

Antenne e loro adattamento

L'articolo che pubblichiamo è già apparso sulla nostra Rivista nel gennaio 1977. Alla sua ristampa ci ha spinto non solo il desiderio di ritornare con una certa periodicità sui problemi più sentiti (e quello del funzionamento e dell'adattamento delle antenne lo è in modo particolare, anche tra i meno principianti), quanto l'aver dovuto approntare in un torrido mese di luglio (ed a Milano) un numero di rivista che, quanto a contenuti, non fosse inferiore a quelli approntati in mesi con clima più confortevole. I soci ci perdonino, specialmente coloro che, come noi, non sono andati in vacanza.

Si tratta, in pratica, di otto pagine, che anche i più "esperti" farebbero bene a leggere con attenzione.

di Rinaldo Briatta I1UW

Questo articolo, ispirato da varie riviste (REF, QST ecc.) non si indirizza agli OM già esperti. È dedicata a coloro che iniziano la loro attività specie sulle decametriche e agli SWL. Leggere queste note permetterà loro di farsi un'idea più precisa di che cosa sono le antenne e di rispondere a qualcuno dei loro problemi.

Questo è il solo scopo dell'articolo peraltro ben modesto

Dalle discussioni avute con OM specie giovani sembra che la conoscenza di che cosa sia esattamente un'antenna sia molto imprecisa. I punti da chiarire sono:

- 1° - Il modo di alimentare l'antenna
- 2° - Il grado di disadattamento accettabile
- 3° - Il numero dei radiali da utilizzare
- 4° - Il funzionamento come multibanda
- 5° - L'installazione se a tetto o al suolo

Un po' di teoria

Per l'OM il termine antenne multibanda può significare molte cose.

Questi si spiega col fatto che le antenne multibanda commerciali sono proliferate come... i funghi: antenne con trappole, con bobine a prese, con ponticelli di corto circuito eccetera.

Molto semplicemente una multibanda è un'antenna che può funzionare su PIÙ DI UNA BANDA. Come ciò avvenga è una cosa che vedremo. A priori un pezzo di filo, DI QUALUNQUE LUNGHEZZA può essere considerato un'antenna. Per esempio un filo lungo 60 centimetri può essere impiegato come antenna su una qualsiasi delle bande: il MODO in cui lavorerà è un altro problema.

Al punto di alimentazione di tutte le antenne c'è la RESISTENZA DI RADIAZIONE. L'energia fornita a un'antenna è dissipata sotto forma di ONDE RADIOELETTRICHE e di calore; questo calore essendo la conseguenza delle perdite inevitabili nel filo e nei materiali isolanti. L'energia RADIO è la parte utile ma essa rappresenta una potenza consumata tale quale la parte trasformata in calore nel

filo. Nell'uno o nell'altro caso la potenza consumata è uguale a $R \times I^2$.

Per l'energia trasformata in calore (effetto Joule) R è una resistenza reale (perdite ohmiche), ma per l'energia irradiata R è una resistenza fittizia. Questa resistenza fittizia è la RESISTENZA DI RADIAZIONE; questo ci porta a un dato importante delle antenne.

Tutte le volte che noi riduciamo FISICAMENTE la lunghezza di un'antenna, la resistenza di radiazione è, anch'essa, diminuita. Supponiamo per esempio, di avere un'antenna verticale di 1/4 d'onda per i 20 m, quindi la lunghezza sarà circa 5 m: per fare quest'antenna useremo un filo di rame di 8/100 (otto centesimi) sempre per esempio.

Questo filo ha una resistenza ohmica di circa 3 ohm per metro. La resistenza di radiazione di una verticale 1/4 d'onda, in condizioni perfette di terra e di risonanza, è di 35 ohm. Nel nostro caso, l'impedenza di attacco dell'antenna sarà di 35 ohm per resistenza di radiazione e di 15 ohm per la resistenza ohmica ($3 \text{ ohm} \times 5 \text{ m}$). Se noi forniamo 50 watt a quest'antenna, 15 watt saranno trasformati in calore e 35 watt saranno irradiati.

Serviamoci ora di quest'antenna per gli 80 metri. Abbiamo detto prima che quando si diminuisce la lunghezza di un'antenna si diminuisce anche la resistenza di radiazione: in 80 m la nostra antenna alta 5 m avrà una resistenza di radiazione di 1 ohm (uno!) o poco più.

Ma avremo sempre la resistenza ohmica di 15 ohm. Non è il caso di fare dei conti per constatare che tutta (o quasi) la potenza fornita sarà dispersa in calore.

