

## EH STAR (14 Mhz)

Con la pubblicazione del decreto ministeriale sull'unificazione delle patenti, ne ho approfittato per attrezzarmi anche in HF, ed in particolare sulla banda dei 20 metri, banda intermedia caratterizzata dal fatto che quasi sempre è possibile effettuare QSO indipendentemente dall'orario e dalla stagione dell'anno. La mia scelta è quindi ricaduta sull'EH, un'antenna particolare e per certi versi molto discussa, ancora una volta rispettando il solito criterio fino a qui adottato : buona resa in poco spazio. L'antenna di cui sto parlando, definita di 3a generazione (vista la modalità di funzionamento completamente nuova e differente dalle altre), è il frutto degli studi di Ted Hart W5QJR, un ingegnere pensionato della Georgia (USA) che ne detiene il brevetto, in collaborazione con Stefano Galastri IK5IIR che invece si è occupato del suo sviluppo nonché della produzione e vendita su larga scala in tutta Europa, a partire da settembre 2001. Non entro nel merito delle polemiche tuttora in corso riguardanti la sua reale o presunta efficienza...una cosa comunque è certa, almeno da quel poco che ho potuto verificare : viste le dimensioni, è chiaro che non si può parlare di guadagno, perde infatti alcuni punti sul segnale rispetto ad antenne più performanti (mediamente 20-30 dB), comunque sia, il fatto stesso di risultare molto silenziosa in ricezione, fa sì di rendere possibili QSO che altrimenti non lo sarebbero. Il fatto poi di misurare neanche mezzo metro, la rende ideale per l'uso in portatile o nelle situazioni in cui non si abbiano a disposizione ampi spazi per installarla, garantendo in entrambi i casi una buona funzionalità di massima.

Queste le sue caratteristiche :

OMNIDIREZIONALE  
POLARIZZAZIONE VERTICALE  
MONOBANDA (L'EH PER I 14 MHZ NON PUO' FUNZIONARE SU ALTRE FREQUENZE)  
GUADAGNO MEDIAMENTE PROSSIMO AL DIPOLO  
ANGOLO D'IRRADIAZIONE MOLTO BASSO (IDEALE PER I DX)  
OTTIMA IN RICEZIONE (RISULTA MOLTO SILENZIOSA)  
VIRTUALMENTE ESENTE DA EMI (INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE) E DA  
RUMORE ELETTRICO  
BANDA PASSANTE MOLTO AMPIA  
EFFICIENZA ELEVATA  
DIMENSIONI RIDOTTISSIME (CIRCA 1,5% DELLA LUNGHEZZA D'ONDA)  
MOLTO ECONOMICA E SEMPLICE DA REALIZZARE (CIRCA 3 ORE)

Nella sua forma più semplice (versione dipolo), l'antenna EH può essere vista come l'insieme di due elementi (un dipolo cilindrico) che formano tra loro una capacità naturale. Applicando una tensione al suo punto di alimentazione, si creerà un campo elettrico E associato ad un campo magnetico H, creato a sua volta dalla corrente assorbita dal condensatore, e che risulterà in anticipo di fase rispetto ad E di 90°. In tali condizioni però il teorema di Poynting non risulterà rispettato e quindi non si avrà la massima radiazione elettromagnetica. Se ora facciamo passare la potenza applicata attraverso un'induttanza, questa ritarderà la corrente rispetto alla tensione applicata e ne deriverà quindi che la fase della tensione (campo E) e la fase della corrente (campo H) risulteranno uguali, soddisfacendo questa volta in pieno il teorema. Successivi studi hanno portato alla creazione di circuiti più complessi per la messa in fase e l'adattamento d'impedenza, permettendone così una migliore ottimizzazione del suo funzionamento. Per un'ulteriore approfondimento dei concetti da me trattati in sintesi, rimando al seguente documento, che di fatto è un vero e proprio libro sull'antenna EH :

Per quanto mi riguarda,ho preferito scartare i circuiti di sfasamento contenenti i condensatori per alcuni motivi a mio avviso non trascurabili :

