

# Antenne coassiali a basso rumore per ricezione HF

© Richard A. Genaille, W4UW ©

Avevo deciso di sviluppare un'efficiente antenna a basso rumore per la ricezione sui 160 metri; i risultati ottenuti, superiori alle aspettative dai 160 fino ai 10 metri, mi hanno spinto a realizzare questo articolo: altri appassionati potranno sentirsi stimolati ad ulteriori sperimentazioni, magari ottenendo risultati ancora migliori dei miei. Le possibilità offerte da questo tipo di antenna sono interessanti, considerando anche l'estrema semplicità costruttiva ed il modesto costo.

I radioamatori hanno sempre avvertito il bisogno di antenne a basso rumore per la ricezione; in particolare, gli appassionati delle bande basse sono spesso penalizzati dall'uso di antenne con rapporto segnale/rumore relativamente scarso. Ad esempio, la mia verticale di 18 metri, che funziona ragionevolmente bene in trasmissione, è assolutamente insoddisfacente per l'ascolto dei segnali più deboli, specialmente in 80 e 160 metri. Ho dovuto per tanto cercare altre alternative: tra queste il loop schermato e bilanciato che, se correttamente costruito e adeguatamente preamplificato, funziona quasi altrettanto bene di qualunque antenna che possa essere eretta in un terreno di di-

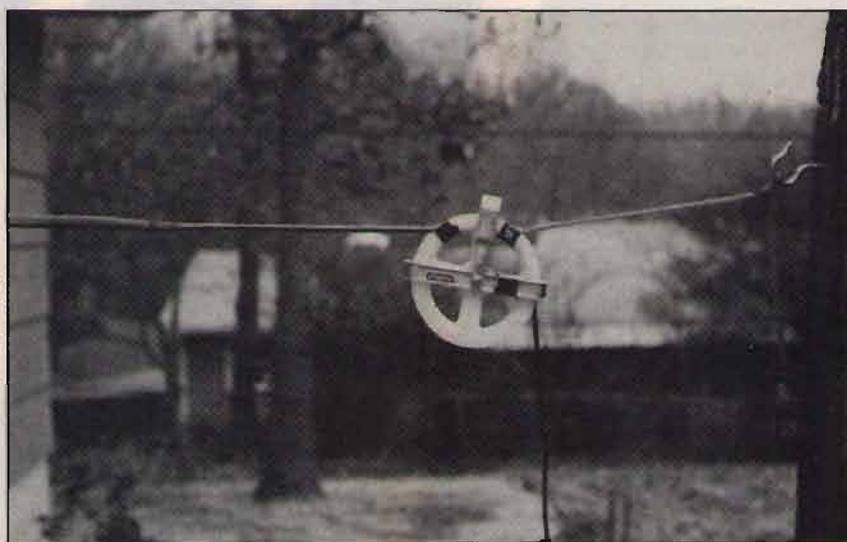


foto 1  
Il sistema di sostegno dell'antenna coassiale.

mensioni normali. Personalmente ho realizzato diversi loop per ricezione e ne ho sempre ottenuto buoni risultati.

Le antenne a telaio sono state inizialmente sviluppate per la radiogoniometria; ma la netta direttività di un buon loop viene distorta dagli oggetti metallici circostanti, con conseguenti errori; la schermatura e il bilanciamento eliminano questi effetti indesiderati, incrementando nel contempo il rapporto segnale/rumore.

Anche se il telaio è un'ottima antenna per la ricezione sulle bande basse, ero convinto che ci fossero altri sistemi

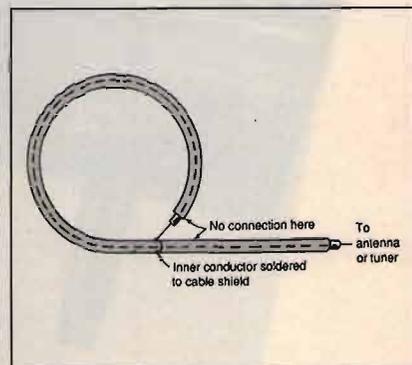


figura 1  
Spira schermata di accoppiamento realizzata in cavo coassiale. No connection here = nessun collegamento; inner conductor... = conduttore interno saldato alla calza del coassiale; to antenna or tuner = all'antenna o all'accordatore.