Abbiamo fatto un'esempio poiché nessuno userebbe del filo da 8/100. Si userebbe, nel caso, un tubo di alluminio che, non solo sarebbe più robusto ma avrebbe delle perdite ohmiche ancora presenti ma del tutto trascurabili.

Abbiamo finora conosciuto la resistenza ohmica e la resistenza di radiazione: quando

l'antenna è IN RISONANZA solo queste due sono presenti al punto di alimentazione. Se non si ha questa condizione, cioè l'antenna non è risonante, al punto di alimentazione sarà presente anche una REATTANZA.

La reattanza si misura in ohm ma non si tratta di una resistenza reale nel senso di una resistenza capace di dissipare una potenza. Sarebbe lungo spiegare di che cosa si tratta realmente ma occorre sapere che la reattanza può anche essere un freno allo scorrere della corrente in un circuito.

Quando un'antenna è eccitata con una frequenza diversa dalla sua frequenza di risonanza una certa reattanza sarà sempre presente al suo punto di alimentazione.

Antenne verticali

Il tipo di verticale più conosciuto è quello misurante 1/4 d'onda e piazzato al suolo (figura 1) oppure sul tetto con un sistema di radiali (piani di terra riportati). Lo stilo verticale è di tubo d'alluminio e i radiali sono in filo di rame. Il piano di terra ideale sarebbe costituito da un disco di rame avente un raggio di 1/4 d'onda o più. Nel caso delle VHF cioè è possibile: nelle decametriche si usano dei fili. Una questione sovente discussa riguarda il numero dei radiali: PIÙ se ne mettono e MEGLIO funzionerà l'antenna, fino ad un certo punto, naturalmente. Non bisogna dedurne che un'antenna con tre radiali mancherà di funzionare. Una tale antenna funzionerà ma per avere la massima efficacia sono necessari almeno 20 radiali: meglio se saranno di più.

Un'antenna verticale montata al suolo e con terra ideale ha un'impedenza di 35 ohm alla base. Questa impedenza può essere aumentata disponendo i radiali verso il basso (fig. 2). Si può così avere un'impedenza di 50 ohm.

La disposizione e il numero dei radiali influenza, entro certi limiti, l'impedenza dell'antenna.

Il tipo di antenna finora descritto è innanzi tutto una monobanda. Ciò nonostante una verticale di 1/4 d'onda per i 40 m può essere usata anche per i 15 m. In questo caso l'antenna presenta 3/4 d'onda per i 15 m: un numero DISPARI di quarti d'onda avrà sempre un'impedenza relativamente bassa al punto di alimentazione.

Verticali multibanda

Abbiamo già detto che tutte le antenne sono multibanda: la differenza sta nel modo di alimentarle, di fornire loro potenza.

Prima degli anni '50 l'antenna era un insieme comprendente l'antenna, la linea di discesa accordata (la famosa scaletta) e l'accordatore-accoppiatore.

Fig. 1

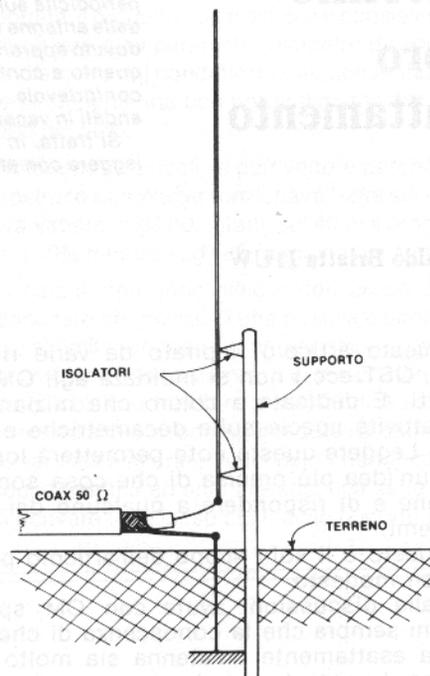
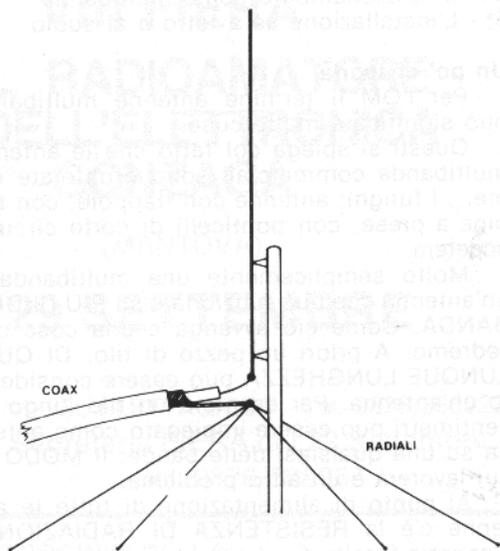


