

C'è ancora chi rimane attonito sentendo alcuni DXers discutere su ascolti in onde medie, di stazioni transoceaniche aventi potenze amatoriali. Eppure tutto ciò è possibile, anche con il buon cassone a cinque tubi, il « vulgaris » casalingo.

L'autore, in due anni di attività in onde medie, ha ascoltato stazioni operanti con 1 kW dalla Colombia, Venezuela, Uruguay, Paraguay e Argentina.

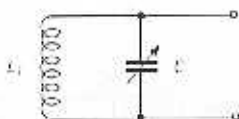
Il mondo delle onde medie è un mondo nuovo che si apre per tutti gli appassionati delle onde radio... a tutti coloro che perdono dolci ore di sonno per sentire una flebile voce lontana... Nel maggio 1972, su questa stessa rivista, apparve un mio articolo sulla costruzione di una antenna a quadro (chiamata per brevità con il termine inglese « loop »): ma si sa, ogni sanfilista monta, smonta, modifica, collauda e migliora i suoi trabiccoli!

E così è stato per la mia antenna, che ora lavora perfettamente, dandomi grandi soddisfazioni e incrementando le possibilità di DX.

## 1.0 - Descrizione teorica di un loop

Essenzialmente il loop è un circuito accordato; per meglio dire, è un trasformatore di alta frequenza e non una antenna nel vero senso della parola. In generale, la formula che regola la costruzione di piccole antenne a quadro è la seguente: il conduttore non deve superare 0,08 lunghezze d'onda la frequenza che si vuole ricevere. Ciò è stato ottenuto sperimentalmente; il valore 0,08 è dato per permettere di avere una corrente di fase e ampiezza uguale in ogni punto del loop. Consideriamo ora le onde medie: 520 kHz ÷ 1600 kHz, ovvero da 570 m a 180 m; qui dovremmo costruire una antenna per ogni lunghezza d'onda, data la grande differenza tra l'inizio e la fine della banda. Adottando la formula 0,08 lunghezze d'onda la faccenda si semplifica, tenendo conto che il condensatore C permette un accordo sulle singole frequenze (figura 1).

figura 1



Torniamo al calcolo delle dimensioni del loop. Abbiamo detto che dobbiamo costruire una antenna che si adatti da 570 m a 180 m, cioè 520 ÷ 1600 kHz. Calcoliamo:

1600 kHz — 520 kHz = 1080 kHz;  
dividiamo ora per 2, e avremo:  
1080 kHz : 2 = 540 kHz  
che sommeremo a 520 kHz (l'inizio gamma):  
520 kHz + 540 kHz = 1060 kHz = centro gamma.

Ora il centro gamma è di 1060 kHz, pari a 280 m. Calcoliamo 0,08 lunghezze d'onda di 280 m e otteniamo 35 m. Questa (teoricamente) dovrebbe essere la lunghezza del conduttore formante l'antenna vera e propria.

Adottiamo per comodità un conduttore di 40 m, per facilitare anche la costruzione materiale dell'antenna. Logicamente con un conduttore di 40 m, l'antenna risuonerebbe intorno a 935 kHz, mentre se la costruiamo di 35 m, risuonerebbe intorno a 1060 kHz. Come già accennato, si inserisce in parallelo il condensatore C che permette un buon accordo su tutta la gamma.

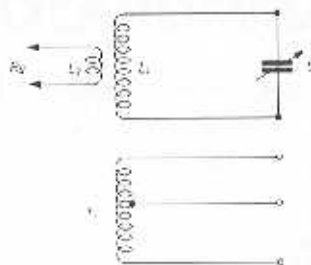
Nelle due versioni qui illustrate la dimensione del conduttore è di 40 m, corrispondente a 0,08 di 320 m, cioè 935 kHz.

## 1.1 - I due tipi di loop

Prima di iniziare a parlare della costruzione nei dettagli, occorre chiarire l'idea di questo articolo nella classificazione dei due tipi di loop che si presentano:

- una versione in cui si hanno due capi di uscita per il ricevitore o per un amplificatore normale di AF;
- una versione in cui si hanno tre capi di uscita per il proprio amplificatore da porre prima del ricevitore (si vedano i due schemi qui di seguito disegnati):

figura 2



La differenza tra le due versioni sta nell'avvolgimento che costituisce il loop, non altro; ma è una differenza basilare.

