

1° Premio al Concorso "La Radio, invenzione universale" di Torino

L'ANTENNA EXPO-FLASH

Giancarlo Durando

L'idea di questa antenna è nata nella lontana estate 1990 dopo aver letto manuali colmi di ipotesi e teoremi vari sulla propagazione in un "mezzo" delle onde Hertziane. Nel Natale dello stesso anno fu costruito il primo esemplare.

Premessa

L'antenna in questione, che ha sempre funzionato egregiamente, mi ha consentito svariati collegamenti a lunga distanza tipo Sicilia, Canarie e simili.

È stato necessario un concorso, bandito dall'Istituto Techne Internazionale di via del Carmelo, 3-LEINI' (Torino), nonché la Fiera Expo del Radioamatore del 3 e 4 giugno '95 tenutasi a Torino, per spronarmi a concorrere e presentare il tutto in occasione dei Cento Anni dalla Invenzione della Radio di G. Marconi.

L'Antenna che ho presentato al concorso è stata vistata, progettualmente, dal Prof. Ezio Mognaschi, professore di ruolo presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Pavia e coordinatore del Comitato Scientifico dell'AIR, nonché dai Sigg. Umberto Bianchi e Mario Montuschi, collaboratori

della Rivista che state leggendo, ai quali giunga il mio ringraziamento.

Non lo dico per vanto personale però gran parte della bontà della realizzazione è dovuto all'applicazione scientifica e rigorosa di non pochi concetti fondamentali di Fisica, Elettronica e Matematica.

Tra questi cito l'uso del filo a spirale con distanza costante per ottimizzare il "Q" nonché l'applicazione dell'equazione

$$\frac{V \cdot L}{f \cdot o} = \lambda \times f.a. = \dots$$

per il calcolo della lunghezza fisica del conduttore a spirale in relazione al "Q" ed alla velocità di propagazione dell'alta frequenza in base al materiale usato (rame) tenendo anche presente i parametri di rendimento considerando che ci si trova in

"situazione di costanti concentrate".

Generalità

Questa antenna a "frequenza sintonizzabile" rende molto di più, a parità di lunghezza e dimensioni, di una antenna commerciale. Ciò non per sminuire le antenne commerciali, anche queste ultime frutto di ricerche e sperimentazioni.

Ciò non di meno, in genere, l'antenna commerciale viene sempre realizzata e tarata su un ipotetico centro banda (27,125 1ª generazione e 27,205 2ª generazione) sicché per "equalizzare" il guadagno dal canale 1 al canale 40 (i canonici canali CB) si cerca di appiattire in modo quasi omogeneo il guadagno o il "Q" su tutta la banda d'uso. Quindi, se vi è risonanza, quest'ultima viene di molto smorzata.

Per esemplificare il ragiona-

mento osservate (figura 1) questo diagramma campione eseguito su una classica antenna commerciale venduta con un guadagno di 8 dB (ma 8 dB riferito a cosa?) e con stazionarie 1/1 da 26 a 28 MHz (beato chi ci crede). Osservate l'ascissa ove si esprimono i MHz e le ordinate in cui si evidenzia il relativo guadagno. Questa curva è stata ottenuta con analizzatore di spettro H.P. generatore di segnali Thandar 100 MHz ed oscilloscopio Tektronix con memoria digitale da 100 MHz modello 2232 sens. 2mV/div.

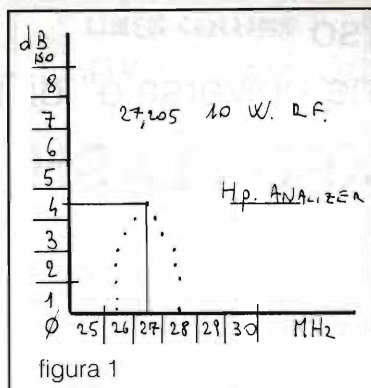
Notate gli 8 dB a 26-27 MHz, sono in realtà la metà. Forse per tale motivo hanno dichiarato 8 dB. Dichiarare 8 dB senza un altro riferimento è lo stesso che dire che il sottoscritto è 8 volte più alto di un uomo normale. Ma l'uomo normale quanto è alto?

In figura 2 invece il diagramma ottenuto con la mia antenna sintonizzabile.

Avevo usato filo di rame argentato nella realizzazione della spirale.

Una precisazione è da fare visto che parlo di antenna larga banda anche per il mio modello. Certo dal diagramma risulta che la curva di figura 1 è di 4 dB con un range che va da 26 a 28 MHz abbastanza ampio per la banda 27 MHz. Nella curva di figura 2 troviamo invece molti dB di guadagno con strettissima banda passante. Da 26,500 a 27,300 MHz neanche un MHz.

