

La Radiospecola

mensile dei radioamatori bresciani

EDITORE: Sezione A.R.I. di Brescia



PRESIDENTE: I2QIL Antonio Di Pietro - Tel. 030-381405	CONSIGLIERI:
VICEPRESIDENTE: IK2YYI Paola Maradini	I2KBO Marino Sebastiani - Tel. 030-2773556
SEGRETARIO: IK2YYG Franco Maradini - Tel. 030-2002654	IW2FFT Mauro Ricci
SINDACO: IK2SGO Giuseppe Gobbi - Tel. 030-2000042	IK2UIQ Fabrizio Fabi - Tel. 030-2791333
SINDACO SUPPL.: IW2MQM Mario Ragnoli - Tel. 030-2592845	I2BZN Piero Borboni - Tel. 030-2770402

PRESIDENTE ONORARIO: I2DTG - Giovanni De Tomi

SEDE: Via Maiera, 21 - 25123 Brescia
RECAPITO: Casella Postale 230 - 25121 Brescia
☎ : 030/380964 (con segret. telef.)
internet: www.geocities.com/aribrescia
mail: aribrescia@tin.it

APERTURA SEDE: tutti i martedì e venerdì non festivi dalle ore 20.30
ASSEMBLEA MENSILE:
Alle ore 21.00 del 2° venerdì del mese.
RIUNIONE DEL C.D.:
Il mercoledì precedente la riunione mensile.

ASSEMBLEA MENSILE 19/04/2002

L'assemblea ha inizio alle ore 21.30. Il Presidente aggiorna i soci circa il buon esito della Fiera di Montichiari, in particolare il Convegno QRP che ha visto presenti un buon numero di partecipanti.

Quanto al Rally Mille Miglia appena trascorso il Consiglio ha deliberato di offrire una cena a base di pizza in data 25 maggio a tutti i partecipanti del Rally.

Anche in questa edizione il Rally ha avuto buoni risvolti per quanto riguarda la preparazione e i collegamenti delle prove, anche grazie alla realizzazione da parte di alcuni soci di una parabola di due metri che ha consentito ottimi risultati.

E' stata avanzata anche un'ipotesi per cercare un sistema che utilizzi i 1200 sulle prove con traslazione in 2300 e quindi direttamente in direzione gara, evitando così i disturbi.

In via sperimentale è stato collocato da Ik2DED un traslatore della sezione (137-144.475 KHz) in Maddalena (1296.387.5 - 1297.987.5). L'ascolto potrà essere effettuato a 144.475 oppure con un programma che tra breve sarà disponibile sul sito della sezione ari di Brescia.

Situazione Bar: dal momento che nell'ultimo periodo si verificano ammanchi di cassa e sempre più spesso chi usufruisce del servizio bar "dimentica" di pagare quanto dovuto, si sospende il self service. Gli incaricati saranno IK2SGO e IK2YXQ.

Infine informiamo i soci che è arrivata la comunicazione di integrazione del versamento per il canone annuale della licenza: 5 euro per l'ordinaria e 3 euro per la speciale. Chi avrà già versato i vecchi importi, dovrà integrarli per la differenza per arrivare ai 5 euro o ai 3 euro.

Per i rinnovi si rammenta la legge 447 che specifica per le nostre licenze, la caratteristica di autorizzazione e non più concessione. Le licenze con scadenza 1/01/02 hanno validità di 10 anni e non più di 5.

Infine ricordiamo ancora la gita con il "Radiotreno" del 12 maggio (affrettatevi!!!) e la gita in Germania per la quale si ricevono le prenotazioni in segreteria.

L'assemblea si conclude alle ore 22.40.

Il vicepresidente
Ik2yyi Paola Maradini

LA RADIOSPECOLA
anno 36 - numero 4
Aprile 2002

Editore:

Sezione A.R.I. di Brescia

Redazione:

I2BZN - Piero Borboni

Tel.030-2770402 - pborboni@hotmail.com

Stampa: esterna

Preparazione postale:

I2DTG - Giovanni De Tomi

RESPONSABILI TECNICI

Ponti:

IW2FFT

Packet:

IK2UIQ - Fabrizio Fabi Tel. 2791333

IW2MQM - Mario / IK2SGO - Beppe

Stazione Radio di Sezione e apparati:

I2KBO / IW2FFT

Contest/Diplomi:

IK2GZU / IK2GSN

Smistamento QSL:

IK2UJF

Protezione Civile:

IW2FFT / I2QIL

Radioassistenze:

Consiglio Direttivo

Coordinamento: I2KBO

Biblioteca:

IW2IFB / IK2YXQ / I2BZN

Personal Computer:

I2BZN

Corsi per OM:

IW2CYR / I2XBO

Mostra Mercato Montichiari:

Consiglio Direttivo

Responsabile Logistico:

IK2YYG

Gli articoli pubblicati sono opera dei Soci della Sezione di Brescia e simpatizzanti che vogliono far conoscere, tramite queste pagine, le loro impressioni e le loro esperienze. Tutto quanto pubblicato è di pubblico dominio, proprietà dei Soci della Sezione di Brescia e di tutti i Radioamatori

**RIUNIONE DI CONSIGLIO
DIRETTIVO DEL 16/04/2002**

La riunione ha inizio alle ore 21 presso la sede di Via Maiera. Presenti I2QIL, IK2YYG, I2KBO, IK2UIQ, I2BZN, IW2FFT, il sindaco IK2SGO e alcuni soci. Assente IK2YYI.

Si ratifica la spesa per un ricevitore acquistato alla Fiera di Montichiari per euro 160,00 consegnato successivamente a Scaroni Giulio per l'installazione sul Monte Baldo.

Si delibera l'installazione del Ponte Ripetitore per 1.2 GHz..

Alla luce di alcuni ammanchi nella contabilità del bar, si delibera di assegnarne la gestione ai soci IK2SGO e IK2YXQ che si sono offerti per questo incarico. Il Consiglio li ringrazia.

Fiera di Montichiari: anche quest'anno le iniziative proposte dall'Associazione sono state ben accolte e hanno ottenuto ottimi risultati per la nostra sezione.

Il Consiglio Direttivo a tale proposito ringrazia tutti i soci che con la loro collaborazione hanno contribuito alla buona riuscita della manifestazione.

Il Centro Fiera ha inoltre comunicato la grande affluenza e partecipazione alla Fiera del Garda.

Situazione Rally Mille Miglia: l'ACI si congratula con la sezione ARI di Brescia per la riuscita della gara del 4-5-6 aprile. A tale riguardo il Consiglio ringrazia i partecipanti anche delle sezioni di Cremona e Vallecamonica.

I2KBO dà lettura alla relazione presentata da I2IRH sull'andamento del Rally dalla postazione del ponte ripetitore Monte Stino, alla quale rimandiamo alla prossima Radiospecola.

Il Consiglio delibera di organizzare una cena a base di pizza il giorno 25/05/2002 per ringraziare i soci che hanno partecipato al Rally.

Le prenotazioni si ricevono tassativamente entro e non oltre il 17/05/2002 presso la segreteria.

Si sollecita con urgenza la prenotazione del "Radiotreno" prevista per il 12/05/2002.

Infine il Presidente sollecita i soci alla sistemazione della sala radio che è in attesa di essere ultimata e attivata.

La riunione si conclude alle ore 23.20.

IL SEGRETARIO

IK2YYG Franco Maradini

ARI

SEZIONE DI BRESCIA "ADALBERTO LOGLIO"
RECAPITO POSTALE C.P. 230 - 25100 BRESCIA
SEDE SOCIALE: VIA MAIERA, 21 - 25124 BRESCIA



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
SEZIONE ITALIANA DELLA I.A.R.U.
Eretta in Ente Morale il 10/01/50 (D.P.R. n. 368)

Alla cortese attenzione:

Presidente A.R.I. Alessio Ortona I1BYH

Segretario Generale Mauro Pregliasco I1JQJ

Vice Segretario Generale Mario Ambrosi I2MQP

Presidente C.R. Lombardia

Presidente C.R. Veneto

Presidente C.R. Piemonte

Presidente C.R. Emilia Romagna

Presidenti sezioni A.R.I.: VERONA, CREMONA, MANTOVA, BERGAMO, MILANO, PAVIA.

Loro Sedi.

Oggetto: Attivazione sperimentale transitoria traslatore 137 khz 144.475 mhz.

Nell'ambito di alcune sperimentazioni intraprese dalla Sezione ARI di Brescia, si comunica che è stato attivato in via sperimentale e transitoria al fine di incentivare ed incrementare l'attività in gamma 137 khz e spronare all'auto-costruzione di una stazione L F, un traslatore ubicato in località San Zeno di Montagna (VR) 600 metri s.l.m. con potenza di circa 10 w out con una antenna yagi 5 elementi in polarizzazione verticale. Per ricevere è necessario un semplice ricevitore FM V.H.F. (2 metri) ed un filtro BF DSP o normale che posso stringere la banda ed ascoltare così i qso in CW normale da 136,4 a 137,0 khz. Mentre per il qrss il centro frequenza è 137,7 khz che corrispondono ad un segnale in BF di 1600 Hz.

Per ricevere in qrss è necessario utilizzare il programma ARGO di I2PHD Alberto scaricabile da internet.

La tabella di conversione è la seguente:

kHz	Hz	kHz	Hz
136,4	300	137,2	1100
136,5	400	137,3	1200
136,6	500	137,4	1300
136,7	600	137,5	1400
136,8	700	137,6	1500
136,9	800	137,7	1600
137,0	900	137,8	1700
137,1	1000		

I qso in CW normale ricadono nello spettro BF da 300 a 900 Hz., qui di facilmente udibile con un filtro BF.

Prego i colleghi Presidenti di Sezione di informare i propri soci.

Sperando di aver fatto cosa gradita, colgo l'occasione per porgere i miei più cordiali saluti.

Brescia, 2 aprile 2002

Sezione A.R.I. di Brescia
Il Presidente
I2QIL Antonino Di Pietro

SISTEMA DOPPLER - TDOA

Seconda parte

CONTROLLI INIZIALI

Si possono fare senza ricevitore ed antenne; basta collegare una sorgente audio all'ingresso del rivelatore ed una cuffia stereo alla sua uscita.

Io ho usato il lettore CD del computer, visto che è in grado di leggere i CD audio, prelevando il segnale dal jack sul pannello frontale.

Alimentate il circuito e ruotate completamente il trimpot del bilanciamento; l'audio dovrebbe essere presente solo su un'auricolare a pieno volume, mentre sull'altro a volume ridotto.

Ruotando il trimpot verso il centro, il volume su ciascun auricolare si invertirà. Riportate il comando fino al punto di commutazione e regolate il trimpot della soglia a fondo corsa. Con la larghezza massima, l'audio dovrebbe essere presente a pieno volume in entrambi gli auricolari. Con il trimpot al minimo la larghezza della zona morta dovrebbe essere zero o quasi (usate il trimpot del bilanciamento per provare la larghezza). L'altro fondo corsa della zona morta corrisponde ad alcuni giri del trimpot del bilanciamento.

Ora controllate ciascuna uscita di commutazione delle antenne, collegandole con un cavetto all'ingresso audio. Dovreste sentire una nota a 500 Hz a pieno volume solo su un auricolare. Collegando l'altra uscita il suono dovrà essere presente sull'auricolare opposto.