# a FET per onde medie

di MIKO MONTANARI

Mentre nella prima versione si ha una spira *link* per prelevare il segnale, nella seconda si collega direttamente l'antenna all'amplificatore. Per scegliere quale versione adottare, dovete basarvi esclusivamente sulla sensibilità del vostro ricevitore. I modelli transistorizzati di ultima costruzione vanno bene anche senza amplificatore; per il tipo casalingo è necessario adottare la versione con amplificatore. Tengo a precisare che il loop è possibile collegarlo ai ricevitori transistorizzati solo se questi hanno la possibilità di escludere l'antenna interna in ferrite durante l'ascolto in onde medie. Viceversa, tutto il lavoro del loop verrebbe ad essere annullato dalla ferrite interna, che capta segnali da direzioni diverse.

## 1.2 - Costruzione meccanica del telaio in legno

Per ambo le versioni il telaio meccanico è uguale. Per telaio intendo i bracci che sosterranno il conduttore e il palo di sostegno. La costruzione avviene con legno, possibilmente abbastanza stagionato per evitare deformazioni posteriori dovute a umidità e alte temperature estive.

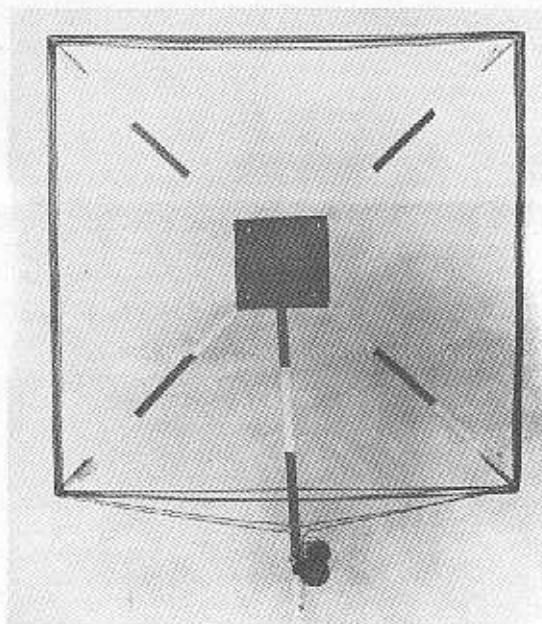


foto 1

La foto illustra l'antenna nella sua completezza. Si può notare il montaggio della croce centrale e il montaggio del condensatore variabile.

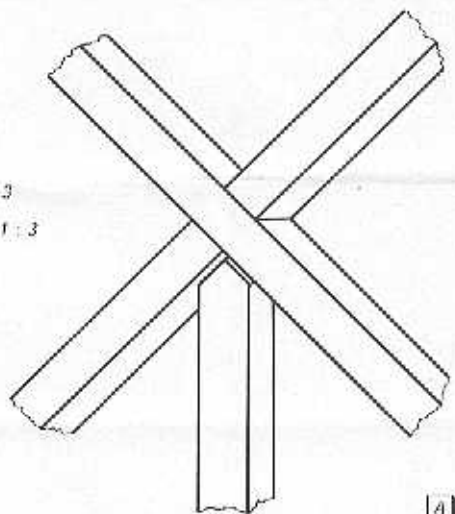
Per la sua costruzione occorrono:

- due pezzi da 130 x 2 x 2 cm;
- due pezzi da 20 x 20 cm di compensato (spessore a piacere, ma tale da permettere una certa garanzia di solidità);
- un pezzo da 100 x 2 x 2 cm.

