

Un'antenna verticale per i 160 metri

Finalmente un'antenna facile da realizzare e di dimensioni tali da renderla installabile anche in città

© Louis B. Burke Jr., W7J1 ©

Nel lontano 1968 avevo realizzato una prima verticale per i 160 metri: si trattava di un palo telescopico di 11 metri, isolato alla base, dotato di un piccolo sistema di terra e sormontato da un carico formato da una bobina ed un elemento verticale. Ho utilizzato questa antenna per anni, con buoni risultati, ma sapendo che era possibile apportarvi miglioramenti.

L'ispirazione

In un recente QSO con Charlie, W7XC, iniziai a discutere della mia verticale accorciata; ben presto mi accorsi che Charlie, un ingegnere elettronico in pensione, era una delle persone più stimolanti e acute che avessi mai incontrato sulle bande amatoriali nel corso degli anni.

Dopo un nutrito scambio di informazioni, Charlie mise mano alla calcolatrice e iniziò a sviluppare varie formule per calcolare le inefficienze della bobina impiegata nel sistema di carico. Non occorre dire che questa conversazione aveva stimolato il mio interesse; mi ero sempre reso conto di alcuni inconvenienti del mio sistema di carico, e in modo par-

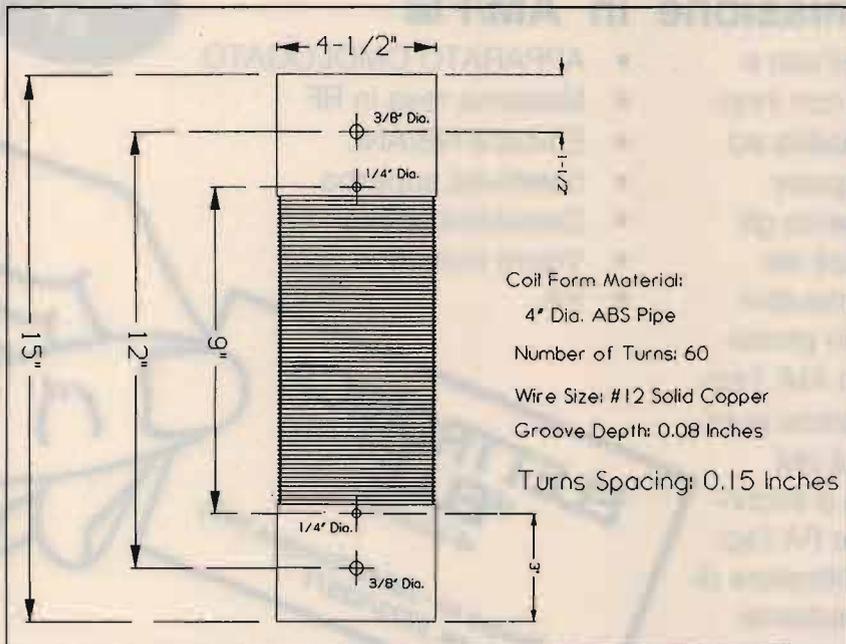


figura 1
Le dimensioni della bobina (vedi testo): 60 spire di filo di rame da 2,1 mm su nucleo in ABS del diametro di 11,5 cm e lungo 38 cm. Turns spacing 0.15 inches = spaziatura spire 0,4 mm; 4 1/2' = 11,5 cm; 3,8' = 10 mm; 1/4' = 6 mm; 9' = 23 cm; 12' = 30,5; 15' = 38 cm.

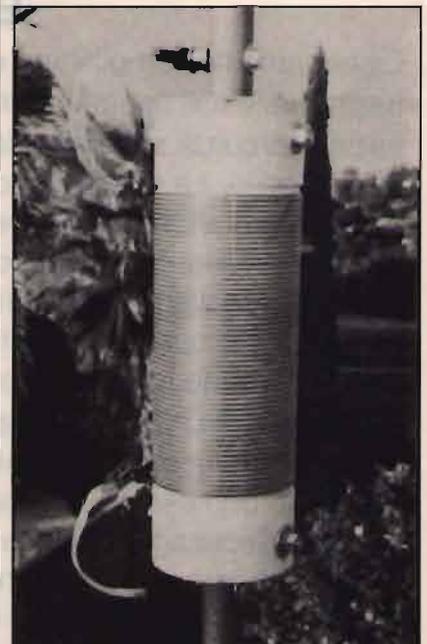


foto 1
Realizzazione pratica della bobina.