Ma cosa importa ciò se, comunque, potrò lo stesso avere l'escursione da 25 a 20 MHz variando soltanto l'accordo del condensatore variabile? Quindi otterrò che l'antenna è sintonizzabile ad ampio range, pa-

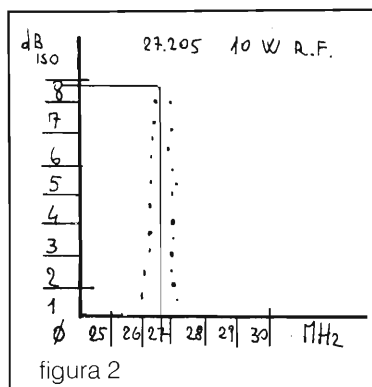


rimenti il QRM e disturbi vari che capitano in ricezione sui 26, 28 e 30 MHz anche dovuti a forti segnali degli O.M. che utilizzano i 28 MHz, saranno automaticamente molto più attenuati rispetto ad una antenna che fornisce un diagramma tipo banda passante più ampia.

Naturalmente in commercio sarà molto difficile trovare una antenna sintonizzabile.

I costruttori sanno benissimo che molti non vogliono perdere tempo a sintonizzare o ottimizzare questa o quella antenna; oltre alla passione occorrono anche un briciolo di capacità e volontà...

Non crediate esista un metodo più semplice per ottenere Guadagno e Banda Passante molto più spinti. I costruttori di antenne sanno benissimo che Guadagno e Larghezza di Banda sono due "entità" di difficilissi-



sima conciliazione.

Non a caso inseriscono nuclei di ferroxcube per allargare la banda passante delle antenne. Inserire una capacità in luogo del ferroxcube avrebbe sicuramente alzato il Q della antenna, però, ne avrebbe limitato la escursione di banda.

È molto più facile mentire sul guadagno che non sulla larghezza di banda. Infatti se l'antenna ha la banda passante limitata (o bloccata su una specifica porzione di frequenza) provate a sfiorare anche di pochi kHz sopra o sotto, e le stazionarie andranno alle stelle.

Realizzazione

Per prima cosa bisognerà procurarsi un tubo plastico, tipo quelli usati da elettricisti o idraulici per canaline o affini, la lunghezza dovrà essere almeno di 2 metri (2,30 è l'ideale). Se poi volete utilizzarla solo in casa potrete tagliare il tubo per l'esatta distanza - meno 0,5 cm - che c'è tra pavimento e soffitto. In questo modo l'antenna - con un minimo spessore nel pavimento, potrà autoreggersi (vedi figura 3).

All'estremità superiore del tubo praticheremo 2 fori, uno vicino all'altro, in orizzontale (come da figura 6). In un foro infileremo una estremità del filo in rame smaltato, del diametro di 1,5-1,6 mm, dall'altro foro dovrà uscire anche solo 1 cm di filo che bloccheremo con una fascetta di plastica o nastro termorestringente.

Avvolgeremo in modo uniforme e regolare 52 spire di tale filo in rame smaltato. La distanza tra spira e spira dovrà essere di 3,2 cm; al termine della 52 spira

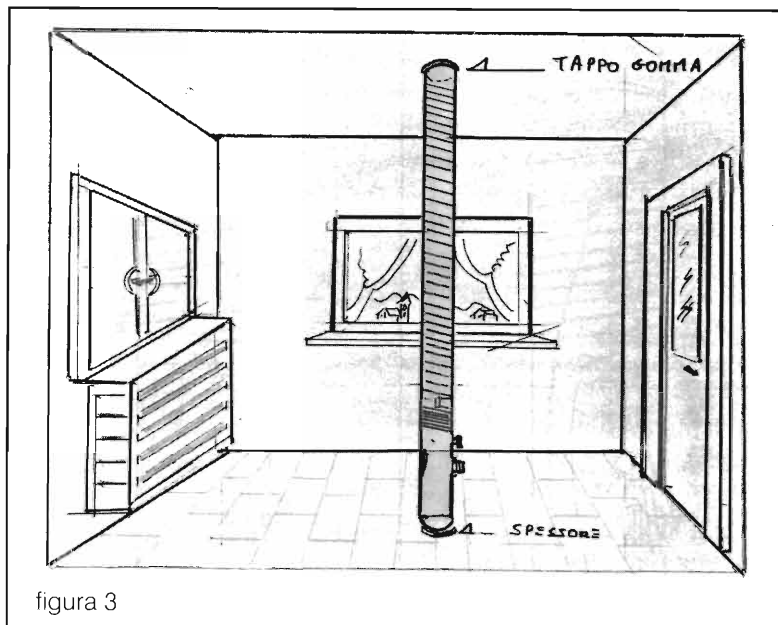


figura 3

saremo arrivati ad una lunghezza totale di 1 metro e 56 (1,56 cm) circa. A questa distanza collocheremo il piccolo mammoth, come evidenziato dalle numerose figure, che avviteremo con una idonea vite. Spellato almeno per un centimetro, infileremo il capo terminale del filo in rame smaltato dentro al mammoth stesso ed avviteremo energeticamente.