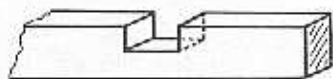
Il montaggio non richiede doti di falegname patentato, ma solo lo stretto necessario per lavorare parti in legno. La difficoltà è nell'intaglio degli incastri mostrati in figura 3. Il complesso montato nel suo insieme deve risultare come mostra la foto 1.

figura 3

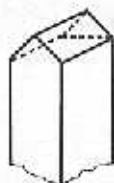
Scala 1 : 3



A



B



C

Eseguiti gli incastri come illustrato in figura 3, passare il tutto su di un piano orizzontale (per terra, per intenderci) e controllare che il lavoro sia stato fatto bene; chiaro che gli angoli tra ciascun braccio dovranno essere di 90°; quindi prendere i due quadrati in compensato e fissarli tramite viti da legno di 5,1 cm a ciascun lato e da ambo le parti del telaio. In questo modo la costruzione risulterà eccezionalmente solida; la sua durata sarà illimitata se queste parti lignee saranno verniciate. Attenzione che il palo verticale di sostegno dovrà essere arrotondato per circa 10-15 cm, per poter essere infilato nel tubo di base che sosterrà il tutto. Per cui la dimensione dell'arrotondamento dovrà essere fatta a seconda del tubo usato.

### 1.3 - Base di sostegno

Nel '72 presentai una base costruita da una piastra di ferro, un cuscinetto a sfere incorporato e un tubo in ferro di sostegno. Tale soluzione garantisce la solidità di una lavoro « alla tedesca » ma molti lettori mi hanno scritto per avere consigli circa la costruzione di una base più semplice ed economica (la spesa per il cuscinetto a sfere non è indifferente). Ho eliminato perciò la vecchia soluzione in ferro per passare al legno, facile da lavorare ed economico.

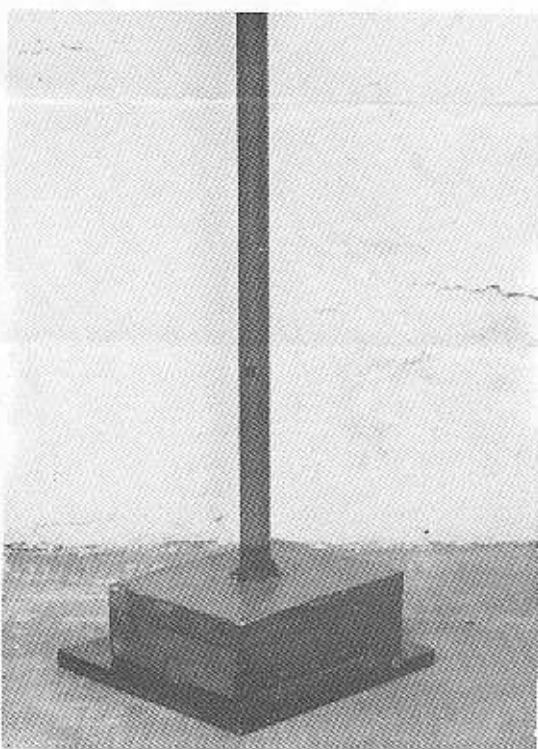


foto 2

La foto illustra la base eseguita in legno con una piastra di metallo. L'autore aveva usato una piastra più larga per precauzione, rivelatasi inutile.

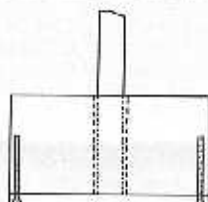
Per la sua costruzione occorrono:

- una tavola in legno di 20 x 20 x 10 cm (oppure tre strati da 3 cm);
- una piastrina in ferro da 20 x 20 x 1 cm;
- un tubo in plastica avente un diametro interno adatto a ospitare la parte arrotondata del palo di sostegno (vedi sezione 1.2)

Se la parte lignea è data da un unico blocco, il montaggio è subito realizzato come mostra la figura 4.