TARATURA

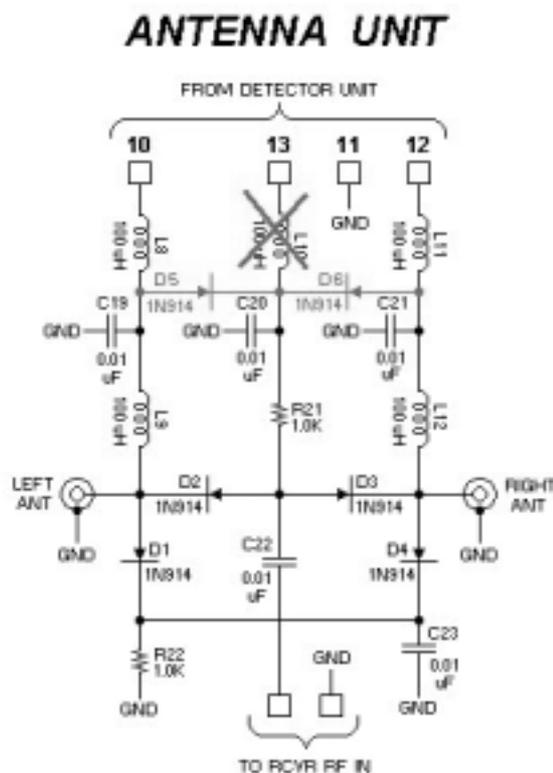
Ora si può passare alle prove con il ricevitore e le antenne.

A questo punto è impossibile determinare quale auricolare sarà attenuato dall'antenna destra e quale da quella sinistra; ciò si dovrà scoprire provando. Questo è dovuto al fatto che, per questo tipo di ricevitori, non esiste alcuno standard sui circuiti di amplificazione audio; pertanto non si può sapere nulla circa la fase del segnale (quante volte viene invertito) dalla rivelazione fino all'uscita.

Se al primo tentativo ottenete un effetto opposto (ruotando le antenne a destra si attenua l'auricolare sinistro), potete invertire il collegamento degli auricolari o quelli di controllo delle antenne. Ricordate che se vorrete cambiare il ricevitore, potreste aver bisogno di ripetere questa operazione.

Il trimpot della soglia può essere regolato a piacere; un buon valore potrebbe essere 30°-50° di rotazione della testa per causare l'intervento.

La regolazione della soglia è influenzata dal volume del segnale audio del ricevitore, in quanto que-



sto fa variare anche l'ampiezza del segnale errore che pilota i comparatori; un aumento del volume provoca, quindi, il restringimento della zona morta.

Il potenziometro del bilanciamento serve ad ottenere la simmetria della soglia d'intervento tra destra e sinistra. Regolato inizialmente a circa metà corsa, può ora regolarsi in modo tale che la testa sia ruotata egualmente nelle due direzioni, prima che intervenga l'attenuazione su un auricolare.

LA CUFFIA

Le antenne possono essere fissate direttamente sulla cuffia, ma l'uso di connettori offre qualche vantaggio: si possono montare antenne diverse, a seconda dell'intensità del segnale; antenne grandi per segnali deboli, piccole (o addirittura niente) per segnali forti. E', inoltre, possibile usare un array di antenne esterno.

Sarebbe consigliabile usare connettori polarizzati o con un meccanismo di blocco per prevenire la rotazione accidentale delle antenne, in modo che mantengano il loro orientamento verticale. Ciò può accadere facilmente quando si caccia dentro un boschetto e ce ne se può accorgere dopo aver perso un sacco di tempo inseguendo falsi segnali a causa delle antenne storte.

Anche la scelta della cuffia merita una certa attenzione. Io ho usato una Koss...con gli auricolari completamente chiusi (per attenuare il rumore esterno) e con un robusto archetto metallico che ho potuto forare per fissare i connettori d'antenna, senza accusare nessun indebolimento. Gli auricolari hanno anche una buona 'tenuta' sulla testa durante i movimenti della caccia.

Ho scoperto solo dopo che la cuffia era mono ed ho dovuto cambiare il cavo per renderla stereo. Probabilmente è un modello nato per uso sportivo, magari automobilistico, accoppiata a scanner.

Io ho usato il cavo spirale anche per la commutazione d'antenna e l'RG-174 per il segnale RF. Il cavo che ho usato per la commutazione non aveva abbastanza poli per fornire i segnali necessari al commutatore, così ho usato la calza del RG-174 per fornirgli la massa.

Per minimizzare i guai di tutti questi cavi che vanno alla cuffia, ho deciso di 'fondere' i due cavi spirale in uno solo, alternando le spire dell'uno con quelle dell'altro. Infine ho infilato il coassiale RF dentro la spirale così formata. E' risultato un lavoro ben pulito e soddisfacente.

TEST PRATICI PRELIMINARI

I primi test (molto brevi) iniziarono un pomeriggio nel giardino di un amico, posto ad una distanza di due isolati. I risultati furono 'misti', ma non scoraggianti: il sistema si comportò come doveva dal punto di vista elettrico, ma la presenza di forti riflessioni rese le operazioni molto difficili. Era ovvio che si sarebbe dovuto procedere ad altri test per acquisire una buona familiarità con l'aggeggio e sviluppare metodi e procedure per rendere il sistema efficace. La sostituzione delle antenne sarebbe stata sicuramente utile ma tutto il circuito funzionava correttamente.

E' stata provata anche la sensibilità del sistema, portando un trasmettitore di 3 Watt ad un miglio di distanza ed il sistema rimase 'full quieting' (completamente ?; non si sentiva un accidente??) per tutto il test, sicché la sensibilità era buona. In una prova precedente, è stato ascoltato un ripetitore da 100 Watt, posto su un monte a 15 miglia di distanza, dall' interno di casa; solo saltuariamente il segnale spariva, muovendo la testa: non male e sicuramente sufficiente per l'ultimo tratto di una gara.

Le antenne consistevano in due pezzi di filo di ferro recuperato da una gruccia, lunghi circa 20 cm. e piegati in fuori di circa 20°-30° per allontanarli dalla struttura della cuffia; così sporgevano dalla mia testa di circa 12 cm.

L'attenuazione dell'audio destro/sinistro funzio-

nò come doveva, così come il bilanciamento e la regolazione della 'zona morta'; quest'ultima risultò, come prevedibile, sensibile alla regolazione del volume del ricevitore: maggiore era il volume sonoro, più stretta era la zona. In caso limite, la larghezza scende a zero e uno degli auricolari risulta sempre attenuato. L'influenza del volume sulla larghezza della zona morta risultò dolce e progressiva, dimostrandosi un utile mezzo della sua 'regolazione' durante il test; come risultato si può dire che, dopo aver regolato il trimmer apposito, una variazione del volume sonoro di 15-20 dB fa variare la larghezza della zona morta da 360° a 0° in modo dolce ed utile.

Il tono Doppler era chiaramente udibile in cuffia e si azzerava completamente ruotando la testa. Il livello massimo del tono era sufficientemente basso da non coprire la modulazione del segnale FM durante le operazioni. La commutazione destra/sinistra degli auricolari era generalmente simmetrica, tranne in presenza di forti riflessioni.

Durante la rotazione della testa, trovai una ristretta zona in cui l'attenuazione era intermittente, con la stessa frequenza del clock, causando un 'buzz'. Ciò potrebbe non essere affatto un danno, bensì un avvertenza sull'approssimarsi della commutazione.

Come prevedibile, le operazioni sembrarono molto affidabili quando la traiettoria con il trasmettitore era libera, e tutto funzionò perfettamente fino ad una distanza di circa 1,5-3 mt. dal trasmettitore. Nonostante ciò, in prossimità del trasmettitore ci sono delle zone in cui le indicazioni non sono chiare o addirittura contraddittorie. Camminando sempre in direzione del trasmettitore si aveva una commutazione in cuffia; forse ciò era causato da una regolazione della zona morta troppo stretta, ma non ho potuto andare a fondo con le prove.

Penso comunque che gran parte di questi comportamenti possano essere attribuiti al sistema di antenne (molto elementare), il cui piano di massa è costituito soltanto dalle calze del cavo coassiale. Un miglioramento delle antenne potrebbe migliorare le prestazioni del sistema, ma bisognerebbe anche acquisire una maggiore esperienza sul suo impiego.

In ogni caso, non l'ho sentito come uno strumento completamente affidabile e ritengo necessario apportare ulteriori modifiche e/o acquisire una maggiore esperienza.

TEST PRATICI SUCCESSIVI

Ulteriori e più intensive prove hanno rivelato che le antenne non possono essere efficaci se montate direttamente sugli auricolari, come era mia

intenzione.

Il sistema si è comportato bene con un array esterno e con uno provvisorio montato sull'archetto della cuffia, ma non funzionava bene con le antenne montate sugli auricolari.

Sembrerebbe che l'antenna in "ombra", della mia testa, non riceva il segnale direttamente dall'origine, ma da una riflessione; morale: le due antenne devono avere l'orizzonte libero su 360°.

L'array provvisorio consisteva in un piano di massa circolare del diametro di circa 20 cm. con due piccole antenne lunghe circa 8 cm e separate dalla stessa distanza.

Per compensare una così piccola separazione delle antenne, ho dovuto aumentare il guadagno dell'amplificatore d'errore, portando R6 ed R8 da 100K ad 1.0M. Ma come prima, l'elettronica ha funzionato, ma le antenne non erano soddisfacenti.

Ho intenzione di proseguire le prove con un piano di massa ancora più piccolo (sempre montato sull'archetto), per controllare se l'idea originale (antenne sulla cuffia) sia fattibile. In caso positivo, intendo anche migliorare il circuito con l'aggiunta di un PIC.

Questo dovrà generare un tono audio la cui frequenza è proporzionale all'ampiezza dell'errore e miscelarlo alle altre fonti audio. Ci vorrà un po' di tempo e ci sarà da modificare lo stampato.

Rimanete in ascolto!

COMMENTI del traduttore.

Fermo restando l'apprezzamento per il lavoro di Bob, devo però dire di non condividere tutte le sue scelte, alcune delle quali, messe in discussione da lui stesso.

Per quanto fantasiosa e suggestiva, l'idea di installare le antenne sulla cuffia non mi sembra affatto buona; sono troppi gli aspetti negativi di tale soluzione.

Innanzitutto, come ammesso dall'autore, l'affidabilità del tale sistema diventa critica a causa del posizionamento delle antenne ed a causa delle dimensioni delle stesse. A maggior ragione non condivido la sua intenzione di provare un array ancora più piccolo e con spaziatura delle antenne ancora minore, perché diminuirebbe la sensibilità dell'insieme.

Il fatto, poi, di dover guardare sempre nella direzione del trasmettitore, per non sentire il tono a 500 Hz, non mi alletta affatto; è vero che avrei le mani libere (si potrebbe camminare con le mani in tasca!), ma non poter girare la testa senza avere ripercussioni sul puntamento, mi farebbe lo stesso effetto di avere il torcicollo!

Infine, dato che già vengo guardato con sospet-

to girando con un'antenna in mano, temo che, aggirandomi con tale cuffia simile ad una radiolina, con l'aria di chi cerca qualcosa affannosamente, possa causare l'intervento della Neuro!

La mia idea sulla realizzazione del marchingegno è la seguente:

il solito tubo a T in pvc (impianti elettrici) da 3 cm. di diametro fa da supporto per due dipoli verticali sintonizzati in gamma 2 metri. Sul tubo verticale si può montare lo scatolotto del rivelatore, dotato magari di uno strumentino a zero centrale (indicazione visiva della direzione) ed un mirino.

Il commutatore d'antenna può essere inserito all'interno del T del tubo.

Non condivido anche l'idea di complicare ulteriormente il circuito con l'aggiunta di un PIC che generi il tono a frequenza variabile (anche perché basterebbe un semplice VCO) e di miscelarlo con l'audio.