Fig. 2



In seguito il cavo coassiale è diventato la linea di alimentazione più utilizzata. Nello stesso tempo anche le apparecchiature vennero costruite per essere collegate all'anten-

Fig. 3

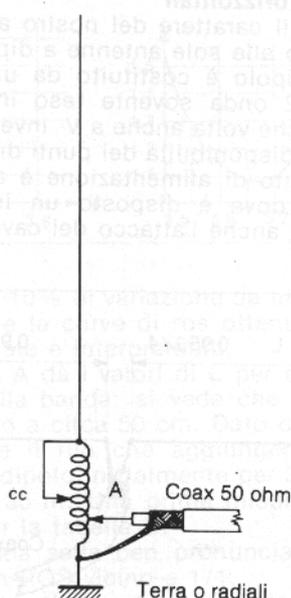
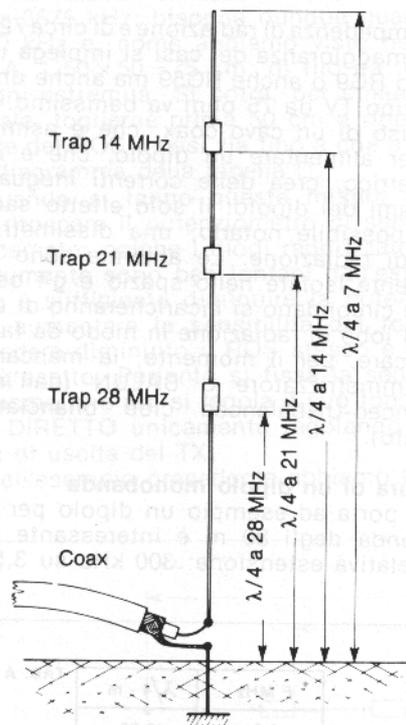


Fig. 4



na per mezzo di un cavo coassiale. Solitamente l'impedenza più usata è di 50 ohm.

Il seguito logico di ciò fu (ed è attualmente) l'utilizzazione di antenne multibanda

presentanti un adattamento sempre perfetto alla linea di alimentazione e non necessitanti di nessuna regolazione.

Un'antenna che presenti un'impedenza di 50 ohm su ogni banda stabilita è solitamente un'antenna con TRAPPOLE. Con l'aggiunta delle trappole è possibile fare delle verticali (anche dei dipoli) che sono lunghe $1/4$ d'onda per ogni banda desiderata. Occorre notare che NON ESISTE nessuna multibanda trappolata che possa procurare un adattamento perfetto su tutte le bande previste (anche se ciò è affermato dalla pubblicità!). Qualche OM ha passato delle ore a regolare la propria multibanda cercando l'adattamento perfetto, ma allo stato attuale della tecnica ciò è impossibile.

Verticali multibanda senza trappole

Qualche casa di antenne ha prodotto delle verticali composte da uno stilo lungo da tre a cinque metri alla cui base o ad una certa altezza si trova una bobina regolabile.

Regolando la presa su questa bobina si ottiene la risonanza e il miglior adattamento banda per banda. Questo tipo di antenna non ha trappole.

Questo significa che ogni volta che si desidera cambiare banda occorre spostare manualmente la presa sulla bobina.

Possiamo provare ad autocostruire un'antenna di questo tipo: si tratta in effetti di una multibanda facile da costruire.

Per il tratto verticale si userà del tubo di alluminio, magari di diametri diversi che si possono infilare uno dentro l'altro (fig. 3).

La bobina è realizzata con filo stagnato (o argentato) diametro 1,5 o 2 mm e avvolta in modo che si possa fare una presa ad ogni spira.

Se il tratto verticale è di otto metri occorrerà una bobina di 30 spire lunga 125 mm avvolta su un diametro di 75 mm.

La regolazione si fa con l'aiuto di un ROSmetro. Collegare la linea coassiale proveniente dal TX a qualche spira lato massa. Spostare il corto circuito -CC- fino a raggiungere il minimo di ROS: spostare la presa -A- fino a che il ROS sia uno a uno o quasi. Dei radiali potranno migliorare l'efficacia dell'antenna.

Verticali multibanda trappolate

In un'antenna, e quindi anche in una verticale, possono essere inserite delle trappole: avremo un'antenna multibanda.