figura 4

Scala 1 : 8



Praticare quattro fori agli angoli della piastrina in ferro (necessaria per garantire una buona stabilità del tutto) e iniziare a « scavare » il legno per avvitare quattro viti da legno da 4 cm, a testa svasata, per evitare che sporgano sotto la base, compromettendo l'appoggio corretto. Se invece la piastra in legno è data da tre pezzi, basta eseguire le operazioni come sopra, avvitando però le parti in legno dall'alto verso il basso con quattro viti da legno normali. Montata così la base, si procederà a forare il legno sino a raggiungere la piastrina in ferro; questo foro dovrà servire ad alloggiare il tubo in plastica che sale a inguainare il palo di sostegno. Per questa operazione basterà servirsi dei soliti punzoni montabili su trapano per i fori degli alloggiamenti delle valvole noval. Eseguito il foro, cospargerlo di una mano abbondante di ottimo collante attivo sia sul legno, sia sulla parte plastica. Introdurre il palo e lasciare asciugare bene. Questa soluzione non permette però il sollevamento della base tramite il tubo, che potrebbe scollarsi. Decidendo di usare il legno al posto del ferro, si sacrifica anche parte della robustezza. La lunghezza di tale tubo potrà essere di un metro se la stanza in cui desiderate operare con il loop è sufficientemente alta per ospitarlo. Chi ha la stazione in mansarda (come il sottoscritto) dovrà accontentarsi di un tubo di limitate dimensioni. Tolto il cuscinetto a sfere, per fare ruotare la parte mobile del loop basta arrotondare perfettamente il palo di sostegno, magari per difetto, e paraffinarlo.

### 1.4 - Parti in plexiglass

Personalmente ho usato plexiglass, ma anche masonite potrebbe fare il caso nostro (al limite anche compensato!).

Le parti occorrenti sono:

- quattro pezzi da 10 x 15 cm (spessore come si desidera, certo vicino a 0,3 cm);
- un pezzo da 10 x 3 cm (spessore come sopra).

Queste parti sono ricavabili da un unico pezzo di  $63 \times 10 \times 0,3$  cm, come illustra la figura 5.

figura 5

Scala 1 : 9



Con i quattro pezzi potremo fissare il cavo d'antenna al telaio stesso. Occorre però preparare degli alloggi per il cavo, in modo che non si muova dalla sua spaziatura desiderata. Per la versione senza amplificatore bastano nove spire, cioè nove tacche distanziate di 1 cm circa, con approfondimento della quinta tacca, per permettere la posa del cavo normale di avvolgimento e l'alloggio della spira « link ». Per la versione normale basta eseguire dieci tacche della stessa profondità. Questa profondità sarà data dal diametro esterno del cavetto usato (nella figura 5 vi sono dieci tacche per hasetta, con la quinta tacca approfondita; in questo modo potrete anche provare le due diverse soluzioni proposte senza dover costruire altri pezzi adatti alla modifica). Queste quattro parti vengono fissate alle estremità dei bracci, curando che la diagonale così ottenuta sia di 144 cm, cioè per avere un lato di un metro esatto. Per fissarle bastano due fori in cui porremo due viti da legno di 1,5 cm. La striscia di  $10 \times 3$  cm andrà fissata al centro del palo di sostegno, e ivi fisseremo i capi dell'avvolgimento. Faremo passare i capi prima in un foro e poi in quello successivo, così otterremo un comodo metodo di fissaggio, che permette di tendere il cavo anche dopo un lungo periodo, in cui le spire potrebbero allentarsi formando gobbe e deformazioni varie. Con questo sistema di fissaggio-tensionamento eviterete di saldare e dissaldare i capi da scomodi morsetti.

### 1.5 - Avvolgimento di antenne nei due tipi di loop

L'avvolgimento del loop, come già detto, dovrà essere variato a seconda della versione da noi desiderata. Per la versione senza amplificatore (cioè con due capi d'uscita verso il ricevitore) occorrono nove spire, e una centrale sopra la quinta spira come link. In totale, comunque, per le due versioni occorrono circa 40 m di cavo, con un diametro di  $1 \div 1,5$  mm in trecciola di rame ricoperta in plastica. In questa versione i collegamenti sono i seguenti: i due capi delle nove spire: un capo al polo caldo del variabile, e un polo a massa; il link andrà direttamente al ricevitore, tramite una piattina da 300  $\Omega$  (l'autore, come vedete dalla foto, ha usato erroneamente un cavo coax da 75  $\Omega$ ).

Parliamo ora della versione che comprende l'amplificatore qui di seguito riportato.

Le spire dovranno essere dieci; con una presa tra la quinta e la sesta spira.

Attenzione a non tagliare il cavo, ma incidere solo la parte in plastica, quindi saldare un cavetto dello stesso diametro, che andrà all'amplificatore, e precisamente verso la massa.