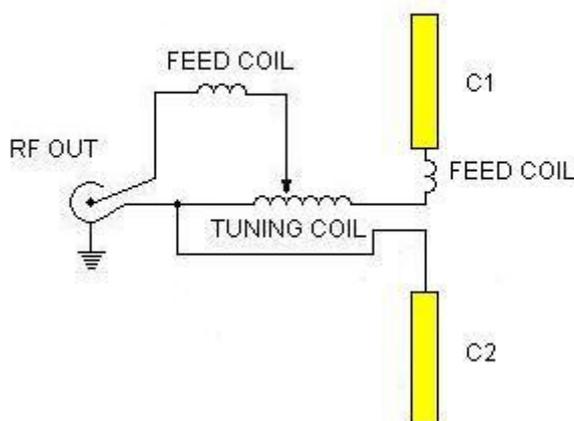
#### COMPLESSITA' DI REALIZZAZIONE

SCARSA REPERIBILITA' IN COMMERCIO DI CONDENSATORI VARIABILI IN ARIA (IN PARTICOLARE CON SPAZIATURA DI ALMENO 1 MM,ALFINE DI SOPPORTARE POTENZE ELEVATE)

MAGGIORI PERDITE SUL SEGNALE,SOPRATTUTTO SE REALIZZATI CON MATERIALI DIFFERENTI DA QUELLI DEGLI AVVOLGIMENTI E SE NON BEN CABLATI,CON POSSIBILE SURRISCALDAMENTO DEGLI STESSI  
INSTABILITA' DEL VALORE DELLA CAPACITA' E QUINDI DI CONSEGUENZA DELLA TARATURA DELL'ANTENNA,SENSIBILE ALLE VIBRAZIONI ED AGLI SBALZI DI TEMPERATURA ESTERNA

Ho optato quindi per un'evoluzione della rete estremamente semplice,composta di due sole bobine,realizzando la cosiddetta configurazione STAR (o stella),senza pregiudicare in alcun modo il funzionamento dell'antenna.

SCHEMA ELETTRICO EH STAR :

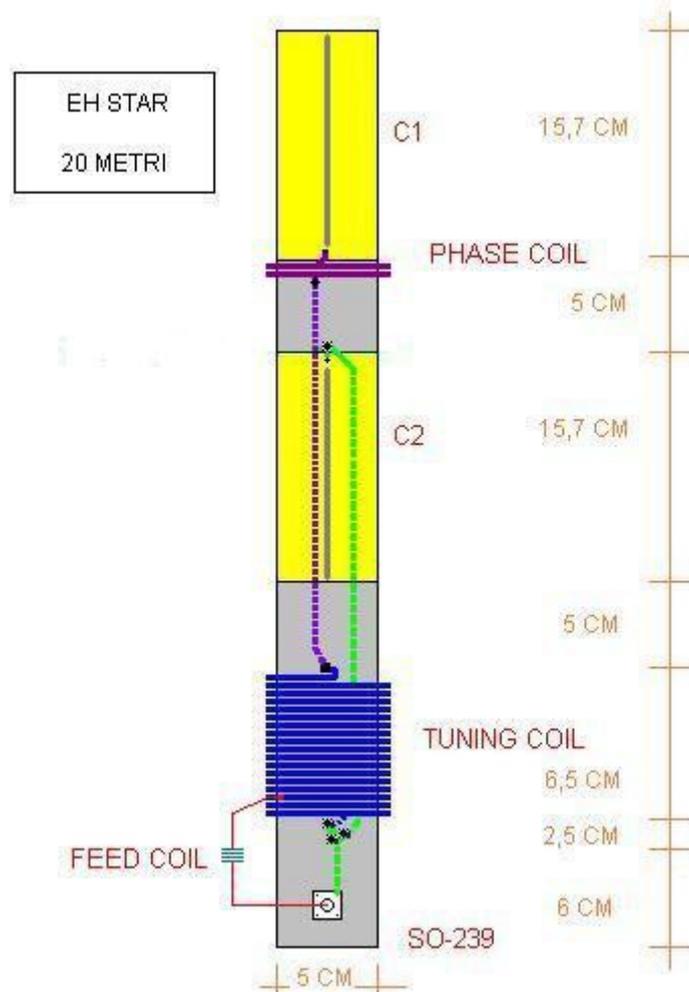


Come si può notare,l'avvolgimento denominato FEED COIL (alimentazione) è in serie al polo caldo del cavo coassiale ed ha il compito di correggere il valore della reattanza,in modo da portarla il più possibile vicina allo zero,adattando l'impedenza e raggiungendo così il minimo valore di VSWR e la massima radiazione.Per quanto riguarda invece l'avvolgimento TUNING COIL (accordo),non è altri che l'induttanza in serie alla capacità dei cilindri e costituisce il circuito di sfasamento vero e proprio.Infine l'avvolgimento PHASING COIL (fase) costituito da due semplici spire avvolte in prossimità del cilindro superiore,garantirà uno sfasamento aggiuntivo di altri 6° circa,necessario alfine di evitare che si generino dei campi RF internamente ai cilindri,con conseguenti perdite.