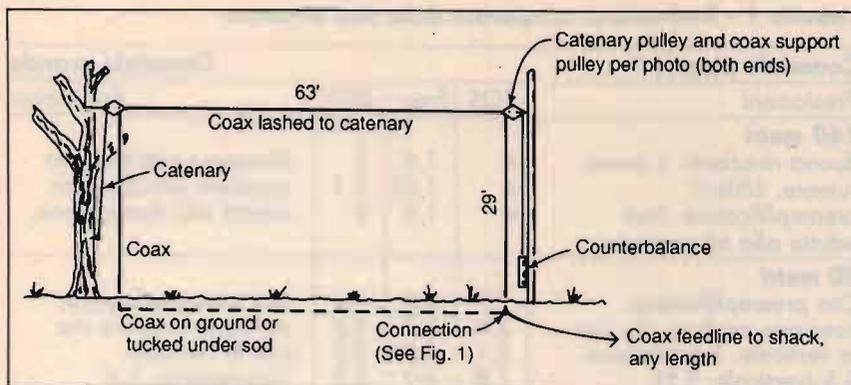


figura 2

L'antenna coassiale piccola. Catenary = catenaria; coax lashed to catenary = coassiale fissato alla catenaria; coax on ground... = coassiale disteso sul terreno o appena sotto la sua superficie; connection (see fig. 1) = collegamento (vedi fig. 1); catenary pulley... = sistema di supporto (vedi fotografia); counterbalance = contrappeso; coax feedline... = linea coassiale, di qualsiasi lunghezza, per il collegamento con la stazione; 63' = 19,2 metri; 29' = 8,8 metri.

per ottenere un ascolto a basso rumore senza le difficoltà meccaniche incontrate nella costruzione di un loop; è stato partendo da questa premessa che ho sviluppato la mia antenna ad accoppiamento coassiale, semplice ma sorprendentemente efficiente.

Una trentina di anni fa le bobine di accoppiamento schermate, realizzate in cavo coassiale, erano utilizzate per trasferire induttivamente energia da un circuito oscillante; questo sistema era particolarmente consigliabile per non trasferire armoniche all'antenna. In fig. 1 è raf-

figurato un tipico collegamento di questo genere.

Questo metodo è alla base della mia antenna coassiale a basso rumore. Mi sono infatti chiesto se, visto che una piccola spira di coassiale può accoppiarsi induttivamente a un circuito oscillante, una spira di maggiori dimensioni può trasferire energia allo spazio e dallo spazio. Ho quindi realizzato una spira di cavo coassiale RG-58/U, del diametro di 6 metri, e l'ho adagiata sul terreno del mio giardino: sono rimasto enormemente sorpreso quando ho visto che i risultati erano altrettanto vali-

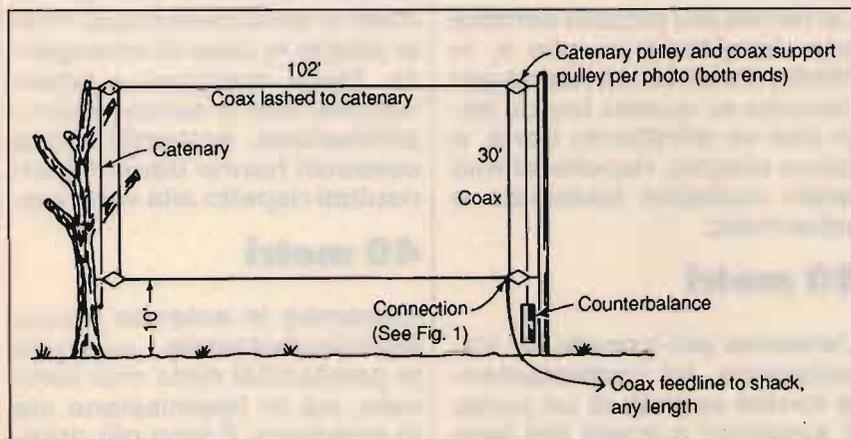


figura 3

L'antenna coassiale grande. 102' = 31 metri; 30' = 9 metri; 10' = 3,5 metri.

di, e talora migliori, di quelli ottenuti con la mia antenna a telaio, ruotabile, per i 160 metri; addirittura, la spira funzionava anche sulle frequenze più alte! Non occorre dire che le prestazioni offerte da un'antenna così rudimentale mi hanno ulteriormente stimolato a costruire due antenne più grandi.