Credo di non dover dire che il cavo che costituisce l'avvolgimento (nelle due versioni indifferentemente) non deve essere dato da spezzoni saldati insieme, ma da un solo cavo vergine. Per concludere, per l'avvolgimento occorrono 40 m di trecciola in rame ricoperta in plastica con diametro interno di  $1 \div 1,5$  mm.

### 1.6 Montaggio del condensatore variabile (o amplificatore) sul telaio

Se la costruzione è senza amplificatore (come quella che mostrano le foto dell'autore) il condensatore variabile verrà fissato per mezzo di viti da ferro. Solitamente i variabili hanno sulla loro base fori filettati. Basterà scegliere viti adatte, e praticare i fori nel palo di sostegno, quindi stringere bene con dado e rondelle. Rammento che se si costruirà un insieme solido, non darà grattacapi per lungo, e non sarà necessaria nessuna manutenzione e riparazione. Nella versione senza amplificatore, il variabile dovrà essere di 485 pF. Se si vuole montare anche l'amplificatore, tenete presente che andrà posto in una scatola metallica che ha la funzione di schermo, e in questo caso il condensatore andrà anch'esso entrocontenuto. Per il fissaggio della scatola metallica, basteranno due viti da ferro con relativi dadi, e i soliti due fori nel palo di sostegno.

#### 1.6a - Eventuale demoltiplica al variabile

In effetti l'accordo che si ottiene con il condensatore deve essere il più perfetto possibile per avere una resa maggiore (cioè una effettiva risonanza del loop con la frequenza scelta). Perciò per i più pignoli e i meno pazienti si rende necessaria una demoltiplicazione del movimento che compie il rotore del variabile.

Vi sono in commercio alcuni tipi di condensatore variabile già leggermente demoltiplicati, ottimi per il nostro fabbisogno. Ma sono condensatori a due sezioni e di grande ingombro, specie se si tratta di alloggiarli nella scatola dell'amplificatore, che è di piccole dimensioni. Per cui al più pignoli consiglio di eseguire un lavoretto come illustrato dalle foto, con due ingranaggi diversi, e una staffa di sostegno. Tutte parti meccaniche che si trovano nelle scatole di costruzione del « Meccano ». Senza demoltiplica la perfetta risonanza dell'antenna è possibile, ma occorre una mano molto delicata che sappia imprimere, talvolta, spostamenti millesimali.

### 1.7 - Amplificatore per loop

Sperimentalmente ho avuto modo di provare molti amplificatori, fra cui ho scelto subito modelli con transistor a effetto di campo FET. Vi sono già in commercio amplificatori in scatola di montaggio a

FET, che hanno una resa media. Sconsiglio tutti i modelli con grande guadagno e a larga banda, perché ridurrebbero il vostro loop in un cacciatore della rai più vicina, che entrerebbe su tutti i canali, data la spinta amplificazione e il largo canale. L'ottimo sarebbe un amplificatore-preselettore, ma per i più pierini la sua costruzione costituirebbe un problema per la difficoltà di avvolgere bobine quasi simili a quelle a nido d'ape.

