

Marco Barberi • IK5BHN
Via Mura, 113 - 50050 Montalbano FI

Antenne "trappolate" Come calcolarle e costruirle

SOLLECITATO da diversi OM, ho raccolto quanto segue su un aspetto della nostra attività di autocostruzione che riguarda le bobine — o trappole se vi si aggiunge una capacità — per accorciare le antenne HF. Vari testi — in particolare quello (ottimo) di N. Neri — riportano dati e notizie occorrenti: ma ad un primo approccio, di solito, tali notizie presentano una certa difficoltà di comprensione.

Mi è sembrato quindi opportuno riunire e inquadrare tali argomenti in un'unica sintesi, sintesi forse più comprensibile, e sicuramente utile, sia per la realizzazione o sostituzione di trappole per direttive e dipoli, sia per la costruzione di verticali raccorciate: non tanto e non solo per l'ormai mitico, onirico mobile HF, quanto per montare antenne verticali non ingombranti e di buon rendimento per le bande dei 40, 80 e 160 metri, che consentono una soddisfacente attività DX in questi tempi di vacche magre sulle gamme alte.

Vedremo dapprima la procedura di calcolo della bobina in rapporto sia alla frequenza in uso, sia alla lunghezza desiderata dell'antenna, sia alla posizione della bobina stessa sullo stilo.

Passeremo poi ad una delle possibili soluzioni per la realizzazione pratica delle bobine, soluzione alla portata di chiunque se si segue la cosiddetta "filosofia del beduino", ossia quella di usare materiali comuni, di recupero o a costo bassissimo, con l'impiego al massimo del seghetto e del trapano.

Quindi niente officina, niente pezzi torniti o materiali sofisticati: niente di più di quanto era possibile fare ad esempio in Mauritania (5T5) - dove iniziai queste esperienze - o di quello che la stragrande maggioranza dei comuni mortali può fare con ciò che ha in casa.

Tutte le realizzazioni esposte sono state "passate" e verificate al computer, adoperando il programma Mininec nella versione di I5TGC: i risultati e i diagrammi sono disponibili per gli interessati sia già stampati che su dischetto.

A Criteri di progettazione

Costruire un dipolo per le gamme basse, od una verticale, senza trappole non è alla portata di tutti: per un dipolo esiste l'ingombro della lunghezza fisica dei bracci e per una verticale la notevole altezza fisica.

In genere bisogna raccorciare con bobine, che per antenne multibanda sono completate da condensatori, diventando "trappole", ossia comportandosi da circuiti risonanti.

Costruire poi una verticale equivale, come è noto, a realizzare la metà di un dipolo, essendo l'altra metà immagine costituita dalla terra, realizzata di solito con radiali.

Per costruire una buona verticale, quindi, le due cose fondamentali sono la sua lunghezza fisica ed un ottimo piano di terra; a meno di non adottare, come vedremo, la variante del dipolo verticale.

Lunghezza fisica e terra sono appunto le due cose che spesso non è possibile realizzare in maniera adeguata, in particolare quando si opera in mobile od in portatile, o spesso anche in stazione fissa.

Discuteremo il problema in riferimento alle antenne verticali, tenendo però sempre presente che quanto verrà detto per le verticali è valido ed applicabile per ciascuno dei

due bracci di un dipolo convenzionale e quindi per estensione anche ad una direttiva.

A1 Lunghezza pratica dell'antenna

La prima scelta di progetto consiste nel definire lo spazio utile disponibile al fine di utilizzare al massimo possibile la lunghezza o l'altezza: per un dipolo questo sarà ad esempio lo spazio utile del giardino, mentre per una verticale di stazione conterà quanto siamo disposti a salire in relazione ai materiali disponibili, alle caratteristiche del tetto, ai fabbricati vicini e, non ultimo, alle lobbies dei condomini.

Se, infatti, si riesce abbastanza facilmente a raggiungere i 5 m di altezza ed a realizzare così una verticale non caricata per i 20 metri (ed anche per 18, 15, 12 e 10 col sistema dei fili paralleli che si riuniscono alla base), è assai difficile fare una simile verticale per i 40 metri (si tratterebbe di un palo di circa 10 m di altezza) e diventa del tutto impossibile per gli 80 o i 160.

Bisogna per forza accorciare le antenne, ossia inserire una carica — una bobina di una certa induttanza — ad un certo punto dello stilo.

Per una antenna da mobile si dovrà



In "portatile"

Il prototipo della verticale per i 40 m, da utilizzare in stazione, in prova sul timone della Caravan. Non si vedono, tra l'erba, quattro radiali. L'antenna è la copia di quella usata in Mauritania (R.R. 3/94). La foto risale al luglio 1995: campeggio al Lago di Walchen (Walchensee, Alpi bavaresi) in Germania

anche considerare la cosiddetta sagoma limite che, per qualunque veicolo ordinario, è di 4 m di altezza: su tale misura sono infatti dimensionate le opere di viabilità, i fili ed i cavi che attraversano le strade e così via.

Considerando che il supporto dell'antenna montata su un veicolo, per quanto bassa questa possa essere, è collocato ad almeno 20 + 30 cm da terra, ne deriva che la lunghezza massima utile per sviluppare lo stilo è — almeno in teoria — al massimo di 3,70 m.