#### ELENCO MATERIALE OCCORRENTE :

- N°1 MT DI TUBO PER SCARICHI IN PVC GRIGIO,DIAMETRO 5 CM
- N°1 MT TUBO DA DISEGNO IN PVC NERO,DIAMETRO 6,3 CM, LUNGHEZZA 50 CM
- N°2 FOGLI DI CARTA SPAGNA (RAME OD OTTONE) SPESSORE CIRCA 0,1 MM E DIMENSIONI 15,7 CM PER 18 CM

N°2 MT FILO ELETTRICO SEZIONE 1,5 MM2 (TRECCIOLA)  
 N°1 SPEZZONE DA 30 CM DI FILO ELETTRICO RIGIDO, SEZIONE 1,5 MM2  
 N°4 VITI IN OTTONE, DIAMETRO 3 MM, LUNGHEZZA 16 MM  
 N°1 OCCHIELLO DIAMETRO 3 MM  
 N°1 PRESA SO-239  
 N°1 TRANSIZIONE M-F PL-259 A 90°



#### ASSEMBLAGGIO :

Tagliare il tubo in PVC di diametro 5 cm per una lunghezza di circa 56 cm  
 Incollare sulla parte alta del tubo, con la colla cianoacrilica, i fogli di rame precedentemente tagliati, formando i due cilindri ad una distanza l'uno dall'altro di 5 cm, fissandoli prima con del nastro di carta e poi saldandoli lungo tutto il punto di contatto

Effettuare due fori contrapposti (180°) in prossimità dei cilindri, ed i due fori dell'avvolgimento TUNING COIL, rispettivamente a 5 cm ed a 11,5 cm dal cilindro inferiore

Passare il filo elettrico da 1,5 mm2 all'interno del foro posto subito sotto il cilindro superiore, ed avvolgerlo formando due spire, la cui parte terminale andrà saldata sul bordo esterno del cilindro stesso. Internamente al tubo, si dovrà far scorrere il più possibile centralmente il filo, facendolo uscire sotto il cilindro inferiore, realizzando quindi l'avvolgimento TUNING COIL (17 spire serrate, con lo stesso verso delle precedenti), che sarà successivamente chiuso sulla massa del connettore SO-239

Fissare l'avvolgimento in modo stabile con la colla a caldo

Passare il filo elettrico da 1,5 mm<sup>2</sup> all'interno del foro posto subito sopra il cilindro inferiore e saldarlo sul bordo esterno del medesimo. I due punti di saldatura devono risultare esattamente opposti

Far scorrere il filo internamente, il più possibile vicino alla superficie del cilindro inferiore, per poi saldarlo, una volta uscito, alla fine dell'avvolgimento TUNING COIL. Occorre prestare la massima attenzione affinché i due fili che abbiamo appena passato non si tocchino, altrimenti con potenze elevate potrebbero far arco e fondersi. Fissare la presa SO-239 e collegare i due fili provenienti dai cilindri alla massa del connettore

Creare un avvolgimento (FEED COIL) composto di 4 spire di filo elettrico rigido, con un diametro di 2 cm (oppure circa 1,5 spire se lo si realizza sul tubo stesso da 5 cm di diametro), e saldare una terminazione sul centrale dell'SO-239, mentre l'altra andrà saldata sull'avvolgimento TUNING COIL, approssimativamente sul bordo sinistro della 15a spira (guardando frontalmente al connettore d'antenna), dopo averlo spellato con il taglierino e stagnato

Verificare con opportuna strumentazione (p.es. l'MFJ) o mandando in trasmissione con debole potenza (max. 1 watt) l'RTX, la taratura dell'antenna. Se il VSWR non dovesse essere buono, provare a spellare ulteriormente la 15a spira o la precedente: saldando un po' più indietro la terminazione del FEEDER COIL in caso l'antenna risuonasse troppo in alto (verso i 15 Mhz), o in avanti, nel caso risuonasse troppo in basso (verso i 13 MHz). In ogni caso non dovrebbe risultare difficoltosa e rimarrà abbastanza stabile anche se si varierà la posizione in cui è installata. Un'ulteriore prova sulla bontà della taratura è la seguente: avvicinandosi con la mano ad uno dei due cilindri (NON IN TRASMISSIONE, MI RACCOMANDO !!!) se tutto è ok si noterà un affievolimento del segnale ricevuto

Coprire i cilindri con il tubo in PVC nero di diametro 6,3 cm, appoggiandolo all'avvolgimento TUNING COIL (poggerà sulle gocce di colla a caldo solidificate)

