

radio **kit** elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Ricetrasmittitore QRP in DSB-CW per i 14 MHz

Watchdog timer per Arduino, Raspberry...

Quattro chiacchiere su resistenza, capacità, induttanza....

Calcolo e costruzione di un filtro Cohn a frequenza variabile

Test-set AN/PRM-32A

Progettazione trappole in cavo coassiale

SWL: norme per l'attività

Trasmissione dati TCP/IP su DMR

Antenna cubica 3 elementi per i 6 metri



Ricevitore a reazione deluxe

In caso di mancato recapito, inviare a CWP BologNA, per la restituzione al mittente che si impegna a versare la dovuta tassa

MENSILE ANNO XLVI - N. 3 - 2023 - Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB - Filiale di Bologna

Messi & Paoloni

Bouvet Bravehearts DXpedition

COAXIAL CABLES

AND CONNECTORS



3Y0J

M&P-Airborne 10:
Quasi 1,5 Km
di Cavo M&P
con loro nella
natura selvaggia..

www.messi.it

Finalmente è arrivato!
L'alimentatore che stavi aspettando...

Lineare, potente e  **MICROSET®**



Nuovo!

PT 135B

PREZZO DI LANCIO € 340,00

-  **Servizio Continuo 13.8Vdc 22A h24**
-  **Test operativo a 25A per 5 ore, 28A per 2 ore**
-  **Eccellenti prestazioni:**
 - ✓ **Trasformatore 35A ad alto isolamento**
 - ✓ **Senza ventilatore, molto silenzioso**
 - ✓ **Assenza totale di radiodisturbi**
 - ✓ **Ripple contenuto, ottima stabilità al carico**

Sviluppato per uso con radio digitali 100W

Tecnologia

Italiana

nel Mondo

Dati tecnici disponibili su www.microset.net Prezzi di riferimento iva esclusa.

 **MICROSET®**
VALUE IN ELECTRONICS

Via A. Peruch, 64 - 33077 Sacile (PORDENONE) - Italy
Tel. (+39) 0434 72459 - Fax (+39) 0434 72450
info@microset.net - www.microset.net



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

Autorizzazione del Tribunale di
Ravenna n. 649 del 19-1-1978
Iscrizione al R.O.C. n. 7617 del 31/11/01

direttore responsabile
FIODOR BENINI

Amministrazione - abbonamenti - pubblicità:
Edizioni C&C S.r.l. -
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Telefono 0546.22.112 - Telefax 0546.66.2046
<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it



Una copia €6,50 (Luglio/Agosto €6,50)
Arretrati €8,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPITR3XXX



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia €50,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. €75,00
- Svizzera - UK €85,00
- Americhe-Asia-Africa €85,00
- Oceania €95,00
- Abbonamento digitale €40,00
su www.edizionicec.it

Distribuzione esclusiva per l'Italia e Estero:
So.Di.P. S.p.A.
Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +3902/66030400 - Fax +3902/66030269
e-mail: sies@sodip.it www.sodip.it

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - La Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE Ricevitore QRP 6

di Giovanni Lorenzi

Ricevitore a reazione deluxe 12

di Fiorenzo Zannoni

Watchdog timer 18

di Vito Salvatore

ANTENNE

Antenna omnidirezionale a larga banda 20

di Carletto Cacciabue

Un'antenna cubica 3 elementi per i 6 m 23

di Paolo Conti

ACCESSORI 26

Accessorio per Nano VNA

di Sesto Galli

Un filtro Cohn a frequenza variabile 29

di Roberto Angeletti

L'ASPETTO TEORICO 32

KVG, i filtri con selettività al top

di Daniele Danieli

LABORATORIO 40

LCR concetti e misure - 1^ap

di Gianfranco Tarchi

HAM APP 46

Cantennator

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA 50

Progettazione trappole in cavo coassiale

di Maurizio Diana

Trasmissione dati TCP/IP su DMR 52

di Davide Achilli

SURPLUS 58

Test-set AN/PRM-32A

di Giuseppe Ferraro

RADIO-LEX 64

SWL: norme per l'attività

di Alfredo Gallerati

A RUOTA LIBERA 68

Dalla lampadina alla FM - 2^ap.