Anzi diciamo pure 3,50 m, considerando la base isolata e con un po' di franco sulla sagoma limite: con tale misura riusciremo a costruire lo stilo dei 10 metri, quello dei 12 e quello dei 15 metri, senza necessità di inserire induttanze e rispettando la lunghezza fisica di $\lambda/4$.

Come per le antenne verticali fisse, anche in mobile sarà necessario — per le altre gamme — allungare elettricamente lo stilo, ossia compensare, tramite una induttanza in serie, la reattanza capacitiva di uno stilo più corto della frequenza di risonanza.

Dai grafici dei vari testi si rileva che il rendimento è discreto sinché la lunghezza complessiva dell'antenna, compresa la necessaria induttanza, non scende sotto un certo valore, tipicamente $\lambda/8$.

Ne deriva che in 40 metri, con 3,3 / 3,5 m di antenna si può ancora far qualcosa di buono da postazione mobile, mentre in 80 metri uno sviluppo totale di m 3,50 è veramente poco, in rapporto all'induttanza necessaria, la quale si allunga l'antenna elettricamente e la fa risuonare, ma non irradia.

In stazione fissa ci si può invece allungare un po', ed arrivare sino a 4 - 5 m per i 40 metri e 7 - 8 metri di altezza per gli 80: lunghezze con le quali il rendimento assume valori abbastanza soddisfacenti.

Antenne

A2 Impostazione meccanica

La seconda scelta di progetto riguarda la impostazione meccanica della realizzazione. Parlando di antenne da mobile, per fare qualcosa di solido e che non cada appena si inserisce la terza marcia è necessario, a mio avviso e per una realizzazione casalinga, capovolgere il concetto sul quale si basano tutte indistintamente le antenne commerciali: quello della base elastica col mollone.

Tale antenna non è realizzabile artigianalmente e comunque diventa troppo grossa e difficile da fissare sulle moderne carrozzerie (la cui consistenza è di poco superiore alla buccia di cipolla), a meno che lo stilo non sia corto ed abbia poca presa al vento della corsa, ossia con induttanze quasi filiformi.

Il concetto realizzativo degli esemplari realizzati in 5T5 (v. R.R. nr. 2/94) ossia una parte fissa agganciata rigidamente al veicolo ed una parte intercambiabile superiore, oltre che di facile realizzazione e sistemazione, si è rivelato anche di notevole robustezza e senza alcun inconveniente pratico.

Per le antenne da stazione fissa la cosa è meno critica, anche perché non c'è necessità di stili intercambiabili, ed il fissaggio può essere risolto in altri modi.

A3 Posizione e consistenza della bobina

Decide le due scelte precedenti il progetto comincia a prendere forma

A.3.1 - Per il mobile la bobina va prevista, oltre che quando serve — cioè almeno per i 3,6 - 7 - 14 - 18 ed eventualmente 21 MHz — anche e logicamente nella parte intercambiabile dell'antenna.

Si ha quindi una configurazione a stili intercambiabili la quale, se non è il top come comodità d'uso, è tuttavia di gran lunga migliore in quanto a resa, ad esempio, della carica elicoidale continua — unica per tutte le frequenze — sintonizzata dalla base.

A.3.2 - Potendo contare sulla parte inferiore rigida e su stili intercambiabili altrettanto robusti, si può prevedere la posizione della bobina nella parte più alta possibile dello stilo, o quantomeno a metà dello stesso: ciò è valido anche e soprattutto per le antenne da stazione base.

Tale soluzione non è seguita nelle realizzazioni commerciali proprio per la diversa impostazione meccanica: molti ricorderanno invece una vecchia antenna per la banda dei 27 MHz, la Zodiac, ormai introvabile ed a suo tempo giustamente mitica per il rendimento, lunga all'incirca solo un metro e che aveva la carica in punta, quasi tutt'uno col piccolo cimino a vite per la taratura fine.

Anche se tale posizione comporta una maggiore induttanza (ossia più spire a parità

