

Antenne in pillole: la Long-Wire – 1 (di Angelo Brunero IK1QLD)

Si tratta, come dice il termine stesso, di un semplice unico spezzone di filo elettrico o comunque conduttore, robusto quanto basta a sopportare il suo stesso peso, ricoperto o meno di materiale plastico, tanto lungo e tanto in alto quanto le condizioni di volta in volta lo permettono. Tale antenna può presentare sviluppo lineare, può girare attorno ad ostacoli, può essere sorretta ad un terzo circa di una sua estremità da un palo (configurazione ad L invertita), può essere appoggiata al suolo o correre parallela ad esso; può avere cioè geometria variabile, altezza variabile, forme variabili.

Un'antenna siffatta presenta indubbi vantaggi in termini di realizzazione costruttiva, in quanto non occorre seguire parametri particolari, non bisogna rifarsi a misure specifiche, non è necessario disporre di materiali particolarmente costosi o robusti.

Ha un unico neo: è un'antenna lunga. Questo può essere un difetto, oltre che pregio.

È un difetto se si abita in città e quindi non si ha possibilità di muoversi come si vuole sul tetto della propria casa e su quello delle case vicine; né si può pensare di far uscire il filo dalla finestra di casa ed ancorarlo ad un paio di isolati di distanza. È un difetto se si abita in città poiché cavi ad alta tensione, linee telefoniche, linee tranviarie e ad altre linee aeree sono un pericolo per se stessi e per i ricevitori, meglio starci il più alla larga possibile! Oltre al contatto indesiderato ed indesiderabile, vigono delle norme che impediscono di stendere fili attraverso vie, corsi e viali: ciò è possibile solo sopra proprietà private (so di qualcuno che ha avuto modo di stendere una long-wire in città perché fornito di ampio giardino condominiale). I cavi elettrici della luce, poi, del tram, dei telefoni e via dicendo sono fonte di disturbo (QRM), più si sta lontani e meglio è (fatevelo dire dal vostro ricevitore e ve ne convincerete).

Sarebbe interessante fare una ricerca per sapere se gli appassionati di radioascolto sono urbanizzati piuttosto che solitari abitanti di ridenti colline o liberi pianori; ma di sicuro non occorrono ricerche per sapere che la long-wire è l'antenna che tutti prima o poi si sono costruiti, prima o poi hanno provato, prima o poi si sono portati appresso per le scorribande fuori della propria abitazione. La teoria infatti dice che per essere "long", la long-wire deve essere lunga; ma la pratica ci porta a sperimentare pezzi di filo di lunghezza talmente variabile che la teoria mal si sposa con la pratica; voglio dire che poi, nella pratica, si utilizzano spezzoni lunghi quanto si può, spesso poco più che corti; quando allora la long-wire può essere veramente definita tale? Quanto lunga deve essere?

Dipende. La teoria dice che sulla lunghezza dell'antenna dovrebbe cadere almeno una lunghezza d'onda della frequenza più bassa che si intende ricevere. Detto in altri termini, più l'antenna è lunga, più riceve meglio le frequenze più basse. Se intendo ricevere dalla banda dei 25 metri a scendere, ovvero da 11650 kHz a salire (sale la frequenza, scende la lunghezza d'onda), una long-wire può tranquillamente essere di 25 metri; se è più corta rimane una wire e non una long-wire. Per la banda dei 75 metri (diciamo 3950 kHz) una long-wire dovrebbe quindi essere lunga almeno 75 metri.

La long-wire andrà ad innestarsi, ovviamente, alla presa di antenna del ricevitore radio.

Ciò detto basta per garantire un ottimo ascolto? No, non basta, ma può essere un buon inizio. Vedremo in seguito come accoppiare al meglio la long-wire ai radioricevitori provvisti di presa di antenna.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 2

Ho recentemente scritto dell'antenna long-wire come captatore generico per onde corte e medie ed anche se non mi sono soffermato sul corretto adattamento di tale antenna al ricevitore radio, mi sono sbilanciato nell'affermare che nell'uso comune la long-wire è una buona antenna, non deve necessariamente essere "long" e la sua efficienza dipende da parecchi fattori, oltre che dalla lunghezza.

Per esempio il materiale: sono molti quelli che affermano che il filo dell'antenna debba essere una robusta treccia di bronzo fosforoso, e sono tanti quelli che utilizzano comunissimo filo elettrico per impianti; io ho fatto molti esperimenti ed ho notato che va bene tutto. Merita ricordare che ogni conduttore metallico è in grado di captare onde elettromagnetiche e trasferirle ad un ricevitore; e conduttori atti allo scopo ne abbiamo intorno a noi più di quanto crediamo: i pali di antenna posti sul tetto, i tiranti degli stessi, pezzi di grondaia non collegati a terra, intelaiature delle finestre, ringhiere e così via.

Ritornando al filo elettrico, ho sentito molti incerti se questo debba o meno essere ricoperto in plastica o PVC: la plastica che ricopre un filo elettrico non conduce elettricità, anzi è isolante, ma questo non significa che isoli il filo dalle onde elettromagnetiche; significa piuttosto che la copertura plastica è trasparente alle onde elettromagnetiche, che vagando nell'etere possono essere captate dal nostro filo indipendentemente da quello che ha intorno. E detto tra noi, visto che l'aria viene definita come il dielettrico ideale, se la plastica che ricopre la nostra antenna dovesse isolarla dalle onde elettromagnetiche, l'aria che le sta intorno dovrebbe fare altrettanto. E fortunatamente non è così.

Altri punti fermi per la nostra long-wire sono: un'antenna tanto più è lunga, tanto meglio capta; più l'antenna è in alto e libera nello spazio, meglio è.

Sulla lunghezza mi sono già soffermato. Vediamo piuttosto come si può mettere in pratica il secondo punto. Partendo dal presupposto che il filo elettrico della long-wire cominci a captare appena esce dal ricevitore, occorre che il ricevitore sia posizionato in alto; ma in alto rispetto a cosa? Rispetto al terreno, meglio dire però rispetto alla terra, in inglese "ground". E qui cominciano i guai... Molti dei ricevitori moderni hanno l'alimentazione a 220 Volt: attaccando la spina alla fornitura elettrica, il ricevitore viene collegato a massa, quindi viene riportata una massa o terra proprio nelle vicinanze del filo della long-wire. E allora?