di Giovanni Francia

L'estetica delle cose vecchie... 74

di Daniele Cappa

PROPAGAZIONE 79

Previsioni ionosferiche di marzo

di Fabio Bonucci



YAESU

HF/50MHz SDR Transceiver

FT-710

VENITE A TROVARCI
PRESSO IL NOSTRO STAND
A MONTICHIARI
11-12 MARZO



CSY & SON

YAESU

Certified European Distributor
Official Service Center

E-mail: info@csyeson.com
Web: www.csyeson.com

VARIE ed EVENTUALI

ROHDE & SCHWARZ PHASE NOISE ANALYZER



Rohde & Schwarz ha annunciato un importante miglioramento delle prestazioni dei suoi strumenti per l'analisi del rumore di fase e le misure sugli oscillatori controllati in

tensione (VCO). Sia lo strumento combinato analizzatore di spettro/analizzatore di rumore di fase/tester VCO modello R&S FSWP che l'analizzatore di rumore di fase/tester VCO modello R&S FSPN sono ora stati aggiornati con nuove funzionalità. Gli aggiornamenti simultanei di hardware e software hanno permesso di migliorare ulteriormente le prestazioni di questi strumenti leader di mercato nel loro settore, riducendo i livelli di rumore e i tempi di misura e aumentando la precisione. Entrambi gli analizzatori includono la funzione di registrazione delle sequenze di test (registratore SCPI), unica per questa classe di strumenti. Il nuovo har-



dware è comune a entrambi gli analizzatori di rumore di fase e comprende sorgenti DC perfezionate e con livelli di rumore ridotti, che migliorano ulteriormente la sensibilità di questi strumenti leader del mercato. Gli utenti apprezzeranno lo schermo capacitivo migliorato, caratterizzato da una maggiore intensità di colore e da migliori proprietà antiriflesso, che rendono il display più luminoso e chiaro in tutte le condizioni di lavoro. Inoltre, le funzioni di interazione multi-touch, come lo zoom, sono supportate in modo nativo dall'interfaccia utente aggiornata. Per gli oscillatori a bassissimo rumore, il cui rumore intrinseco è in gran parte dovuto all'effetto termico in presenza di offset più ampi, ogni potenziale collasso del cross-spettro viene ora eliminato. In particolare per l'utilizzo in linea di produzione, una maggiore velocità delle misure sui VCO contribuirà a ridurre il costo del collaudo. Con il registratore di comandi SCPI di recente introduzione, Rohde & Schwarz implementa per la prima volta negli strumenti per la misura del rumore di fase una funzione per registrare sequenze di test manuali. Utilizzando il registratore di comandi SCPI, i tecnici possono creare sequenze di test facilmente ripetibili, compresa la sincronizzazione necessaria per il loro corretto funzionamento. Maggiori informazioni su <https://www.rohde-schwarz.com/it>

YAESU FTM-500DE

Il nuovo ricetrasmittitore veicolare FTM-500DE di Yaesu consente di operare in VHF e UHF al massimo livello di prestazioni. Analogico in FM o digitale in C4FM, con una potenza di trasmissione fino a 50 W, il ricetrasmittitore FTM-500DE offre un vero funzionamento a doppia banda, cioè con due ricevitori attivi contemporaneamente. È inoltre possibile ricevere 2 x VHF o 2 x UHF (V/U, V/V, U/U), con canali sia analogici che digitali. Mille memorie aiutano a organizzare le frequenze più popolari e ad averle sempre a portata di mano. Il ricevitore funziona in modo continuo da 108 a 1000 MHz, consentendo la ricezione anche di radio aeronautiche (AM) o marine (FM). Con "System Fusion" FTM-500DE combina il funzionamento analogico e digitale, tra i quali passa automaticamente con AMS (Automatic Modes Switching, commutazione automatica tra funzionamento analogico FM e digitale C4FM). La sintonizzazione è possibile a passi di 5, 6, 25, 8,33, 10, 12,5, 15, 20, 25, 50 o 100 kHz, offrendo una assoluta versatilità per ogni Paese e per ogni band plan. Il trasmettitore utilizza robusti moduli amplificatori di potenza con una potenza di trasmissione massima di 50 W su ciascuna banda. Naturalmente, anche la potenza di trasmissione può essere ridotta. Per poter utilizzare le consuete funzioni di navigazione e i dati di localizzazione in C4FM, l'FTM-500DE dispone di un ricevitore GPS integrato con 66 canali. È possibile collegare un ricevitore GPS esterno come opzione. Ciò consente di utilizzare le funzioni già note, come la visualizzazione della direzione e della distanza dalla stazione remota, il backtracking e molte altre. L'FTM-500DE supporta anche altre funzioni note della tecnologia C4FM, come Digi Group ID e Digital Group Monitor. Naturalmente, l'FTM-500DE può anche partecipare al sistema Wires-X. Tutte le impostazioni e le frequenze memorizzate possono essere salvate su una scheda di memoria micro-SD opzionale con un massimo di 32 GB. Anche la registrazione e la riproduzione vocale (registrazione vocale, opzionale) utilizzano la scheda di memoria. Due altoparlanti - uno nell'unità principale e uno nell'unità di controllo - sono pilotati fuori fase e garantiscono così una perfetta intelligibilità anche in ambienti rumorosi. Un'altra caratteristica speciale dell'FTM-500DE è l'interfaccia Bluetooth integrata che consente il funzionamento "a mani libere" ovvero la possibilità di effettuare chiamate radio senza il fastidioso cavo del microfono e senza premere continuamente il pulsante PTT. L'FTM-500DE dispone di un ampio display touch a colori da 2,4 pollici (circa 6 cm) di facile lettura: entrambe le bande sono visualizzate contemporaneamente e tutti i parametri operativi sono facilmente leggibili. Con circa 15 cm di larghezza, 6 cm di altezza e 6 cm di profondità, l'unità di controllo dell'FTM-500DE è maneggevole, ma sufficientemente grande per il potente altoparlante da 6W. L'unità principale è compatta (14 cm x 4 cm x 13 cm) e si adatta ovunque. Entrambi pesano solo 1,4 kg. L'alimentazione di 13,8V @ 12 A è possibile con un alimentatore di rete oppure a batteria. La fornitura comprende il cavo di alimentazione con fusibili, il microfono DTMF SSM-85, il cavo di collegamento al PC SCU-20 e un cavo di collegamento lungo 3 m per l'unità di controllo e l'unità principale. Maggiori informazioni su <https://www.csyeson.it/it/>