Partendo dal foro libero del mammoth, inizieremo ad avvolgere la bobina composta da 8 spire.

Dopo aver avvolto la bobina (figura 4) in modo regolare col diametro del filo in rame smaltato di 1,5 mm e con uno spazio di 4 mm tra spira e spira, bloccare il tutto con nastro adesivo (in modo provvisorio).

Tutti i fori che vedete nella figura 4 andranno effettuati con diametro $1,5 \div 2$ mm e dovranno essere contrassegnati con un pennarello con la stessa numerazione riportata nelle figure.

Il lato caldo della bobina ad 8 spire andrà sistemato nel

mammoth. Ricordate d'ora in poi che ogni filo in rame smaltato va spellato in modo perfetto per almeno un centimetro ed è molto utile, col saldatore ben caldo, fondergli dello stagno. In questo modo anche il rivestimento più tenace dello smalto sarà efficacemente decappato.

Misurare la distanza interasse del condensatore variabile come da disegno in figura 8. Le distanze andranno riportate sul tubo in P.V.C. poco più in basso della bobina. Il condensatore dovrà poter essere variato, quindi, prevedere un foro centrale sufficiente per l'inserimento di una piccola manopolina.

Poco più in basso del condensatore variabile andrà effettuato il foro del diametro di 15 mm per alloggiare il connettore PL259. Il PL dovrà distare 9 centimetri dalla 4ª spira lato freddo (per lato freddo si intende il lato più vicino alla massa).

Il PL per ragioni di solidità meccanica andrà sistemato 'all'interno' del tubo.

Iniziamo ad inserire un filo di

rame smaltato (identico a quello usato per la bobina) nel foro 5. Il filo dovrà uscire dal foro d'ispezione precedentemente effettuato (diametro 16 - lato opposto del PL). Spellata una estremità del filo saldargli in modo certosino il polo centrale del PL.

Fermando per brevi attimi il PL sul foro d'ispezione, tirare il filo. Quando il filo sarà teso, saldare alla 4ª spira in modo pulito senza mettere troppo stagno. Il foro sottostante al 5, denominato "ausiliario" è utile nell'eventualità che stazionarie "indomabili" vi obblighino ad utilizzare la 3ª spira.

Tale operazione ho ritenuto comunicarla nel caso usiate tale

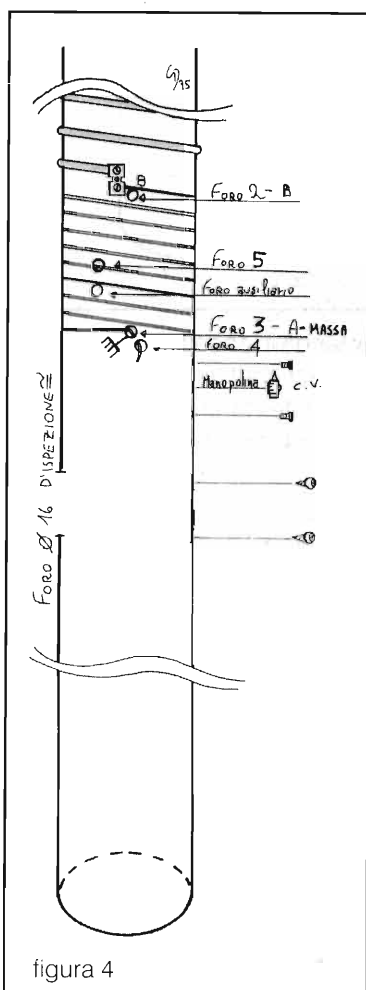
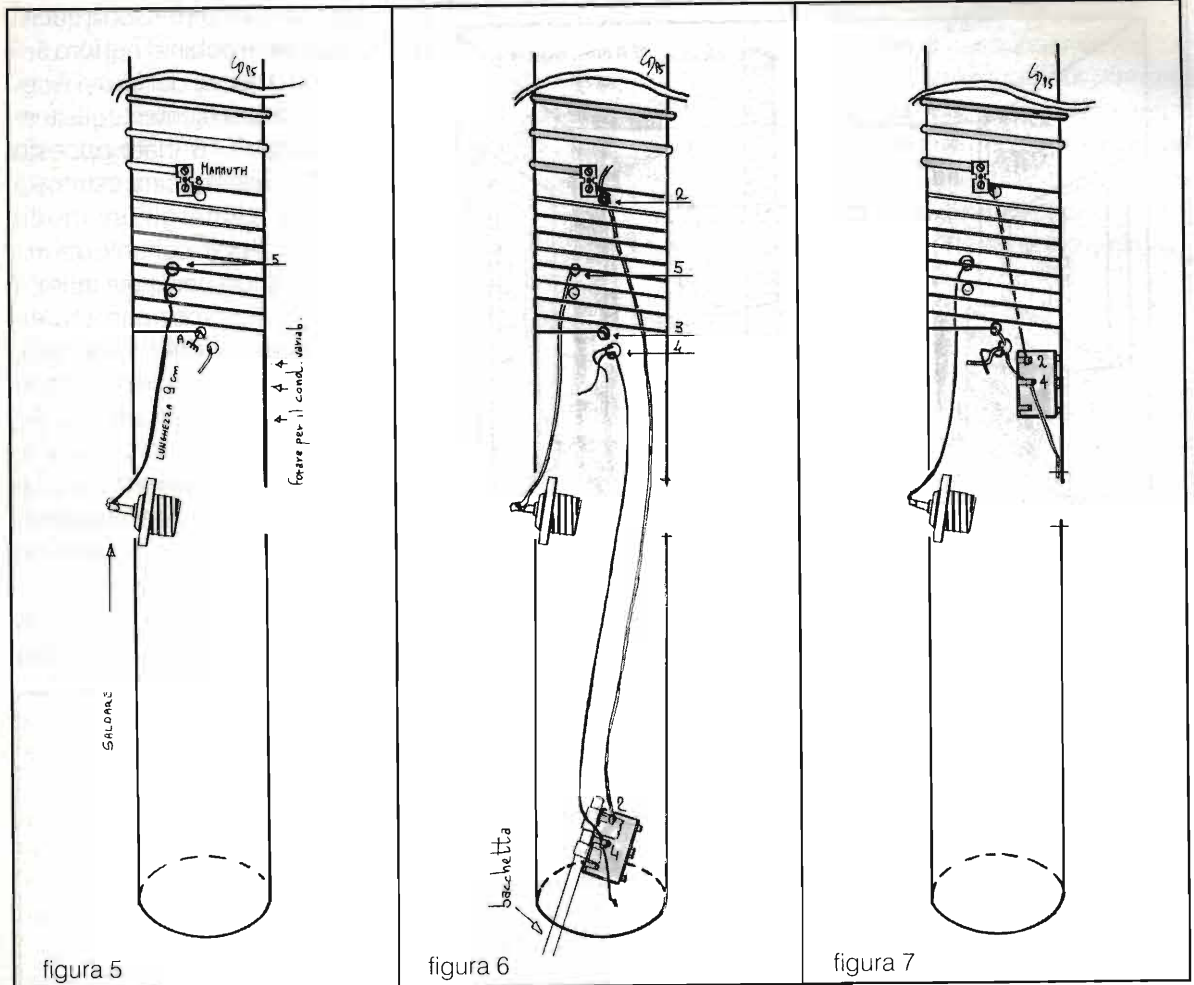