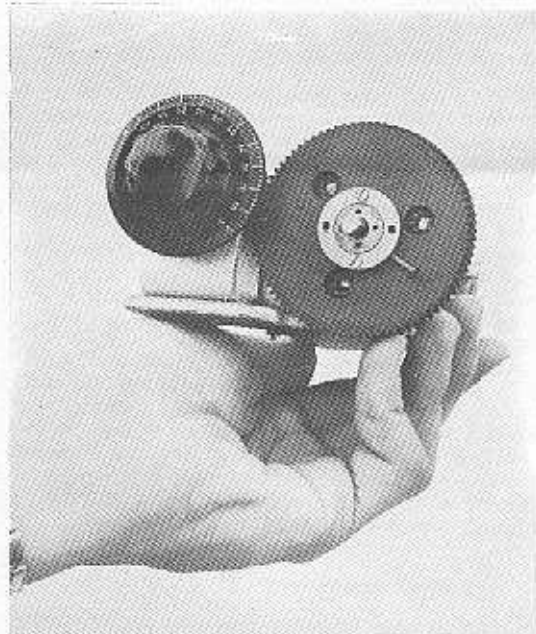
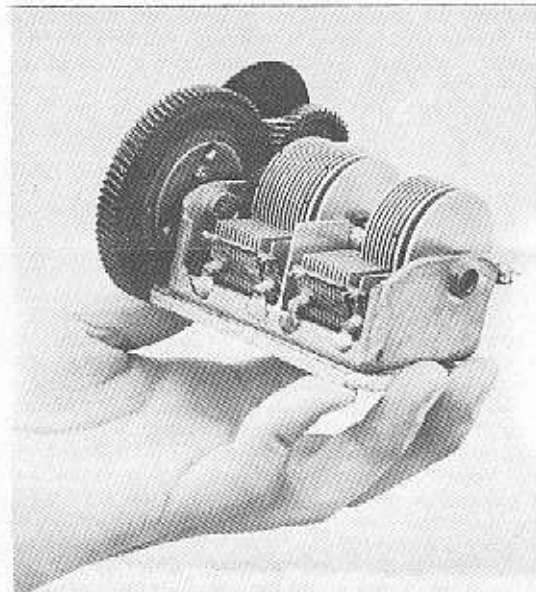


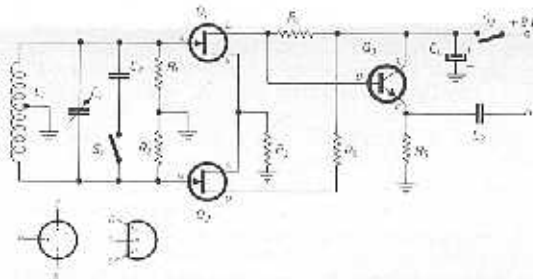
foto 3 e 4

Le due foto mostrano il condensatore variabile (montato in seguito sul loop) con il gioco di demoltiplica.

Per cui eccoci al progetto scelto per essere pubblicato.

È un amplificatore differenziale bilanciato, che usa due FET e un transistor NPN, con uscita sull'emitter di quest'ultimo. Il costo dei FET è oggi assai basso, e di facile reperibilità. Sono due FET 2N3819 e un NPN 2N3646, alimentati con una pila da 9 V, di durata lunghissima, dato il minimo assorbimento. Tale pila dovrebbe essere montata all'esterno della scatola dell'amplificatore, comunque può esservi introdotta a patto che venga schermata. Le resistenze sono da 1/4 W (anche da 1/2 W vanno bene) e se possibile al 5 %.

figura 6



Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, 2N3819

Q<sub>3</sub>, 2N3646

C<sub>1</sub>, 385 pF, variabile

C<sub>2</sub>, 330 pF

C<sub>3</sub>, 0,1 μF

C<sub>4</sub>, 100 μF, 15 V

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, 100 kΩ

R<sub>3</sub>, 1 kΩ

R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, 4,7 kΩ

R<sub>6</sub>, 2,2 kΩ

L, loop di dieci spire con presa tra la 5<sup>a</sup> e la 6<sup>a</sup> spira.

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, interruttori

Pila da 9 V con relativa presa.

Eventuale bocchettone di uscita.

I condensatori meglio siano a mica, più adatta a tale circuito, e di buona resistenza termica (caldo e freddo danneggiano i condensatori di bassa qualità). Se possibile un buon commutatore per inserire la capacità da 330 pF, onde avere una perdita minima. Per la sua semplicità, non ritengo di dover disegnare anche la disposizione dei componenti.

### 1.8 - Uso dell'amplificatore e del loop

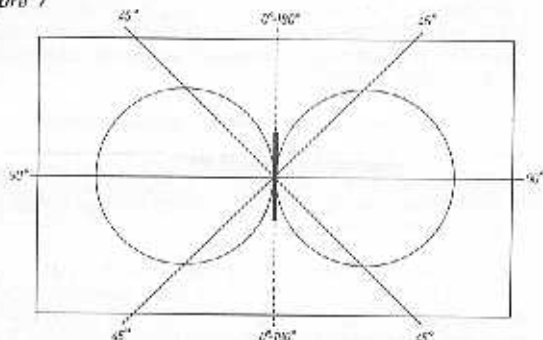
L'amplificatore e il loop così montati devono funzionare al primo colpo se costruiti come indicato. Notare che con l'interruttore S<sub>1</sub> si cambia il campo di azione di accordo, in due gamme:

- gamma alta: da 750 kHz a 1600 kHz;
- gamma bassa: da 540 kHz a 750 kHz.

