

ACCORDATORE D'ANTENNA

PER BANDE DECAMETRICHE

Luciano Mirarchi

Un accessorio indispensabile in ogni stazione di radioamatore facilmente costruibile e dalle prestazioni anche superiori ad un apparecchio commerciale.

Non sempre le antenne per decametriche hanno un ROS basso e ciò vale soprattutto per le multibande che costituiscono comunque un compromesso fra rendimento, impedenza e lunghezza fisica. Anche quando un radioamatore ha raggiunto la «Pace del ROS», e ciò avviene dopo molti anni di accordatura di tutto l'accordabile, cominciano le nuove bande WARC a toglierli il sonno: un nuovo attacco di rossite (morbo di ROS) lo spinge a tagliare, mettere radiali, inclinare, etc.

Per semplificare il tutto non esiste che un apparecchio: l'accordatore d'antenna! Doverosa una considerazione di carattere economico: il costo di tali apparecchi è, a dir poco, spropositato poiché per oltre un milione di lire non vi danno che una bobina, un paio di variabili ed un commutatore! Con poco più di 50.000 lire è possibile costruirne uno di caratteristiche anche migliori ed adattabili alle esigenze più svariate.

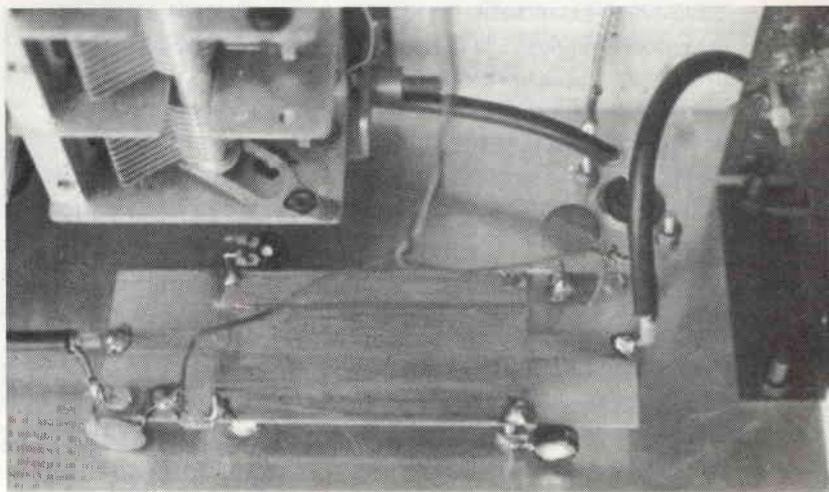
Teoria di funzionamento

Messe al bando le formule, spesso inutile sfoggio di saccenteria, chiariamo innanzitutto la funzione dell'accordatore poiché ne ho sentite di tutti i colori: chi dice che si «mangia le onde stazionarie»; chi, che «mette a massa le onde che tornano dall'antenna» e chi, cosa ancora più errata, che «fa risuonare l'antenna»!

Partendo da quest'ultima affermazione sarà bene tenere a mente che un'antenna risuona solo su alcune determinate frequenze nel senso che a quelle frequen-

ze ha un picco di risonanza, potendosi qualunque antenna assomigliare ad un circuito RLC.

Il discorso del ROS è ancora più ingarbugliato nella mente di molti radioamatori poiché è molto diffusa la convinzione che «tutta la potenza che ritorna dall'antenna si dissipa in calore nello stadio finale (valvola o transistor) del trasmettitore». Ciò è assolutamente falso: parte della potenza si dissipa, ma parte ritorna nuovamente all'antenna. Facciamo un esempio semplice e con numeri di comodo; supponiamo che il trasmettitore eroghi 100 W e che l'antenna presenti un ROS di 1:3 cioè rimanda indietro il 25% della potenza. Se le perdite del cavo sono nulle (e qui sta tutto il trucco!) dei 100 W in partenza 75 saranno irradiati e 25 tornano indietro fino a raggiungere i circuiti di accordo dello stadio finale che per l'onda riflessa costituiscono un carico tale che farà passare diciamo un 50% di RF e rimanderà indietro verso l'antenna l'altro 50%: nel nostro esempio 12,5 W saranno dissipati in calore e 12,5 «rimbalzano» sui circuiti accordati del finale e tornano verso l'antenna. In que-



Particolare stampato Rosmetro.