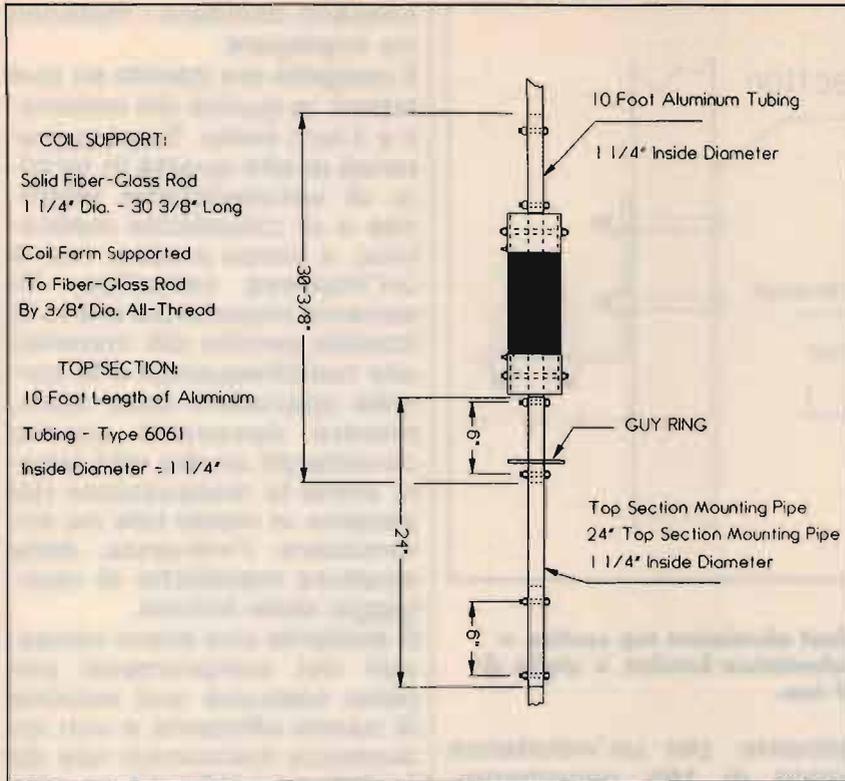


figura 2
 Sistema di sostegno della bobina. Solid fiber glass... = asta in fiberglass, diametro 3,2 cm, lunga 76 cm; coil form supported... = fissaggio della bobina all'asta di fiberglass tramite barra filettata da 10 mm; top section... = sezione verticale terminale: tubo in alluminio 6061, diametro interno 3,2 mm, lungo 3,5 m; guy ring = anello per fissaggio tiranti; top section mounting pipe... = tubo di fissaggio per la bobina, lungo 60 cm, diametro interno 3,2 cm.