MFJ-419 CW ELMER



MFJ-419 è un simpatico dispositivo multifunzione per imparare a ricevere e trasmettere in codice Morse con un tasto telegrafico tradizionale. È così piccolo che può essere portato dovunque, al lavoro o anche semplicemente sprofondati nel divano in salotto. Come funziona? La modalità di invio funziona come un classico oscillatore di nota e consente di esercitarsi nella trasmissione dei caratteri. MFJ-419 visualizzerà i caratteri in codice Morse e in inglese. L'impostazione Analizza mostrerà la velocità e i tempi per aiutare a migliorare le proprie prestazioni. La modalità di ricezione aiuta a invece a imparare i caratteri. Può inviare i caratteri con spaziatura normale o due modalità di velocità Farnsworth, inviando i caratteri più velocemente ma spaziando alla velocità programmata. C'è anche la modalità di testo USB in cui è possibile utilizzare un programma terminale per inviare il testo desiderato da tastiera o da file in modo da poter ascoltare il testo reale. C'è anche una modalità Esercizio che aiuterà con l'allenamento per fare dit e dah di lunghezza corretta e anche la corretta spaziatura

ra tra caratteri e parole. Come si imposta? È facile: c'è un menu di impostazione che consente di modificare WPM: 5-40; timing: Normale (predefinito), Farnsworth 18, Farnsworth 25; carattere: solo alfabeto (predefinito), alfabeto e numeri o alfabeto, numeri e punteggiatura; sidetone: 200 Hz, 400 Hz, 600 Hz (impostazione predefinita), 800 Hz e 1000 Hz. Per l'alimentazione basta una semplice batteria da 9 volt o un cavo USB. Gli aggiornamenti del firmware sono disponibili dal sito web MFJ o da <https://www.arduino.cc/en/software>. Maggiori informazioni su <https://mfjenterprises.com/>