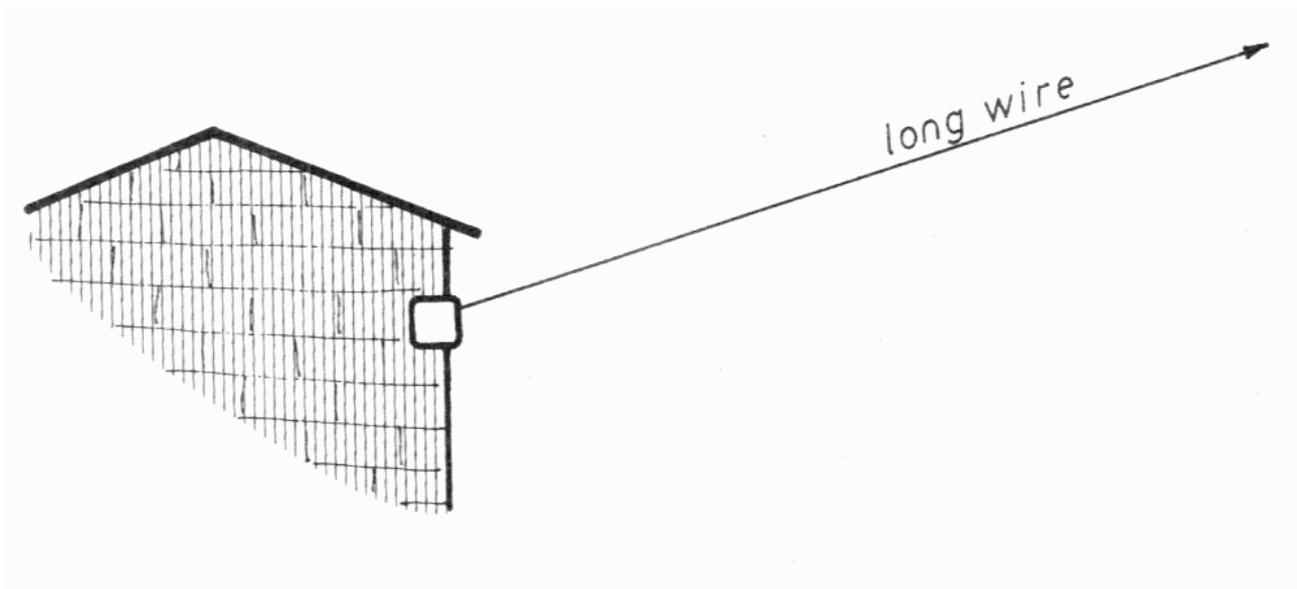
Beh, intanto il famoso "ground" cittadino non è né il terreno vero e proprio né la parte più alta di un edificio, né il punto più alto di un manufatto messo a massa; è piuttosto una cosa dall'andamento sinusoidale, una sorta di media, punto per punto, di molti parametri. Eppoi collegare a terra la carcassa metallica del ricevitore o la parte esterna del bocchettone coassiale dell'antenna molto spesso fa aumentare le prestazioni del ricevitore (tecnicamente si fornisce al sistema ricevitore-antenna un contrappeso). Direi allora che posizionare in alto la long-wire significa piuttosto non farla scendere verso il basso se si abita ai piani alti o farla salire verso l'alto se si abita ai piani bassi. In realtà è più facile fare la seconda cosa che la prima; ma qui stiamo disquisendo di pratica e non di grammatica: laddove si può si fanno le debite prove e si vede il miglior risultato, laddove non si può si fa di necessità virtù.

Così come si fa di necessità virtù quando si ha un filo lungo e non si può stenderlo in modo lineare o rettilineo come si dovrebbe. Certo sarebbe meglio tenerlo lontano da manufatti, specie se metallici; e soprattutto sostenerlo all'estremità con un cordino di nylon di adeguata lunghezza, in modo che la parte terminale della nostra long-wire sia elettricamente distante dal supporto ove è ancorata.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 3

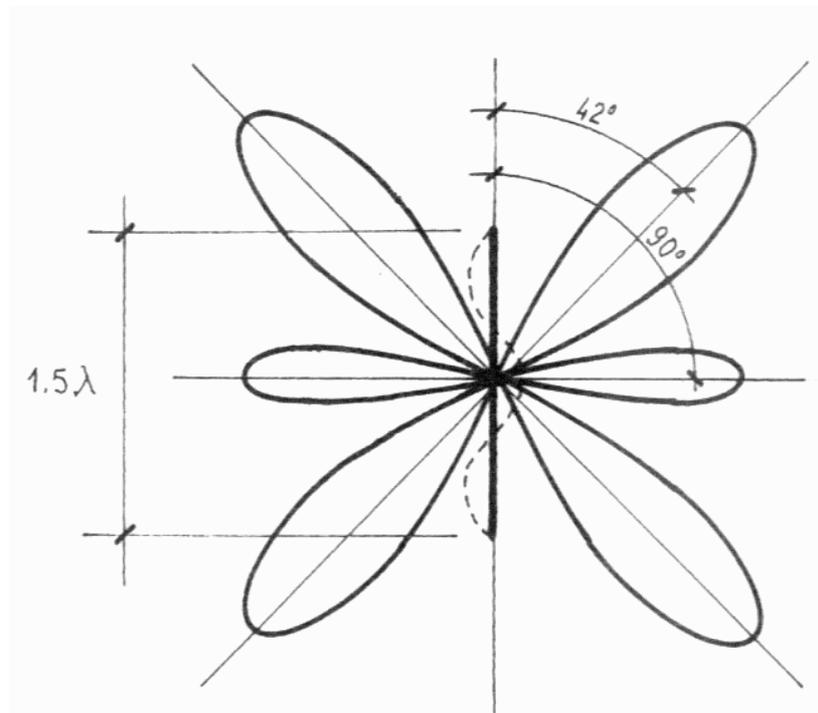
Se qualcuno leggendo quanto scritto finora sulla long-wire si è cimentato nella sua realizzazione e ne è rimasto soddisfatto, sono contento. Ma sono altrettanto contento se è rimasto deluso o se ha trovato delle difficoltà; non perché sono sadico o masochista, ma perché significa che l'autocostruzione, specie se semplice ed economica, non è morta ed al piacere di ascoltare la radio si è aggiunto il piacere di fare prove ed esperimenti, che è uno degli aspetti punto marginali del nostro hobby di radioascoltatori, un hobby che ritengo tutt'altro che passivo e che ha davvero tanti spunti di interesse.