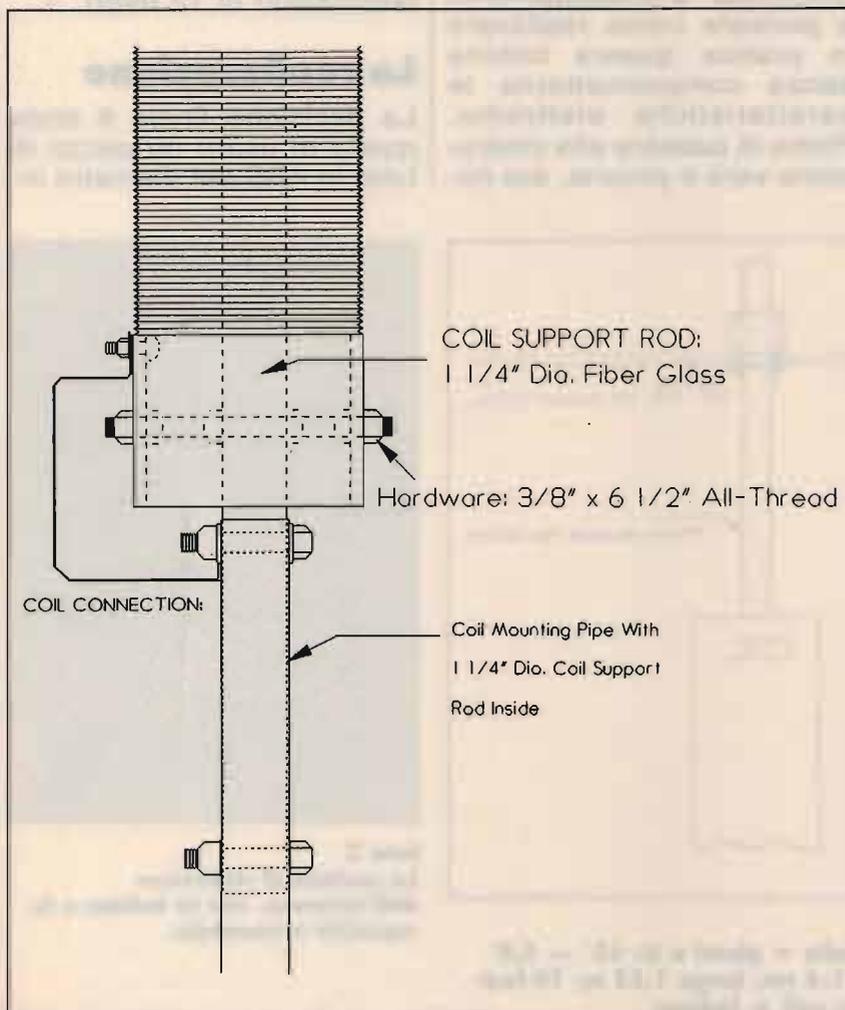


figura 3
 Collegamento tra tubo telescopico e bobina. Coil connection = collegamento del filo della bobina; coil support rod = asta di sostegno in fiberglass, diametro 3,2 cm; hardware... = barra filettata da 10 mm, lunga 16 cm; coil mounting pipe... = tubo di montaggio della bobina con asta di fiberglass inserita al suo interno.

icolare del Q della bobina: per la prima volta in vent'anni presi in considerazione l'idea di ricostruire l'intera antenna.

Charlie continuò a spiegarmi il suo lavoro teorico sulle bobine e, poiché l'avvolgimento è il componente più importante del mio sistema di carico, presi accuratamente nota dei suoi commenti. Alla fine del QSO avevo disegnato una nuova bobina e Charlie mi confermò che il filo prescelto era adeguato alle dimensioni della trappola; quanto alla realizzazione pratica, il compito era tutto mio.

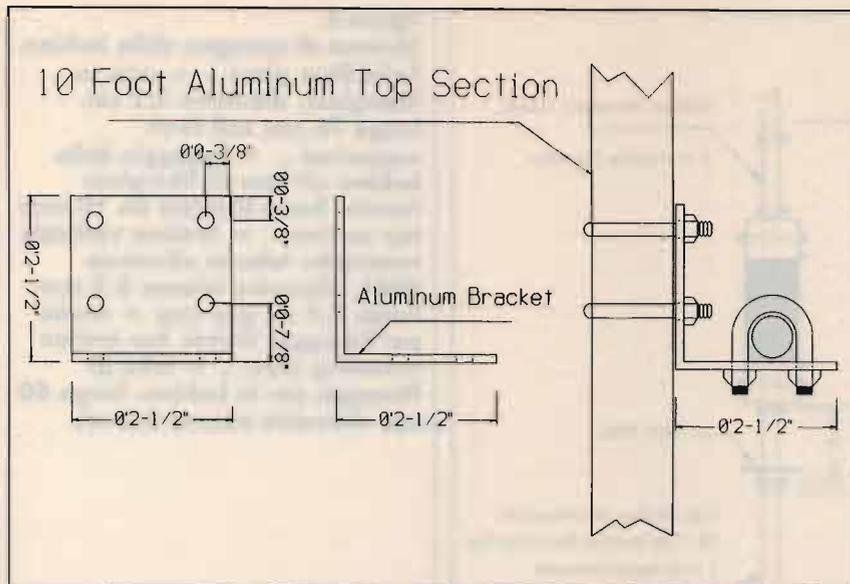


figura 4
Fissaggio del sistema capacitivo. 10 foot aluminium top section =
tubo verticale di alluminio di 3,5 m; aluminium bracket = staffa di
alluminio con lato di 6 cm; 3/8" = 10 mm.