figura 4



antenna in casa (dentro le mura domestiche). In genere non occorre tale variante, ma le strutture metalliche all'interno di alcuni muri perimetrali, nonché il pavimento in marmo rendono quasi d'obbligo il ricorso alla 3ª spira.

Tenendo sempre nella posizione di figura 5 il PL passiamo alla figura 6.

Inserire due lunghi fili, della stessa natura di cui sopra, nei fori 2 e 4. Contrassegnateli coi rispettivi numeri da ambo i lati onde evitare di confonderli. Tali fili dovranno uscire dal basso del tubo quel tanto che basta da permettere di saldarli sui punti 2 e 4 del condensatore variabile.

Compiuta la saldatura, usan-

do una bacchettina sistemateci sopra il condensatore sorretto da due lembi di nastro adesivo, vedere figura 6. Tirate con parsimonia i fili dai fori 2 e 4 ed aiutatevi con la bacchettina.

Giunti nel punto dell'alloggiamento definitivo del condensatore variabile sistemate in modo da potergli agevolmente avvitare le relative viti. Fissato il condensatore variabile sistemate il filo 2 nel mammoth insieme al filo del lato "caldo" della bobina ad 8 spire.

Il filo 4 andrà attorcigliato e poi saldato al lato freddo della bobina - foro 4 - questo è il punto di massa più significativo. La configurazione attuale è quella

che si può osservare in figura 7.

Sistemato definitivamente il condensatore variabile, si può spingere il PL con un dito dal lato di ispezione verso il foro dell'alloggiamento definitivo. Attenzione a far coincidere in modo inequivocabile la paglietta di massa con la carcassa del PL, e usate una pinzetta a becchi lunghi (nel caso abbiate le dita grosse), vi aiuterà a bloccare il PL con le relative viti Parker o, per i più perfezionisti, viti e dadi M3.

Avvitato il PL controllate che il contatto di massa sia perfetto con un tester in portata Ohm X 1 tra il punto 3 e la massa del PL. Siamo così nella situazione di

figura 8.

Questa figura mostra chiaramente la configurazione interna con le varie connessioni dei fili tra condensatore variabile e PL. Sicuri di aver eseguito il lavoro in maniera certa e razionale potremo chiudere il foro di ispezione con un pezzettino di nastro autoagglomerante adatto alle intemperie.