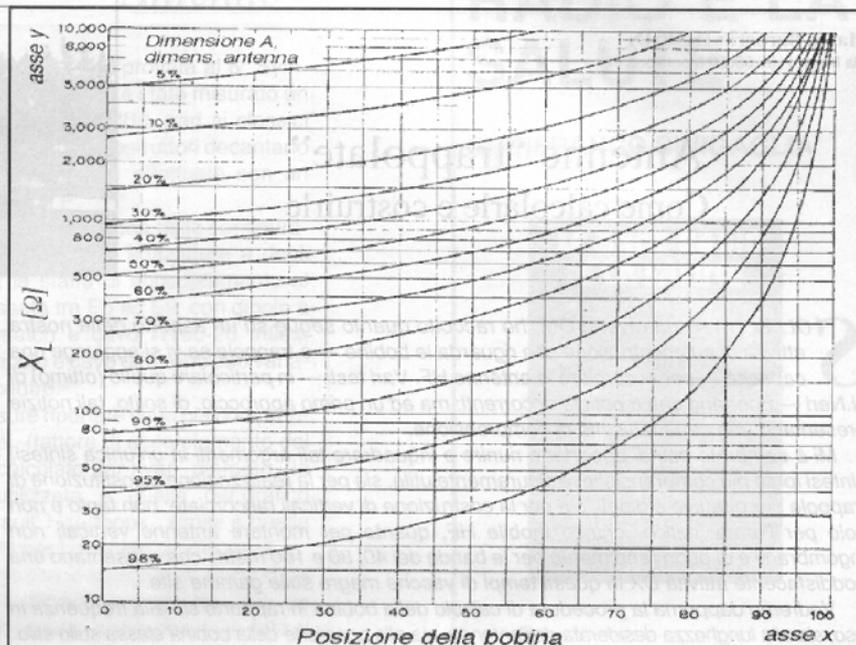


Grafico n. 1 • Per determinare la reattanza della bobina in base alla sua posizione sul braccio del dipolo (o dello stilo) e in base all'accorciamento desiderato rispetto alla lunghezza fisica intera. Da Antenna Handbook - v. pure: Antenne vol. 2 pag. 20 di N. Neri.

di diametro), è ovvio che la distribuzione di tensione e corrente lungo l'antenna sarà migliore e tale da giustificare un po' di filo e un po' di resistenza ohmica in più.

A.3.3 - Per minimizzare la resistenza del filo si può agire sia sul diametro del filo sia sul diametro della bobina: quindi filo grosso per ridurre le perdite e grosso diametro del supporto per avvolgerne il meno possibile a parità di induttanza complessiva.

A.3.4 - Se ancora non basta — come ad esempio per la banda degli 80 metri — si può ricorrere ad un altro artificio che allunga elettricamente l'antenna senza aggiungere altra resistenza di una bobina enorme: il cappello capacitivo in punta.

Tale soluzione, già sperimentata (v. R.R. 3/94) è di facile realizzazione, anche se richiede qualche prova pratica per determinare sperimentalmente la capacità necessaria, ossia il diametro del cappello capacitivo in rapporto alla bobina usata.

A.4 Calcolo della bobina

Ho trovato, al riguardo, uno stesso grafico, utilissimo, sia sull'Antenna Handbook sia sul Neri (vol.2 - pag. 20), e lo ripropongo tale e quale: per utilizzarlo è però necessaria una piccola spiegazione, e due calcoli.

Su tale grafico (**Grafico 1**) si identifica in primo luogo la curva corrispondente alla lunghezza di progetto dello stilo che vogliamo costruire: la lunghezza accorciata è espressa in percentuale di accorciamento rispetto

alla classica lunghezza $\lambda/4$ di una verticale ground-plane (o di un solo braccio di dipolo).

In secondo luogo si stabilisce sull'asse delle ascisse (x) a che punto vogliamo inserire la bobina: tale punto è espresso sempre in percentuale rispetto alla lunghezza raccorciata di progetto.

Dall'intersezione di questo punto e della curva si ricava per approssimazione sull'asse delle ordinate (y) la reattanza della bobina occorrente.

Se la si vuole molto esatta, si inserisce tale valore nel programma sul computer e lo si varia sino a che l'impedenza di alimentazione dell'antenna risulti (ancorché bassa) puramente ohmica, senza componenti reattive positive o negative.

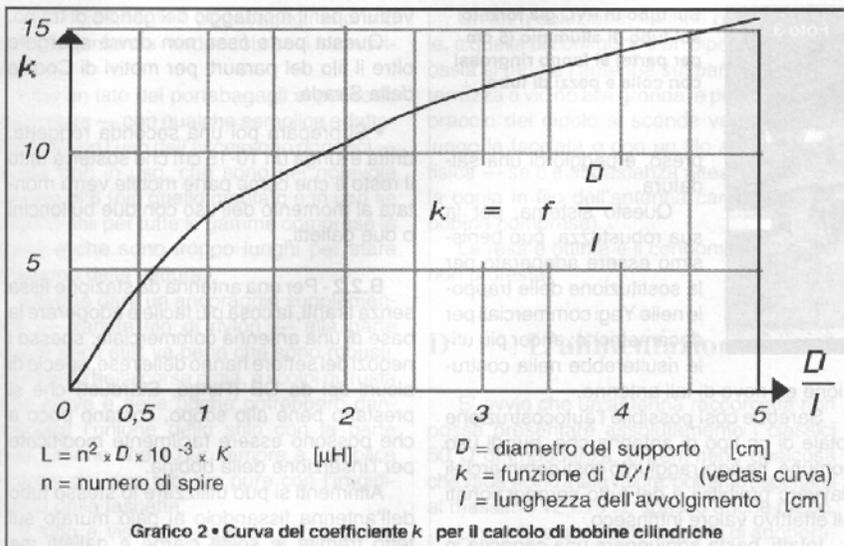
Una piccola osservazione, utile per capire meglio come stanno le cose: si noti dal grafico che — per un certo accorciamento percentuale e posizionamento, pure espresso in percentuale — la reattanza è **indipendente** dalla frequenza, ossia ha sempre lo stesso valore. Quello che cambia è il valore dell'induttanza, perché quello si dipende dalla frequenza: infatti per passare dalla reattanza induttiva al valore dell'induttanza bisogna fare un primo calcoletto

$$X_L = 2 \pi f L$$

Pertanto l'induttanza della bobina in microhenry è data da:

$$L = \frac{X_L}{2 \pi f}$$

con f espresso in megahertz [MHz]



A questo punto bisogna passare a costruirlo, questa induttanza: l'unica formula tra le tante che ha dato risultati è sempre del Neri:

$$(*) L = \frac{N^2 \times D}{1000} \times k$$

(valida per bobine in aria, senza nuclei)

dove:

N è il numero delle spire

D è il diametro in centimetri della bobina

k è un fattore che dipende dal rapporto tra diametro della bobina e lunghezza della stessa, e per il quale c'è un secondo grafico (Grafico 2) sempre del buon Neri.