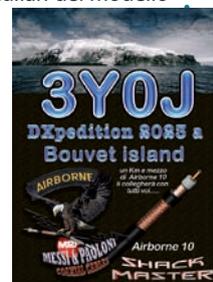
INFRASIGNAL RADIO



InfraSignal Radio è un ricevitore radio per segnali a frequenza estremamente bassa (ELF) con funzioni di test e allarme integrate. A seconda del sensore collegato al suo ingresso può essere utilizzata per una serie di scopi differenti. Se utilizzata con un sensore di vibrazione, è in grado di rilevare vibrazioni del suolo estremamente deboli da fonti locali pericolose come tornado che toccano il suolo, frane, smottamenti, alluvioni, tsunami, terremoti e vulcani. Se utilizzato con un sensore di impulsi elettromagnetici (EMP), può rilevare sia l'EMP solare che l'EMP nucleare. Se utilizzato con un altro tipo di sensore di vibrazioni, è possibile monitorare le vibrazioni del terreno dovute al fracking di pozzi petroliferi, all'infissione di pali e allo scavo di gallerie. Può essere utilizzato per monitorare le vibrazioni in edifici alti. Se utilizzato con un microfono a infrasuoni, è possibile ascoltare e registrare segnali a infrasuoni in tempo reale. Può essere utilizzato per monitorare meteore, astronauti che ritornano sulla terra o grandi esplosioni. Può aiutare a rilevare e localizzare infrasuoni misteriosi come il vento che soffia su un oggetto vibrante. Può rilevare segnali risonanti e misurarne la frequenza come gli elicotteri in volo. Se utilizzato con un idrofona a infrasuoni, può rilevare le onde di pressione delle eliche di grandi navi e avvisare le piccole barche a vela in mare. Può essere utilizzato per ascoltare le balene, sia nella gamma di frequenze infrasoniche che nella gamma di frequenze udibili. Se utilizzato con un'antenna loop estremamente grande, può rilevare comunicazioni sottomarine e piccole fluttuazioni nel campo magnetico terrestre durante i brillamenti solari. Insomma, un ricevitore dagli infiniti usi. Maggiori informazioni su <https://infrsignal-radio.com/>

MESSI & PAOLONI IN ANTARTIDE

Quando il 30 agosto 2021 Rune Øye (LA7THA) co-leader del team 3YØJ, Kenneth Oskar e Adrian Ciuperca ora a "BOUVETØYA", si misero in contatto con Messi & Paoloni richiesero i modelli da loro stessi collaudati sul campo per anni, ovvero gli ormai celebri Ultraflex 7 e Hyperflex 13. La cosa può sembrare molto logica, ma Messi & Paoloni proposero un modello che poteva risolvere meglio le problematiche che avrebbero incontrato nel corso di questa complessa e pericolosa spedizione. Il modello Airborne 10 che il team ha adottato per questa spedizione è stato concepito per DX-pedition ed è circa il 45% più leggero dei cavi di pari diametro 10,3 mm. Di qui il nome Airborne, ossia Aviotrasportato. Per un membro di DX-pedition, questo vale oro in termini di risparmio sui costi di spedizione via aerea, e già da solo rappresenta un fattore di scelta. Ovviamente le prestazioni devono essere di gran livello. L'Airborne 10 è un cavo da competizione, con prestazioni in termini di attenuazioni tali da poterlo utilizzare anche in tratte da 400 m a 28 MHz per antenne remote di ricezione, come avvenne con il gruppo Clipperton a Juan de Nova alcuni anni or sono. Non ci sono in circolazione cavi che possano eguagliarne le basse attenuazioni e l'efficienza di schermatura (SA). Proprio il ben noto gruppo francese evidenziò le difficoltà cui vanno incontro gli "spedizionieri" e, dove mancano approdi, dover scendere dalla barca nel mare e carreggiare sopra la testa i carichi richiede notevole sforzo. Avere una matassa da 100 m che pesa 7,1 kg anziché 13 rappresenta una differenza sostanziale, specie per un team come 3YØJ dove l'area più pianeggiante dovrebbe trovarsi dietro Nyknausen a circa 90 m slm e a quasi un chilometro a monte dalla spiaggia dello sbarco a Cape Fie. Ciò comporterà una gran quantità di forza muscolare per spostare in salita le sette tonnellate di equipaggiamento e rifornimenti, senza alcun mezzo di assistenza, in un ambiente polare a far da scenario, con tutte le sgradite sorprese che un clima estremo può offrire. La superficie dell'isola è costituita prettamente da roccia vulcanica, popolata da sole foche, otarie, leoni marini e pinguini che potrebbero essere attratti dalle cose degli umani... cavo compreso. E qui entra in gioco un'altra delle caratteristiche peculiari del modello Airborne 10: la grande robustezza. La sua guaina in polietilene al carbon-black (filtro anti UV), gli dona una grande resistenza all'abrasione e allo schiacciamento e un livello superiore di impermeabilità. Come contropartita è un po' più rigido, cosa che lo rende inadatto ad impianti con rotore. Sono stati approntati 990 metri più altri 435 di riserva per un totale di 1425 metri complessivi, suddivisi in 65 matasse di varia lunghezza, ovviamente già connettorizzate e testate con 130 connettori UHF EVO, che collegheranno tutti gli apparati con le antenne a Bouvet. Messi & Paoloni, un'azienda tutta italiana che con orgoglio darà in quelle terre antartiche il suo contributo per il successo della missione. Maggiori informazioni su <https://messi.it/it/home.htm>