Ribadisco che la mia non è una trattazione tecnica; mi piace solo comunicare le mie esperienze e le mie prove, rimandando ovviamente a testi più scientifici e qualificati gli approfondimenti del caso. In figura è mostrato un classico esempio di realizzazione e montaggio di una long-wire:



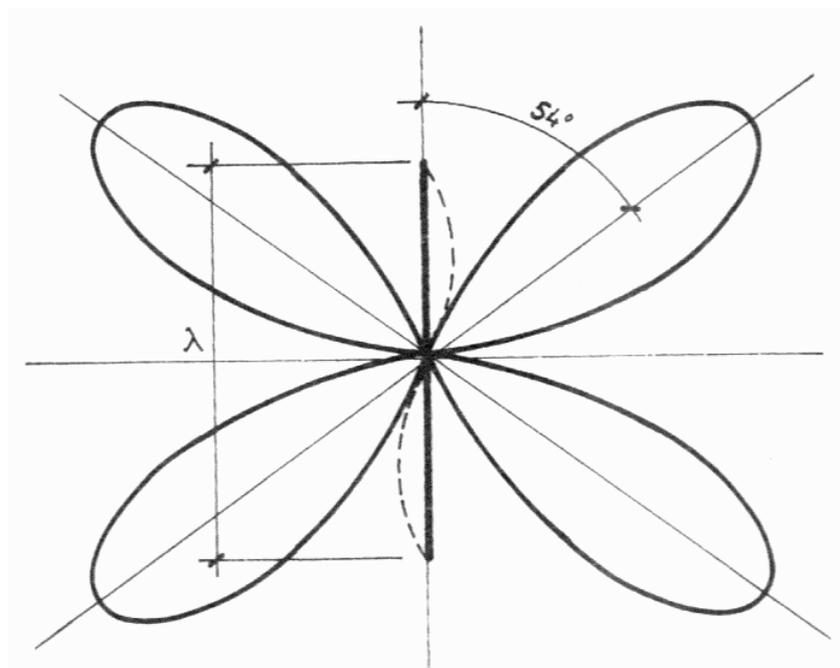
veramente nulla di complicato o trascendentale; basta avere dello spazio. Più lungo è il filo e meglio è, in ogni caso visto che siamo in presenza di un'antenna che deve captare almeno dalle onde medie fino alle onde corte, lungo quanto la lunghezza d'onda della banda più bassa che si vorrebbe ascoltare. Se il filo dovesse essere più corto rispetto alla frequenza di lavoro conviene aggiungere un "contrappeso", come spiegato nell'articolo precedente. Ad esempio se lo spazio mi consente di stendere un filo di 31 metri (banda dei 31 metri, 9500-9900 kHz) il contrappeso risulta sicuramente vantaggioso per una lunghezza d'onda di 60 metri (la banda tropicale che va da 4750 a 5060 kHz). Risultano interessanti i diagrammi di radiazione di long-wire lunghe e corte.

Questo qui sotto, ad esempio, è il diagramma di radiazione di una long-wire con radiatore un po' più lungo rispetto a λ (la massima lunghezza d'onda ovvero la minima frequenza per la quale si suppone che l'antenna trasferisca il maggior segnale):

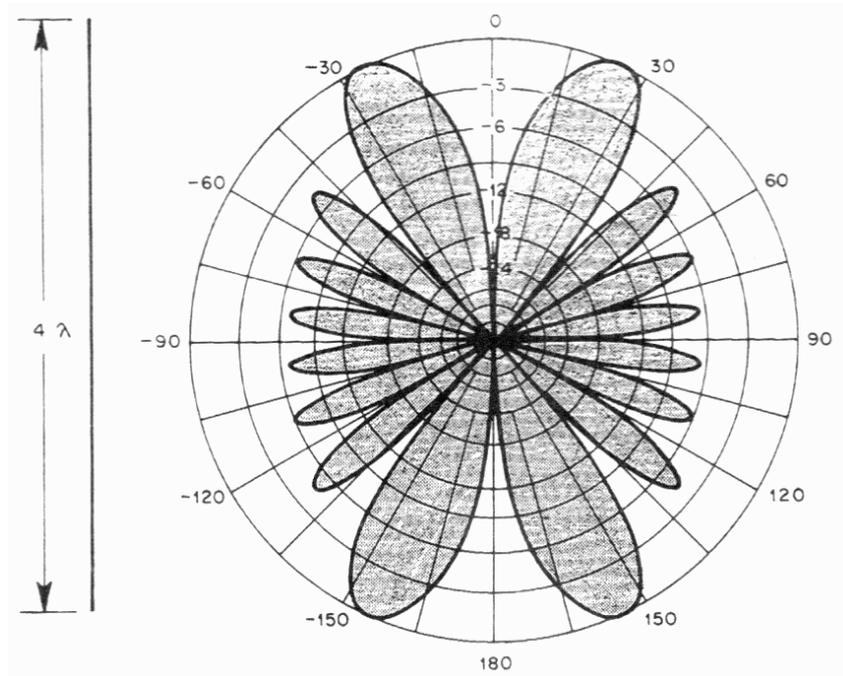


Si notano due piccoli lobi secondari e quattro lobi principali ben distesi e poco pasciuti, segno di una certa direttività e di un certo guadagno verso gli angoli indicati.

I lobi secondari spariscono e diventano più pasciuti i lobi primari nel caso di una long-wire lunga un'onda intera rispetto alla frequenza sintonizzata:



Se prendiamo in considerazione invece una long-wire veramente lunga vediamo dal suo diagramma di radiazione che aumenta il numero dei lobi secondari (che risultano essere tanti ma di piccola entità), e si allungano anche i lobi primari, segno che l'antenna raccoglie più energia nel senso della sua lunghezza e di conseguenza trasferisce al ricevitore più segnale:



Questa in figura è la classica condizione di una long-wire piuttosto lunga adoperata per la parte medio-alta delle Onde Corte. Per la parte medio-bassa si ridurrebbero i lobi secondari fino quasi a scomparire, mentre i 4 lobi principali diventerebbero due, sull'asse dell'antenna. Prossimamente vedremo i trucchi per fare in modo che la long-wire trasferisca al ricevitore tutta l'energia elettromagnetica captata, ovvero come fare in modo che le onde radio effettivamente raccolte dalla long-wire se ne vadano tutte alla radio.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 4

Allora, vi ho lasciati con in mano un lungo filo elettrico da collegare alla radio, dandovi alcune dritte ma lasciandovi l'esercizio di trovare il modo più idoneo per realizzare una long-wire e piazzarla alla meno peggio. Ora si tratta di coniugare al meglio tale antenna alla radio, valutato che i ricevitori abbiano tutti almeno una presa di antenna di tipo coassiale. Do per scontato che la maggior parte di voi sappia che cosa sia un cavo coassiale, a cosa serve, cosa sia una linea bilanciata ed una linea sbilanciata.