Nel caso, invece, volessimo dare un piano di massa all'antenna (utile se installata sul tetto) potremo prevedere una fascetta larga 3 o 4 cm e lunga tanto da avvolgere il tubo in P.V.C. infilata sotto il PL. Attorno a questa fascetta, sperimentalmente, si potranno inserire 4

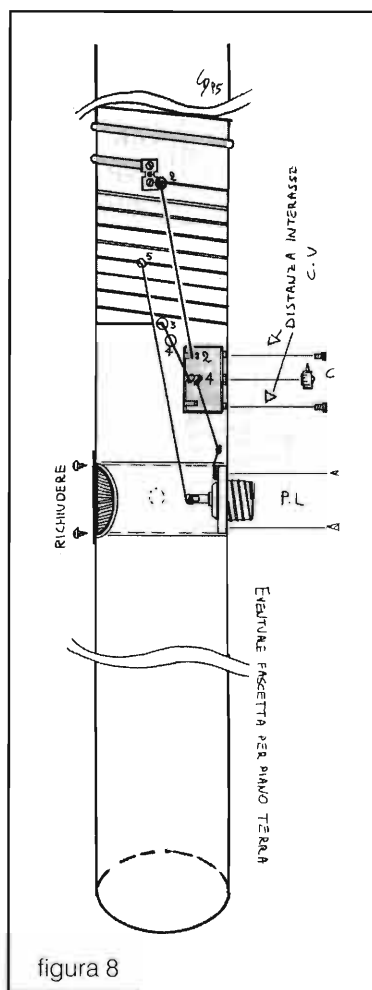


figura 8

bacchette metalliche in modo orizzontale lunghe circa 33 o 43 cm. Non modificheranno il guadagno della antenna però sopperiranno alla mancanza della terra tipica dei tetti marsigliesi con architrave in legno.

Non preoccupatevi, però, più di tanto, l'antenna funziona benissimo anche senza piano di terra.

Nella figura 4 notate il disegno completo dell'intera antenna.

Per dissipare ogni ulteriore dubbio ho realizzato anche un ingrandimento "spaccato" che particolareggia l'ingombro totale della bobina ad 8 spire che sarà di 3 cm nonché la distanza di separazione tra spira e spira di 3,2 cm.

Il mammoth è di piccole dimensioni ed andrà avvitato con una Parker di idonea lunghezza (1,5 cm). Posizionare una goccia di un collante cianoacrilico (tipo Attak) su ogni giro di spirale della bobina e della spirale, così pure dove appoggia il mammoth.

Esiste uno spray plastico che deposita uno strato di invisibile pellicola protettiva (nel caso usiate l'antenna all'aperto) è reperibile nei negozi di rivendita materiale elettronico, chiedendo il tipo idoneo per Alta Frequenza.

Per chi ha esigenze particolari per la sistemazione del condensatore variabile e del PL, ed ha anche un tubo da 4 cm di diametro può sbizzarrirsi ad assemblare quest'altra sistemazione che propongo in figura 10.

Per quest'altra versione proporrei, considerando il maggiore diametro del tubo in P.V.C., di

utilizzare del filo smaltato da 2 o 2,5 mm ed inserire un condensatore variabile "ad aria" montato su ceramica in modo tale da sopportare senza problemi i 100 o 120 watt R.F.

Caratteristiche

Per l'antenna Expo Flash i dati misurati, con l'ausilio della strumentazione elettronica di canonico utilizzo presso l'Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Fisica Sperimentale sono i seguenti:

Potenza = 25 watt r.f. (dispono al massimo di 25,8 watt r.f. non ho potuto verificare se ne sopporta, cosa alquanto verosimile, almeno il doppio)

Guadagno = 7,5 dB ISO (quasi 9 dB con filo in rame argentato) con piano di massa

Gamma = 25 ÷ 30 MHz accordabile per minimo R.O.S.

Insensibilità alle cariche statiche perché conduttanza tra massa e alimentazione consigliata, quindi, in zone molto ventilate.

Impedenza d'ingresso:

$$Z = 49\Omega \text{ a } 27,205 \text{ MHz}$$

Massima camuffabilità (nel caso non si voglia far sapere di essere un C.B. si può tenere in casa l'antenna con ancora un discreto rendimento, oppure si può sistemare dentro un vaso da fiori. Qualche mattoncino ed un po' di terra, nonché una bella edera rampicante faranno il resto) infatti può essere scambiata con facilità con un tronchetto della felicità (pianta ornamentale d'uso domestico) basterà verniciare di verde e far crescere qualche piantina rampicante e dopo 2 o 3 mesi sfido Cloude