Le trappole sono dei circuiti risonanti in parallelo e il loro scopo è di fare lavorare l'antenna nei vari quarti d'onda a seconda delle varie bande. La fig. 4 rende un esempio di una tale antenna. Notare che lo stesso esempio vale anche per un'antenna orizzon-

tale o dipolo anche a più elementi: il principio è lo stesso.

L'impiego delle trappole permette di ottenere un adattamento fisso dell'antenna alla linea di trasmissione. Sfortunatamente c'è sempre un po' di interazione tra i vari tratti di antenna e le trappole, per cui l'adattamento non è perfetto su tutte le bande. Il risultato medio di una buona multibanda è comunque accettabile.

Talvolta, due o più trappole possono essere nello stesso contenitore e... ingannano l'occhio, come nel caso della W3DZZ o della tribanda a tre elementi MOSLEY TA33.

L'OM in genere (e con ragione) ha tendenza a dare troppa importanza al ROS: egli pensa che se il ROSmetro non indica un ROS di uno a uno, cioè una potenza riflessa nulla, succederà qualcosa di terribile alla sua stazione e talvolta si astiene dal trasmettere. Questo non è assolutamente vero e, in proposito si veda l'articolo di NERIO NERI su radiorivista n. 5 del 1974. Ma è anche doveroso notare che, con tutti i TX moderni, l'impedenza d'uscita è prevista attorno ad un valore di 50 ohm: è imperativo. Quando siamo in presenza di un disattamento (valore di ROS oltre il 3/1) può essere impossibile caricare e sintonizzare lo stadio finale del TX. Questo stato di cose non è facilmente risolvibile: che fare?

Usare un accordatore di antenna tra il cavo e il TX in modo che il TX - veda - un carico di 50 ohm malgrado il disattamento dell'antenna.

Installazione

Una vecchia regola dei radioamatori dice che l'antenna va messa più in alto possibile. Questo per una verticale non è sempre vero. Sufficientemente elevata la verticale può - vedere - un orizzonte più vasto, cioè può essere più libera di irradiare: se installata al suolo facilmente è circondata da alberi se non addirittura da case di cemento armato. Diventa quindi obbligatorio installarla sul tetto. Qui come si è visto occorrono i radiali che più saranno e meglio è.

Se la verticale è montata al suolo (es. nel giardino) occorre prestare attenzione alla presa di terra: un solo picchetto di terra è del tutto insufficiente. Occorrono parecchie terre disposte radialmente altrimenti le perdite ohmiche nella terra stessa ridurranno di molto l'efficienza dell'antenna.

Qualcuno asserisce che le verticali sono delle antenne - povere -, che irradiano poco e in tutte le direzioni. Questo non è vero: date alla verticale tutte le sue possibilità e essa vi convincerà del contrario.

Antenne orizzontali

Dato il carattere del nostro articolo ci limiteremo alle sole antenne a dipolo.

Un dipolo è costituito da un filo lungo circa 1/2 onda sovente teso in orizzontale ma qualche volta anche a V inverso a seconda della disponibilità dei punti di ancoraggio.

Il punto di alimentazione è al centro (figura 5) dove è disposto un isolatore che permette anche l'attacco del cavo.

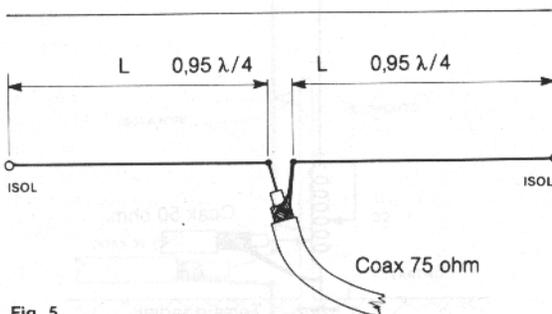


Fig. 5

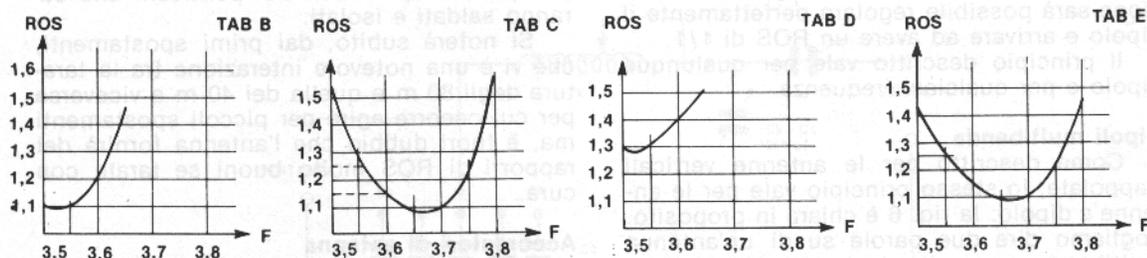
L'impedenza di radiazione è di circa 72 ohm. Nella maggioranza dei casi si impiega un cavo tipo RG9 o anche RG59 ma anche un cavo coax tipo TV da 75 ohm va benissimo.