G3XBM PROJECT SCRAPBOOK

G3XBM

Project

Scrapbook

Roger, G3XBM, è un simpatico autocostruttore che ha deciso di raccogliere in maniera sistematica un po' di appunti principalmente sui circuiti e sui lavori che ha progettato e realizzato nel corso della sua pluriennale carriera radiantistica. È saltato fuori una specie di album di idee, un deposito di circuiti che hanno funzionato per lui e che lui spera possano servire da trampolino per qualche collega. Di sicuro molti circuiti potranno essere migliorati e vanno intesi come punti di par-

tenza. Non bisogna aver paura di provare i cambiamenti: potrebbero peggiorare le cose o potrebbero migliorarle. Se tutto va storto basta ricominciare da capo, riscaldare nuovamente il saldatore e iniziare a sperimentare. La maggior parte dei circuiti proposti sono stati costruiti nel garage di casa senza disporre di particolare attrezzatura se non un po' di strumentazione basilare quale un multimetro, un oscilloscopio e un generatore di segnali. Attualmente è possibile acquistare apparecchiature di prova anche molto sofisticate ma estremamente economiche, e questo facilita di molto il lavoro degli sperimentatori. I circuiti coprono un periodo di quasi cinquant'anni. I primi circuiti proposti sono antecedenti ai pacchetti di disegno schematico quindi molti schemi sono stati disegnati a mano. I circuiti proposti sono divisi per categorie: antenne, ricevitori, trasmettitori e altro. La raccolta, datata luglio 2022, dal titolo "G3XBM Project Scrapbook" è scaricabile gratuitamente su <https://tinyurl.com/y56vjhd6>



Ricetrasmittitore QRP

in DSB-CW per 14 MHz

Per un radioamatore come me, che opera esclusivamente in telegrafia, progettare e costruire un ricetrasmittitore per la fonia, sulle prime, poteva sembrare un'eresia. Tant'è: una nuova esperienza comporta la conseguente sperimentazione dalla quale scaturisce sempre un arricchimento tecnico. Era una sfida che dovevo affrontare, prima o poi.

La costruzione di un apparato in SSB comporta la composizione di particolari circuiti che abbisognano di una messa a punto laboriosa e, conseguentemente, di una strumentazione sofisticata. Mi riferisco ai circuiti di sfasamento che consentono di ottenere, separatamente, le due bande laterali USB e LSB. Questa difficoltà tecnica, abbastanza rimarchevole, viene superata dai radioamatori auto costruttori ricorrendo alla DSB, acronimo di Double Side Band che si fonda, in estrema sintesi, sulla convenzione internazionale che regola i modi di trasmettere dei radioamatori. Nella fattispecie, per le bande basse viene "consigliato" l'uso della LSB, mentre per le bande alte il modo USB.

Trasmettendo quindi in DSB, cioè con entrambe le bande laterali, il radioamatore corrispon-

dente non si accorgerà assolutamente del fatto, considerato che il suo ricevitore è già settato per ricevere la LSB o l'USB.

Prima di definire il mio circuito, mi sono documentato, in special modo sulla composizione del ricevitore, a mio parere il cuore del sistema ricetrasmittente. La maggior parte dei circuiti ricevuti analizzati erano piuttosto semplicistici, quasi snobbati dai progettisti auto costruttori. La banda dei 20 m, non a torto definita la Regina delle bande radioamatoriali consente, in periodi di buona propagazione di effettuare QSO strabilianti, anche in QRP, specialmente in CW. Dalla nostra parte c'è la convenzione che indica le frequenze destinate al traffico esclusivo in QRP (max 5 W): 14060 in CW e 14285 kHz per la fonia. I segnali, invero, sono d'intensità bassa rispetto ad altre bande per cui è necessario l'impiego di un ricevitore sensibile e affidabile oltre che di un efficiente sistema d'antenna. Memorabile, per quanto mi riguarda, il QSO ovviamente in CW con JA1KGW/QRP del 17 maggio 2012 con un ricetrasmittitore avente le caratteristiche pressappoco simili a quello che sto presentando: potenza in antenna di circa 3

W e un'antenna dipolo a V rovesciata. Il mio modello è molto performante e il filmato Youtube lo testimonia <https://youtu.be/NyQekdb-vTc>.