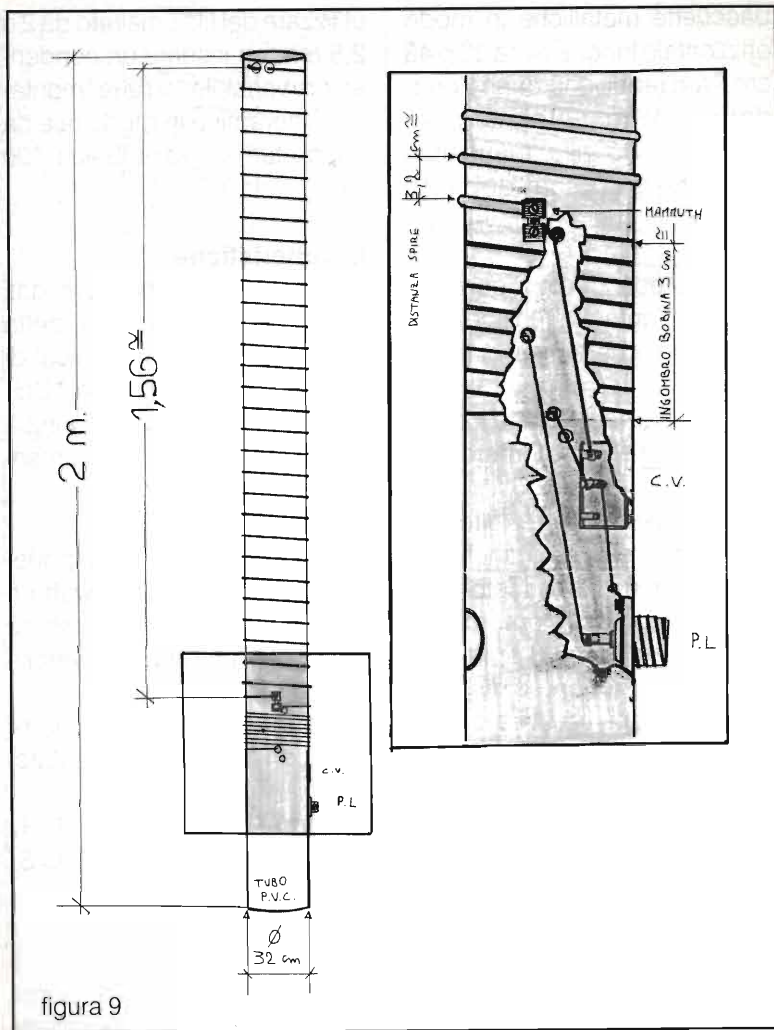


figura 9

Messegué a dire che è una antenna C.B. da DX.

Non a caso ho parlato di DX (collegamento a lunghissima distanza) perché con l'antenna Expo Flash ho collegato Augusta - in Sicilia - con Santiago 9+30 R5 nel marzo 91 ed ho ricevuto altrettanto bene il collega della Trinacria... Vi assicuro che marzo non è il massimo per la propagazione. Naturalmente ho tanto di cartolina QSL di conferma come per le Canarie, Roma, Minerino Murge ed altre ancora.

Quindi animo per la costruzione. Impiegherete mezza giornata ma ne varrà la pena. So-

prattutto per la poliedricità di utilizzo. Sfidò una antenna commerciale a funzionare così bene dentro una casa. Peculiarità, quest'ultima, dell'accordo realizzabile tramite il condensatore variabile.

Mi raccomando, se la utilizzate all'aperto di provvedere a chiudere l'estremità superiore con un qualsiasi tappo (quelli di sughero per damigiana da 54 litri vanno benissimo). Una volta tarata, converrà anche siliconare con antimuffa i vari fori, con filo e non.

In questo modo il tutto funzionerà senza mai stararsi per anni (la mia antenna tra vento

pioggia e grandine funziona dal 1991 senza avermi mai dato il minimo pensiero. Tra l'altro l'esteso utilizzo della plastica (vedi il tubo in P.V.C.) rende impossibile l'ossidazione ed il deterioramento.

Per l'ancoraggio definitivo, nel caso la si voglia installare oltre la ringhiera del balcone, consiglio di utilizzare 2 idonee fascette metalliche nella parte bassa - lontano dalla bobina ad 8 spire. Subito sotto al PL va già bene.

Taratura

La taratura va effettuata solo dopo aver trovato la posizione definitiva.

Ciò perché l'accordo è in diretto rapporto con ciò che circonda l'antenna.

Mi ricordo l'estrema difficoltà che ho incontrato da un mio amico nel momento di ottimizzare il R.O.S. (rapporto di

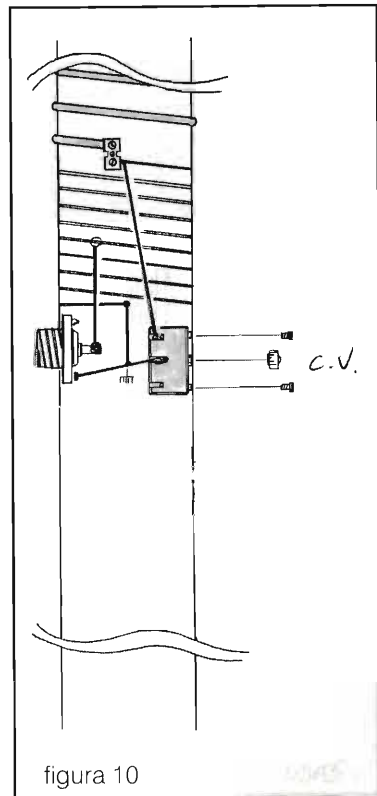


figura 10

onde stazionarie). Non riuscivo a scendere sotto 2,5 di stazionarie malgrado, apparentemente, non ci fossero strutture metalliche nelle immediate vicinanze.