L'uso di un cavo coax, che è asimmetrico, per alimentare un dipolo, che è invece simmetrico, crea delle correnti ineguali nei due rami del dipolo: il solo effetto sarebbe, se è possibile notarlo, una dissimetria del lobo di radiazione. Le antenne sono molto raramente isolate nello spazio e gli ostacoli che le circondano si incaricheranno di distorcere il lobo di radiazione in modo da farci dimenticare, per il momento, la mancanza di un simmetizzatore o BALUN (dall'inglese BALanced-UNbalanced cioè bilanciato-sbilanciato).

Taratura di un dipolo monobanda

Si porta ad esempio un dipolo per 80 m. La banda degli 80 m è interessante per la sua relativa estensione: 300 kHz su 3,5 MHz

F MHz	$\lambda/4$ - m	TAB. A
3,8	18,75	
3,7	19,25	
3,6	19,60	
3,5	20,35	



fanno circa il 10% di variazione da una estremità all'altra e le curve di ros ottenute sono ben pronunciate e interpretabili.

La tabella A dà i valori di L per differenti frequenze della banda: si vede che 100 kHz corrispondono a circa 50 cm. Dato che è più facile tagliare il filo che aggiungerlo (sic!) taglieremo il dipolo inizialmente per 3500 kHz e cioè $2 \times 20,35$ m. Una prima misura ci fornirà i dati per la tabella B.

Si nota una sella ben pronunciata verso 3525 kHz con ROS vicino a 1/1.

Se si stima che un tale rapporto di ROS ci soddisfa la messa a punto sarà rapida: l'antenna risuona su 3525 kHz, si vuole portarla a 3675 kHz; bisogna dunque guadagnare 150 kHz e, come abbiamo visto nella tabella A, $1,50 \times 50 = 75$ cm; di filo da togliere da ogni estremità. Si potrà, per misura prudenziale, toglierne prima 50 cm e ripetere le misure del ROS e così via fino a che si otterrà il diagramma della tabella C.

Quando si fanno queste misure non si deve ritoccare il potenziometro di sensibilità del rosmetro poiché i diodi raddrizzatori dello strumento sono ben lontani dall'essere lineari: è sufficiente diminuire la potenza del TX e aumentare la sensibilità del rosmetro per vedere diminuito il ROS stesso e questo non è esatto. Pertanto si fissa la sensibilità del rosmetro e poi si regola il suo fondo scala in DIRETTO unicamente regolando la potenza di uscita del TX.

Nell'esempio precedente abbiamo fatto le

cose molto facili, cioè come avviene molto di rado. Vediamo cosa avviene se abbiamo il nostro dipolo montato poco libero e con degli ostacoli non simmetrici, cioè più addensati da una estremità del dipolo.

Inizieremo sempre da un dipolo di $2 \times 20,35$ metri. Il diagramma del ROS è dato nella tabella O: si vede che la risonanza è all'incirca quella giusta ma la percentuale di onde riflesse è troppo elevata. Se accorciamo il filo come nell'esempio precedente la sella della risonanza si porterà sulla frequenza desiderata ma il ROS resterà sempre elevato.

Cosa possiamo fare? Ora lo vedremo ma, dato che dovremo fare molte "manovre" è consigliabile di non tagliare il filo ma di ripiegarlo su se stesso all'indietro lungo il dipolo.

Partendo dal principio che gli ostacoli vicini dissimmetrizzano il dipolo, agiremo in modo differente sui due rami del dipolo stesso.

1° - accorciare il dipolo dal lato collegato allo schermo del cavo di alimentazione: misuriamo il ROS e, se questo è aumentato, ne deduciamo che abbiamo scelto il lato sbagliato. Allora riportiamo alla lunghezza di prima il lato del dipolo lato calza e accorciamo (sempre di 50 cm) il lato collegato all'anima del cavo. La misura del ROS ora ci conforta: la risonanza è quella della prima misura ma la percentuale delle onde riflesse è adesso migliorata. Se ne deduce che occorre rendere il ramo del dipolo lato calza più lungo di quello del lato anima (o viceversa). Con un