sto trambusto però la fase di questi 12,5 W che si apprestano ad andare verso l'antenna sarà diversa dalla fase della radiofrequenza originale che nel frattempo sta continuando ad uscire dal TX. Ciò si traduce in una inevitabile cancellazione a vicenda che potrebbe essere massima per differenze di fase di 180°. Inseriamo allora fra TX e cavo un dispositivo che rimetta in fase quei 25 W che sono tornati, con la RF originale che sta uscendo in continuazione dal TX. Non ci sarà più cancellazione (perché ora sono in fase) e le due onde, la riflessa e la diretta, in fase fra loro andranno felici e contenti verso l'antenna che, cattiva, irradia il 75% e rimanda il 25% che verrà rimesso in fase dal dispositivo (che poi è l'accordatore) e che ritorna all'antenna che, cattiva, irradia il 75% e rimanda il 25% che verrà...

Ci sarà quindi della RF che invece di andare subito dal nostro corrispondente sperduto nell'isola di Bali-Bali, si trastullerà «stazionando» nel cavo! Nel nostro esempio c'era un trucco: il cavo era supposto privo di perdite e ciò è pia illusione! Le perdite del cavo attenueranno la RF che andava avanti ed indietro senza tregua, con il risultato di avere una irradiazione inferiore alle aspettative. Con piccole lunghezze di cavo (diciamo pochi metri) e con un buon accordatore è possibile irradiare quasi tutta la RF disponibile ed il TX vedrà un carico adattato perché non c'è ritorno dall'accordatore. Già vedo però qualcuno fregarsi le mani contento: se si irradia tutto, perché comprare la costosissima 6 elementi monobanda superadatta 1:1, se poi con il descrivendo accordatore si può far irradiare

Elenco componenti

- D1, D2 = AA119, OA90
 P1, P2 = 100 Ω trimmer
 P3 = 25 kΩ pot. lin.
 CV1 A, B = 200 + 200 pF spaziatura 1 mm
 CV2 = 300 pF spaziatura 1 mm
 M = 100 μA
 L1 = Roller inductor 28 μH
 L2, L3 = vedi stampato
 LA = 7 spire su Ø 45 mm
 lung. 42 mm filo Ø 1,5 mm
 prese per: 10 mt = 3 1/4 spire
 prese per: 15 mt = 4 1/4 spire
 prese per: 20 mt = 5 1/4 spire
 LB = 28 spire su Ø 45 mm
 lung. 85 mm filo Ø 1,5 mm
 presa per 40 mt = 7 spire
 S4 = int. doppio
 C3 = C4 = 10.000 pF
 C5 = C6 = 200 pF mica argentata
 C7 = 300 pF mica argentata

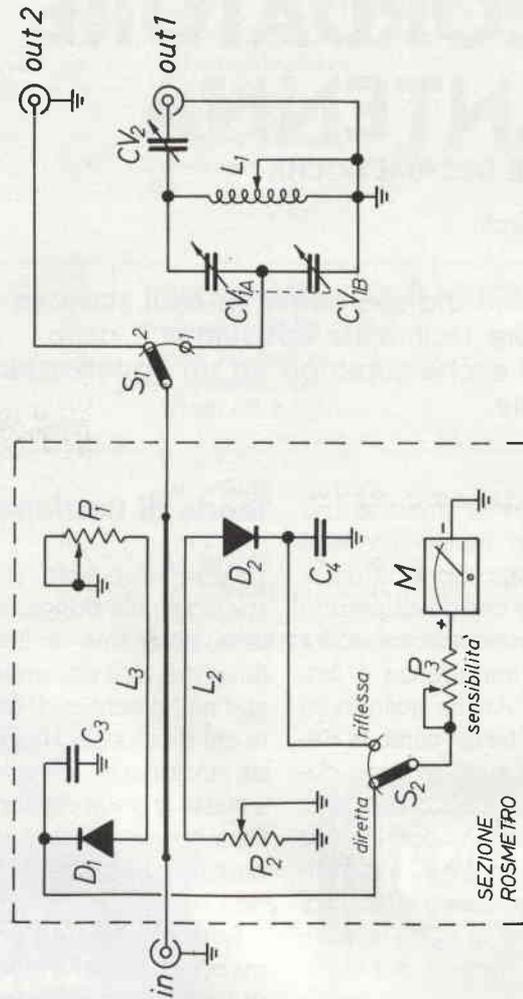


figura 1 - Schema elettrico dell'accordatore e rosmetro.

tutta la RF del TX dallo sciacquone del WC? Risposta: il ROS non è tutto di una antenna (anzi per me non è quasi niente!); ben più importanti sono il guadagno, il lobo di radiazione, il rendimento, etc. A chi mi chiede perché la tale antenna non rende bene (nel senso che i rapporti sono scadenti) pur avendo 1:1 di ROS rispondo sempre che anche il carico fittizio ha un ROS di 1:1 ma certamente non irradia un bel niente!