Il nostro bel filo, lungo a piacere e steso al meglio, non ha caratteristiche idonee ad essere infilato direttamente nella radio, cioè nella parte centrale del connettore d'antenna (SO-239 o BNC che sia), purtroppo, altrimenti non sarebbe necessaria la realizzazione di un accoppiatore d'antenna e dormiremmo tutti sonni più tranquilli. Succede invece che il connettore d'antenna del ricevitore abbia una impedenza specifica (50 Ohm), per cui occorre che anche l'antenna che viene infilata in tale connettore presenti un'impedenza se non uguale almeno molto simile; se ciò non succede non si ha una buona coniugazione delle due impedenze, quella della radio e quella dell'antenna ed il risultato che avremo sarà di non riuscire a trasferire alla radio tutto il segnale faticosamente captato dal nostro aereo. È come cercare di adattare tra loro dei tubi dell'acqua di diametro differente: anziché trasportare l'acqua da un tubo all'altro avremo al meglio una pozzanghera, al peggio una piscina! Purtroppo per noi l'impedenza della long-wire non è certo di 50 Ohm, né possiamo immaginare esattamente quale sia, visto che varia al variare della sua lunghezza, della frequenza di lavoro, degli ostacoli prossimali, e di come è stata posizionata. E non basta: la long-wire è un monopolio e non un dipolo, non ha quindi un contrappeso o un riferimento a massa.

Non ho intenzione di complicarvi la vita, per cui vi rimando a testi specifici la trattazione di resistenza, impedenza, bilanciamento e sbilanciamento delle linee di trasmissione, accoppiatori, accordatori, simmetrizzatori, etc. A noi occorre solo trovare il modo di rendere il passaggio del segnale radio dalla long-wire alla radio nel modo meno traumatico possibile; e vediamo di farlo in modo semplice e con poca spesa.

Dobbiamo riuscire ad abbassare l'impedenza della long-wire (qualcosa di simile alla resistenza del filo ma, come ho detto, non ci complichiamo la vita) da qualche migliaio di Ohm a valori prossimi ai 50 Ohm e soprattutto trovare il modo di rendere sbilanciato un sistema che sbilanciato non è. Fortunatamente prima di me qualcuno ha già fatto delle prove ed ha realizzato delle cose, ed anche con discreto successo: potremmo realizzare un trasformatore di impedenza e bal-un con rapporto di trasformazione idoneo, che riuscirà a fare due cose simpatiche: abbassare notevolmente l'alto valore di impedenza della long-wire, e fare vedere alla radio una linea sbilanciata (cosa che gli piace parecchio).

Balun è acronimo di balanced-unbalanced e si riferisce alle linee di trasmissione: da una parte c'è il bocchettone d'ingresso di un cavo d'antenna della radio, dall'altra c'è l'antenna; cavo coassiale e/o ingresso d'antenna del ricevitore sono di tipo sbilanciato, la long-wire è un'antenna di tipo bilanciato (non è perfettamente vero ma non approfondiamo troppo per non rovinarci l'esistenza). Vediamo quindi di recuperare un toroide (anello) di materiale ferro-magnetico di tipo Amidon FT, che ci servirà allo scopo; lo troviamo nei banchetti delle fiere e dei mercatini dedicati ai radioamatori o all'elettronica in generale (oltre che dai mercanti del settore). Le lettere FT significano Toroide in Ferrite, il primo numero che segue è il diametro esterno del toroide, il secondo numero indica il tipo di impasto della miscela ferromagnetica, le tabelle qui sotto ci possono essere utili per trovare quello che fa per noi:

sigla toroide	diametro esterno	diametro interno	spessore del nucleo
FT 37	9,5 mm	4,7 mm	3,2 mm
FT 50	12,7 mm	7,1 mm	4,8 mm
FT 50B	12,7 mm	7,9 mm	12,7 mm
FT 82	21,0 mm	13,0 mm	6,3 mm
FT 114	29,0 mm	19,0 mm	7,5 mm
FT 200	50,8 mm	32,0 mm	25,0 mm

Esempio: FT 82-43. FT significa Toroide in Ferrite, 82 indica il diametro esterno, approssimato in decimi di Pollice; volendo conoscere il diametro in millimetri occorre eseguire $0,254 \times 82 = 20,82$ mm, arrotondato a 21 mm.

miscela 43	per gamme di frequenze da 50 a 200 MHz
miscela 61	per gamme di frequenze da 0,2 a 20 MHz
miscela 63	per gamme di frequenze da 15 a 25 MHz
miscela 67	per gamme di frequenze da 10 a 80 MHz
miscela 72	per gamme di frequenze da 0,1 a 5 MHz
miscela 75	per gamme di frequenze da 5 a 20 MHz

Detto dei toroidi della serie FT, diciamo anche qualche cosa sui toroidi della serie T, visto che siamo in tema e per completezza di informazione; questi sono costituiti da impasto ferro-magnetico-ceramico, hanno generalmente una copertura di banda superiore e sopportano radiofrequenza in misura assai maggiore rispetto a quelli della serie FT, per la qual cosa sono adoperati nelle antenne trasmettenti (ma nulla vieta che li si possa adoperare per quelle riceventi, ovviamente).

sigla toroide	diametro esterno	diametro interno	spessore nucleo
T 37	9,5 mm	5,2 mm	3,2 mm
T 44	11,3 mm	5,8 mm	4,3 mm
T 50	13,0 mm	8,0 mm	5,2 mm
T 60	20,5 mm	12,3 mm	6,5 mm
T 68	17,5 mm	9,4 mm	5,8 mm
T 80	20,1 mm	12,3 mm	6,6 mm
T 94	23,9 mm	14,0 mm	7,9 mm
T 106	26,9 mm	14,5 mm	11,0 mm
T 130	33,0 mm	19,8 mm	11,0 mm
T 157	34,9 mm	24,0 mm	14,5 mm
T 184	46,7 mm	24,0 mm	18,0 mm
T 200	51,0 mm	32,0 mm	25,0 mm
T 225	57,2 mm	35,6 mm	25,0 mm
T 300	77,2 mm	49,0 mm	3,0 mm

Il numero che appare dopo la lettera T indica il diametro in decimi di Pollice; per convertire questa misura in mm bisogna moltiplicare tale numero x 0,254. Per cui, ad esempio, T 37 = 37 x 0,254 = 9,398 mm che viene arrotondato a 9,5 mm.

Spesso oltre alla sigla, i toroidi sono distinguibili per il colore, che quindi è elemento discriminante immediatamente visibile della loro miscela di composizione; la tabella che segue indica miscele, colori e frequenze di lavoro.