La sfida

Il nuovo progetto consisteva in una bobina lunga 23 centimetri e del diametro di 11,5 centimetri, composta da 60 spire di filo da 2,1 millimetri, regolarmente spaziate sull'intera lunghezza dell'avvol-

gimento, per un'induttanza totale di 165 microhenry. Cominciai immediatamente a pensare come realizzare in pratica questa bobina senza comprometterne le caratteristiche elettriche. Prima di passare alla costruzione vera e propria, era ne-

cessario decidere i materiali da impiegare.

Il progetto era basato su due fattori: la qualità dei materiali e il loro costo. Trovare materiali di alta qualità in termini di caratteristiche elettriche e di robustezza meccanica, a basso prezzo, non è un'impresa semplice. Di estrema importanza erano le limitate perdite dei materiali alle radiofrequenze e la corretta spaziatura delle spire, mentre dovevano essere considerati anche altri fattori, come la realizzazione del sistema in modo tale da minimizzare l'influenza delle strutture metalliche di montaggio della bobina.

È evidente che erano necessari dei compromessi per poter costruire una sezione di carico efficiente e con robustezza meccanica tale da resistere in cima ad un palo telescopico di 12 metri.

La realizzazione

La decisione finale è stata quella di usare un pezzo di tubo in ABS del diametro in-

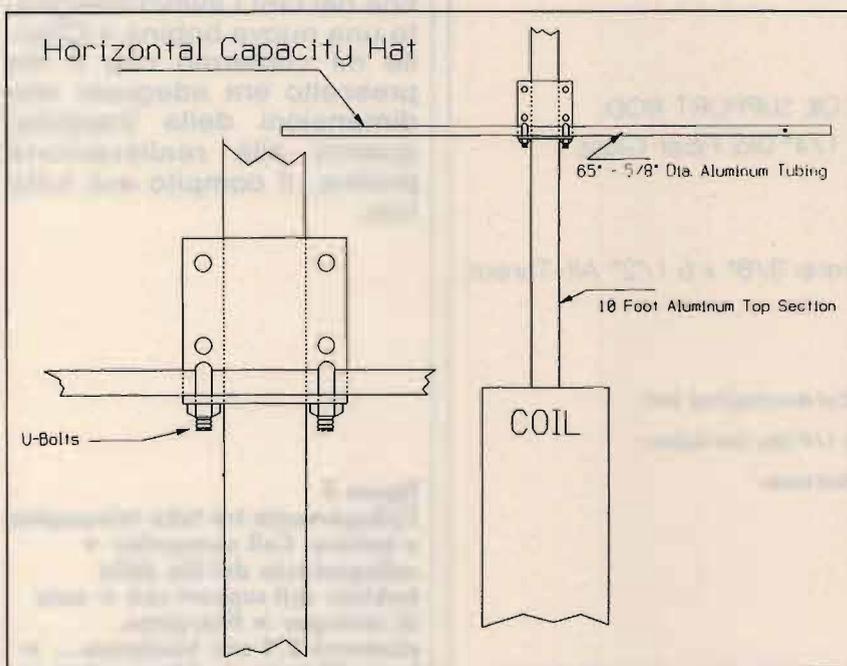


figura 5
Il sistema capacitivo orizzontale. U-bolts = giunti a U; 65' - 5/8'
dia... = tubo di alluminio, diametro 1,6 cm, lungo 1,65 m; 10 foot
aluminium = tubo verticale da 3,5 m; coil = bobina.