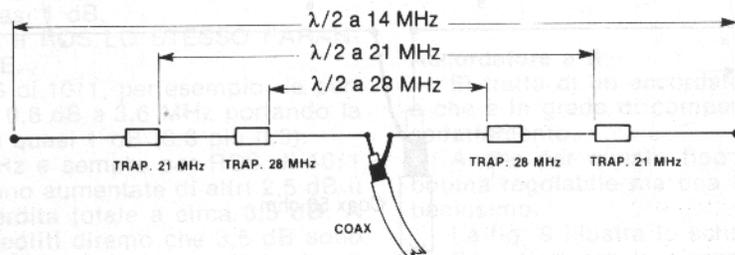


Fig. 6

po' di tempo, di pazienza e un po' di riflessione sarà possibile regolare perfettamente il dipolo e arrivare ad avere un ROS di 1/1.

Il principio descritto vale per qualunque dipolo e per qualsiasi frequenza.

Dipoli multibanda

Come descritto per le antenne verticali trappolate, lo stesso principio vale per le antenne a dipolo: la fig. 6 è chiara in proposito. Vogliamo dire due parole su di un'antenna multibanda senza trappole: si tratta della MORGAIN.

Questa antenna è di origine USA e una analisi tecnica del suo funzionamento è apparsa su Radio Rivista.

Nata come antenna per 40 e 80 è stata adattata anche per i 20 e i 10 m e può fornire ottime prestazioni sui 15 m ma il pregio rimane la lunghezza di soli 20 m lineari.

Nella fig. 7 si vede la Morgain con le misure: non sono le misure originali ma si tratta delle misure ottimali che sono state ricavate da parecchie Morgain costruite.

Il filo impiegato è traccia di rame sez. 2 millimetri quadri ricoperta in vinile. Per la taratura si agisce spostando i ponticelli - AA - per la banda degli 80 m e i ponticelli - BB - per quella dei 40 m. Per la taratura si preparano quattro ponticelli di filo lunghi 12 cm alle cui estremità si collegano degli spilli.

Si inizia infilando gli spilli (con i relativi ponticelli) nelle misure indicate: si solleva l'antenna nella posizione di lavoro e si traccia la curva del ROS.

Se questo non è accettabile si spostano i ponticelli poco alla volta fino a che sarà necessario per avere un ROS vicino all'uno a uno. A questo punto, dopo aver preso nota esattamente delle misure, si sostituiscono i

ponticelli a spillo con dei ponticelli che saranno saldati e isolati.

Si noterà subito, dai primi spostamenti, che vi è una notevole interazione tra la taratura degli 80 m e quella dei 40 m e viceversa per cui occorre agire per piccoli spostamenti ma, è fuori dubbio che l'antenna fornirà dei rapporti di ROS molto buoni se tarata con cura.

Accordatori di antenna

L'accordatore di antenna o, con termine inglese, TRANSMATCH, è un componente che non è stato ben capito da tutti gli OM. Gli si addossano colpe che non ha mentre non sempre gli si riconoscono i suoi pregi.

Qualche OM dice che impiegando un cavo coassiale nelle sue antenne NON c'è bisogno di nessun accordatore; qualcun'altro che l'accordatore assorbe tutta l'energia fornita dal TX stesso o quasi e così via.

Vediamo di mettere questo... oggetto misterioso nella posizione giusta ma intanto diciamo che un accordatore è un trasformatore per radio frequenza a rapporto di trasformazione variabile.

Tutti i TX irradiano delle armoniche: più o meno attenuate a seconda dei tipi e delle frequenze. Un'antenna multibanda, proprio per il fatto di essere tale, non può porre nessun freno a tali irradiazioni indesiderate.

Praticamente tutti i TX sono costruiti con un'uscita di 50 ohm: ogni volta che l'antenna presenta una differenza da questo valore diventa difficile fare gli accordi, come abbiamo già visto, ma, anche se si riesce ad "accordare" il finale, si ha una regolazione che "fa vedere" alle valvole finali un carico improprio peggiorando la situazione delle armoniche e delle uscite spurie, entro certi limiti.