Schema elettrico e realizzazione

Le soluzioni circuitali possono essere tante e ciascuna ha pregi e difetti. Quella che ho scelto io (Bibl. 1) è il risultato di molte prove durante le quali ho accordato di tutto (compreso uno scalletto!) col risultato di cuocere a fuoco lento 2 valvole 6MJ6 e porto sulla coscienza un transistor costosissimo di uno stadio finale.

I pregi della mia soluzione (ed i difetti!) sono presto detti: pregi: accorda tutto (anche il famoso scalletto!); difetti: i variabili so-

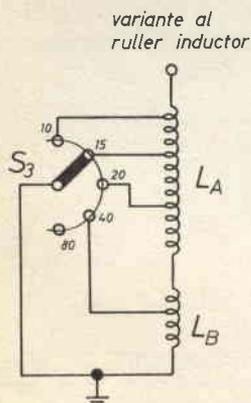
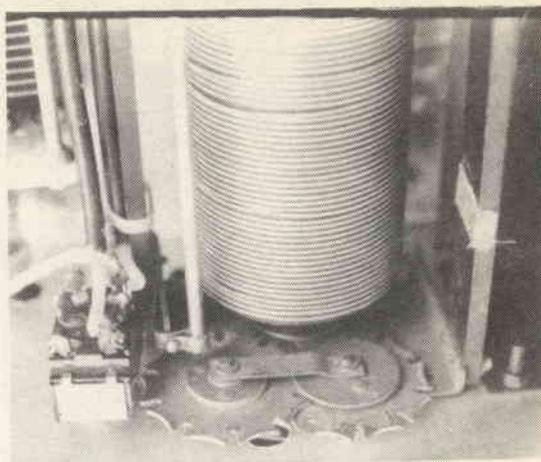


figura 2

Variante al Roller inductor.

Particolare S1.



no isolati da massa e ci vorrebbe un roller inductor. (Nota dolens) Non è facile da trovare, ma nel surplus abbonda, comunque si può sostituire con due bobine fisse e delle prese commutabili che però esigono un commutatore ottimo. Scartate le schifezze giapponesi in bachelite perché al 2° accordo si bruciano: ci vuole un coso grosso di ceramica! Lo stesso vale per S1 che deve essere robusto (vedi foto) e che serve a selezionare un carico che non necessita di accordatore. Io utilizzo un carico fittizio sul quale prima accordo il TX e poi, commutato S1, faccio gli accordi di antenna.

Per quanto riguarda i variabili occorrono dei tipi ben spazati che, come quelli indicati sullo schema, consentono di reggere 300÷400 watt: ne sono piene le fiere ed il surplus per non più di 5÷8.000 lire.