Al contrario ho suggerito a Bob di eliminare addirittura il tono doppler ed agire solo sulla attenuazione dell'audio del segnale audio in maniera graduale. Ma forse anche questa non è una buona idea, perché bisognerebbe essere in grado di valutare quando il volume sui due auricolari è perfettamente uguale.

Non capisco, inoltre, per quale motivo abbia voluto usare dei cavi spiralati per connettere la cuffia allo scatolotto del rivelatore; a parte l'ovvio vantaggio della estensibilità (limitata dal fatto d'aver inserito il cavo RF dentro la spirale), così facendo si aumenta il peso e la lunghezza delle 'antenne parassite'.

Per quanto riguarda il tipo di cavi per comandare la commutazione delle antenne, con una piccola modifica al circuito rivelatore e a quello del commutatore, si può impiegare un cavo a due soli poli più lo schermo.

Detto questo, corro subito a realizzare il mio esemplare!

Al termine di questa descrizione, non mi resta che invitarvi ancora a partecipare a qualcuna delle prossime gare del campionato.

La gara di casa si svolgerà presumibilmente a fine aprile; avete tutto il tempo per prepararvi. Ma se non riuscite ad attrezzarvi, niente paura: c'è sempre qualche attrezzatura pronta da dare in prestito per chi vuol provare questa entusiasmante attività; portatevi solo il vostro ricevitore portatile preferito.

Per ogni chiarimento ed informazione supplementare, chiedete pure al sottoscritto e visitate il "faro nella notte..." www.ardf.it.

73 de IK2VTJ, Piero.



Isotropia

Oggi parliamo della strana confusione intorno all'**isotropia**

sulla quale è basata la legge quadratica della distanza...

Nei mesi scorsi questi articoli sono apparsi come se avessero una apparenza filosofica; ma non era filosofia come non è filosofia il respirare o il mangiare. Possiamo chiederci il significato del respiro profondo o del rutto trattenuto dopo un pranzo gratificante? Certo, e forse questa è filosofia... Sembra che il senso comune voglia la filosofia come una specie di contrapposto alla "realtà". E' vero. Penso che una volta si potesse filosofeggiare sul fatto che talune persone (forse gli aristocratici?) per mangiare usassero, udite, udite, delle posate, anziché le mani che stringono il cosciotto di pollo ed i denti che lo strappano. Le forchette! Ooooh! Che cosa orribile, dove si andrà mai a finire... Sembra che i nostri avi abbiano vissuto situazioni di questo tipo e forse neppure troppi secoli fa. Ma era filosofia? Certo tutto ciò che non riguardava strettamente i bisogni primari e che sembrava una inutile insensata perdita di tempo. Cosa ci interessa pensare alle posate? Non mangiamo lo stesso? Cosa ci interessa sapere che le onde viaggiano in una certa maniera? Non le usiamo lo stesso?

E' vero! Quindi chiediamoci: chi, cosa, quando, diventa filosofia? O, semplicemente, filosofia è tutto ciò che riguarda la vita?

Ok, ok andiamo oltre.

Il nuovo argomento è strettamente scientifico e ci porta sempre più vicino a quello che ritengo la scoperta di nuovi punti di vista. Ma non abbiatela troppo a male per il mio modo di esprimere: sto cercando di trovare un sistema per incuriosire i miei ricchi lettori e per intrattenerli senza perdere "clienti" (hi).

Bene. Diamo ora uno sguardo all'**isotropia**. Cosa è? Esiste in natura? E' possibile riprodurla? A cosa serve? Alcune leggi partono proprio considerando una situazione isotropica, ma siccome "si dice" che è quasi impossibile riprodurla a volte si finge che non ci sia. La luce del Sole sembrerebbe essere proveniente da un "radiatore isotropico..." mmmh, qualcosa non mi convince in questa affermazione.

Proviamo ad analizzare la cosa per quello che è partendo dalle basi. Un primo dizionario mi spiega

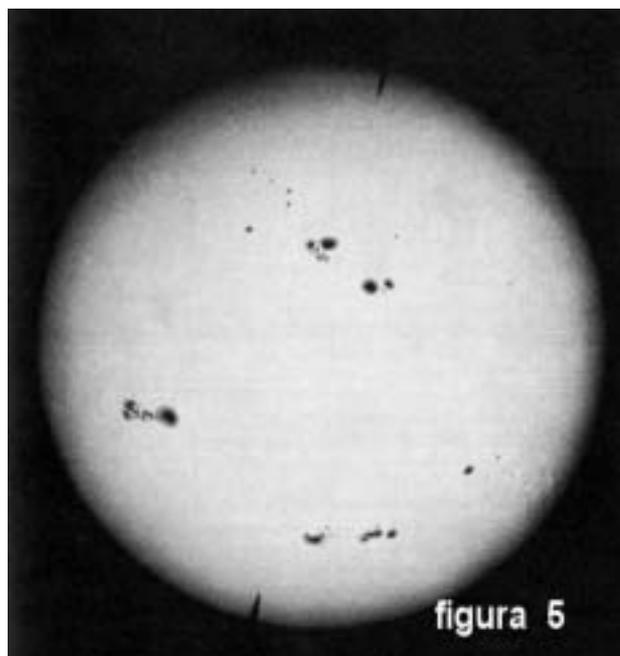
"**isotropo**" come la caratteristica di un corpo di presentare proprietà uguali in tutte le direzioni: così la dilatazione termica, la propagazione della luce, la sollecitazione elastica, e così via. Ciò è interessante. Quindi scopriamo che non sono solo le onde radio che possono avere a che fare con l'isotropia. Ma bada bene che il dizionario non dice che la dilatazione termica o la sollecitazione elastica è un fenomeno isotropo, dice che "un corpo" possiede proprietà uguali in tutte le direzioni, e sicuramente la dilatazione termica non è essa stessa "un corpo".

Esempi di corpi isotropi sono i fluidi o i solidi amorfi tipo vetro e plastica (Enciclopedia Scientifica Tecnica Garzanti). Lo Zingarelli definisce più semplicemente "isotropo", per un uso in matematica ed in fisica, semplicemente come "**indipendente dalla direzione**". Il Melzi, in una edizione un po' più vecchia, si ferma all'isotropia che definisce come la particolarità dei corpi e dei mezzi che presentano uguali proprietà fisiche in tutte le direzioni. Mentre curiosamente la parola isotropo o i suoi derivati spariscono dall'elenco di più libri di fisica perché forse la considerano solo un parola della lingua italiana e quindi senza importanza tecnica. Addirittura su Scienze Tecniche della De Agostini, opera in 24 volumi, questa parola non è menzionata negli indici. Anche il Niccoli, per citare un altro buon dizionario Italiano, non contempla la parola isotropo né alcun suo derivato, pensando forse si tratti di una parola scientifica. Bah! Mi chiedo se sto cercando nuovamente qualcosa di strano. Ogni tanto mi capita di ritrovarmi nella fossa dei leoni (i leoni sono le terminologie false od incorrette).

Volevo solo chiarirmi le idee ma ho l'impressione che stia toccando un argomento ostile. Però abbiamo degli elementi di discussione. Agli occhi delle definizioni trovate, chiediamoci se possiamo dire che "il Sole è un generatore isotropico"? Mi sembra proprio di no. Anzi: **NO! Assolutamente!** La cosa base che osserviamo è che **la caratteristica dell'isotropia è relativa al mezzo, al corpo** e non al generatore. Mi viene il dubbio (dubbio maestatico) che quindi non si possa dire "antenna ad emissione isotropica" o "generatore isotropico", ma possiamo solo parlare della "propagazione isotropica delle onde radio", oppure, più propriamente, possiamo dire: "un'antenna eccitata genera un segnale radio che si propaga in un mezzo (l'aria) con caratteristiche isotropiche..." mmmh, chissà, mi

suona diverso, ma almeno mi stringe il campo di analisi. A questo punto non so più se possiamo dire che le emissioni elettromagnetiche e corpuscolari del Sole si propagano isotropicamente, perché sarebbe più corretto inserire il “mezzo” e quindi dire che: “lo spazio permette la propagazione in maniera isotropica delle onde elettromagnetiche e corpuscolari provenienti dal Sole”.

Mentre è sicuramente improprio ed **errato dire che “il Sole è come un generatore isotropico”**. Ah,



okay! Finalmente comincia a chiarirsi il concetto. Pensiamo ora ad un qualche brillamento solare (figura 5) che si veda dalla Terra. Le particelle che pervengono a noi da parte di quel brillamento non stanno andando “anche” in un’altra direzione nello spazio. Quindi quel brillamento in se non si sta orientando uniformemente nello spazio, e le sue manifestazioni di emissioni non diventano isotropiche solo perché entrano nello spazio. Quelle emissioni sono semplicemente delle emissioni. E’ lo spazio circostante che è isotropico per le emissioni stesse.

N.B. In un mezzo isotropico (aria, spazio, acqua, vetro, ecc.) la propagazione delle onde, siano esse elettromagnetiche, calorifiche o di pressione **si propagano secondo precise leggi conosciute**. Queste leggi analizzano non la generazione delle onde, ma la loro attitudine ad attraversare quel mezzo isotropico.

Proviamo una **prima similitudine** con le nostre antenne. In passato siamo stati tentati di dire che una Ground Plain è quella antenna che presenta le maggiori caratteristiche di emissione isotropica, (anche se forse si voleva dire emissione puntiforme), ma ora, all’atto di questa nuova conoscenza, potremmo timida-

mente dire che se noi prendiamo un punto qualsiasi, esterno all’antenna, durante l’emissione di un segnale radio, quel punto, a causa di quel segnale che vi sta transitando, (o, forse più correttamente, della perturbazione che vi sta introducendo) attraversa un mezzo isotropico che sia esso l’aria o lo spazio, o quel che si vuole. (Non starei a discutere per ora se quel punto debba o meno essere ad almeno una, due, dieci o cento lunghezze d’onda dall’antenna, non inficia la logica dell’isotropia del mezzo dove transita il segnale). Magari siamo tentati di pensare se quel punto preso a caso possa contenere una maggiore quantità di radiazione elettrica piuttosto che magnetica, se possa avere una polarizzazione preminente rispetto ad un’altra, se sia sede di interferenze dovute alla presenza del suolo o di lobi secondari, e così via. Okay, tutto è possibile, **ma la nostra isotropia**, per definizione, lì in quel corpo sarebbe esistente. Ma sua esistenza sarebbe dovuta alla presenza dell’aria (per esempio) in quanto essa è un mezzo isotropico e non per la vicinanza dell’antenna o per altri motivi. Ci sarebbero le caratteristiche dell’isotropia indipendentemente se l’antenna fosse a pochi metri o a chilometri di distanza. Le leggi dell’isotropia sarebbero comunque applicabili in quella zona per qualunque tipo di segnale radio che vi transitasse.

Ripeto integralmente la definizione tratta dalla Enciclopedia Scientifica Tecnica Garzanti edizione dei miei tempi... (sic!) perché mi sembra sia quella che più decisamente esprima il nostro concetto. C’è scritto testualmente: **isotropo**, (fisica) si dice di un corpo che rispetto ad un determinato fenomeno (per esempio propagazione della luce, sollecitazione elastica, dilatazione termica), presenta proprietà eguali in tutte le direzioni; l’opposto avviene per i corpi *anisotropi*. E poi piluccando una frase nel contesto: “Alcune sostanze perdono l’isotropia in seguito a trattamento termico o a lavorazione”. Quindi l’accento è molto accurato sul fatto che è il “mezzo” ad avere caratteristiche isotropiche, cioè eguali in ogni direzione e non l’agente (l’onda radio) che l’attraversa. Ovviamente se esistessero pubblicazioni od autori che ritengono che l’isotropia possa anche essere una caratteristica di un fenomeno (elettrico, termico, acustico) piuttosto che del mezzo o del corpo attraverso cui si manifesta lo stesso fenomeno, potremmo rivedere queste affermazioni.