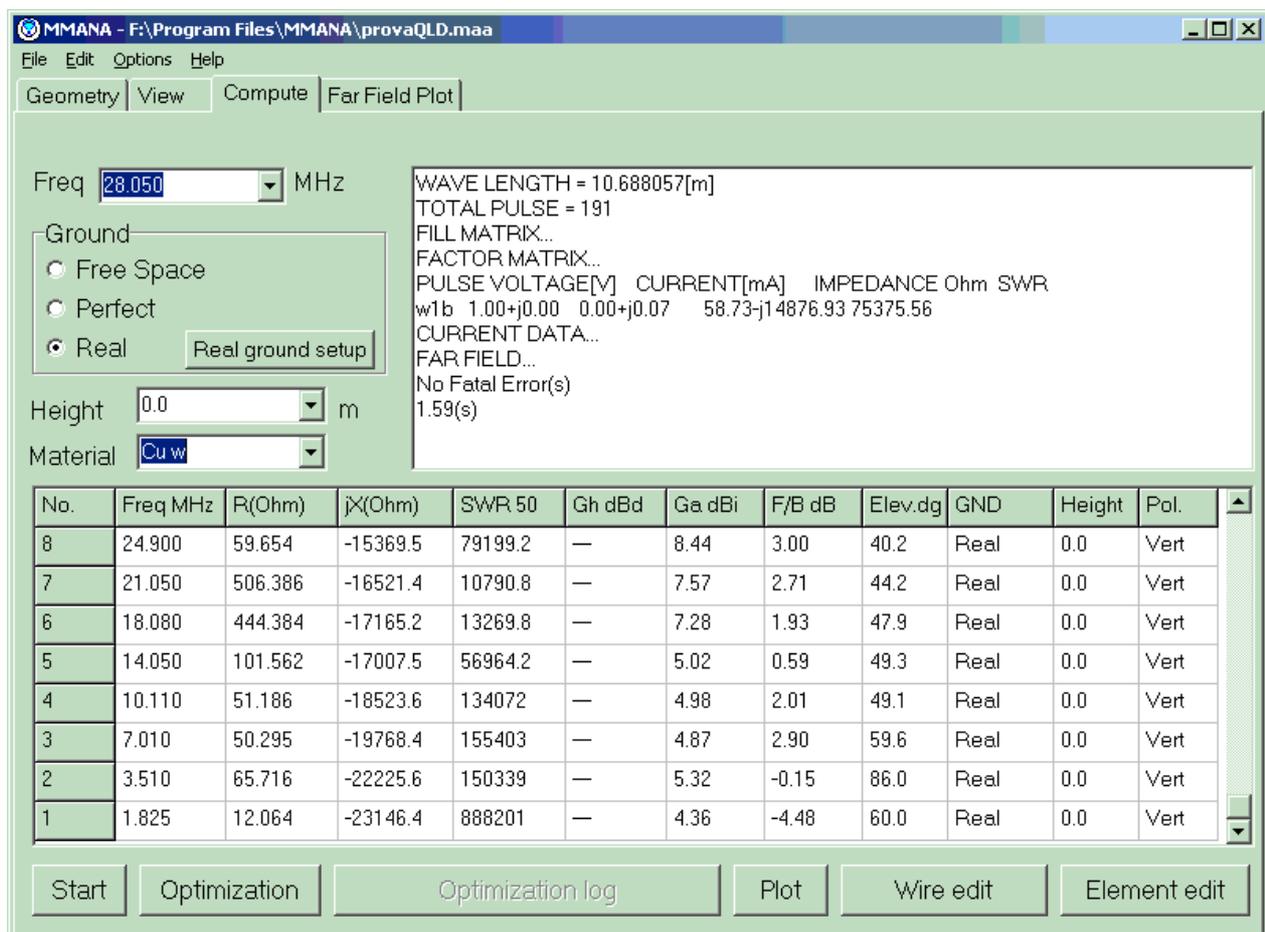
miscela	1° colore	2° colore	frequenza di lavoro
0	Rosso	Rosso	50 – 300 MHz
1	Blu	Grigio	0,5 – 5 MHz
2	Rosso	Grigio	1 – 30 MHz
3	Grigio	Grigio	0,05 -0,5 MHz
6	Giallo	Grigio	2 – 50 MHz
7	Bianco	Grigio	1 – 20 MHz
10	Nero	Grigio	10 – 100 MHz
12	Verde	Bianco	20 – 200 MHz
15	Rosso	Bianco	0,1 – 2 MHz
17	Blu	Giallo	20 – 200 MHz
22	Verde	Arancio	20 – 200 MHz

Tanto per capirci: il primo colore ricopre tre lati dell'anello ferro-magnetico-ceramico, mentre il secondo colore un solo lato. La miscela di tipo 0 indicherà che il toroide è tutto del colore rosso, la miscela di tipo 3 indica che il toroide è tutto di colore grigio, ovvero non verniciato.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 5

La nostra antenna si fa sempre più un vero e proprio banco di scuola: sembrava così semplice preparare un pezzo di filo qualsiasi lungo a piacere e collegarlo alla radio... ma credo che il bello del radioascolto sia proprio questo: iniziare comunque ad effettuare qualche interessante ascolto, vuoi per interessi linguistici, vuoi per interessi musicali, vuoi per ascoltare notiziari dall'estero, vuoi per conoscere culture e modi di pensare differenti, vuoi per studiare o valutare la propagazione e tanto altro ancora; nel frattempo però si sperimenta, si studia, ci si ingegna, si provano differenti soluzioni poco o per nulla costose, ci si mette in moto con le proprie conoscenze e con quelle che la necessità ci impone di farci, si trovano e si sfogliano libri o si riprendono in mano vecchi articoli, ci si confronta con altri Soci, amici, radioamatori. E potrei continuare, alla faccia di quelli che pensano che fare radioascolto sia roba da lupi solitari o sedentari, che non serva a nulla, che non sia istruttivo, divertente, coinvolgente, appassionante...

Riprendiamo dunque il discorso di come coniugare il nostro spezzone di filo lungo che funge da antenna (o aereo) al ricevitore (la long-wire, tanto per intenderci). In ragione della lunghezza del filo, di come lo abbiamo posizionato e della banda di frequenza per la quale lo facciamo lavorare, la sua impedenza ha un andamento altalenante, praticamente sinusoidale: più è lungo il filo, più l'impedenza tende a salire (nelle applicazioni pratiche quasi mai oltre i 1000 Ohm) e le oscillazioni tendono a smorzarsi; non lo dicono solo i vari testi che si trovano in commercio, lo si può vedere anche con un software di simulazione di antenne. La seguente figura è estrapolata dai calcoli realizzati con MMANA per un filo di rame di spessore 0.5 mm, lungo 50 metri circa, inclinato, in modo che l'alimentazione sia sostanzialmente prossima al suolo e la parte terminale sia a 15 metri dal suolo:



The screenshot shows the MMANA software interface. The title bar reads "MMANA - F:\Program Files\MMANA\provaQLD.maa". The menu bar includes "File", "Edit", "Options", and "Help". The main window has tabs for "Geometry", "View", "Compute", and "Far Field Plot".