Facciamo un esempio pratico: voglio realizzare uno stilo di 2,50 m in tutto, per la frequenza di 14.200 MHz, con la bobina posta a metà dello stesso.

Il fattore di accorciamento dello stilo risulta quindi attorno al 50 %, e la posizione della bobina al 50 % della lunghezza di progetto: dall'intersezione dei due punti ricaviamo una riantezza di circa 930 + 940 Ω.

Passiamo all'induttanza:

$$L = \frac{940}{6,28 \cdot 14,2} = 10,54 \text{ } [\mu\text{H}]$$

Per costruire la bobina — vedremo poi la realizzazione pratica — ho a disposizione, ad es., del tubo in PVC Ø 4 cm e del filo da impianti ricoperto in plastica Ø 1,5 mm.

Proviamo con 10 spire: mettendole affiancate sono circa 2,2 spire per centimetro e quindi avrò una lunghezza dell'avvolgimento di circa 5 cm; dal Grafico 2, in corrispondenza di $D/l = 4/5 = 0,8$ ricavo un coefficiente k di circa 7.

Verifichiamo:

$$L = \frac{10^2 \times 4}{1000} \times 7 = \frac{100 \times 4}{1000} \times 7 = 2,8 \text{ } \mu\text{H}$$

Un po' pochino. Riproviamo con lo stesso supporto ma con 25 spire: la lunghezza dell'avvolgimento sarà di circa 11 cm, ed il k di circa 4:

$$L = \frac{25^2 \times 4}{1000} \times 4 = \frac{625 \times 4}{1000} \times 4 = 10 \text{ } \mu\text{H}$$

fuochino...! L'esempio serve solo per spiegare le cose: se si vuole sapere subito il numero di spire — dato il diametro e la lunghezza dell'avvolgimento (da cui ricavare il coefficiente k) — si prende la formula di cui sopra (*) e la si esprime in diverso modo:

$$(**) N = \sqrt{\frac{L \times 1000}{k \times D}}$$

All'atto pratico conviene fare una o due spire in più e poi magari toglierle, piuttosto che il contrario.

D'altronde le variabili in gioco sono talmente tante — diametro del tubo dell'antenna, tolleranze varie, diametro e spaziatura reale delle spire etc. — che l'aggiustamento finale richiede qualche prova pratica.

D'altronde, almeno per me, questo fa parte del divertimento.

B Criteri di realizzazione

B 1 Le bobine

E' necessario avere a disposizione — di acquisto o di recupero — del tubo di alluminio di un diametro esterno tale che quasi scorra dentro un tubo in PVC di diametro interno adatto a detto tubo di alluminio.

Il tubo in PVC è del tipo usato comunemente negli impianti idraulici domestici: è importante che il tubo sia in PVC perché nella fase successiva sarà necessario usare del collante. Altri materiali che oggi sono assai diffusi — ad esempio il VISBO e simili — non sono in PVC in quanto ne è prevista la giunzione per riscaldamento e fusione, e non "prendono" quindi la speciale colla per PVC, d'altronde assai economica e reperibile presso lo stesso fornitore dei tubi.

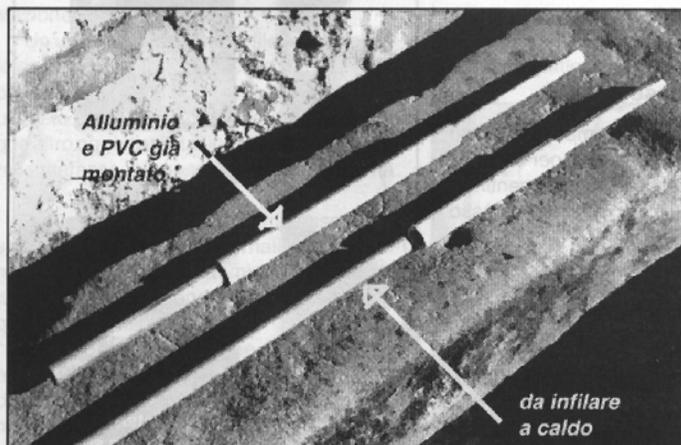


Foto 1 • Costruzione del supporto: prima fase.

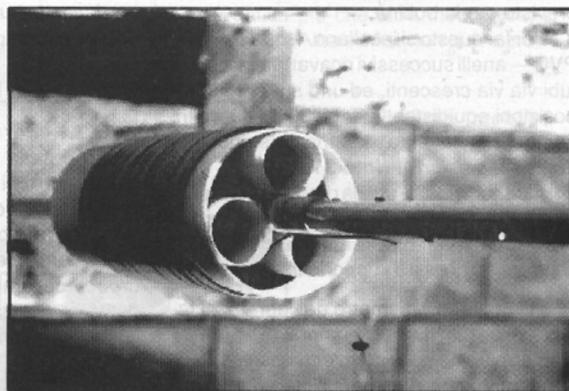


Foto 2 • Come aumentare il diametro: il tubo esterno è Ø 10, i tre all'interno sono Ø 4 (incollati tra di loro, sia sul supporto interno che sul tubo esterno). La bobina è per gli 80 m.