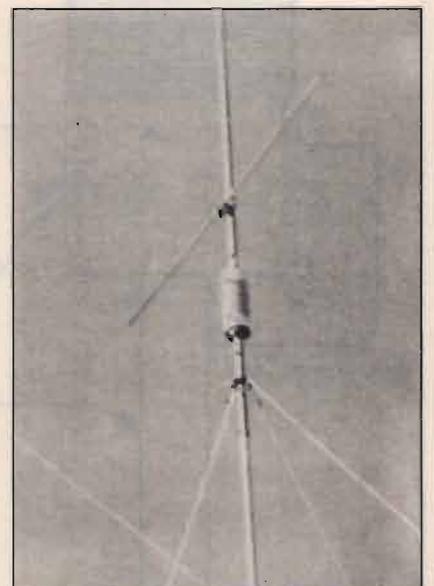


foto 2
La sezione di risonanza dell'antenna, con la bobina e la capacità orizzontale.

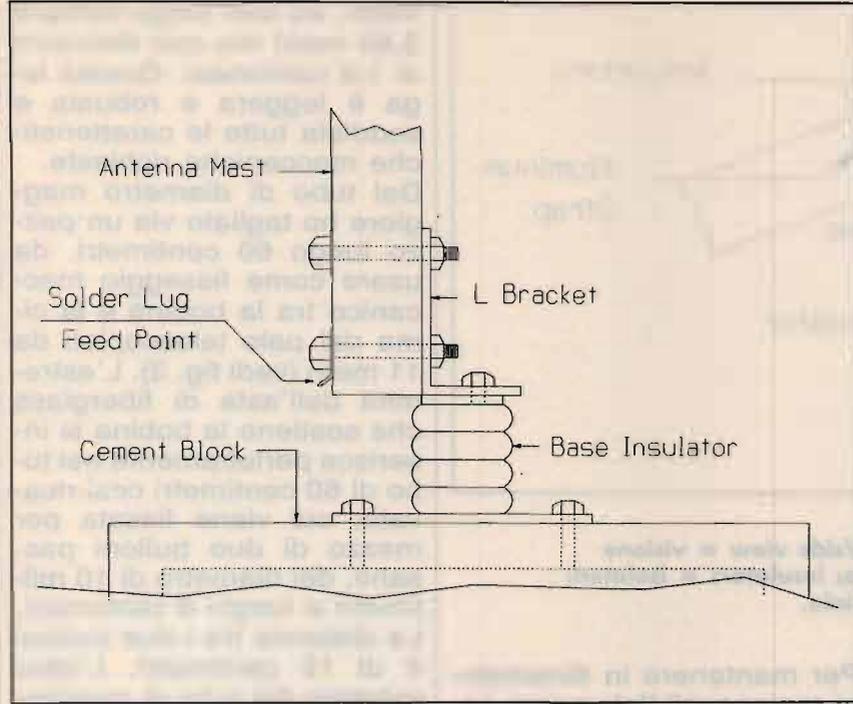


figura 6
Base isolata dell'antenna. Antenna mast = palo d'antenna; solder lug feed point = punto di alimentazione con linguetta per saldatura; L bracket = staffa a L; base insulator = isolatore; cement block = blocco di cemento.

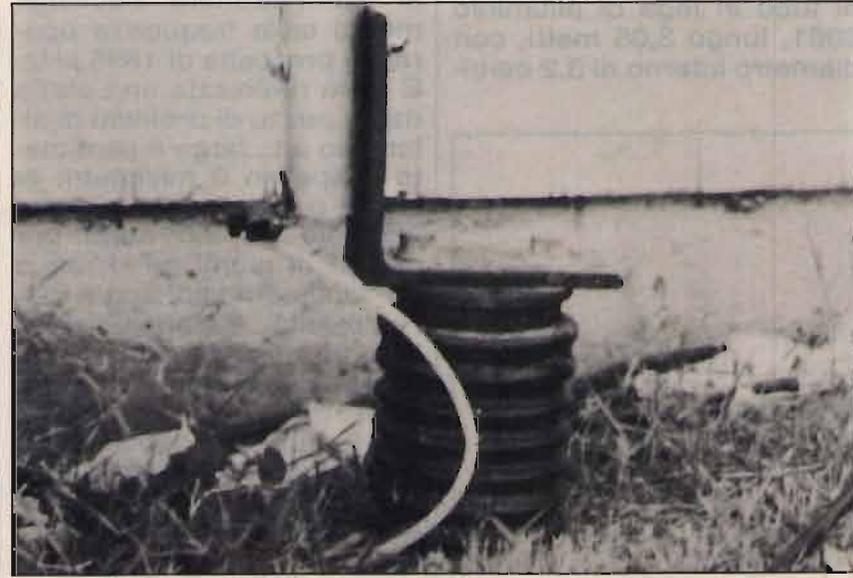


foto 3
La base dell'antenna.