A modo di documentazione riporto alcune frasi tratte da argomenti scientifici trovati casualmente in internet con un motore di ricerca, in cui ulteriormente si evince che isotropia è il mezzo, comunque considerato, e non

l'agente.

• “LA LINEA DI PENSIERO DI DICKE-CARTER Nella seconda metà degli anni sessanta, a seguito della scoperta del fondo di radiazione cosmica, la teoria del *big bang* caldo si afferma in maniera definitiva come il modello cosmologico *standard*. L'altissimo grado di **isotropia** manifestato dal fondo a microonde conduce però ad alcune difficoltà”

• Per **isotropia**, la forma della scena si estende alla platea creando un corpo unico all'azione teatrale.

• OTTICA CRISTALLOGRAFICA Velocità e direzione di propagazione della luce nei mezzi **isotropi**.

Nota Bene. Nello stesso momento in cui analizziamo il mezzo, l'aria, dove le nostre onde radio stanno iniziando a vivere, appena fuori dall'antenna, entriamo in conflitto con tutta una serie di fenomeni parzialmente o totalmente spiegati, misteriosi, interessanti, documentabili, discutibili e chi più ne ha più ne metta, e ampiamente trattati da diversi autori anche su queste pagine. Personalmente preferisco non alimentare con ulteriori certezze o incertezze questa analisi che riguarda le quantità, le perdite, i decibel, le ragioni, i torti, le possibilità, e semplicemente mi distacco da quel punto critico e mi sposto a distanze convenevoli da dove non

vi sono apparenti discordanze di osservazioni e da dove la famosa legge della diminuzione quadratica con la distanza lascia tutti gli osservatori in accordo, e da quel punto vado avanti... il prossimo mese.

I2RTT -Rosario

LA SEZIONE A.R.I. DI
BRESCIA
ORGANIZZA PER
Domenica 12 MAGGIO 2002
UNA GITA COMITIVA
IN TRENO



(treno prenotato esclusivamente per noi e a nostra disposizione)

Percorso:

Brescia - Forno Allione e ritorno

Partenza da Brescia ore 9,30

Arrivo a Brescia ore 19,35

**Pranzo al Ristorante VIVIONE
di Forno Allione**

MENU:

Pizzoccheri Valtellinesi
Casoncelli di carne e mandorle tritate
al burro e salvia con crostoni di
formaggio
Gnocchetti di ricotta e ortica
in salsa noce
Brasato con polenta
Tagliata d'angus al rosmarino
Tagliere di formaggi valligiani
Sorbetto al limone
Biscottini mandorlati e zibibbo
Caffe' con grappa aromatizzata alle
erbe di montagna

Prezzo: Viaggio Euro 12,50

Pranzo Euro 18,50

Posti limitati

Prenotatevi in tempo presso la segreteria.

Friedrichshafen

Hamradio 2002



**Sono aperte le iscrizioni per la
consueta fiera in Germania che
si terrà in giugno.**

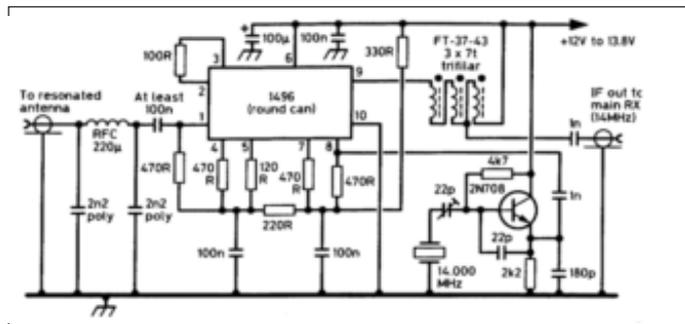
**Chi intende partecipare è prega-
to di dare comunicazione al più
presto per consentire di organiz-
zare al meglio la gita.**

Le nuove frontiere, i 137 KHZ.

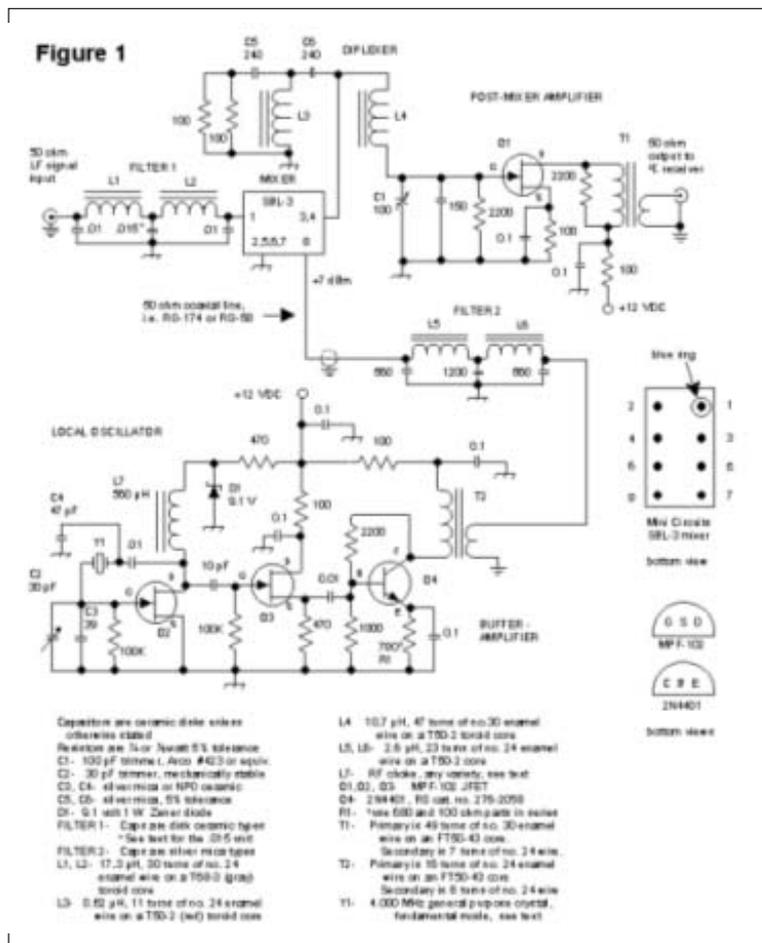
2^ parte

SCHEMI CONVERTER

Schema 1 - MC1496 - ref. 1



Schema 2 - Mini Circuit DBM - ref 2

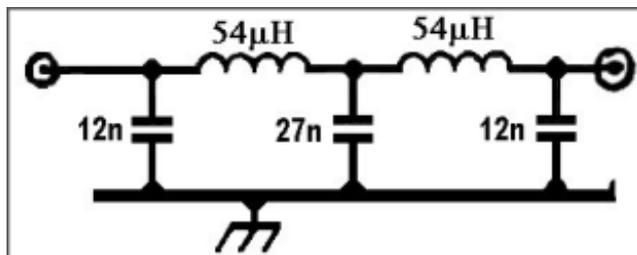


Prima del convertitore è necessario inserire un filtro passa basso per attenuare i segnali delle broadcasting in gamma onde medie, in quanto hanno una intensità da lasciare sbalorditi..., con la mia antenna LF il 900 Khz di Milano 1 è S9 +60/70!!!

Ecco gli schemi di un filtro passa basso e passa banda:

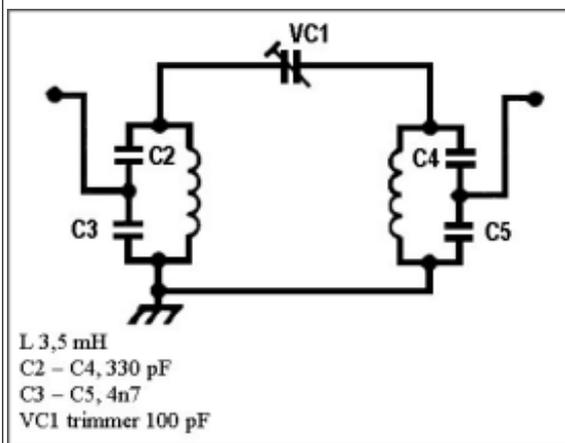
SCHEMI INPUT FILTER

Schema 4 - Passa basso - ref.3



Componenti con valori non critici, da sperimentare per ottenere il taglio alla frequenza desiderata.

Schema 5 - Passa banda - ref.4



Con un convertitore di questo tipo, con oscillatore a quarzo, e abbinato ad un RTX sintetizzato di qualità, sarà possibile ascoltare da pochi Khz a 200 KHz e oltre.

Con questo sistema potremo ascoltare perciò i segnali dei radioamatori con una cadenza massima di 3 o 10 secondi a punto in slow CW,(QRSS3) cioè il tipo di emissione usata per qso europei.

Per cadenze maggiori, tipo quelle che vengono usate per i collegamenti con gli USA, i punti sono lunghi anche 120 secondi, la stabilità del sistema deve perciò essere massima, si utilizzano per questo scopo oscillatori agganciati a riferimenti atomici, tipo il rubidio o meglio il cesio, o agganciati ai satelliti GPS, ma questo è un altro discorso, queste mie righe sono per incrementare la attività nostrana, non per fare qso con il Nord America.

I ricevitori un po' datati ma sempre ottimi del tipo

Drake R4 e simili, per lo slow CW purtroppo non si possono usare per la loro instabilità in frequenza.

Dunque siamo pronti a ricevere, il band plan dei 137 Khz è il seguente (proposto RSGB):

BAND PLAN

- 135.7 – 135.9 test, beacon
- 135.9 – 135.98 qso transatlantici EU verso NA
- 135.98 – 136.05 qso transatlantici NA verso EU
- 136.05 – 137.4 qso cw (aural)
- 137.4 – 137.6 qso digital mode, jason, psk, hell, etc.
- 137.6 – 137.8 qrss cw, dfcw

Per la parte trasmittente per andare subito in aria ci sono alcune alternative, una è la mia realizzazione a frequenza fissa, con una uscita di 50/100 W, partendo da un TCXO a 5.33333 Mhz, divido per 39 con un HEF 4750, ed ottengo 136.750 Khz.

Ora ho aggiunto anche un VFO con frequenza centrale a 5.33 Mhz, e con questo sistema posso spaziare in tutta la gamma.



Fig. 4 - Trasmittitore IRF640

L'altra è quella di utilizzare un integrato per BF usato nei finali delle autoradio il TDA2030, non il 2030 A o B, in quanto questi hanno una frequenza di taglio di 100 Khz.

Con il TDA2030 si ottengono 6 W, con un circuito praticamente di BF, la semplicità è la solita.

Il costo delle due realizzazioni è più in termini di tempo che di denaro, in quanto non superano le 40 k lire per entrambe.