Antenne

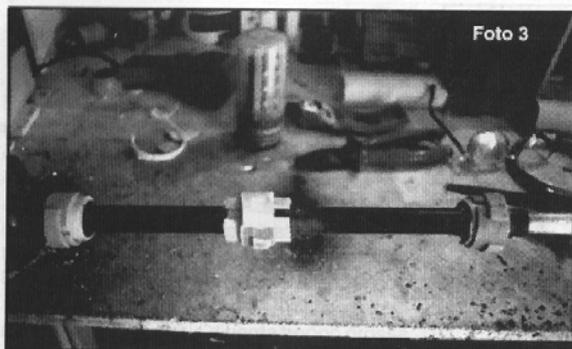


Foto 3

Sul tubo in PVC già forzato sul tubo di alluminio (5 cm per parte) si fanno ringrossi con colla e pezzi di tubo

preso, è peggio di una saldatura.

Questo sistema, per la sua robustezza, può benissimo essere adoperato per la sostituzione delle trappole nelle Yagi commerciali per decametriche; ancor più utile risulterebbe nella costru-

zione ex-novo di tali antenne.

Sarebbe così possibile l'autocostruzione totale di un tipo di antenna che, pur di uso comune, ha oggi raggiunto costi commerciali davvero proibitivi e del tutto sproporzionati all'effettivo valore intrinseco.

Infatti, basta aggiungere una capacità in

La realizzazione è la seguente:

• Si taglia uno spezzone del tubo in PVC calcolandone la lunghezza in modo che possa contenere il numero di spire previsto per la bobina più, diciamo, circa 5 cm per ogni lato (foto 1).

Se ad esempio si vuol fare la bobina dell'esempio, lunga come avvolgimento circa 11 cm, si taglia un pezzo in PVC di $11 + 5 + 5 = 21$, diciamo circa 22 cm in totale.

• Si scalda il tubo in PVC (sul gas o su un fornellino, girandolo continuamente affinché non bruci...) e quando è rammollito lo si forza a coprire il tubo di alluminio per circa 5 cm.

Quando si raffredderà, il PVC subirà una specie di effetto termorestringente, che bloccherà assolutamente e completamente l'alluminio: si può aggiungere una vite autofilettante per lato, ma non sarebbe necessaria.

• Si ripete l'operazione sull'altro lato del tubo: resta così tra le due sezioni di 5 cm — nelle quali abbiamo forzato il tubo di alluminio — uno spazio completamente isolato di circa 11 cm, sufficiente a contenere il numero di spire previsto per la bobina.

• A questo punto si porta il diametro del tubo di PVC sino a quello finale e più grosso, previsto per la bobina.

Per far questo si incollano — con colla per PVC — anelli successivi ricavati da sezioni di tubi via via crescenti, ed uno sull'altro in tre posizioni equidistanti per gli 80 e i 40 metri, mentre per le altre gamme bastano due anelli alle estremità (foto 3 - 4 - 5).

Altra soluzione è quella di adoperare spezzoni di tubo in PVC di diametro più piccolo, incollati per il verso della lunghezza, e poi far scorrere su di essi il supporto finale (foto 2).

• Raggiunto il diametro desiderato, si taglia un pezzo di tubo sempre di PVC del diametro finale e, dopo averlo cosparso abbondantemente di colla all'interno, lo si fa scorrere in posizione sugli anelli.

Siate rapidi, mi raccomando, perché la colla per PVC — come ben sa chi l'ha usata — agisce in pochi secondi e, quando ha



Foto 4

Sui ringrossi, sempre con molta colla, si fa scorrere rapidamente il tubo di diametro definitivo

parallelo, per trasformare una induttanza di carico in "trappola": la capacità, sempre seguendo la "filosofia del beduino", può essere facilmente costruita (ad esempio con un pezzo di vetronite a doppia faccia, vedi *Antenne* di N. Neri, vol. 2 pag. 222).

• A questo punto si può avvolgere la bobina, fissandone le estremità ai tubi di alluminio con copricorda e autofilettanti, oppure — come personalmente preferisco — con fascette autobloccanti previa stagnatura del capocorda.

B 2 La base

B.2.1 - Per l'antenna da mobile, avendo scelto di farla rigida, bastano per la base isolata due tubi separati da qualche centimetro di teflon, oppure seguendo lo stesso sistema delle bobine.

La parte inferiore, quella sotto l'isolante e di pochi centimetri, va fissata alla carrozzeria dell'auto. Ponza e riponza, ecco una possibile soluzione pratica:

• Si prepara una robusta reggetta di ferro, che ognuno dovrà sagomare a seconda della sua vettura, e che può essere fissata in maniera assai solida, sotto il paraurti posteriore, adoperando i fori previsti su tutte le

vetture per il montaggio del gancio di traino. Questa parte fissa non dovrà sporgere oltre il filo del paraurti per motivi di Codice della Strada.