Qui di seguito troverete i dettagli realizzativi delle due antenne coassiali ed inoltre i risultati di alcune interessanti prove che rivelano come le spire coassiali siano efficienti sia per la ricezione a basso rumore sia per la trasmissione.

Ho effettuato comparazioni con il mio attuale sistema d'antenna, costituito da un palo d'acciaio di 18 metri con in cima una TH6DXX. Lo stesso palo viene utilizzato come monopolo ripiegato per i 160, 80 e 40 metri, lavorando contro un piano di terra formato da radiali di lunghezza complessiva di circa 1800 metri. La TH6DXX ha un guadagno medio di 8,7 dB sulle bande dei 20, 15 e 10 metri; per le prove ho impiegato un TS-820 ed un lineare SB-220, modificato per il funzionamento sui 160 metri.

In fig. 2 sono riportate le dimensioni del primo loop coassiale, che ha forma rettangolare ed è disposto sul piano verticale. Il cavo RG-58/U è assicurato ad una catenaria di sostegno realizzata con corda in polipropilene, reperibile a basso costo nei negozi di ferramenta; ciò elimina eventuali danni dovuti ad eccessiva tensione del coassiale. Una economica carrucola in plastica, del diametro di 12 centimetri, consente una piegatura dolce del cavo in corrispondenza degli angoli del rettangolo; in fotografia è comunque rappresentato visivamente questo sistema di sostegno. La catenaria è poi sospesa per mezzo di carrucole fissate agli alberi, così da poter

ammainare ed issare facilmente l'antenna durante l'installazione e le prove, portandola ad un'altezza dove è più agevole lavorare. Un capo del sostegno della catenaria è fissato ad un albero; il capo opposto, in corrispondenza di un altro albero, è fissato ad un adeguato contrappeso che evita che l'antenna si spezzi quando gli alberi oscillano col vento: un sistema comunemente impiegato con le antenne filari.

Ho anche realizzato una seconda antenna coassiale, più grande, che ho comparato con quella piccola; le dimensioni della seconda spirale coassiale sono riportate in fig. 3. Il lato orizzontale inferiore è teso ad un'altezza di circa tre metri, in modo da non ostacolare il passaggio dei veicoli. Dato lo scarso spazio disponibile non ho potuto distanziare le antenne a sufficienza per evitare il mutuo accoppiamento tra loro e col palo di acciaio: condizioni di prova quindi non ottimali, ma forse voi potrete far di meglio.

In tab. 1 sono elencati i principali risultati delle prove eseguite sulle varie bande; tenete presente che, dai 20 ai 10 metri, le due antenne coassiali sono state comparate con una direttiva con guadagno medio di 8,7 dB. Per tutte le prove di ascolto è stato impiegato un preamplificatore Ameco PT-2. Data la vicinanza di una potente stazione di radiodiffusione operante su 600 kHz, è stato utilizzato un filtro passa-alto prima del preamplificatore, per evitare intermodulazioni sui 160 metri.

### 160 metri

Le antenne non hanno dato buoni risultati in trasmissione sui 160 metri, a causa dell'elevato ROS; per semplicità non ho tentato di abbassarlo tarando le antenne. Entrambi i loop coassiali hanno fornito

Tabella 1 - Prestazioni comparate delle due antenne.