Nastrare il tubo all'avvolgimento, ricordandosi in particolare di coprire bene il punto di alimentazione del segnale RF, sulla 15a spira

Fissare il tutto ad un palo in PVC forando il tubo di diametro 5 cm dietro all'SO-239



Foto 1 (Visione d'insieme dell'antenna)



Foto 2 (Particolare dell'avvolgimento TUNING COIL)



Foto 3 (Vista posteriore dell'antenna)



Foto 4 (Disposizione dei fili all'interno del tubo)



Foto 5 (Primo piano dei cilindri e dell'avvolgimento PHASE COIL)



Foto 6 (Inserimento copertura con tubo in PVC)



Foto 7 (Posizionamento sulla terrazza )

Riporto ora alcune considerazioni importanti, soprattutto per chi volesse cimentarsi nella realizzazione dell'EH STAR anche su altre frequenze :

Il diametro D del tubo principale non è critico ma comunque influenza notevolmente la banda passante, e dovrà misurare all'incirca  $\lambda/4$ . Quando D cambia di un fattore pari ad 1,5, la banda raddoppierà o si dimezzerà

I cilindri risulteranno lunghi  $D*K$ , dove K è un valore variabile da 1,5 a 3,14 che determinerà il guadagno e l'angolo d'irradiazione dell'antenna. Con  $K=1,5$  saranno favoriti i QSO a skip

corto, cioè si avrà un angolo d'irradiazione piuttosto alto ed un basso guadagno, mentre con  $K=3,14$  l'antenna avrà il massimo guadagno e lavorerà con angoli DX estremamente bassi sull'orizzonte (basso angolo d'irradiazione). Sotto i 10 Mhz, a causa della natura dei segnali che presentano sempre angoli superiori ai  $10^\circ$ , si adotta per default  $K=1,5$  (non ha senso un  $K$  maggiore)

La distanza fra i cilindri e fra il cilindro inferiore e l'avvolgimento TUNING COIL sarà pari a  $D$ , garantendo così la minima radiazione interna

La distanza minima fra l'avvolgimento TUNING COIL ed il FEEDER COIL sarà invece pari a  $D/2$

Il numero di spire dell'avvolgimento TUNING COIL andrà verificato sperimentalmente, comunque un aiutino lo possiamo trovare sul sito di [Larry WB5CXC](#) (consiglio per precauzione, di aggiungere sempre 1 o 2 spire in più al numero ricavato)

### CONCLUSIONI :

Attualmente non ho ancora potuto effettuare sufficienti prove, se non in occasione della taratura e di due sommari collaudi in presenza degli amici Nicola IZ3EBA ed Enrico IZ3EAY. Posizionata all'esterno, sul poggolo di casa a circa 6 mt da terra, praticamente a ridosso del muro e della grondaia (vedi foto 6), Nicola è riuscito a collegare il Libano con circa 100 watt, ricevendo un rapporto di 55; stesso rapporto ma con maggiore QSB per Enrico, che ha collegato invece la Sardegna. L'antenna è risultata inoltre molto silenziosa e con una larga banda passante (quasi 1 Mhz, considerando gli estremi a VSWR 2:1). L'esemplare da me realizzato è stato testato con una potenza massima di 100 watt che ha tenuto tranquillamente, però suggerirei, vista la sezione del filo impiegato, di non eccedere troppo e di tenersi normalmente al di sotto di tale valore. In alternativa, si può pensare di utilizzare filo di sezione più grossa (p.es da 2,5 mm<sup>2</sup>), ma chiaramente andrà ricalcolato il FEEDER COIL, a seguito della variazione dell'induttanza (sempre 17 spire con presa però questa volta sulla 16a, mentre il PHASE COIL rimarrà uguale). Altra cosa importante è che, visto il forte campo elettrico generato, è buona norma posizionarla almeno 3 o 4 mt al di sopra della postazione di lavoro, lontana da strutture metalliche, ovviamente il più distante possibile da noi (MAI A FIANCO !!!). Ricordarsi infine di far scorrere il cavo coassiale parallelamente al palo ed evitare il più possibile di fare spire (per chi volesse aggiungere un balun Choke in prossimità del connettore d'antenna, ricordarsi che è pur sempre un'induttanza, e con buona probabilità porterà fuori risonanza l'antenna... quindi bisognerà rifare la taratura).

PS : in data 04/09 sono riuscito a collegare con soli 10 Watt e antenna posta ad 1 mt dal tetto GW4CC/P e RW3WWW/P.