• Si prepara poi una seconda reggetta, dritta e lunga un 10-15 cm che sosterrà tutto il resto e che come parte mobile verrà montata al momento dell'uso con due bulloncini o due galletti.

B.2.2 - Per una antenna da stazione fissa senza tiranti, la cosa più facile è adoperare la base di una antenna commerciale: spesso i negozi del settore hanno delle rese, specie di alcuni tipi da CB (Ringo, Stardust) che si prestano bene allo scopo, costano poco e che possono essere facilmente modificate per l'inserzione della bobina.

Altrimenti si può utilizzare lo stesso tubo dell'antenna fissandolo al palo murato sul tetto tramite le solite ciarpe e galletti ma **previa** interposizione sempre di tubo in PVC — tagliato in due ma stavolta nel senso della lunghezza — in modo da avere il necessario isolamento tra il tubo dell'antenna e il palo a tetto.

B 3 Supporti accessori

B.3.1 - Per l'uso mobile dell'antenna, quella fissa e su cui andranno gli stili intercambiabili, è necessario avere un altro punto di ancoraggio oltre quello di base.

Dopo lunghe meditazioni, una delle possibili soluzioni è quella di adoperare un portabagagli.

Tale soluzione serve a tre cose:

• Si può montare una barra isolata — che può sempre essere di tubo in PVC — e che

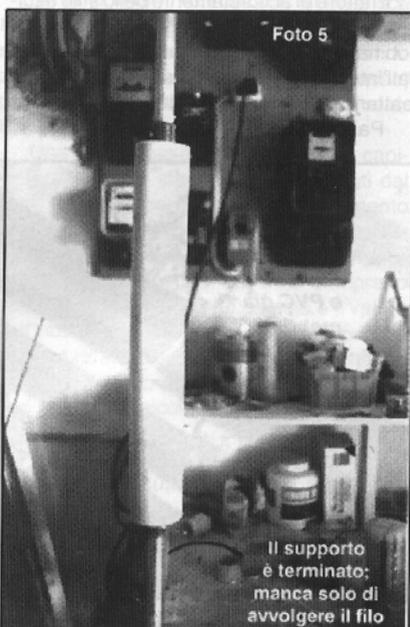


Foto 5

Il supporto è terminato: manca solo di avvolgere il filo

Antenne

collega rigidamente il portabagagli al primo tratto dell'antenna rendendola così inamovibile.

• Su un lato del portabagagli si possono trasportare — con qualche semplice adattamento o con l'uso dell'accessorio portasci — gli stili non in uso, che sono nel notevole numero di 6 (più quello montato e in uso se si fanno stili per tutte le gamme comprese le Warc) e che sono troppo lunghi per stare all'interno della vettura.

• Si può dare un ancoraggio supplementare — tramite filo di nylon — alla parte mobile degli stili: va bene che sono robusti, ma il vento della corsa pigia, e i colpi di frusta delle curve e delle buche potrebbero danneggiare l'unione dello stilo con la parte fissa, unione che è pur sempre a semplice incastro dei due tubi sia pure con l'irrigidimento della fascetta.

Il tutto è visibile — con un po' di buona volontà — nella **foto 6** fatta ad Alba il 10 ottobre 1994 durante le operazioni di soccorso.

B.3.2 - Per le antenne fisse ognuno deve regolarsi in base alle sue particolari condizioni: mettere dei tiranti in nylon è scomodo, ma non fa mai male specie se ci sono, sveltanti, poco meno di 8 metri di roba (ad esempio l'antenna per gli 80 metri).

C La "terra"

C.1 - E' ovvio che nell'uso mobile l'unica terra di cui si dispone è la massa della vettura, che come si sa non è un gran che: tuttavia c'è poco da fare.

Nell'uso portatile — o *mobile arretè* come dicono i colleghi francesi — è possibile migliorare, e di molto, la resa.

Come dicono sia Miceli che Neri, si preparano due o tre matasse di filo, con un occhio ad una estremità, in modo da poterle collegare velocemente alla reggetta di base, e si stendono a raggiera: a questo punto la resa complessiva non è molto diversa da quella di una ground-plane montata in stazione fissa.

Un ulteriore spezzone di filo, con occhio da un lato e pinza a coccodrillo dall'altro, potrebbe essere utile se ci si ferma presso una rete di recinzione, un guardrail o qualunque altro oggetto metallico: si evita di stendere le matasse e la resa è comunque buona.

C.2 - Il problema è più complesso per la stazione base. Su tetti "normali" o sulle ordinarie terrazze dei condomini è spesso del tutto teorico poter stendere trentasei o anche quattro soli radiali.

Una possibile soluzione per i tetti, ma ancor più per le terrazze, è l'impiego, invece dei radiali, della rete metallica zincata a maglie fini: stesa per benino non ingombra, non ci si inciampa ed è migliore anche elettricamente di qualunque altra soluzione.

Un'altra soluzione, spesso più praticabile, è quella di configurare un dipolo verticale: ossia si monta l'antenna sul parapetto della terrazza o vicino alla gronda, e per fare l'altro braccio del dipolo si scende verticalmente lungo la facciata o con un filo a lunghezza fisica — se c'è abbastanza altezza — o con la copia in filo dell'antenna caricata (ossia bobina compresa).