Coassiale piccola			Coassiale grande	
Prestazioni	ROS	Freq.	ROS	Prestazioni
<b>160 metri</b> Buona ricezione, a basso rumore. Utile il preamplificatore. Non adatta alla trasmissione.	4 4 4	1,8 1,85 1,9	5 5,1 6	Ricezione inferiore alla coassiale piccola. Non adatta alla trasmissione.
<b>80 metri</b> Con preamplificatore, ricezione migliore che con la verticale. Trasmissione: S 5 (verticale: S 9).	2,9 2,4 2,1 1,8 1,7	3,5 3,7 3,8 3,9 4,0	1,1 2,6 3,2 3,5 4,1	Con preamplificatore, ricezione migliore che con la verticale. Trasmissione: S 6 (verticale: S 9).
<b>40 metri</b> Ricezione migliore che con la verticale. Non occorre preamplificatore. Trasmissione: S 9+5 (verticale: S 9).	2,5 2,2 1,7	7,0 7,15 7,3	1,8 1,6 1,8	Ricezione come con la coassiale piccola. Non occorre preamplificatore. Trasmissione: S 9+10 (verticale: S 9).
<b>20 metri</b> In presenza di QSB, a volte prestazioni superiori alla direttiva. Rumore molto basso. Trasmissione: S 9 (direttiva: S 9+10).	2,2 2,0 1,5	14,0 14,15 14,3	1,5 1,5 1,5	In presenza di QSB, a volte prestazioni superiori alla direttiva. Rumore molto basso. Trasmissione: S 9 (direttiva: S 9+10).
<b>15 metri</b> Con preamplificatore, eccellente ricezione a bassissimo rumore. Trasmissione: S 8 (direttiva: S 9+10).	1,7 2,0 2,0	21,0 21,2 21,3	1,5 1,3 1,3	Con preamplificatore, ricezione a bassissimo rumore. Trasmissione: S 6 (direttiva: S 9+10).
<b>10 metri</b> Non particolarmente valida in ricezione e trasmissione. Una coassiale di dimensioni inferiori potrebbe funzionare meglio.	1,7 2,3 2,25 1,8 1,5	28,0 28,3 28,5 28,7 28,9	1,1 1,4 1,6 1,6 1,3	Non particolarmente valida in ricezione e trasmissione. Una coassiale di dimensioni inferiori potrebbe funzionare meglio.

una ricezione a basso rumore; in tutti e due i casi ho utilizzato 20 dB di preamplificazione.

L'antenna più piccola sembra aver funzionato meglio e, in effetti, continuo ad usarla per l'ascolto su questa banda dato che va altrettanto bene, e talora meglio, rispetto al mio telaio ruotabile bilanciato e schermato.

### 80 metri

L'antenna più grande, in trasmissione, ha costantemente fornito segnali di un punto S superiori a quelli del loop coassiale piccolo. Nessuna delle due antenne ha superato il monopolo ripiegato verti-

cale a 1/4 d'onda; d'altra parte è probabile che possano funzionare meglio di certe comuni antenne per gli 80 metri e sono comunque molto adatte in caso di emergenza. Nella ricezione a basso rumore, con o senza preamplificazione, entrambi i loop coassiali hanno dato migliori risultati rispetto alla verticale.

### 40 metri

Entrambe le antenne hanno significativamente superato le prestazioni della mia verticale, sia in trasmissione sia in ricezione. Il loop più grande ha funzionato molto bene in trasmissione, mentre tutti e due si sono rivelati eccel-

lenti per l'ascolto a basso rumore, con o senza preamplificazione. Se non usassi due dipoli a mezz'onda in fase per i 40 metri, avrei continuato ad impiegare il loop grande; sfortunatamente non ho posto per entrambi i sistemi e così ho optato per i dipoli, anche se il loop coassiale appariva omnidirezionale. È probabile che in futuro mi penta di questa scelta.