Osservando, poi, con attenzione la vicina vetrata che separava il suo balcone da quello del vicino notai che l'innocuo vetro, sul quale fisicamente poggiava l'antenna, era fittamente attraversato da una finissima rete metallica collegata alla terra dell'edificio. Distanziata l'antenna di 1/4 d'onda l'inconveniente sparì.

Attenzione anche alla lunghezza del cavo coassiale che collega ricetrasmittitore all'antenna. Alle volte benché tagliato coi giusti sottomultipli, le correnti concentrate tipiche della r.f. fino a 90/100 MHz giocano "brutti" scherzi.

In questi casi ostinati - ove non si riesce a calare sotto 2 di R.O.S. è utile aggiungere (se non si vuole spostare la presa per la 4^a o 3^a spira) un piccolo stilo di 30 cm nell'estremità superiore e, se proprio siete sfortunati, accorciate di un centimetro alla volta fino a che troverete una lunghezza che Vi farà almeno raggiungere 1,2 ÷ 1,5 di R.O.S.

Non crediate che 1,2 di R.O.S. sia da scartare. Chi ha acquistato una antenna da balcone, da

tetto o peggio da automobile si ricorderà i vari rapporti di max stazionarie a 1/1 dove, quando e, se gli ha mai letti. Ci saremo resi conto che dichiarare 1/1 di stazionarie è molto facile, e soprattutto agevola le vendite, diverso è invece riuscire di primo acchito ad installare una antenna commerciale e ottenere nei fatti 1/1 di S.W.R.

Un tecnico che conoscevo, Franco Barbarossa, recentemente scomparso - fulminato da una EHT dentro una cabina di una emittente locale, un giorno mi confidò che in rarissime occasioni lui era riuscito ad ottenere 1/1 di stazionarie, e, se ci era riuscito, gli rimaneva il dubbio se il TX erogasse l'effettiva R.F. in fondamentale. Vi assicuro che Franco di Alta Frequenza se ne intendeva veramente, non a caso tutti, o quasi, i network in F.M. si rivolgevano a Lui.

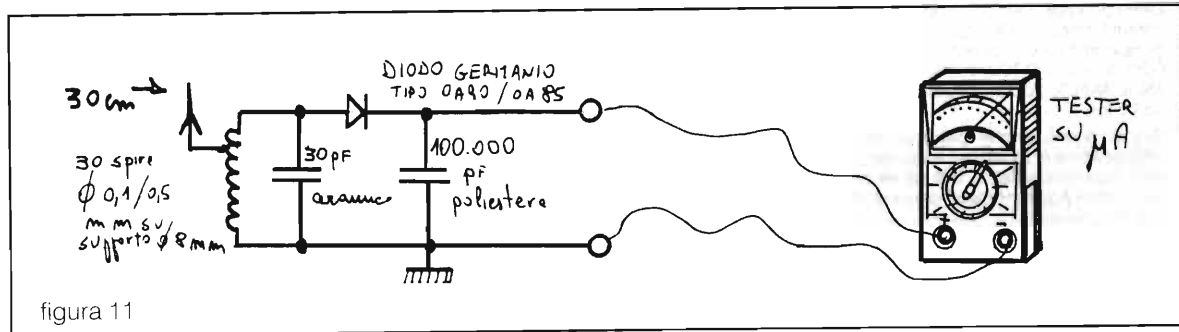
La taratura della Expo Flash è semplicissima e per abbondare vi fornisco perfino lo schemino di un misuratore di campo espressamente dedicato a questa antenna (figura 11). Così finalmente spero possiate comprendere il significato di nodi di corrente e ventri di tensione.

- 1) Con l'antenna definitivamente installata, posizionate il condensatore variabile a metà corsa;

- 2) Commutate, se ne avete la possibilità, il ricetrasmittitore per la minima potenza d'uscita sul canale 20 (27,205 MHz);
- 3) Inserite un Rosmetro (misuratore di onde stazionarie) tra l'antenna ed il ricetrasmittitore (TX). Commutate il deviatore del rosmetro su onda diretta. Regolate con il potenziometro del rosmetro il perfetto f.s. (fondo scala). Questa operazione va fatta velocemente perché le stazionarie potrebbero essere molto alte. Fate riposare, non premendo il PTT, il ricetrasmittitore.
- 4) Posizionate il deviatore del rosmetro su: onda riflessa (REF). Ecco il momento fatidico. Probabilmente le stazionarie saranno a 3 o più (insomma sul rosso).