Simulation parameters:

- Freq: 28.050 MHz
- Ground: Real (Real ground setup)
- Height: 0.0 m
- Material: Cu w

Simulation results displayed in the text area:

```
WAVE LENGTH = 10.688057[m]
TOTAL PULSE = 191
FILL MATRIX...
FACTOR MATRIX...
PULSE VOLTAGE[V] CURRENT[ma] IMPEDANCE Ohm SWR
w1b 1.00+j0.00 0.00+j0.07 58.73-j14876.93 75375.56
CURRENT DATA...
FAR FIELD...
No Fatal Error(s)
1.59(s)
```

No.	Freq MHz	R(Ohm)	jX(Ohm)	SWR 50	Gh dBd	Ga dBi	F/B dB	Elev.dg	GND	Height	Pol.
8	24.900	59.654	-15369.5	79199.2	—	8.44	3.00	40.2	Real	0.0	Vert
7	21.050	506.386	-16521.4	10790.8	—	7.57	2.71	44.2	Real	0.0	Vert
6	18.080	444.384	-17165.2	13269.8	—	7.28	1.93	47.9	Real	0.0	Vert
5	14.050	101.562	-17007.5	56964.2	—	5.02	0.59	49.3	Real	0.0	Vert
4	10.110	51.186	-18523.6	134072	—	4.98	2.01	49.1	Real	0.0	Vert
3	7.010	50.295	-19768.4	155403	—	4.87	2.90	59.6	Real	0.0	Vert
2	3.510	65.716	-22225.6	150339	—	5.32	-0.15	86.0	Real	0.0	Vert
1	1.825	12.064	-23146.4	888201	—	4.36	-4.48	60.0	Real	0.0	Vert

At the bottom of the window are buttons for "Start", "Optimization", "Optimization log", "Plot", "Wire edit", and "Element edit".

Le colonne da sinistra sono:

- la frequenza
- la parte reale dell'impedenza (R)
- la parte immaginaria dell'impedenza (jX); se negativa è una reattanza capacitiva, se positiva è induttiva
- l'SWR riferito a 50 Ohm
- un guadagno in dBi (non disponibile per questo calcolo)
- il guadagno in dBi
- il rapporto F/R
- l'elevazione per il lobo principale
- il tipo di terreno, l'elevazione e la polarizzazione dominante

I valori altissimi di jX sono dovuti al fatto che MMANA vuole un contrappeso per simulare correttamente questo tipo di antenne. Non prevede l'utilizzo di balun magnetici o aggeggi del genere. Già solo aggiungendo un contrappeso di 5m a 7050 kHz si ottiene: $R=60.2$ e $jX=-188$ Ohm. Un valore decisamente più trattabile. In pratica, utilizzando la terra, jX si riduce, mentre la parte reale della Z_{antenna} rimane pressoché invariata.

Se non vogliamo utilizzare un balun 6:1 commerciale, per noi sarà più semplice costruirne uno con rapporto di trasformazione 4:1, accettando di avere una lieve perdita sulla banda più bassa; con “soli” 50 metri di filo, si ha una vera long-wire (sulla quale, come dicono i testi, dovrebbero cadere almeno 2-3 lunghezze d'onda della massima frequenza che si vuole ricevere, cosa che l'esperienza però mi dice non essere sempre vera) dai 17 metri a salire, considerando tale lunghezza come un quarto d'onda marconiano sui 200 metri.

All'allungarsi del filo della long-wire oltre i 5/8 della lunghezza d'onda di lavoro (quella su cui stiamo sintonizzando il nostro ricevitore), quei bei lobi di ricezione che abbiamo visto qualche numero fa, cambiano e si dispongono sempre più nel senso del filo per cui se siamo interessati ad DX e quindi a segnali bassi verso l'orizzonte, occorre mantenere il filo non in verticale (come invece riusciamo a fare con il supporto di canne da pesca, tubi plastici e simili) ma piuttosto in orizzontale. Ma qui sconfiniamo nella trattazione dell'antenna Beverage (che con lunghezze di 200 metri e oltre deve correre parallela al terreno a 2 o 3 metri di altezza e convenientemente terminata al capo libero mediante una resistenza coniugata a massa, cosa che la rende aperiodica).

Sulla scorta di tali considerazioni e se non troviamo lo spazio per i 50 metri obliqui, se ci stiamo preparando per fare degli esperimenti in campo aperto ma non tanto, se abbiamo trovato una canna da pesca da 9 metri, allora tutto sommato è meglio erigere una verticale di lunghezza pari a 5/8 di lunghezza d'onda della frequenza più bassa sulla quale tentare qualche esperimento di ascolto; antenna che avrà bisogno pure lei di un balun/trasformatore d'impedenza.

Ma visto che siamo partiti per farci una bella long-wire, abbiate ancora pazienza per un altro poco e vediamo di completarne la trattazione. Nel frattempo, come vedete, non siamo con le mani in mano ma ci facciamo qualche conoscenza in più, divertendoci. E questo è uno degli aspetti più belli del nostro hobby, il radioascolto.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 6

Ci siamo lasciati la volta scorsa con una considerazione: atteso che si può ascoltare dove e quando ci piace, senza bisogno di certificati, licenze, patenti, permessi o altro (faccio riferimento soprattutto alle vigenti normative grazie alle quali il ripetersi di un “caso Mestre” non sarebbe oggi più possibile), è vero che in ogni caso sperimentare delle cose fa bene alla salute, mette in moto il cervello, aguzza l’ingegno e la fantasia, aumenta il nostro bagaglio culturale, ci mette in una condizione di ricettività di informazioni tecniche e scientifiche che probabilmente, diversamente, non avverrebbe. Lasciatemi dunque ancora discorrere un poco di questa nostra antenna long-wire, che per essere un semplice filo elettrico ci ha pur tuttavia regalato una serie di informazioni e di nozioni che forse, diversamente, non avremmo acquisito.