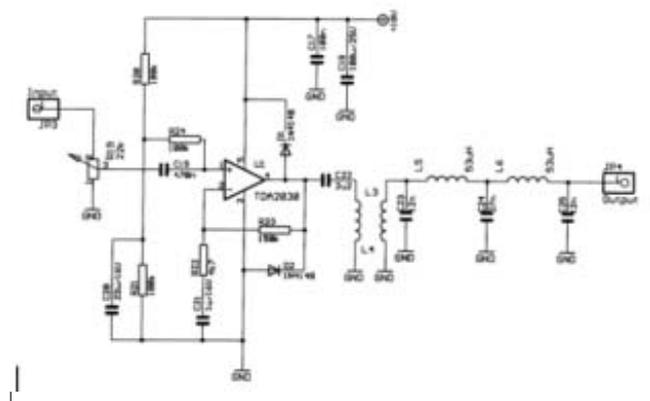
Altro sistema è quello di usare un RTX sintetizzato che lavora in tutta la gamma da 0 30 MHz, solitamente sui nostri RTX basta tagliare un diodo per ottenere

questo, sintonizzarlo a 13.7 MHz e dividere per 100 con due divisori, facendo poi seguire ai divisori i TX sopra descritti, così

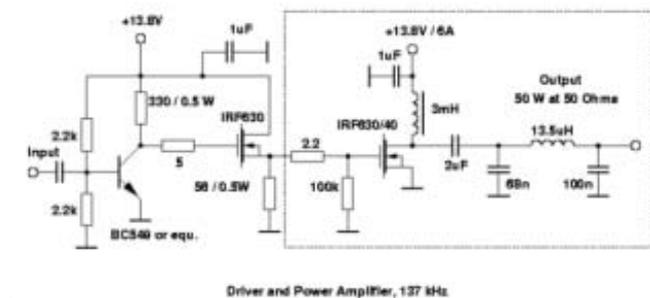
si può ottenere uno stabile tx che copre tutta la gamma da 135.7 a 137.8 khz.

SCHEMI TRASMETTITORI

Schema 6 - Trasmittitore TDA2030- ref. 5



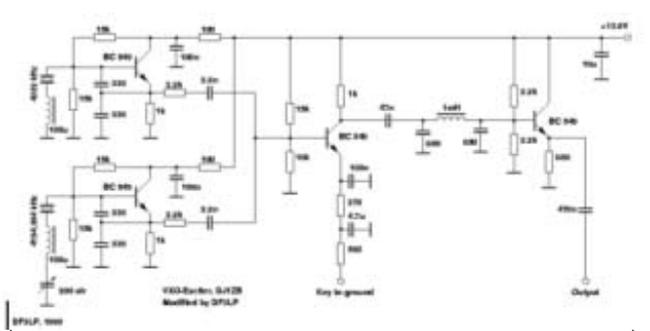
Schema 7 – Trasmittitore IRF640 - ref. 6



Per il circuito volano pi greco di uscita, usare solamente condensatori al poliestere - polypropylene ad alto isolamento, tipo la serie PHE 427/428 Evox Rifa (vedi catalogo RS)

La bobina può essere realizzata in aria con filo da 2 mm, o su toroide T200 Amidon rosso.

Schema 8 - VFO - ref. 6



Ora il gioco RX TX è fatto, e possiamo iniziare ad ascoltare e trasmettere, si ma però con il PC, non con le cuffie hi hi, e qui viene il bello.

Vi ricordate Marconi con le striscioline di carta del telegrafo a nastro??, ebbene siamo ritornati a quei meravigliosi tempi!

Si utilizza solitamente un software per la ricezione, ed uno per la trasmissione, il quale effettua automaticamente la commutazione RX TX.

Io uso per ricevere "ARGO, beta 1, build 128", scritto da I2PHD e IK2CZL, e Spectrogram 5.1.

Per trasmettere si usa "QRSS 3.11" di ON7YD.

Nel programma TX QRSS 3.1 c'è lo schema dell'interfaccia tra seriale o parallela del PC e trasmettitore, altra cosa complessa che richiede due transistor e due diodi.

Ci sono comunque molti software che si possono utilizzare, date un'occhiata al sito dell'SWL NL9222, e scaricate quelli che più vi aggradano.

A questo punto possiamo iniziare le prove, ma bisogna decidere che tipo di antenna utilizzare.

Se si vuole iniziare subito a trasmettere, si può costruire abbastanza velocemente la antenna di trasmissione, che sarà una verticale, o inverted L, o dipolo alto degli 80 con calza e centrale cortocircuitato, o..... lascio alla vostra immaginazione come realizzarla e sistemarla.

Sotto la parte verticale della antenna si troverà il variometro per l'accordo di sintonia, poi il bobinone, poi un altro piccolo variometro per l'adattamento di impedenza, e poi tutto a massa.

Perciò è tutto in serie, antenna, variometro sintonia, bobina, variometro impedenza, massa, il lato caldo del cavo coassiale si collega sul bobinone a qualche spira dal lato massa.

IK2DED (segue)

I RADIOAMATORI PER IL RALLY MILLE MIGLIA

Giovedì 4 aprile partirà il 26° Rally Mille Miglia e anche quest'anno l'assistenza Radio sarà assicurata dall'Associazione Radioamatori Italiani sezione di Brescia. Saranno tutti dislocati lungo tutto il percorso, i circa 90 radioamatori delle sezioni di Brescia, Cremona, Valle Camonica e Lago di Garda. Questi assicureranno i collegamenti radio delle varie prove verso la direzione gara, situata a Desenzano presso l'APT.

Per l'occasione entrerà in funzione per la prima volta una parabola di due metri di diametro, costruita e collaudata dopo sei mesi di lavoro dai Soci: I2IRH Pasquale, IZ2AJC Mario, IK2SGO Giuseppe, I2RTF Rosario e IK2YXQ Evaristo.

Essa risulta composta da otto petali, ciascuno di un metro di lunghezza. Ripiegata, può essere comodamente trasportata nel baule di un'automobile. Va infatti ricordato che i radioamatori svolgono la loro opera senza scopo di lucro, mettendo a disposizione dell'organizzazione le proprie attrezzature, di certo non paragonabili a quelle di un gestore di comunicazioni.

L'antenna qui fotografata consentirà un collegamento sicuro, data la sua dimensione, tra Capovalle e Desenzano sulla frequenza di 1200 Megahertz. Questo collegamento negli anni precedenti era espletato in maniera difficoltosa su bande di frequenza più basse che potevano essere disturbate.



Invece la parabola, che ha un guadagno teorico di 27db, consentirà di adoperare la frequenza dei 1200 Megahertz notoriamente deserta e immune da interferenze.

L'antenna è stata brevettata, in quanto unica nel suo genere e non disponibile sul mercato.

IK2UIQ - Brescia, 2 aprile 2002

Ulteriori dettagli tecnici verranno pubblicati sul prossimo numero.

SSTV

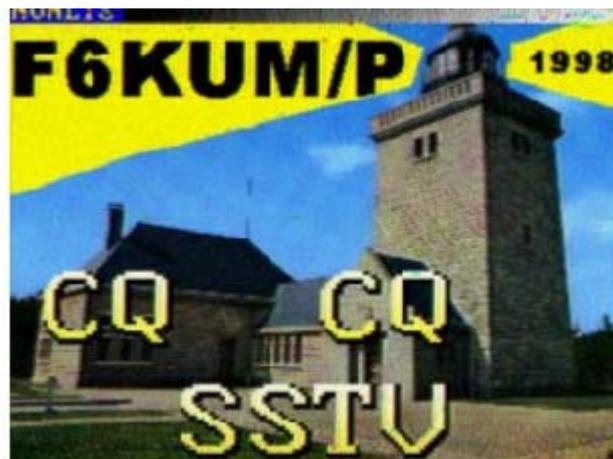
SSTV è l'acronimo di **Slow Scan TeleVision**, ossia televisione a scansione lenta. Per essere preciso, non si tratta neanche di "televisione", nella comune accezione di questo termine, vale a dire, un sistema per la trasmissione di immagini dinamiche, ossia in movimento. L'SSTV, infatti, consente di trasmettere sole immagini statiche e pertanto sarebbe più corretto parlare di teletrasmissione di fotografie.



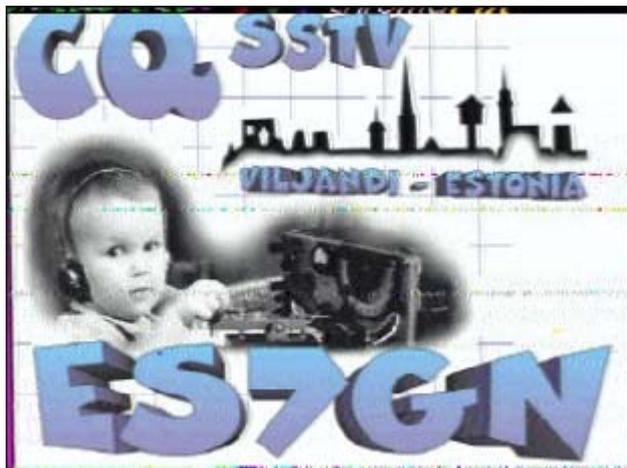
I Radioamatori praticano questa tecnica già da una trentina di anni, ma non ha incontrato grande interesse tra i radioamatori bresciani. So che parecchi anni fa se ne interessò I2DBB - Bruno. La scarsa diffusione era allora dovuta probabilmente al fatto che era necessaria un'apparecchiatura non proprio economica. L'autocostruzione era senz'altro possibile, ma non semplicissima. Inoltre, era possibile trasmettere solo in bianco e nero. L'immagine appariva sullo schermo di un tubo a raggi catodici, con fosforescenza a media o lunga persistenza, in genere di colore giallo verde. L'immagine era ovviamente evanescente, ma poteva essere registrata con un comune registratore a nastro. Attualmente, l'SSTV è a colori e, grazie all'uso dei computer, di uso semplicissimo. Le immagini trasmesse sono limpide e ben dettagliate. I colori sono splendidi! Peccato che la nostra R.S., non consente, almeno per ora, la riproduzione a colori, e perciò le immagini qui riprodotte, perdono molto della loro bellezza.

Non descriverò in questa sede i principi di

funzionamento ed i dettagli tecnici della SSTV che, da un lato, annoierebbero di certo i lettori che già ne sono al corrente, dall'altro, scoraggerebbero coloro che eventualmente fossero interessati (ai quali, appunto, sono dedicate le presenti note). Mi limito qui solo a precisare che la mole dei dati necessari per definire un'immagine sufficientemente dettagliata, richiederebbe l'uso di una banda passante enorme, incompatibile quindi con le onde corte e le VHF. Allo scopo di contenere la banda passante entro i pochi chilo Hertz di un normale canale audio, il sistema SSTV provvede ad effettuare la trasmissione (o la ricezione) dell'immagine diluita nel tempo. Per trasmettere una telefoto, si impiega qualche decina di secondi. A tutto ciò provvede un apposito programma, inserito nel computer.



Tempo addietro, vista la semplicità, volli provare l'SSTV personalmente. I2BZN - Piero, mi fornì le necessarie informazioni ed il programma. I2SAP - Guido mi procurò l'apposita interfaccia tra computer e ricetrasmittitore (poche decine di Euro). Questo dispositivo, di dimensioni minori di un pacchetto di sigarette, va collegato da un lato, alla porta seriale del computer e dall'altro alla prese audio e microfono del ricetrasmittitore. Dopo avere lanciato il programma, si sintonizza un segnale SSTV (facilmente riconoscibile all'udito). Le frequenze comunemente usate in SSTV sono intorno ai 14230 e 21340 kHz. In genere è necessario qualche piccola correzione della



sintonia, affinché sia agganciato il sincronismo. Questo aggancio è reso graficamente visibile sul monitor e si mantiene automaticamente per tutta la durata della trasmissione dell'immagine.



La prima immagine da me ricevuta (tra lo stupore mio e di Piero), era quella di JA2GDF, qui riprodotta. Non è certamente perfetta, ma va tenuto presente che il segnale era molto debole (l'S-Meter non segnava nulla e, quando poi passò in fonia, era quasi inudibile!).