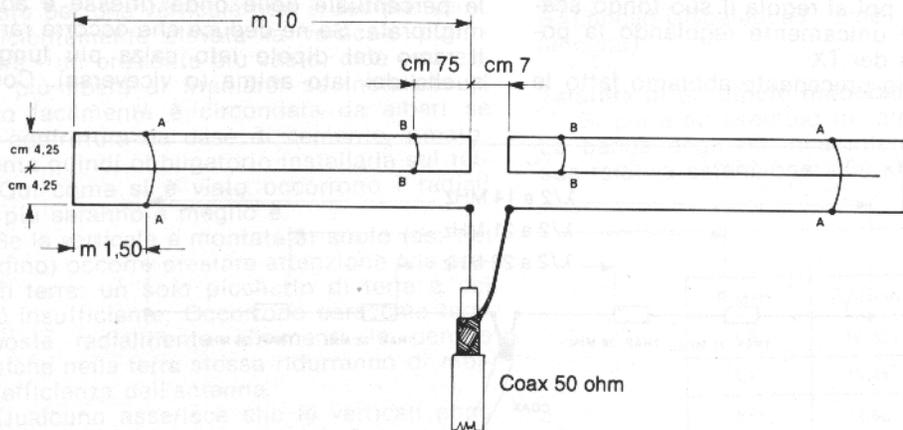


Fig. 7

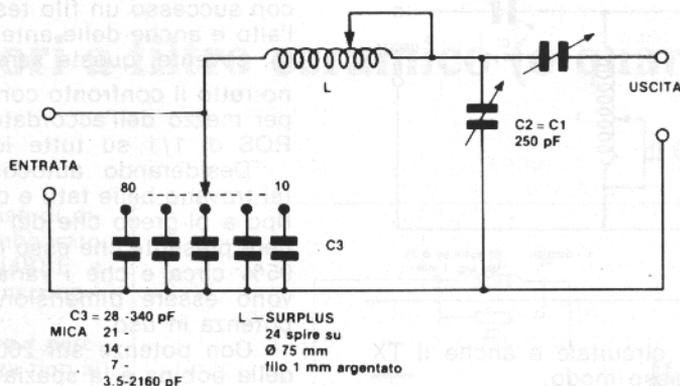


Fig. 8

Questa è già una buona ragione per introdurre l'uso di un accordatore tra il TX (o il transceiver) e l'antenna.

Ma ve ne sono altre che desideriamo approfondire.

I ricevitori moderni hanno sensibilità medie dell'ordine di mezzo microvolt e anche meno; non ci vuole molto a "ingolfarli" o con dire più corretto ad avere dei fenomeni di modulazione incrociata specie in 40 e in 80 m, dove sono presenti dei segnali fortissimi dovuti a broadcasting o a stazioni militari vicine alla frequenza in cui si opera. Vi assicuriamo, per esperienza diretta e non solo per sentito dire, che un accordatore riduce moltissimo tali inconvenienti.

Un'ultima considerazione: se si usa, per cavo di discesa, un cavo coax (cosa normale, non è vero?) quale può essere il massimo rapporto di ROS tollerabile?

Senza perdersi in molti dettagli qualche parola relativa ai cavi coax è bene spenderla.

Maggiore è il ROS e maggiori sono le perdite nella linea coassiale. L'ammontare delle perdite dipende dalla qualità della linea e dalla frequenza di lavoro: minore sarà la frequenza e minori saranno le perdite.

Ad esempio il cavo RG8 ha una perdita, per una lunghezza di circa 30 m di soli 3/10 di dB alla frequenza di 3,6 MHz e per un ROS di 1/1.

A 28 MHz, per la stessa lunghezza, la perdita sarà quasi 1 dB.

Se aumenta il ROS LO STESSO FARANNO LE PERDITE.

Con un ROS di 10/1, per esempio, le perdite salgono di 0,6 dB a 3,6 MHz portando la perdita totale a quasi 1 dB (0,6 più 0,3).

Ma a 28 MHz e sempre per ROS di 10/1 le perdite saranno aumentate di altri 2,5 dB il che porta la perdita totale a circa 3,5 dB. A beneficio dei neofiti diremo che 3,5 dB sono quasi la metà del guadagno ottenibile da un lineare medio.

Accordatore a pi-greco

È il tipo più conosciuto e la fig. 8 è chiara al proposito. Le capacità di entrata sono fisse, commutate bande per banda, per un valore di impedenza di entrata di 50 ohm.

Si è impiegata una bobina variabile per avere la possibilità di una maggiore regolazione ma anche una bobina fissa e con prese va benissimo. L'accordatore a pi-greco si presta molto bene per sistemi coassiale-coassiale ovvero nella maggioranza dei casi.

Per sintonizzarlo si usa il ROSmetro che si inserisce, per mezzo di due corti spezzoni di cavo coax, tra il TX e l'accordatore stesso.

Si sintonizza il TX sulla frequenza desiderata (fare il TUNE a basso livello).

Portare la sensibilità del ROSmetro al max e andare in trasmissione tenendo il livello di uscita al valore minimo necessario affinché il ROSmetro vada giusto a fondo scala nella posizione **diretta**. Portare ora il ROSmetro nella posizione **riflessa** e leggere il valore del ROS. Mettere il condens. C uno al max (tutto chiuso) e il C due a metà corsa.