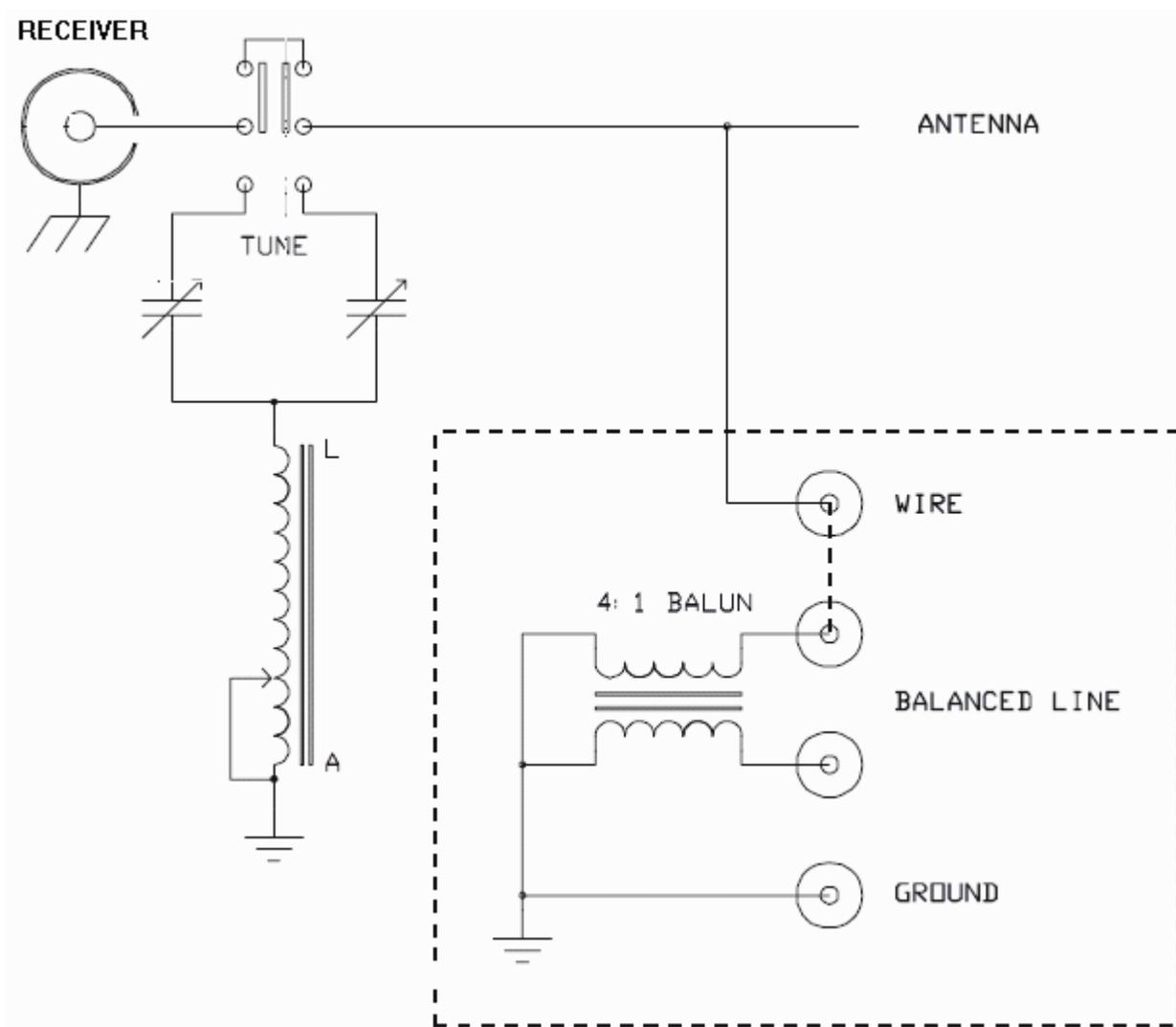
Abbiamo visto che per una long-wire occorre spazio, che in mancanza di esso si può optare per un’antenna verticale in configurazione $5/8$ d’onda della più bassa frequenza che intendiamo ascoltare (o tanto alta quanto riusciamo ad issarla), e che viceversa se abbiamo tanto spazio meglio sarebbe provare a costruire un’antenna tipo Bevarage.

Abbiamo anche visto che la soluzione per noi più semplice per coniugare al meglio la long-wire al ricevitore è il balun 4:1; bene, allora vediamo di realizzarlo, così finalmente vedremo se la teoria funziona meglio della pratica, se avremo migliori risultati nel cercare di coniugare le impedenze del ricevitore e dell’antenna o se viceversa tutto sommato infilare la long-wire nel polo caldo del connettore coassiale del ricevitore ci da gli stessi risultati (questo discorso potrebbe sembrare una battuta, ma non è per nulla detto che fare le cose per bene, al meglio della grammatica, porti a risultati diversi e migliori che non al meglio della pratica o della sperimentazione spicciola).

Materiali occorrenti: un anello di ferrite tipo Amidon T-200 (o T 200-2, che è la stessa cosa, come ho avuto occasione di scrivere in una puntata precedente); del filo rosso-nero per impianti Hi-Fi (quello che serve per collegare gli altoparlanti dell’autoradio o le casse acustiche dello stereo domestico). In realtà andrebbe bene qualsiasi filo elettrico ricoperto da materiale isolante, magari teflon; quello ricoperto di plastica ci permette di effettuare degli avvolgimenti ben spaziati tra di loro, mentre se utilizzassimo del filo di rame smaltato, occorrerebbe mettersi anche a separare tutte le spire una per una, che risultino tutte perfettamente spaziate in modo uguale (a parte questa rognà il filo di rame smaltato va benissimo).

Con diametro del filo, completo di copertura plastica, pari a 2 mm, riusciremo a fare stare attorno al nucleo di ferrite 18-19 spire, che sono quelle che ci servono. La teoria dice che si effettua una spira ogni volta che un filo passa dal centro del nucleo (ed ovviamente ne esce): non tentate di calcolare le spire diversamente, avrete dei risultati differenti. Un bal-un siffatto, per i più pignoli, è un bal-un in corrente e giusto per capire quanto riusciamo a risparmiare se ce lo facciamo da soli, un prodotto commerciale della MFJ costa circa 60 \$ in USA; e un apparecchio che oltre che a provvedere al bilanciamento del segnale ed alla trasformazione delle impedenze, ci permette anche di effettuare un accordo del sistema radiante, l’MFJ-902 Tiny Travel Tuner, costa circa 80 \$ in USA.

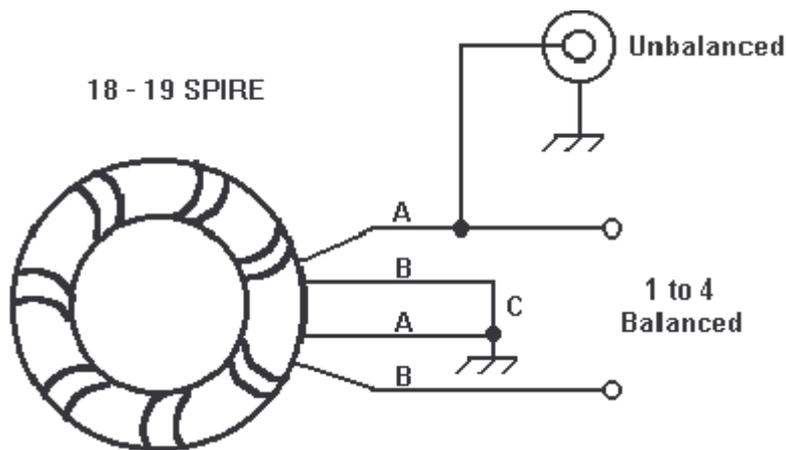
Tanto per toglierci lo sfizio, diamo un’occhiata a come è fatto dentro, a sommi capi: vediamo che il cuore è un bal-un 4:1; similmente sono fatti tanti altre realizzazioni della MFJ e di altri costruttori.