A titolo di esempio, presento qui alcune immagini che ho ricevuto. Se vi sembrano noiose, vi faccio presente che ne potrete anche ricevere più "piccanti", specialmente nelle ore notturne!

Se poi desiderate lavorare il DXCC (o qualsiasi altro diploma) in SSTV, non occorre neanche aspettare la QSL, perché apparirà direttamente sullo schermo, completa di rapporto R,S,T! Le immagini ricevute possono essere facilmente registrate sul computer ed altrettanto facilmente riprodotte (come ho fatto qui io) e, ovviamente, anche stampate.



La trasmissione delle immagini è altrettanto facile: Il programma SSTV fornisce, attraverso il monitor, le necessarie istruzioni che, tra l'altro vi consentono preparare in anticipo le immagini per effettuare la chiamata in generale (CQ), come vi suggerisce la vostra fantasia. Le immagini di risposta, complete di rapporto di ricezioni, nome del corrispondente e di qualsiasi altra informazione, possono essere prodotte al momento. Per facilitare tale compito, qualche programma provvede a dividere lo schermo in due parti, in modo che possiate vedere l'immagine in ricezione, mentre si forma e, contemporaneamente preparare l'immagine di risposta che potrete poi trasmettere, senza perdita di tempo. A titolo di esempio, qui a lato, un'immagine "CQ", da me preparata, anche se, per la verità, non ho mai effettuato trasmissioni SSTV, non essendone interessato.

Concludo queste mie note, precisando che è possibile utilizzare qualsiasi tipo di modulazione: AM, SSB e MF. Inoltre, si possono utilizzare anche le VHF ed UHF, come, a suo tempo mi aveva proposto I2SAP - Guido.

I2RD - Renato

I PARTECIPANTI AL RALLY MILLE MIGLIA 2002

sono invitati alla cena a base di pizza
la sera del 25 maggio 2002

Gli interessati sono pregati di dare la propria adesione entro il 17/5/2002.

Accordatore d'antenna QRP per i 20m

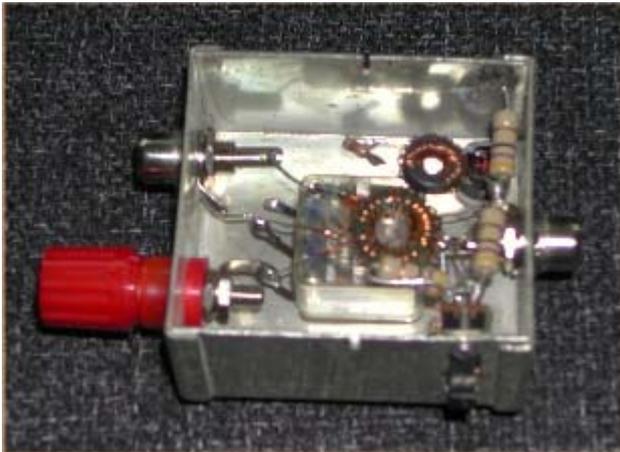
Questo oggettino nacque dall'esigenza di sintonizzare il mio dipolino caricato lungo 1,7m che uso in vacanza quando mi porto appresso il "piccolino": il ricetrasmittitore CW QRP MFJ CUB da 2W in 20m.

Mi capita spesso di montare questo dipolino tra gli infissi delle finestre, attaccato a delle tende o in qualsiasi altro strano posto e, se non fosse per questo sintonizzatore, non avrei mai potuto trasmettere.

Lo schema è semplicissimo, si tratta di un circuito risonante parallelo con l'antenna collegata ad una presa a bassa impedenza (J2) ed il ricetrasmittitore collegato ad un link (J1), il rapporto d'impedenza tra ingresso e uscita è 1:1.

Questo sintonizzatore non permette un intervallo di accordo molto esteso come altri circuiti, ma ha il vantaggio di essere anche un buon filtro passa-banda che può aiutare a diminuire il sovraccarico di alcuni semplici ricevitori, quali quelli usati nei piccoli RTX QRP.

In seguito, ho deciso di aggiungere anche un ingresso ad alta impedenza (J3) per collegarci un filo lungo $\frac{1}{2}\lambda$ (10,15m) da usare in operazioni campestri.



Per diminuire ulteriormente il materiale ed il peso del mio kit QRP da viaggio, ho voluto eliminare il rosmetro (autocostruito nel contenitore di un vecchio rosmetro CB) ed ho inserito nella stessa scatola del sintonizzatore un semplice indicatore di ros, disinseribile dopo l'accordo, formato dal classico ponte resistivo e da un diodo led, secondo il progetto dello "SVSI" di N7VE / W6JJZ / W7LS.

Se il led si accende, significa che ci sono onde stazionarie, se il led è spento vuol dire che esse sono molto basse.

Il trasformatore risonante T1 è avvolto su di un toroide Amidon o Micrometal T50-6 (giallo) ed è composto da un avvolgimento di 21 spire di filo di rame smaltato da 0.35 con presa alla terza spira lato massa



(freddo) ed un link di 3 spire (stesso filo) avvolto, per comodità, al centro dell'avvolgimento di 21 spire.

L'autotrasformatore a larga banda T2 è avvolto su di un toroide Amidon FT37-43 ed è composto da un avvolgimento di 25 spire di filo di rame smaltato da 0.25 con presa alla quinta spira lato deviatore

Il condensatore variabile a mica C1 è un recupero da una vecchia radiolina a transistor in onde medie: viene usata solo la sezione con capacità di 180pF (maggiore numero di lamine).

Questi condensatori si trovano ancora nuovi nelle fiere ma se potete recuperarli da una radiolina vi costano di meno ed avete già anche le introvabili manopoline.

Le resistenze sono tutte a carbone con tolleranza 5%, il led è un normale led rosso da 5mm con portaled di plastica ed il doppio deviatore è a slitta.

I connettori J1 e J2, per avere dimensioni ridotte,



sono delle prese RCA da pannello che ho provveduto a saldare al contenitore per una maggiore robustezza meccanica (attenti a non fondere l'isolante interno!), chi volesse, può sostituirli con delle prese da pannello SO239 o BNC, se le dimensioni del contenitore ve lo permettono.

J3 è una boccia isolata che potete anche non montare se non avrete necessità di usare antenne ad alta impedenza.

Dulcis in fundo, il contenitore in lamiera stagnata che ho usato è un vecchio Teko 371 (53mm x 50mm x 26mm).

Nel mio esemplare, con un carico di 50Ω resistivi, le perdite sono inferiori a 1dB (circa 0.8dB).

Non ho mai provato, ma questo sintonizzatore dovrebbe funzionare anche in 30m ed in 17m.

Il suo uso è molto semplice:

1) Con il deviatore nella posizione di bypass (rosmetro scollegato) regolate C1 per il massimo soffio nel ricevitore.

2) Commutate il deviatore nella posizione di misura (rosmetro collegato) e regolate C1 per la minima lu-

minosità del led: se riuscite a farlo spegnere, significa che il ROS è molto basso, se dovesse rimanere fievolmente acceso, significa che c'è un po' di ROS.

3) Riportate il deviatore nella posizione di bypass (rosmetro scollegato) e operate.

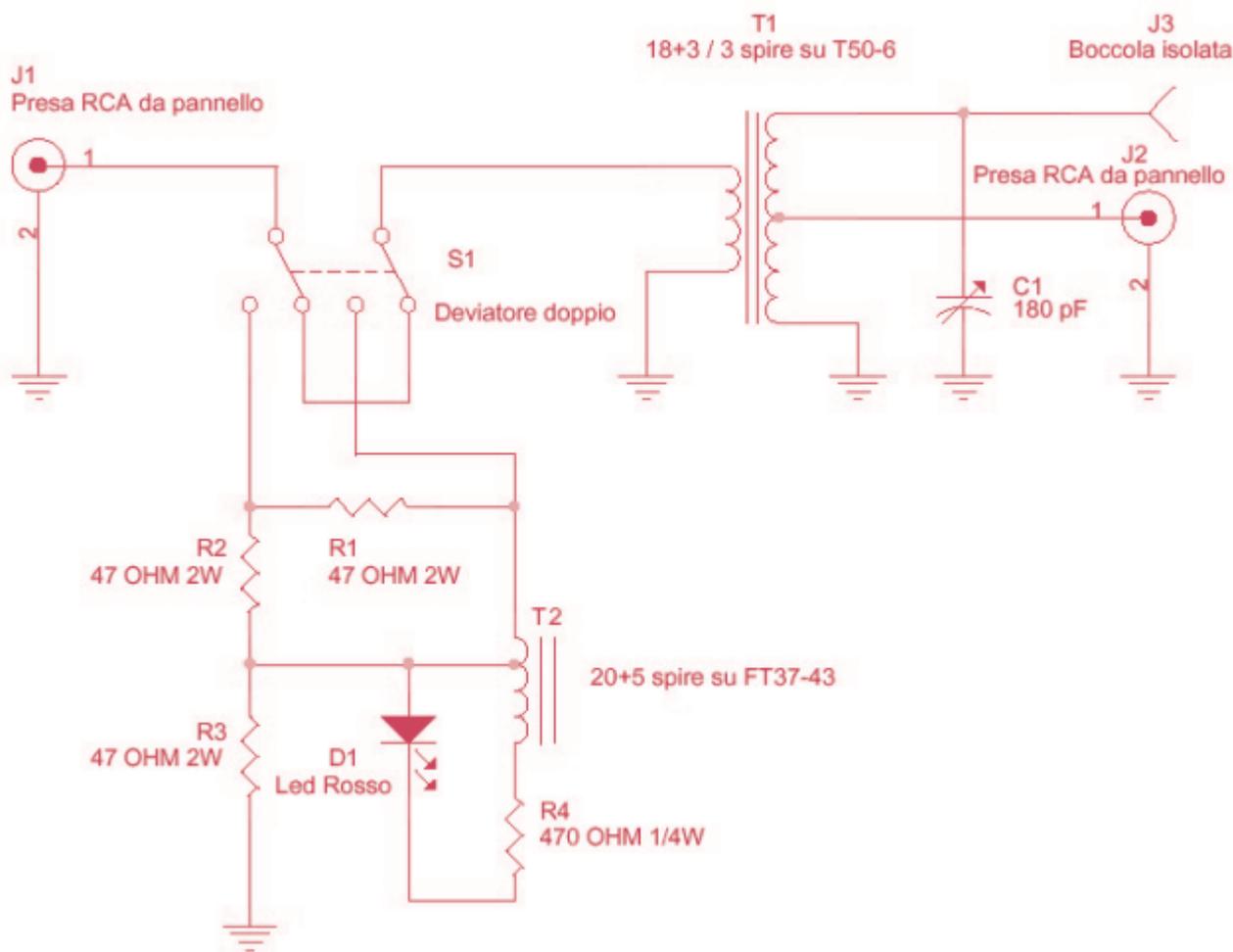
Per avere un'idea della corrispondenza tra ROS e luminosità del led, collegate un rosmetro in serie tra TX e accordatore e fate alcuni confronti.

Questo progettino lo trovate anche sul sito del gruppo Hamlan/ARI Brescia DX Group e, più precisamente alla pagina <http://www.hamlan.org/tech/20mqrpatu/it/20mqrpatuit.htm>

Per ulteriori delucidazioni, scrivetemi pure all'indirizzo ik2bcp@hamlan.org

73 es good dx

Guido, ik2bcp



IL GUADAGNO DELLE NOSTRE ANTENNE

Questa volta affronto un problema che sfugge spesso alla mente di noi sperimentatori.