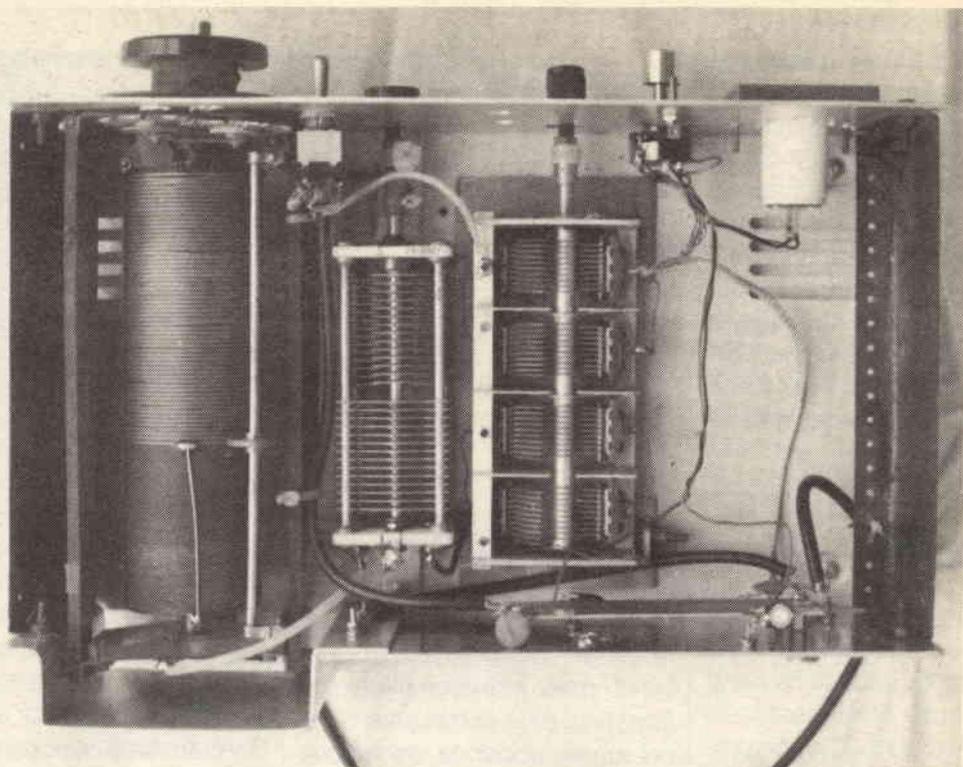
I due variabili vanno isolati da massa e ciò è più facile se essi hanno il corpo ceramico altrimenti si può usare un pezzetto di vetronite. Anche gli alberini devono essere isolati a mezzo

giunti in plastica che nel mio caso sono semplici pezzetti di tubetto di gomma.

Attenzione alle connessioni di CV1: l'ingresso della RF (proveniente da S1) è sul rotore mentre dei due statori uno va a massa e l'altro al roller ed a CV2. I collegamenti a S1 ed ai connettori vanno fatti con RG58 fissando le calze a massa per la via più breve.

Il contenitore deve, per ovvi motivi di schermatura, essere di metallo e facilmente lavorabile: il mio ha quella orribile protesi posteriore che si è resa necessaria perché il roller inductor... è troppo lungo!

Ed ora il rosmetro. Questa sezione si può omettere nel caso si abbia già un rosmetro da lasciare collegato all'ingresso dell'accordatore. Nel mio caso lo avrei dovuto costruire e, per non avere mille scatole cinesi nello shack, ho preferito incorporarlo nell'accordatore di antenna. Sulla costruzione del rosmetro non c'è molto da dire perché una volta inciso lo stampato a singola faccia rispettando le misure, mon-



Vista dall'alto: si noti a sinistra il roller inductor e in basso a destra il circuito stampato del rosmetro. Notare i collegamenti a massa dei due trimmer del rosmetro: ciascuno va saldato ad una paglietta di massa sottostante.

tati quei quattro componenti funziona senza problemi. Lo strumentino può anche non essere da $100 \mu\text{A}$ (infatti io l'ho usato anche da 1 mA) ma la sensibilità dipende solo da questi e con un $100 \mu\text{A}$ si può anche andare QRP con 2 watt!

50W in uscita e, con i due trimmer da 100 ohm in posizione intermedia ed S2 commutato su «diretta», si regola il potenziometro della sensibilità per il fondo scala. Passando S2 in posizione riflessa si tara il trimmer P2 per la minima indicazione (che dovrebbe essere nulla).

A questo punto si spegne il TX, si collega quest'ultimo ad OUT 2 ed il carico fittizio all'IN; passando in trasmissione con S2 in riflessa si regola la «sensibilità» per il fondo scala, e commutando in diretta si tara P1 per la minima indicazione. Ripetere alternativamente queste due pro-

Taratura

Il funzionamento dell'accordatore è una «taratura continua»! Vediamo innanzitutto la calibrazione del Rosmetro che verrà effettuata con S1 in posizione 2 collegando all'OUT 2 un buon carico fittizio in grado di reggere almeno 100 watt. Si pone il TX in trasmissione con massimo

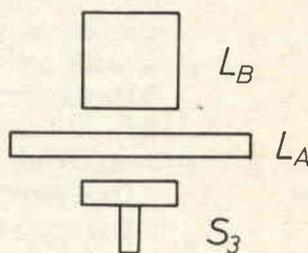


figura 3 - Disposizione delle bobine per la variazione al roller inductor.