Sintonizzatevi ora su una stazione, previa commutazione opportuna di S. Ruotate quindi il condensatore variabile, sino a raggiungere il punto di accordo. Trovato l'accordo, ruotate il loop di 180°, sino a trovare la posizione in cui il segnale è più intenso. Questa sarà la direzione da cui il segnale arriva. Ora riprovare su una stazione debole, onde cercare di rafforzarla mediante la direzione esatta dell'antenna; ogni 5 kHz accordare nuovamente il condensatore variabile, e se il ricevitore ne fosse fornito, anche il trimmer d'antenna. In questo modo stazioni prima coperte da emittenti potenti potranno essere ascoltate comodamente.

Nota che in onde medie con tale antenna si ha la possibilità di stabilire da che parte giunge il segnale, cioè si può ottenere una corretta *direction finding* (ricerca della direzione). Le onde medie sappiamo si propagano mediante la traiettoria più breve tra trasmettitore e ricevitore, e con una cartina azimutale adatta potremo avere una idea precisa da dove opera una stazione sconosciuta. Per far ciò basta tener presente che i lobi di radiazione del loop formano nello spazio una coppia di sfere, che in sezione sono raffigurate in figura 7.

figura 7



Ricordatevi i seguenti punti fondamentali: se avete nelle vicinanze del loop la discesa di una antenna esterna, mettetela a terra, per evitare che si venga a formare un campo che infastidirebbe il buon operare del loop. La massa della scatola del loop, e il ricevitore di conseguenza, andranno anch'essi a terra.

Agite sempre con molta calma; ruotate il loop, il condensatore con lentezza estrema, sino a raggiungere il punto massimo di intensità di segnale. Al più precisi consiglio di montare i FET con il loro bravo zoccolo. La piattina che collegherà il loop con il ricevitore dovrà essere più corta possibile, per evitare che lunga da antenna lei stessa, e per evitare perdite inutili.



Con ciò vi saluto, consigliandovi alcuni canali tra i più facili, onde poter provare la notte (specie in inverno, stagione DX per le onde medie) il vostro loop:

- 760 kHz - Radio Demerara, Guyana (In Inglese) presente dopo le 01,00 GMT.
- Radio Puerto La Cruz, Venezuela (spagnolo), dopo le 01,00 GMT.
- 1010 kHz - WINS, New York, USA, (inglese) dopo le 01,00 GMT.
- 1020 kHz - R. Margarita, La Asunción, Venezuela, (spagnolo), dopo le 01,00 GMT.
- 1070 kHz - Radio Bissau, Guinea portoghese, dalle 23,00 (portoghese).
- 1070 kHz - Radio El Mundo, Buenos Aires, dalle 01,00 (spagnolo).
- 1070 kHz - Radio Zulia, Maracaibo, Venezuela, dalle 01,00 (spagnolo).

Niente paura se vi sono più stazioni su uno stesso canale: con il loop è possibile dividerle! Buon divertimento, e se mai aveste bisogno scrivete a: Miko Montanari, via Pietrasana 55, 27029 Vigevano.

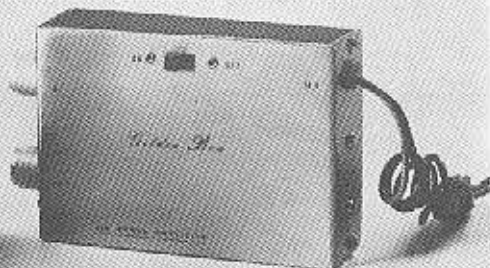
Sono sempre qui per tutti voi! □

# sei esigente...?

il tuo amplificatore lineare è un **ELECTROMECC**  
solid state



AR 27-S  
35W output  
L. 59.000



GOLDEN BOX  
15W output  
L. 19.500