## 20 metri

Entrambe le antenne coassiali, in trasmissione, sono di 10 dB inferiori alla TH6DXX sui 20 metri, ma bisogna tener presente che la direttiva ha un guadagno di 8,7 dB. In certi casi, in ricezione, le coassiali hanno dato migliori risultati rispetto alla direttiva, probabilmente a causa della loro configurazione fisica, specialmente in presenza di evanescenza. Anche se non necessario, ho preamplificato i segnali dei due loop in modo da eguagliarli a quelli della TH6DXX; in numerose situazioni le coassiali hanno rivelato le proprie caratteristiche di bassa rumorosità. In modo particolare, quando un forte ronzio da corrente di rete mascherava i segnali ricevuti, anche se superiori a S 9, il passaggio alle antenne ad accoppiamento coassiale riduceva enormemente il rumore, fino a farlo praticamente scomparire!

## 15 metri

Entrambe le antenne coassiali, in trasmissione, hanno dato risultati nettamente inferiori rispetto alla direttiva; ciò non significa per altro che non possano essere impiegate a questo scopo. Il preamplificatore non era necessario, sebbene sia stato utile per portare i segnali allo stesso livello di S-meter di quelli ricevuti con la direttiva. In ricezione, entrambe le coassiali hanno rivelato ec-

cellenti caratteristiche di basso rumore.

## 10 metri

Nessuna delle due antenne coassiali ha dato buoni risultati su questa gamma, sia in ricezione sia in trasmissione. È possibile che un identico tipo di antenna, di dimensioni inferiori, possa funzionare in modo soddisfacente sui 10 metri, ma non ho effettuato prove in tal senso; ne varrebbe la pena, poiché la sperimentazione è fondamentale per un radioamatore.

## Altre considerazioni

### A. Antenna coassiale grande.

1) Ottimo ROS dai 40 ai 10 metri. Eccellente ROS sulla parte bassa degli 80 metri, per la gioia di chi ama il CW. Sui 160 metri ROS elevato ma regolare; la situazione può essere migliorata con un accordatore d'antenna, per consentire un buon funzionamento del lineare.

2) Buon rapporto segnale/rumore dai 160 ai 10 metri. Consigliabile l'uso del preamplificatore sui 160 ed i 10 metri.

3) Trasmissione possibile dagli 80 ai 40 metri, con i migliori risultati sui 40 metri.

### B. Antenna coassiale piccola.

1) ROS ragionevole dagli 80 ai 10 metri. Ricezione insufficiente sui 10 metri, anche con preamplificatore.

2) ROS elevato sui 160 metri, ma stabile su tutta la banda. Un accordatore d'antenna è consigliabile per il buon funzionamento del lineare.

3) Trasmissione ragionevolmente buona dagli 80 ai 15 metri.

### C. In generale.

1) L'antenna e la linea di alimentazione sono costituite da un unico pezzo di cavo coassiale RG-58/U.

2) La copertura comprende virtualmente tutte le bande, comprese probabilmente an-

che quelle WARC.

3) Non è necessario un accordatore d'antenna, tranne che per la trasmissione sui 160 metri.

4) La ricezione è a basso rumore su tutte le bande.

5) L'antenna è in grado di sopportare 1 kW senza problemi apparenti.

6) Realizzazione e installazione semplici.

7) Non richiede un sistema di terra, tranne un picchetto di terra per il sistema di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche.

### D. Suggerimenti.

1) Utilizzate un buon tipo di coassiale RG-58/U, ben schermato. Io ne ho usato uno con anima non a treccia, con schermatura superiore al 90%.

2) Provate a costruire un'antenna che si adatti alla vostra disponibilità di spazio: potrebbe funzionare meglio delle mie. Potreste sperimentare un'antenna formata da più spire.

3) Provate a realizzare due antenne di uguali dimensioni, disposte a 90° l'una rispetto all'altra e che si incrocino in corrispondenza del centro del tratto orizzontale, come in un radiogoniometro, lavorando sulla fase della linea di alimentazione per ottenere direttività di irradiazione.

I risultati delle prove con queste due antenne sperimentali sono stati sorprendenti, considerata la loro semplicità costruttiva; spero che altri appassionati siano stati stimolati a realizzare antenne analoghe, magari ottenendo risultati ancora migliori.

Un sentito ringraziamento va a tutti coloro che mi hanno aiutato fornendo controlli sui miei segnali e in special modo a chi ha trovato il tempo per farlo durante i contest.