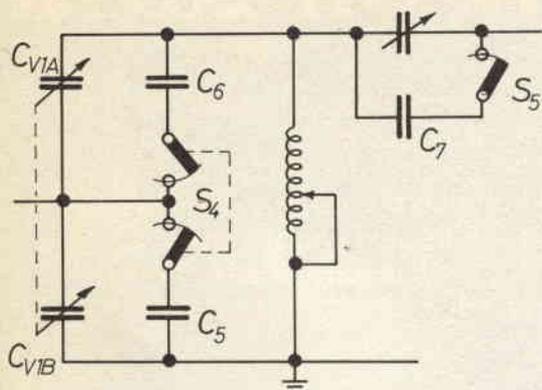


figura 4 - Circuito delle capacità commutabili.

cedure invertendo i collegamenti di TX e carico fittizio, tenendo presente che, se la costruzione dello stampato è stata fatta a regola in due o tre step si tara il rosmetro.

Quando questi è a posto si può commutare S1 in posizione

1 e fare gli accordi di una qualunque antenna collegata al bocchettone OUT 1. Durante le prime prove, allo scopo di familiarizzare con l'apparato, tenete aperto il coperchio superiore per vedere se i variabili accordano tutti chiusi o tutti aperti: sul-

le bande basse (80 e 160 mt) se C1 e C2 sono tutti chiusi vuol dire che non sono di capacità sufficiente e si possono quindi aumentare di valore. In alternativa si possono inserire delle capacità commutabili come da schemino.

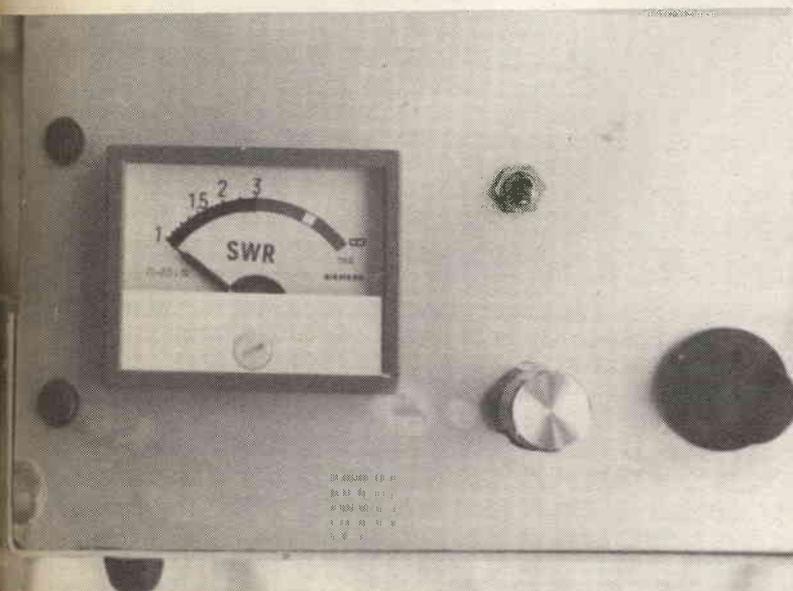
Nel caso si usino antenne strane o filari è importante collegare la carcassa dell'accordatore ad una buona presa di terra ad evitare scosse da RF sull'apparato o l'accensione del neon in giardino! Se invece vi limitate ad accordare innocui dipoli, V invertite o W3DZZ potreste anche farne a meno: uso il condizionale perché a prescindere dall'antenna usata una stazione radio per motivi di sicurezza va collegata ad una buona terra che non è certamente il tubo dell'acqua o del gas o, tanto meno, del termosifone.

Resta solo da aggiungere, per serietà dello scrivente e della rivista, che con il circuito testé descritto non si riesce ad accordare il fatidico scaletto sui 160 metri! (Questa è proprio grossa!!).

BUON LAVORO e sono QRV tramite la rivista.

Bibliografia

1) Radio amateur Handbook ed. 1976.



Scala strumento ROS.

INDICAZIONI STRUMENTO	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ROS	1	1,22	1,5	1,86	2,33	3	4	5,66	9	19	∞

Tabella comparativa per tarare la scala dello strumentino del rosmetro