Fate riposare il TX

- 5) Con una mano sulla manopolina del condensatore variabile (non mettetevi a ridosso dell'antenna: anche la nostra massa può far salire le stazionarie), il braccio andrà allungato il più possibile ed in orizzontale per evitare che anche il corpo si comporti da antenna e falsi, quindi, la taratura, con l'altra mano premere la portante e



velocemente smanettare sul condensatore variabile o in senso orario o antiorario. Fermatevi quando noterete un brusco abbassamento delle stazionarie.

- 6) Fate riposare il ricetrasmettitore. Riprestate la portante e con delicatezza girate il perno del condensatore variabile; noterete un ulteriore abbassamento delle onde stazionarie. Commutate il rosmetro su "onda diretta" e riefettuate un fine fondo scala.
- 7) Ricommutando il rosmetro su (REF) potrete ancora lievemente ricercare una posizione che permetterà di raggiungere 1/3 o meglio 1/1 di stazionarie.

A questo punto la taratura è terminata. Segnate con un pennarello indelebile la posizione del perno del condensatore variabile (nella eventualità un urto lo spostasse potrete agevolmente ritrovare il punto. Oppure può essere utile nel caso vi inte-

ressasse utilizzare altre frequenze. Basterà contrassegnare la posizione ed i MHz relativi.

Costo della realizzazione

Tubo in P.V.C., 2 metri di lunghezza 32 mm di diametro lire 10.000 presso rivenditori di materiale edile, idraulici o ferramenta ben fornite.

Filo rame smaltato Ø1,5 mm 12 ÷ 15 metri presso rivenditori di materiale elettrico/elettronico lire 3.500. Oppure gratis presso una industria di ribobinamenti o bobinature rotor/statori elettrici (guardare le pagine gialle della V/S città) ne buttano a chili...

Attak, silicone antimuffa, un mammoth, un PL, 2 fascette per tubo diametro 35, spray per VHF "pellicola protettiva Plastic".

Il condensatore variabile è l'unico componente difficilmente reperibile. Però presumo che tutti avranno una vecchia radiolina O.M. dismessa, quindi basta smontarlo - si equivalgono tutti - in genere sono da 180 pF - 90 pF (il condensatore variabile regolato a metà corsa "vede"

nei punti 2 e 4 da 45 a 65 pF circa).

Comunque un fornito rivenditore di materiale elettronico tale condensatore variabile lo possiede, certamente in ogni caso, lo potete trovare presso le varie fiere del radioamatore.

Con ciò concludo questa lunga dissertazione, annunciando che ho già in cantiere un'altra antenna - questa volta funzionante da 140 a 150 MHz ad alto "Q". Per il momento Vi ringrazio per la lettura e con questo articolo auspico di aver "aperto" gli occhi a qualcuno quando si cimentano all'acquisto di questa o quella antenna dalle mirabolanti prestazioni.

La Fisica non è esoterismo, così come l'elettronica.

Se avete dubbi sulla costruzione, benché ritengo di essere stato molto esaudiente con disegni e spiegazioni, potrete contattarmi epistolatamente presso la Redazione.

A presto con altro "Q" da 140 a 150 MHz _____

Kantronics KAM Plus

Kantronics ha creato un nuovo metodo di comunicazioni digitali in HF, chiamato G-TOR, da oggi incorporato di serie nei KAM Plus. Estremamente veloce, fino a due volte il Pactor, permette comunicazioni in HF a prova di errore e piena compatibilità con gli apparati radio esistenti.

Oltre al nuovo G-TOR, il KAM Plus permette di operare in CW, RTTY, ASCII, AMTOR, Pactor e Packet, sia in modo terminal, sia in modo host o kiss.

Grandi novità anche per i possessori del KAM: Kantronics ha sviluppato una piastra di espansione da innestare all'interno del KAM, trasformandolo a tutti gli effetti in un KAM Plus, compatibile con i futuri aggiornamenti di quest'ultima. Da oggi anche il nuovo G-TOR di serie.

Kantronics, sempre all'avanguardia!.

bit telecom
importatore esclusivo per l'Italia

Piazza S. Michele, 8 - 17031 Albenga (SV)
Tel. 0182 / 55.55.20 - Fax 0182 / 54.44.10

CARATTERISTICHE:

- tutti i modi con G-TOR
- RAM da 128 kbyte, espandibile a 512 k
- firmware su EPROM da 128 kbyte
- orologio in tempo reale con batteria backup su clip
- due livelli di comandi: principiante ed esperto
- PBBS fino a 100 kbyte con nuovo set di comandi
- HELP in linea per ogni comando
- ricezione CW migliorata: Farnsworth, pesatura, sidetone filtri programmabili mark & space basso consumo



SISTEMA G-TOR