La resa è ottima e il condominio di solito non protesta.

D L'alimentazione

E' ovvio che un'antenna raccorciata non possa presentare assolutamente i classici 50 Ω di impedenza, e nemmeno qualcosa che vada vicino a tale valore: potremo aspettarci al massimo 12 - 15 Ω, spesso anche meno.

Una prima cosa utile è quella di adoperare un cavo di collegamento di una certa lunghezza: per il mobile, ad esempio, uno spezzone di circa 3 - 4 metri corrisponde ad 1/8 di λ/2 moltiplicato per il fattore di velocità del cavo coassiale (Fv) in 80 metri e a 1/4 di tale misura in 40 metri.

Perlopiù in questo modo possiamo almeno trasferire all'accordatore pari pari l'impedenza reale dell'antenna.

Che l'antenna risuoni lo si vede dalla curva a campana che emerge dal *block notes* sul quale annoteremo diligentemente le letture del ROS alle varie frequenze attorno a quella centrale di lavoro.

Il punto più basso può non essere — ed in effetti non è — 1,1 anzi per quasi tutte le gamme è oltre il 2 e a volte oltre il 3.

L'importante è che il vertice della curva, ossia il minor ROS, coincida con la frequenza di lavoro.

A quel punto si può essere ragionevolmente certi che l'antenna risuona e che vi è solo disadattamento di impedenza: e questo lo si può spazzar via con un accordatore.

Altra cosa utile è quella di alimentare l'antenna non direttamente, ma tramite un balun 1 : 1 con nucleo di ferrite: la cosa era utilissima in 5T5 per evitare gli effetti dell'elettricità statica.

Qui da noi — dove non ci sono vento secco e sabbia — si evita almeno che circoli RF sul cavo, con conseguenti scossette, si prevenendo rientri sulla modulazione e si ha già pronto il connettore PL per il cavo di collegamento al complesso accordatore/ricetrasmittitore.

Per la stazione fissa il concetto è lo stesso: peraltro, se non si ha o non si vuole adoperare un accordatore, si può realizzare un trasformatore in cavo coassiale che riporti i 12-15 Ω di una verticale corta ai più normali 45-50 Ω del bocchettone dell'apparato.

Per il calcolo si adopererà la nota relazione:

$$Z_{trasf} = \sqrt{Z_{in} \times Z_{out}}$$

Per $Z_{in} = 15 \Omega$ e $Z_{out} = 50 \Omega$ la Z del trasformatore risulta circa 27 Ω: per averne 25 basta mettere in parallelo tra antenna e ricetrasmittitore due spezzoni di cavo RG da 50 Ω e di lunghezza uguale a λ/4 moltiplicato il fattore di velocità del cavo (solitamente 0,66).

Per gli 80 metri, ad esempio, avremo due spezzoni di circa m13,50 di lunghezza posti in parallelo.

E I risultati

E1 - In versione per mobile

Già durante le prime prove di taratura ho avuto netta la sensazione di una buona resa: alle nove di sera provavo lo stilo dei 40 montato sull'auto, nel cortile davanti casa — ossia a livello del terreno e vicino al muro — e dopo vari minuti di accordi e molti "oolà" chiaramente qualcuno ha protestato: credevo fosse un locale e invece era DL0MM, da Stoccarda, che ebbi poi il piacere di conoscere di persona a Friedrichshafen. Mentre mi scusavo e si parlava un po', ha bussato al QSO un UA9, poi uno svedese: mica male.

Una prima parziale verifica sul campo fu l'alluvione in Piemonte, dove arrivai il 9 notte con la colonna della Misericordia di Empoli: fu una verifica più che altro meccanica, in quanto le HF ad Alba ed Asti non si rivelarono necessarie.

La soluzione "mobile"

L'antenna in uso è quella dei 40 metri; gli altri stili sono sul portapacchi, una prolunga del quale fissa rigidamente - tramite isolamento - la parte fissa dell'antenna.

La foto è stata scattata la mattina del 10 novembre 1994, davanti al Comune di Alba (CN); arrivato da poche ore con la colonna di soccorso della Misericordia di Empoli.



Per una seconda verifica, stavolta anche operativa, pensai di unire l'utile al dilettevole usando la licenza CEPT ed organizzando allo scopo le ferie dello scorso anno: agganciata la roulotte, con mia moglie ci siamo fatti un giro in F e DL, con una puntatina verso gli alti Pirenei, ad Andorra.

Non per fare la *diess spediscion*, maligni, ma giusto per qualche acquistino esente IVA e gabelle varie.

L'apparato usato era l'ormai vecchio e glorioso Yaesu 757 prima serie, reduce dall'Africa, alimentato con la batteria da 100 Ah della caravan, a sua volta tenuta in tampone in campeggio con un caricabatterie da 6 Ah acquistato al supermercato; durante la marcia la carica avveniva col motore dell'auto tramite un semplice circuitino a diodi; l'accordatore era sempre Yaesu, l'FC 700, leggermente modificato nei componenti, per coprire un range di impedenza un po' più ampio di quanto passi di serie il convento.