terno di 10 centimetri ed esterno di 11,5 centimetri, facilmente reperibile nei negozi di ferramenta o di materiali per idraulica e di basso costo. In base alle informazioni reperibili sull'uso del PVC in applicazioni a radio-

frequenza, mi pare che l'ABS rappresenti una buona scelta in rapporto al prezzo. La considerazione successiva è stata che l'unico modo per ottenere l'esatta spaziatura delle spire era quello di

far filettare il tubo in un'officina specializzata; spiegando che occorre 60 solchi, profondi 2 millimetri e distanziati di 2 millimetri, distribuiti su una lunghezza di 23 centimetri, il risultato fu ottimo.

Per il fissaggio delle estremità della bobina mi sono procurato della minuteria in ottone, nonché della linguette da saldare; ho anche acquistato 30 metri di filo da 2,1 millimetri per l'avvolgimento.

In corrispondenza della fine dei solchi ho trapanato un foro del diametro di 6 millimetri attraverso la parete del tubo; dall'interno del tubo ho inserito un bulloncino in ottone, sporgente all'esterno in modo da potervi inserire il dado di fissaggio. Prima del dado ho inserito una rondella piatta, la linguetta per saldatura, un'altra rondella piatta ed una spaccata. In questo modo si ottiene un buon fissaggio delle estremità dell'avvolgimento, nonché un buon collegamento elettrico tra il palo dell'antenna, la bobina e l'elemento verticale terminale.

Una volta preparato il supporto della bobina, ho saldato un'estremità del filo ad una delle linguette; ho steso tutto il filo in cortile e ne ho fissato l'altra estremità alla recinzione. Quindi ho preso in mano il supporto e, tenendo il filo sempre ben teso, ho iniziato ad avvolgerlo lungo i solchi. In tutto ho realizzato 60 spire e, alla fine, ho saldato il filo all'altra linguetta. In questo modo ho ottenuto una bobina con aspetto veramente professionale; per impermeabilizzarla, l'ho rivestita con diversi strati di vernice poliuretana.

A causa del suo peso, ho deciso che la bobina doveva essere sostenuta con un materiale che fosse fisicamente robusto e contemporaneamente un buon isolante per radiofrequenza: ho

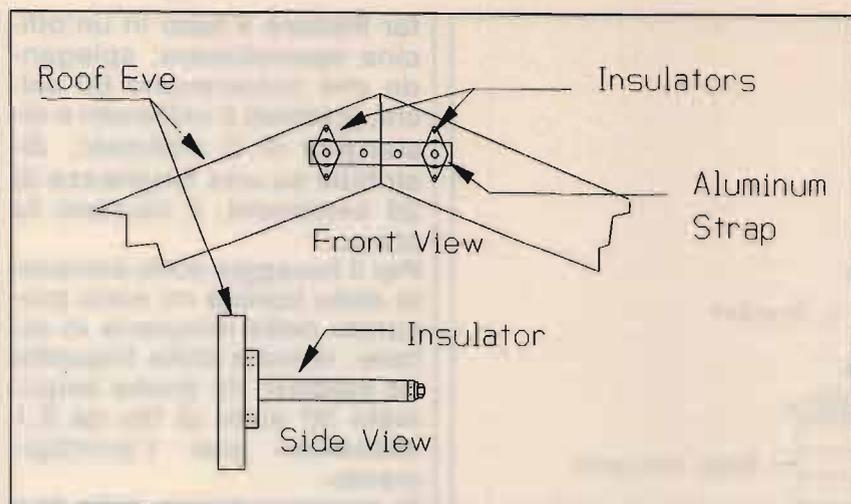


figura 7
Fissaggio dell'antenna al tetto. Front/side view = visione frontale/laterale; roof = orlo del tetto; insulators = isolatori; aluminium strap = piastrina di alluminio.

così optato per un'asta di fiberglass, del diametro di 3,2 centimetri e lunga 76 centimetri. L'asta passa lungo l'asse centrale del tubo di ABS della bobina; il fissaggio è assicurato da due pezzi di barra filettata del diametro di 10 millimetri, passanti, lunghi 16 centimetri, come illustrato in fig. 2.