Il guadagno delle antenne è riferito alla base rappresentata dal radiatore isotropico, il quale irradia, in teoria, in modo uguale in ogni possibile direzione, su una sfera completa, non importa nulla a lui se sta vicino a terra: la teoria lo vuole però sospeso in alto, nello spazio libero, e naturalmente senza nessun sostegno, o pendaglio ad altissimo isolamento, che tra l'altro non si saprebbe (ridendo) dove collegarglielo.

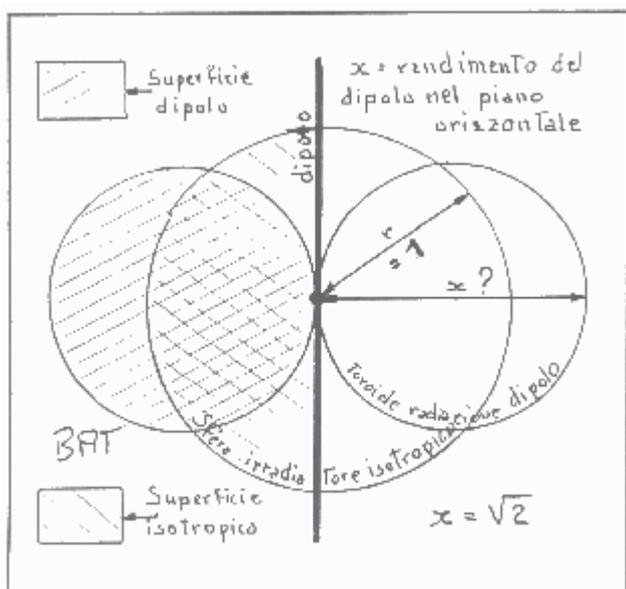
La faccenda seria è che ogni antenna che sperimentiamo è attaccata ad un palo, non è isotropica, ma è solita irradiare su una parte della sfera completa.

Per una faccenda matematica, più direttiva è un'antenna, più stretto è l'angolo azimutale e zenitale.

Più stretto è insomma il lobo <solido> di radiazione e di ricezione, maggiore diventa il guadagno rispetto all'isotropico.

Per calcolare il guadagno si fa proprio il confronto tra il volume della sfera isotropica, e quello del solido appena menzionato.

Per questo calcolo facciamo finta che la nostra antenna stia molto lontana dalla terra, non andiamo a sindacare il misero rendimento che si ottiene sugli angoli zenitali vicini a zero gradi, e s'indaga sulla completa ciambella chiamata <toroide> del dipolo.



Adesso si ha il disegno con la sezione della sfera isotropa, da confrontare con quella del toroide del dipolo.

In sostanza invece di eseguire il conteggio sul volume dei solidi, si fa su quello delle loro sezioni, che sono perfettamente proporzionali.

Lo si può fare addirittura sulla metà della sezione del radiatore isotropico, tratteggiata con inclinazione a sinistra, con quella del dipolo inclinata a destra.

Ammessi il raggio della sfera isotropa pari all'unità, si va a cercare il valore della x .

Abbiamo la superficie tratteggiata dell'isotropico pari a $p r^2 / 2$

la superficie del dipolo pari a $p (x / 2)^2$

Le due superfici debbono essere identiche, pertanto si scrive: $p r^2 / 2 = p (x / 2)^2$

Eseguite le operazioni algebriche abbiamo:

$$x^2 = 2 \text{ ed infine } x = \text{radice di } 2.$$

La radice di due vale **1,4142 volte** la dimensione del radiatore, e la traduzione in decibel è: $10 \text{ Log}_{10} 1,4142 = + 1,5 \text{ decibel}$.

Questo è il guadagno teorico del dipolo aperto oppure rovesciato, quando sia utilizzato in trasmissione con **ROS di 1 a 1**.

In ricezione invece è altra cosa, perché ogni antenna ha sulle sue aste degli elettroni che si muovono.

Non importa proprio nulla all'antenna se quella potenza era entrata dalla discesa, e generata dal trasmettitore: lei l'ha e, come ogni buon'antenna **vuole** irradiarla.

Per questa ragione, se le cose sono fatte a dovere, una metà scende nel cavo di discesa, verso il ricevitore, ed altra metà se ne ritorna irradiata.

Con le cose fatte male la radiazione può essere molto superiore.

Si dà il caso che per un errato calcolo della sua dimensione, non avendo sottratta la percentuale dovuta alla velocità nei conduttori, essa venga a corrispondere con quella di un **riflettore**, e quindi con una riflessione quasi totale.

Si comprende allora bene come abbia fatto il signor **Yagi** a progettare le sue antenne.

Noi siamo nel caso ottimo, della metà della potenza ricevuta irradiata e quindi facciamo il calcolo in decibel:

$$10 \text{ Log}_{10} 1/2 = - 3 \text{ decibel}$$

In sostanza abbiamo che il nostro bel dipolo ha un guadagno teorico di **+ 1,5 decibel** come si trova scritto sulla <<**Enciclopedia della Scienza e della Tecnica**>> Ed. Mondadori, a pagina 700 del primo dei 10 volumi, e siccome per la ricezione dobbiamo sottrarre i **3 decibel**, si ottiene la pessima notizia che il nostro luccicante dipolo ha il bel <guadagno> di

$$- 1,5 \text{ decibel}.$$

Non fosse sufficiente questo **disastro**, si vede bene che per lavorare ogni buon **DX** intercontinentale, oppure per collegamenti con gli amici locali, della città, la sua resa avviene su angoli zenitali prossimi a zero gradi.

Dobbiamo quindi sommare nel conto negativo un'altra decina di decibel.

La fortuna vuole che in trasmissione, se le cose sono fatte a dovere, con un **ROS di <uno a uno>** perfetto, il **guadagno** sia di **+ 1,5 decibel**, sempre che non andiamo ad eseguire un **DX** intercontinentale, oppure con i cittadini, caso nel quale si deve sommare nel conto negativo un ulteriore disastro pari ad altra decina di decibel.

12 BAT

con un rispettoso saluto ai gentili lettori
<lunedì 8 aprile 2002>

ANTENNA EH

73' a tutti !!!

Sono Stefano Galastri IK5IIR di Firenze.

La mia storia con questa novità nel campo delle antenne comincia più di tre anni fa, quando iniziai a fare esperienza con la CFA (crossed antenna fields) .

Per chi non ne ha mai sentito parlare , tale antenna è stata concepita verso la fine degli anni 80 ,e successivamente brevettata , da due fisici il dr. Kabbary ed il dr. Hately.

Tale antenna si presentò al mondo con una innovazione concettuale radicalmente diversa dalla antenna di Hertz. Il cuore dell'antenna è generare i campi E ed H in modo separato per poi ricombinarli per soddisfare il teorema di Poynting.

Anche il dipolo di Hertz soddisfa pienamente Poynting, ma l'origine dei campi E ed H avviene in modo diverso.

Dopo un po' di tempo ottenni grandi risultati e, finalmente, riuscii ad uguagliare (+- 2db) il dipolo. Effettuai molti tests, collegamenti radio e misure che confermarono questo.

Circa un'anno fa ebbi la proposta da TED Hart W5QJR, di collaborare con lui per sviluppare la versione ham della EH antenna. Accettai con entusiasmo e, adesso, posso dire che il lavoro è compiuto. Questa nuova concezione rivoluzionerà il mondo delle antenne.

Presto Ted Hart avrà ultimato anche la versione broadcasting e proprio in questi giorni l'antenna broadcast è sotto test da parte delle FCC.

Queste mie note devono essere intese al fine di permettere a tutti i radioamatori di potersi costruire l'antenna con piena soddisfazione.

Io, e Marco Menozzi (IZ5EEP), abbiamo ricevuto la licenza da Ted Hart per la produzione e vendita in tutta Europa della versione ham della EH antenna. Tale antenna è coperta da brevetto e ne è proibita la diffusione commerciale. Caldeggiamo, però, l'autocostruzione per scopi personali. L'8 e il 9 settembre 2001 faremo il lancio mondiale dell'antenna alla fiera di Piacenza, siete tutti invitati. Parteciperemo a molte altre manifestazioni, contattateci per avere le date e i luoghi.

Informazioni fondamentali

E' molto importante visitare il sito di Ted Hart a leggere e stampare il documento... "almost book" sotto la sezione "amateur" .

l'INDIRIZZO è: www.eh-antenna.com

E' disponibile la traduzione integrale in italiano e la possiamo trasmettere via email a chi ne farà richiesta (info@eheuroantenna.com)

L'indirizzo del nostro sito commerciale è: www.eheuroantenna.com l'indirizzo di posta elettronica per contattarci è: info@eheuroantenna.com

Costruzione pratica

Per praticità farò riferimento alla versione dei 7 mhz, in quanto usa un diametro di tubo pratico, facile da maneggiare e grande abbastanza per prendere pratica...

- 1) procurarsi un tubo di PVC del tipo da edilizia di tipo bianco o arancione del diametro di 100 mm (La versione che commercializzeremo è in vetroresina)
- 2) procurarsi del foglio di rame o ottone o alluminio dello

spessore di 0,1 mm; più spesso va bene lo stesso ma è inutile. Si può usare anche del foglio di alluminio del tipo da cucina. In questo caso scrivetemi e vi darò maggiori informazioni.

- 3) procurarsi del filo elettrico da elettricisti della sezione di minimo di 4 mm quadri, circa 2 mm di spessore. (Per sola ricezione basta qualunque piccola sezione)
- 4) due variabili in aria da 100 pf max spaziatura 1 mm min.

ATTENZIONE:

Se si vuole fare l'antenna per frequenze dai 7 mhz in giù, il giusto valore per trovare la lunghezza dei due cilindri è diametro X 1.5.

Per Frequenze dai 10 mhz compresi in su, il valore giusto per moltiplicare è 3.14.

Quello che si influenza grandemente è il pattern o diagramma di radiazione dell'antenna. Per le F superiori ai 10 mhz è fondamentale avere un pattern di radiazione verticale più schiacciato ottimo per i DX.

Nelle bande basse è inutile che l'antenna "spari" molto basso tanto i segnali anche dx non sono presenti ad angoli verticali inferiori ai 10 gradi.

Usando il rapporto 1.5:1 , l'impedenza dell'antenna crescerà ancora portando più tensione sui caps. Quindi tenetene conto. Per 100 watts 1 mm di spaziatura è preciso, aumentando la potenza bisogna decisamente andare verso i 2 o 3 mm. Il vantaggio è che la corrente a r.f. sui cilindri sarà inferiore.

Comunque tenete presente bene questo specchietto:

sotto i 7 mhz compresi usare rapporto 1.5:1 con caps spazati di più e valore totale INFERIORE rispetto alla tabella che trovate nel documento di TED, di circa la metà.

Es. 7 mhz eh con rapporto 3.14:1 caps di circa 63pf...diventano circa 30/31 pf con rapporto 1.5:1.

Le due bobine ,con il rapporto 1.5 a 1 DEVONO aumentare di spire (maggiore impedenza)

Procedimento 7 mhz eh

avvolgere due cilindri sopra il tubo con queste misure:

lunghezza = diametro x 1.5 = 10 x 1.5 = 15 cm ciascuno

spaziatura = diametro = 10 cm tra i due

L'antenna è finita...mica male eh ??

Suggerimenti importanti

Il filo che alimenta il cilindro superiore DEVE camminare circa nel mezzo al tubo.

Il filo che alimenta il cilindro inferiore DEVE camminare vicino alla parete del cilindro stesso.

Il filo che si connette al cilindro superiore DEVE essere collegato NEL bordo inferiore dello stesso.

Il filo che si connette al cilindro inferiore DEVE essere collegato NEL bordo superiore dello stesso e posizionato a 180° dal punto di connessione del precedente.