Ma torniamo a noi: prendete uno spezzone di cavo rosso-nero di cm e cominciate a farne delle spire attorno al toroide, ben serrate tra di loro ed attorno al nucleo del toroide; alla fine vedrete che ci staranno 18-19 spire, quelle di cui abbiamo bisogno. Ora, se la matematica non è un'opinione, due fili inizieranno l'avvolgimento e due fili termineranno l'avvolgimento. Ora divaricate leggermente i due fili nero e rosso tra di loro, sia all'inizio che alla fine dell'avvolgimento e, avendoli spellati un poco, unite il rosso che inizia l'avvolgimento con il nero che termina l'avvolgimento. Abbiamo in pratica tre possibili contatti elettrici:

- A. un nero che inizia l'avvolgimento
- B. un rosso che termina l'avvolgimento
- C. un rosso+nero formato dall'unione di un filo rosso che inizia l'avvolgimento ed un filo nero che esce dall'avvolgimento.

Nella figura qui sotto riporto per completezza un'altra realizzazione: come si vede, è facile capire che ad A va collegato il centrale del cavo coassiale (quello che va verso la radio); a B va collegata la long wire; a C va collegata la massa comune.



Dalla figura possiamo notare che, rispetto alla trattazione di cui sopra, c'è una variante, che ci può servire per la costruzione di altre antenne: nella figura dal lato linea bilanciata, abbiamo effettivamente due contatti elettrici; siccome noi abbiamo un'antenna fatta da un unico filo, questa andrà collegata al punto B ed assumiamo il punto A come solo centrale della linea sbilanciata. Altre possibili varianti, da me però non testate, possono essere la realizzazione del balun 4:1 con altri nuclei di ferrite così come ho trovato sulla Rete e come si legge nella seguente tabella:

Sigla nucleo	N.° spire
T 80-2	25
T106-2	16
T130-2	18
T157-2	16
T200A-2	13
T400-2	14

Notate che tutti i toroidi hanno l'indice del materiale dell'impasto uguale a 2, per il quale ho la certezza che la banda passante sarà almeno da 1 a 30 MHz.

Prima di lasciarvi mi preme puntualizzare una cosa: si è detto che questa realizzazione permette di coniugare la long-wire (o antenne simili, anche una verticale di 8-9 metri) alla presa coassiale del ricevitore; questa coniugazione avviene attraverso uno spezzone di cavo coassiale a 50 Ohm (ma da prove fatte anche qui la pratica funziona quasi meglio della grammatica, ed un cavo tipo ricezione TV satellitare, più piccolo e meno pesante, a 75 Ohm, va altrettanto bene) e non direttamente sulla radio per delle ragioni pratiche. L'antenna, fin quando non si coniuga al cavo coassiale, riceve; se la coniugazione avviene distante dagli apparecchi domestici, dal PC, dal frigorifero, dal TV, dai display di molti apparati casalinghi, è molto meglio, perché questi generatori di rumore non influiranno sulla ricezione e non ci delizieranno con ogni sorta di rumore, spernacchi, gargarismi e via dicendo. In pratica, se racchiudiamo il nostro adattatore in una scatola plastica e lo corrediamo di opportune prese, possiamo portare l'alimentazione della long-wire sufficientemente distante dai più comuni generatori di rumore e di disturbo e la nostra radio non smetterà di ringraziarci offrendoci ascolti puliti e gratificanti.

Vi invito a non perdere la prossima puntata, dove vedremo la realizzazione pratica.

Antenne in pillole: la Long-Wire – 7

Prima di andare avanti e finire la trattazione della long-wire mi preme ringraziare Vincenzo Di Guida IZ8AZC e Paolo Cravero IK1ZYW per alcune informazioni teoriche che mi hanno fornito e per gli spunti di riflessione che mi hanno ispirato.



Cosa sono queste due curiose immagini? Credo lo abbiate capito: si tratta di un toroide Amidon T200 visto da sotto e visto da sopra, attorno al quale sono state praticate 19 spire di cavetto rosso-nero. Vedete che, anche se le due immagini fossero in B/N, è facile vedere i due colori del cavetto che inizia il suo percorso a spirale attorno al toroide, cavetto che non si sovrappone né si attorciglia ed è ben serrato attorno al nucleo, così come è facile vedere la parte terminale dell'ultima spira ed il cavetto che esce dal nucleo. Ebbene, una volta spellati per circa 1 cm i cavetti, il rosso che inizia l'avvolgimento ed il nero che esce dall'avvolgimento andranno connessi insieme, come nella figura sottostante.



I due cavetti uniti insieme (nella figura tenuti insieme da una fascetta) dovranno essere collegati al centrale del cavo coassiale (o al centrale di una presa d'antenna tipo SO-239); il filo rosso andrà connesso alla long-wire, il filo nero è la massa comune. Ovviamente, per come è fatto il balun, è esattamente la stessa cosa collegare il filo nero alla long-wire ed il filo rosso alla massa comune; l'importante è che i due fili uniti insieme vadano collegati al centrale del cavo coassiale o alla presa d'antenna.

Se per prove “volanti” il sistema funziona perfettamente così com'è, esteticamente e per motivi pratici conviene racchiudere il nostro lavoro in una scatoletta plastica, magari stagna, provvista di presa per cavo coassiale d'antenna e prese per innestare convenientemente la long-wire e le masse.



Una scatola come questa in figura si trova presso qualsiasi negozio di elettricità ed è sicuramente del tipo che fa al caso nostro. Si praticano convenientemente i fori per alloggiare il connettore SO-239 e la presa per la long-wire, che si potrà inserire con una comune “banana”. Non è assolutamente necessario che il contenitore sia di metallo, anzi, io non ho mai visto realizzazioni né amatoriali né commerciali fatte con scatolette di metallo.

Questo è davvero tutto: la realizzazione è semplice, non critica e sicuramente utile, anche per filari non proprio lunghe: questo balun è esattamente quello a corredo della mia canna da pesca di 9 metri che uso praticamente sempre quando vado in vacanza, se mi sposto con la radio nei fine settimana, nei vari DX-camp ed anche come antenna trasmittente, ovviamente con l’ausilio di un piccolo accordatore, visto per la trasmissione le antenne sono più critiche perché debbono essere perfettamente risonanti.

Ma questo è un altro argomento.

Buon ascolto a tutti.

Angelo Brunero IK1QLD