Per mantenere in dimensioni ragionevoli l'elemento capacitivo di risonanza, ho scelto di utilizzare una sezione verticale di 3,5 metri, insieme ad un elemento orizzontale capacitivo.

Mi sono procurato un pezzo di tubo in lega di alluminio 6061, lungo 3,65 metri, con diametro interno di 3,2 centimetri,

ed uno lungo sempre 3,65 metri ma con diametro di 1,6 centimetri. Questa lega è leggera e robusta e soddisfa tutte le caratteristiche meccaniche richieste.

Dal tubo di diametro maggiore ho tagliato via un pezzo lungo 60 centimetri, da usare come fissaggio meccanico tra la bobina e la cima del palo telescopico da 11 metri (vedi fig. 3). L'estremità dell'asta di fiberglass che sostiene la bobina si inserisce perfettamente nel tubo di 60 centimetri così ricavato, cui viene fissata per mezzo di due bulloni passanti, del diametro di 10 millimetri e lunghi 6 centimetri. La distanza tra i due bulloni è di 15 centimetri. L'altro estremo del tubo di montaggio si va ad inserire sulla cima del palo telescopico.

Per completare la sezione soprastante la bobina è necessario costruire una capacità terminale che consenta di far risuonare l'avvolgimento sulla frequenza operativa prescelta di 1855 kHz. È stata realizzata una staffa da un pezzo di profilato di alluminio a L, largo 6 centimetri e spesso 3 millimetri; la staffa è poi fissata al tubo verticale da 3,5 metri per mezzo di giunti ad U, circa 38 centimetri al di sopra dell'estremità superiore della bobina. Inizialmente avevo montato due elementi capacitivi orizzontali ma, dato che in questo modo la capacità ottenuta era eccessiva, ne ho rimosso uno dopo le prime prove dell'antenna.

L'installazione

L'antenna deve essere isolata alla base e libera da contatti con oggetti circostanti. Ho usato un vecchio isolatore per linee elettriche, annegato in un blocco di cemento; vi ho fissato una robusta staffa a L di acciaio da 10 millimetri, cui è a propria volta fissato il tubo telescopico-