Regolare la bobina fino a che si nota una netta diminuzione del ROS: il punto è molto marcato ovvero il dip è molto acuto. Ritoccare i cond. uno e due e poi ancora la bobina fino a che il ROS è 1/1.

Solo quando è perfetta la sintonia dell'accordatore si potrà dare tutta la potenza di uscita del TX.

Accordatore a ti

Si tratta di un accordatore più sofisticato e che è in grado di compensare qualsiasi disadattamento.

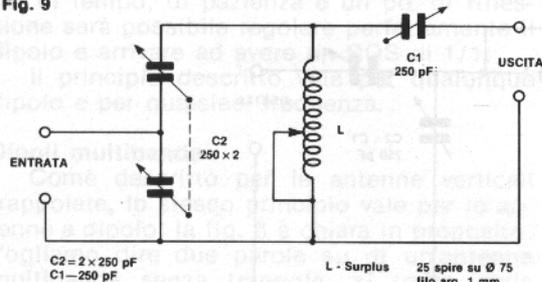
Anche per questo tipo si è fatto uso di bobina regolabile ma una bobina a prese va benissimo.

La fig. 9 illustra lo schema relativo.

Per effettuare la sintonia si opera nello stesso modo che per tipo precedente, con la

Rileggendo

Fig. 9



stessa disposizione circuitale e anche il TX va regolato nello stesso modo.

Si dispongono i cond. var. nella posizione di max capacità e si regola la bobina per il minimo di ROS. Si ritoccano poi i cond. e ancora la bobina per ottenere il ROS di 1/1.

Se per antenna si usa un filo non risonante (long wire) è necessaria la terra che, in mancanza di meglio, può essere la tubazione dell'acqua (assicuratevi che non sia di plastica, hi!!).

Estese prove hanno permesso di usare con successo un filo teso in diagonale verso l'alto e anche delle antenne ad elle rovesciate: sovente, queste semplici "antenne" hanno retto il confronto con una G5RV offrendo, per mezzo dell'accordatore naturalmente, un ROS di 1/1 su tutte le bande ponderabili.

Desiderando autocostruirsi l'accordatore (si trovano belle fatti e di ottime case sia del tipo a pi-greco che del tipo a ti) occorre tenere presente che esso ha un rendimento del 95% circa e che i variabili e la bobina devono essere dimensionati a seconda della potenza in uso.

Con potenze sui 200 watt le dimensioni della bobina e la spaziatura dei variabili vanno all'incirca come il pi-greco completo della Geloso di vecchia memoria.

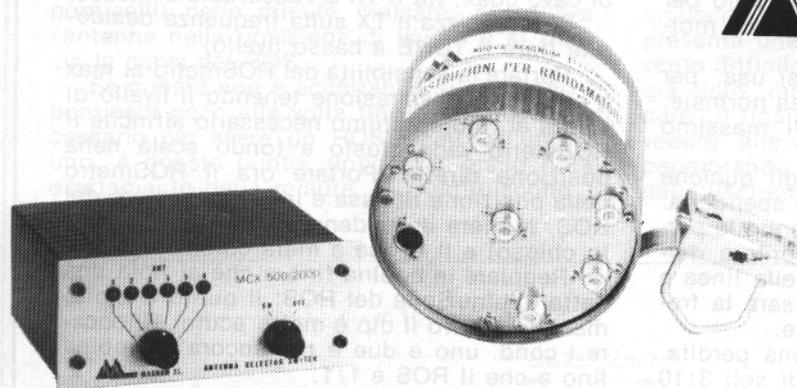
Bibliografia

QST luglio 1970, pag. 24
QST novembre 1973, pag. 11 e seg.
REF dicembre 1973, pag. 890 e 906
HANDBOOK ediz. 1970 e 1973.



MAGNUM ELECTRONIC

by IAFDX di FRIGNANI DANIELE Via Bellonci, 4 - FORLÌ - Tel. 0543-724635



MCX 500/2000

COMMUTATORE D'ANTENNA
da palo

1 via, 6 posizioni a relé.
Potenza applicabile: da 500 a 2 kW
a seconda del modello.
Impedenza: 50 Ω.
Perdita d'inserzione: 0,7 dB a 30 MHz.
Control box: a 220 V - 50 Hz.

PKW è

– Qualità! – Garanzia
– Assistenza – Tecnologia
– Risparmio

PKW Antenna System

MADE IN ITALY
VIA VILLORESI 6
20091 BRESSO (MILANO) - TEL. (02) 6103084