L'antenna si è fatta circa 5000 km montata sul retro della mia Ford Sierra familiare, ma solo per provare la soluzione costruttiva; non operai mai "in mobile" per motivi di sicurezza, dato che la moglie non desidera guidare con una roulotte al traino; però lavoravo "in portatile" lungo la strada nelle soste "pranzo e pennichella" e poi la sera dal campeggio.

A parte la scena e tanti incontri simpatici con OM locali che mi fermavano anche per strada, l'unico inconveniente fu la rottura di uno degli stili e del relativo filo di nylon, usato come tirante di sicurezza. Non per colpa loro, poverini, avevano beccato un ramo basso, dalle parti di Carcassonne: comunque data la filosofia costruttiva *da beduino*,

la riparazione fu possibile la sera stessa in campeggio servendomi dell'attrezzatura di bordo (pinze, seghetto a mano e cacciavite). In quell'occasione fui in grado di collegare regolarmente tutta l'Europa in 40 e 80 metri, mentre sulle gamme superiori feci ben poco, sia per la scarsità di propagazione, sia per il poco tempo disponibile: comunque in 20 e 15 metri qualche americano e qualche giapponese riuscii ad agganciarlo.

La sera tardi mia moglie voleva dormire, invece di ascoltare me e "quel gracchio": cosa certo assolutamente imperdonabile, ma per la pace familiare non saprò mai se diversi QSO con australiani e coreani — che pure in 40 arrivavano assai bene in cuffia — sarebbero stati possibili.

Stendere tre o quattro radiali — appena è possibile — comporta un ritocco dell'accordatore, ma anche un drammatico aumento di efficienza valutabile in un paio di punti S-meter in più.

E2 - In stazione fissa

Le antenne sono pronte, ma ormai attenderò la buona stagione: si tratta di due verticali per 40 ed 80, la prima lunga circa 4 m con bobina a 3 m dalla base e la seconda lunga 7,60 m con bobina a 5,50 m dalla base.

Ho deciso di adottare la seconda soluzione prospettata prima — configurazione generale a dipolo verticale — perché sul comò del tetto non ho più posto: le monterò all'estremità della casa scendendo poi lungo la facciata con la copia speculare in filo di quanto sta sopra il tetto.

Andranno a sostituire il doppio dipolo a *inverted-V full size* (senza bobine) che at-

tualmente parte da un metro sotto la Yagi, a circa 18 m da terra, e scende verso la vigna ai cui paletti sono fissati i tiranti in nylon dei quattro bracci.

Le prove preliminari sono già state fatte sull'aia, montando gli stili verticali su un supporto per ombrelloni e stendendo sul prato quattro radiali per gamma, commutando poi in stazione tra *inverted-V* e verticale.

E' venuto fuori quello che già aveva preannunciato il computer con i suoi lapidari diagrammi di irradiazione (il Mininec ha degli algoritmi che non perdonano): da vicino, ossia nel classico *salotto* serale italiano e mittel-europeo (ossia dai 100 ai 500-600 km) si arriva molto più forte con la *inverted-V* e scarsini con la verticale.

Commutando in verticale il salotto non è più soddisfacente, però in compenso saltano fuori alla grande — specie quando i salottieri vanno a letto — i coreani, i giapponesi, gli australiani, gli americani, ossia tutti con salto lungo, non collegabili in maniera soddisfacente per mezzo del dipolo anche se alto e senza trappole.

Desidero ringraziare I5TGC Cesare per il programma (vers. 2.1) e per la paziente cortese consulenza telefonica in merito, IK5UIM Giuseppe e IK4QIF Marino per gli infiniti QSO sull'argomento, per la loro competenza e per tutti i consigli ricevuti.

Bibliografia:

Antenna Handbook - Ediz. ARRL
Antenne di Nerio Neri - Ediz. C&C
Radioantenne di Marino Miceli - Ediradio srl
I quaderni della radio - n. 3 - a cura di Nerio Neri
Ediz. ARI



I Satelliti Meteorologici

di Marciano Righini

I satelliti meteorologici fanno parte del sistema globale di monitoraggio del pianeta, in quanto sono dotati di sensori che raccolgono dati ambientali di varie specie. Fra questi, di particolare interesse, sono le immagini della Terra che possono essere ricevute e visualizzate con stazioni riceventi relativamente semplici. E' quindi agli amatori che questo libro si rivolge. Esso intende fornire le

informazioni essenziali per il rilevamento e l'inseguimento dei satelliti meteorologici e per la ricezione delle foto e dei dati inviati a terra dai trasmettitori di bordo. In appendice la descrizione dettagliata di una stazione amatoriale per la visualizzazione delle immagini ambientali. Nuova Edizione - 176 pagine L.16.000

Ordini a: EDIRADIO srl - Via Scarlattì 31 - 20124 MILANO
Tel./Fax 02-6692.894

TEMI D'ESAME

per la Patente di Radioamatore di Nerio Neri - I4NE

Raccolta di esercizi assegnati negli ultimi 10 anni in occasione degli esami per il conseguimento della patente di radiooperatore. I temi sono selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, riguardanti sia i veri e propri circuiti da calcolare, che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica.

104 pagine Lire 10.000

Ordini a: EDIRADIO srl
Via Scarlattì 31 - 20124 Milano
Tel. / Fax 02-6692.894