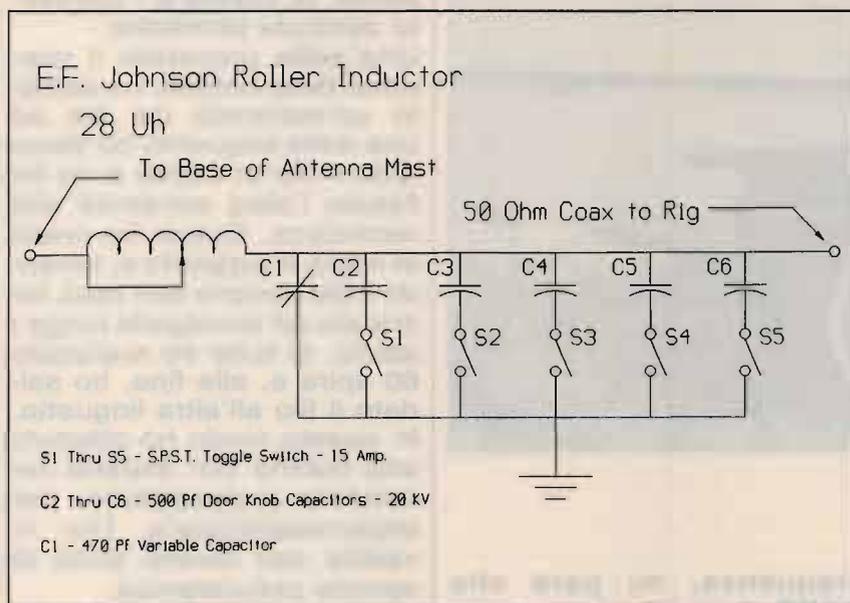


figura 8
L'accordatore a L. E.F. Johnson.... = bobina Johnson a contatto rotante, induttanza 28 microhenry; to base... = alla base del palo di antenna; 50 ohm coax... = coassiale da 50 ohm collegato al ricevitore; S₁₋₅ = interruttori a levetta da 15 ampere; C₁ = condensatore variabile da 470 picofarad; C₂₋₆ = condensatori a pastiglia da 500 picofarad, 20 kilovolt.



foto 4
Distanziatori isolanti per il fissaggio al tetto.

co, come visibile in fig. 6. La mia antenna è montata molto vicina ad un muro della mia casa; nel punto in cui l'antenna passa accanto all'orlo del tetto, ho fissato due distanziatori isolanti lunghi 25 centimetri, collegati a una piastrina di alluminio a sua volta fissata al tubo telescopico per mezzo di un giunto a U (vedi fig. 7); in questo modo la verticale è stata assicurata al tetto, in modo da stabilizzarla ulteriormente.

L'antenna è poi controventata per mezzo di tiranti in nailon, fissati ad un apposito anello posto circa 3 metri più in alto del tetto, subito sotto la bobina. I tiranti sono ancorati al tetto grazie a dei ganci.

La taratura

Per la misurazione delle componenti reattive e resistive dell'antenna ho utilizzato un ponte di impedenze Delta OIB-1. Alle prime prove l'antenna si è rivelata induttiva; di conseguenza ho rimosso uno degli elementi capacitivi orizzontali e ho ripetuto i controlli. Alla prova successiva ho no-

tato una risonanza a 1834 kHz; poiché volevo tarare l'antenna sui 1855 kHz, ho abbassato il palo telescopico fino a poter raggiungere l'elemento capacitivo orizzontale; ne ho tagliato via 7,5 centimetri da ciascuna estremità e, dopo aver nuovamente innalzato il palo, ho riscontrato la risonanza a 1853 kHz; non ho ritenuto opportuno effettuare ulteriori tarature.

L'impedenza finale misurata alla base era resistiva, di 40 ohm; a questo punto ho inserito il mio adattatore a L in serie al punto di alimentazione dell'antenna e l'ho regolato per un'impedenza d'ingresso di 50 ohm. In fig. 8 è riportato lo schema dell'adattatore.

Per controllare l'esattezza delle misurazioni ho inserito un wattmetro Bird in serie al cavo di alimentazione e ho verificato la potenza riflessa, che è risultata pari a zero.

Le prove di trasmissione indicano che l'antenna funziona molto bene; il sistema presenta una limitata larghezza di banda, di circa 20 kHz, al di fuori della quale è necessario regolare nuovamente l'adattatore a L.

Mi sento quindi di raccomandare questa antenna a tutti coloro siano interessati ad operare sui 160 metri, anche se hanno spazio a disposizione sufficiente per l'installazione di un dipolo orizzontale: questo perché questa verticale funziona quasi sempre altrettanto bene di un dipolo.

È però importante ai fini della sicurezza sottolineare come un'antenna verticale del genere sia un eccellente parafulmine: è quindi estremamente consigliabile utilizzare qualche sistema di collegamento a terra della base dell'antenna nei periodi in cui questa non viene utilizzata e specialmente quando si avvicini un temporale.

Come per quasi tutte le antenne verticali, per ottenere le migliori prestazioni è necessario un buon sistema di terra costituito da radiali.



DECODIFICATORE DTMF



- Per chiamate selettive
- Per allarmi e segnalazioni
- Chiamata individuale e di gruppo
- 16 digits per ≥ 16000 combinazioni
- Codice su dip-switches
- Relé d'attuazione on-board
- Dimensioni 100 x 70 x 16



Via ex Strada per Pavia, 4
27049 Stradella (PV)
Tel. 0385/48139 - Fax 40288