In pratica il punto dove si alimentano i due cilindri è compreso nell'area centrale.

Con Bordo, intendo proprio il bordo....Io sono solito fare un buco con il trapano a cavallo tra il PVC ed il rame. Poi, saldandolo, si modella il filo in modo che stia sul bordo. Si può

limare l'eccesso con una limetta.

Per i due fili che viaggiano dentro al tubo, io uso filo rigido di rame.

E' più facile mantenerli nella loro posizione (piegandoli ecc...)

AGGIUNGERE DUE SPIRE

Abbiamo deciso di aggiungere due piccole bobine formate da 1 spira ciascuna in serie ai cilindri.

Quando nei due cilindri si sviluppa radiazione, i fili che internamente portano l'energia r.f. dal network, irradiano **INTERNAMENTE** al tubo. Questo porta delle perdite. Quindi, avvolgete 1 spira sul tubo in concomitanza della parte inferiore del cilindro superiore .

Poi avvolgete un'altra spira in concomitanza della parte superiore del cilindro inferiore.

Queste due spire risulteranno in **SERIE** ai fili che vanno dal network ai cilindri stessi.

Avvolgetele a pochi mm dai bordi dei cilindri.

Quindi ,ricapitolando, il layout generale dell'antenna si presenterà così:

cilindro superiore
1 spira
spazio
1 spira
cilindro inferiore
L2
C2
C1
L1
Coax

Lo spazio tra i cilindri **DEVE** rimanere pari al diametro.

La 2 spirette possono essere avvolte sopra al tubo non dentro.

NETWORK

Consiglio caldamente di usare variabili in aria all'inizio.

Poi potrete usare il tipo "hand made" che abbiamo studiato (vedi foto), ma solo **DOPO**.

... agli inizi bisogna acquisire di esperienza ...

QUESTO PUNTO E' FONDAMENTALE !!!!!

Molti hanno voluto farli subito definitivi e si sono persi per strada....

Avvolgete 15 spire per la L2 e 14 spire per la L1 con spire serrate.

Lasciate circa 15 cm tra le due... non è critico.... noi usiamo avvolgere **TUTTE** le bobine nel medesimo verso.

Montate i caps alla meglio...io uso la colla calda, anche per fermare le spire.

E' un prototipo, la farete bella dopo....

Per le bobine, insisto, usate filo elettrico da elettricisti, il filo smaltato lo userete in seguito quando avrete raggiunto la necessaria pratica.

Quindi avrete le due bobine una con una spira più dell'altra. **OK???**

La distanza tra le spire non deve essere inferiore ai 15 cm, ok?

Vedrete con l'esperienza che questa distanza influenza la banda passante.

Taratura

Abbiamo lavorato tantissimo per rendere questa importantissima procedura facile e riproducibile. Molti mi chiedono i valori dell'induttanza ecc... **NON SERVE**.

Procedete così:

Collegate un generatore a r.f. portatile (io uso l'mfj 259 è ottimo...) al connettore dell'antenna **SENZA** nessun coassiale...(!!!!)

...Trucchetti...

Per avere letture stabili sull'mfj ,impugnarlo con la mano sx mentre con la dx si muove la manopola della F.

In questo modo, se vogliamo poco ortodosso , sarete sicuri che quando collegherete il cavo coax. L'accordo rimarrà stabile e l' 1:1 di ros sarà mantenuto.

Altra nota è quella di alimentare lo strumento di taratura con le batterie interne in quanto cavi di alimentazione e/o linee potenzialmente connesse a terra possono influenzare il circuito e fare shiftare la taratura quando collegherete il coassiale per "accendere" la vostra EH.

Ultima osservazione, esistono versioni simili all' MFJ che potenzialmente potrebbero essere impiegate per le tarature. **NON** utilizzate strumentazioni che non siano schermate, voglio dire che ci sono strumenti con lo chassis in plastica, a causa del fortissimo campo generato "nell' intimo" dell' antenna si avranno grandi differenze tra l'accordo ottenuto e l'effettiva taratura dell'antenna.

Sintonizzate lo strumento a circa 7 mhz (in questa fase non è importante l'accordo sulla esatta frequenza operativa) e cercate il dip del ROS, adesso regolate con variazioni molto piccole c1 e c2 fino ad ottenere 1:1 . **NON** è **IMPORTANTE** quale sia il valore dei caps o la frequenza di risonanza in questa fase, importante è ottenere 1:1 di ros.

A questo punto, spostate con cura c1 e c2 per "andare in banda". Dovreste arrivare ad avere 1:1 a 7.150 al fine di compensare il calo della frequenza di risonanza quando si porta l'antenna a 3-4 metri. (Le prime volte l'operazione può apparire lunga e difficile, con l'esperienza diverrà sempre più facile)

Per tutta la durata della taratura **DOVETE** guardare un misuratore di campo posto nelle vicinanze .Tale misuratore va messo in modo che la sua antenna sia all'altezza **DELL'AREA CENTRALE DEI DUE CILINDRI**, perché è da lì che esce la massima radiazione.

Cercate di ottenere 1:1 di ROS con il max segnale sul misuratore di campo

Controllate la banda passante a 2:1 di ROS, scrivetela su un pezzo di carta.

TOGLIETE una spira da ciascuna bobina e ricominciate da capo.(mantenete sempre 1 spira di differenza)

E' **IMPORTANTE** la spira in eccesso va rimossa e risaldata di nuovo.Prese sulle bobine non sono ammesse.

Quando avrete trovato il massimo segnale sul mis, campo (non muovetelo mai dalla posizione iniziale) otterrete **ANCHE** la massima banda passante. Quando avrete ottenuto il massimo segnale sul misuratore di campo avrete **ANCHE** la max. banda passante e la massima efficienza...

Adesso siete certi che il network è a posto. (le bobine do-

vranno essere 15 14 13 spire)

ORA potete mettere la linea coax.

IMPORTANTISSIMO: quando la linea sarà connessa cercate, variando la frequenza, il punto dove avete 1:1 di ros, leggete la frequenza, se è troppo bassa o troppo alta rispetto alla voluta prendete nota del "delta" tra il valore di taratura e quello rilevato, dovrete riconnettere lo strumento e ritoccare la taratura correggendo la taratura in più o meno il valore "delta" precedentemente rilevato.

SE NON ottenete 1:1 DOVETE ritarare comunque l'antenna.

E' importante che otteniate 1:1 di ros CON la linea attaccata.

Attenzione....per non influenzare l'antenna, falsando la taratura, il mis. Di campo va posto ad una distanza pari alla lunghezza di UN cilindro.... nel nostro caso minimo a circa 20 cm...meglio 30cm sul perché di questo ci sarebbe da parlare un mese...

Tenete presente che questa NON è l'antenna di Hertz, qui tutto è stravolto....

Se non avete disponibile un generatore tipo mfg non importa. Potete usare lo smeter del tx. Importante che usiate BAS-SA potenza per la taratura.ok???

La logica di taratura è questa:

se diminuisco la L1 mi aumenterà il valore di C1...se aumenta C1 diminuisce C2

oppure

se diminuisco la L2 mi aumenterà C2...se aumenta C2 diminuisce C1

Vi consiglio di agire su L1 e C1 ...di conseguenza, poi, ritoccherete l'altra coppia.

Mantenete sempre una spira di differenza tra L1 e L2 (L2 maggiore di L1)

L'obiettivo finale massimo sarebbe quello di regolare le due bobine in modo che i due caps abbiano lo stesso valore +- 5 pf.

In questo modo il network si può considerare ben bilanciato e l'antenna sarà al suo massimo. Ogni rientro ad R.f. sulla stazione dovuto al forte campo (vedi sotto) sarà minimizzato.

Comportamento con la linea

Tale antenna fonda nuovi comportamenti.

Seguitemi: dal momento che l'energia prodotta è pari o superiore al dipolo full size, si avrà una grossa concentrazione di rf nelle vicinanze dell'antenna. Stiamo generando un'onda in 40 metri da un'antenna lunga 40 cm....

Quindi, cosa succede? dopo circa 10 metri dall'antenna l'onda avrà ripreso la sua dimensione naturale, diciamo che esce compressa dalla sfera ideale compresa nell' antenna, il campo intorno all'antenna è fortissimo, molto più del dipolo che ha una superficie naturale maggiore. La tratta iniziale del cavo coassiale viene "investita" da un forte campo esterno. Questo può causare che una parte di rf raggiunga la stazione generando un aumento del ros (Anche molto forte).

Questo è il motivo per cui noi suggeriamo alcune note da tenere sempre ben presenti:

a) Una delle attenzioni più importanti è quella di mantenere il cavo parallelo al palo per tutta la sua lunghezza evitando di far "volare" il coax a mezz'aria.

b) L'ideale è mantenere l'antenna sopra la stazione e non a fianco.

c) Dove, quanto sopra, non fosse possibile, diviene di estrema importanza avere una buona TERRA RF nella stazione.

d) Se non fosse disponibile, inserire un circuito serie LC con uno spezzone di filo alla massa del tx sintonizzandolo per la max corrente. In questo modo otterrete una MASSA RF VIRTUALE che toglierà ogni influenza dovuta al rientro RF riportando il valore del ros a quello di taratura.

Ripetiamo che se avrete la possibilità di montare l'antenna ad almeno 3 o 4 metri sopra la stazione non ci saranno problemi.

Sosteniamo che la linea non irradia. Possiamo garantirvi che la linea non c'entra niente con la EH antenna ben montata e ben tarata. Basta variare la lunghezza del coassiale per rendersi conto che le prestazioni sono uguali. Potete usare anche 1 metro di coassiale (in 40 metri) e vedrete che l'antenna rende sempre uguale.

Per le ragioni del forte campo di cui sopra, vi sconsigliamo di operare con l'antenna vicina.

In effetti è così piccola che viene voglia di tenerla sul comodino.... il bello è che funziona bene anche lì...!!! (Ovviamente con una attenuazione sulla resa... del resto tutte le antenne vanno tenute ben libere e una EH non fa, almeno in questo, eccezioni)

La polarizzazione

Vogliamo essere chiari, precisi e sinceri, per cui non possiamo tralasciare uno degli aspetti fondamentali.

La polarizzazione è importante, la EH standard (con rapporto 3.14:1) ha un guadagno rispetto al dipolo perché il pattern (che sarà presto reso disponibile) risulta abbastanza simile a quello di una yagi.. ma sviluppato su tutti i 360°. La EH antenna standard (3.14:1) ha un lobo di radiazione MOLTO "schiacciato" questo è il motivo per cui il posizionamento della vostra EH è molto importante, anche al fine di comprendere i motivi per i quali si possono osservare varianti rispetto ai dipoli, alle long wire e ad altre antenne. Noi suggeriamo di montarla verticale.

Il diagramma di radiazione dell'antenna è ottimizzato per un rendimento ottimo per segnali vicini o lontani per le rispettive F di utilizzo a seconda del rapporto da impiegare

Queste sono le due caratteristiche che dovrete sperimentare alla fine:

- 1) direttività-pattern (inclinando il palo dai 30 ai 60 gradi) Per antenne superiori ai 10 mhz compresi.(3.14:1 ratio)
- 2) rumore in ricezione molto più basso
- 3) elevata efficienza

Se sarà così vorrà dire che avrete costruito la vostra EH in maniera perfetta!!!

Contattateci per ogni dubbio, saremo lieti di aiutarvi nelle vostre costruzioni.

Fateci sapere come vanno le vostre sperimentazioni.

Sinceri 73' Stefano Galastri IK5IIR

stefano@eheuroantenna.com