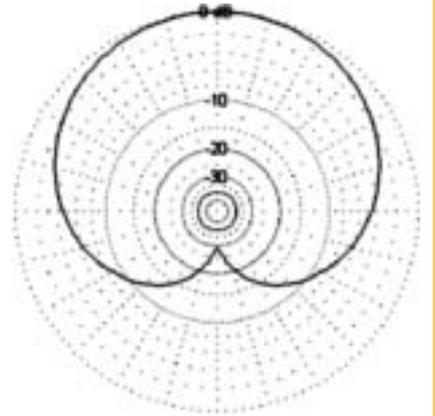
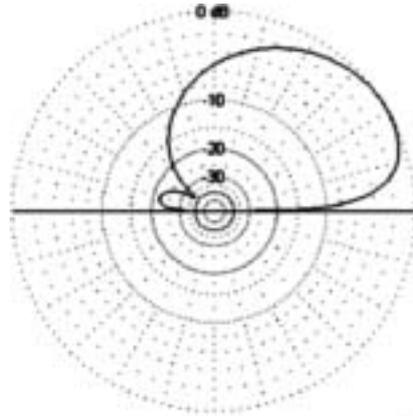


figura 6  
diagrammi polari di ricezione tipici di un loop K9AY



re e dove montarla. Per la cronaca, sul mercato sono presenti alcu-



sentano, si può arrivare e la pratica lo ha confermato ad oltre 40 dB di attenuazione sul lobo posteriore. Che bello, io punto verso il Sud America e contemporaneamente mi attenuo i rompiscatole europei isofrequenza. Troppo bello? No, è proprio vero... gli ascolti lo confermano. Anche perché il punto di minimo non è ubicato a livello terreno ma, in funzione della forma del loop e delle condizioni di conducibilità del terreno su cui è ubicato, ha un angolo di elevazione variabile tra i 20° e i 55°, proprio quello che ci vuole per i segnali locali! E qui va ancora una volta detto che le condizioni della terra sono compensabili con la regolazione del resistore di terminazione il quale quindi permette, in certi limiti di variare l'angolo di minimo, insomma una vera goduria per la caccia ai segnalini DX.

Prima di chiudere e di darvi appuntamento alla prossima puntata con la descrizione di un progetto costruttivo vogliamo ricapitolare alcuni punti essenziali per l'installazione e l'uso, così intanto vi diamo modo di pensare a come procurarvene un esempla-

re e dove montarla. Per la cronaca, sul mercato sono presenti alcune realizzazioni commerciali, quella più diffusa almeno qui in Europa è senz'altro quella del costruttore inglese Wellbrook su cui potete avere maggiori informazioni collegandovi direttamente al suo sito (rif. 3).

Quanto sopra detto non implica che, come per ogni altra antenna, non ci possano essere interferenze causate da oggetti metallici o strutture vicine, è sempre buona e saggia regola installare antenne lontano da abitazioni, strutture metalliche, linee elettriche o altre antenne. Anche se la teoria iniziale prevedeva l'installazione a terra non è detto che non si abbiano risultati positivi con installazioni sopra fabbricati (vedi le foto in chiusura dell'articolo) specie se si predispongono un piano di terra artificiale (ossia radiali) sottostante. Prove in tal senso sono in corso da più parti e ci sono risultati degni di nota.

La riduzione dei rumori elettrici locali è caratteristica di tale tipologia di antenne, soprattutto in funzione delle sue caratteristiche di direzionalità ed è spesso se non sempre drammaticamente evidente in rapporto ad antenne filari installate nella stessa

località, provare per credere.

Le dimensioni dei due loop non sono critiche, posto che comunque devono, o dovrebbero, essere uguali. Diciamo che devono essere tassativamente uguali i due rami di uno stesso loop altrimenti il discorso fatto sulla teoria di funzionamento non quadra più tanto bene. Il segnale ricevuto è proporzionale all'area del loop per cui più l'antenna è piccola più lo è il segnale, il che fa ritenere conveniente posare i due loop della maggior lunghezza possibile compatibilmente con la situazione locale e considerando che comunque le caratteristiche di direzionalità non ne vengono influenzate.

*qdf@elflash.it*

### Riferimenti

Low band DX-ing di John Dewolde, ON4UN, edizioni ARRL  
[http://www.hard-core-dx.com/nordicdx/antenna/loop/k9ay/k9ay\\_0rig.pdf](http://www.hard-core-dx.com/nordicdx/antenna/loop/k9ay/k9ay_0rig.pdf)  
<http://www.wellbrook.uk.com>