Lo schema in figura 1 s'incentra sulla peculiarità dell'integrato NE612 o SA612 che dir si voglia: la composizione bilanciata dei circuiti interni. In



BOBINE RICEVITORE-ECCITATORE-VFO			
BOBINA	Spire Tipo di filo	Primario	Secondario
T1=T2	Numero spire	6	18 (Verso C1-C7)
	Filo smaltato	0,20 mm	0,20 mm
L1=L2	Numero spire	18	
	Filo smaltato	0,20 mm	

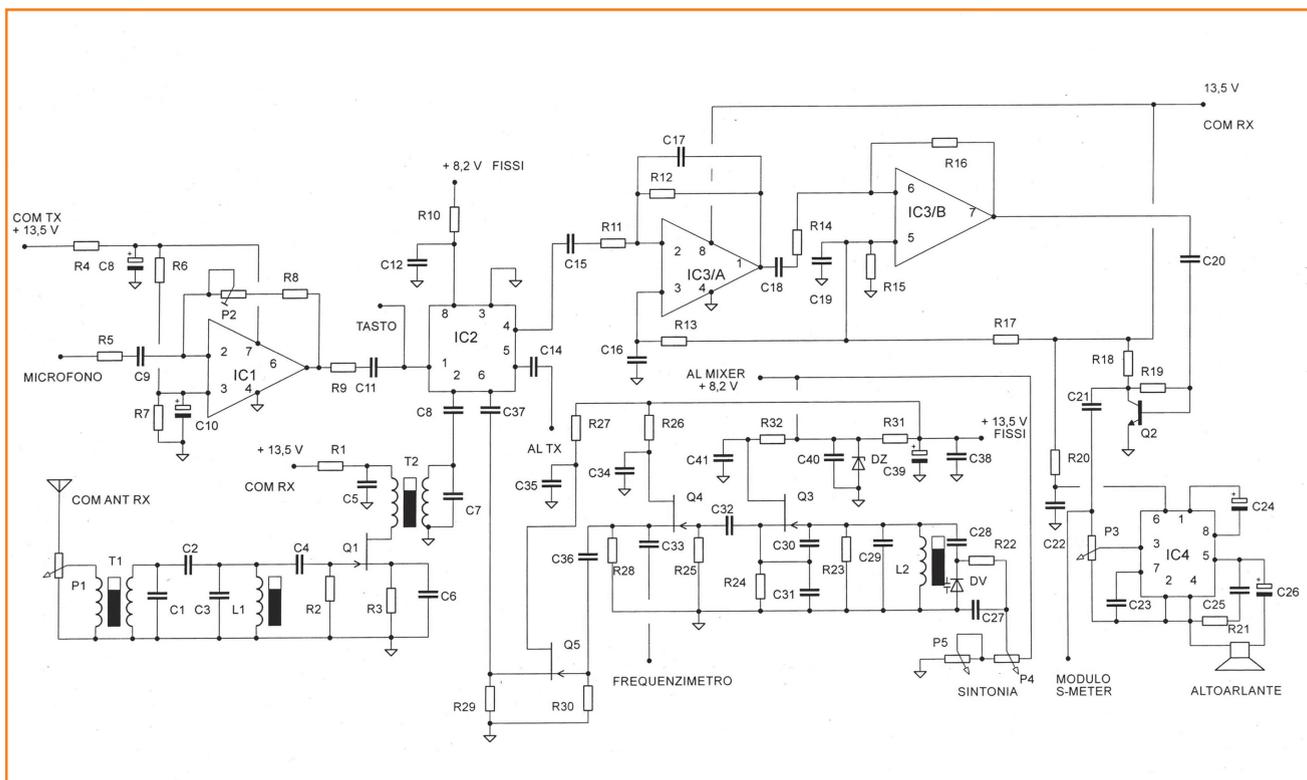


Fig. 1 - Circuito elettrico Ricevitore-Eccitatore-VFO

input, sul piedino 1, arriva il segnale audio del microfono, amplificato da IC₁ mentre sul piedino 2 giunge il segnale d'antenna che attraversa un front end amplificato. In uscita, dal piedino 4 di IC₂ si ricava il segnale a conversione diretta del ricevitore, che è amplificato in AF da IC₃ e in BF da IC₄. Dal pin 5 di IC₂ si ottiene il segnale modulato in DSB che è amplificato dal trasmettitore.

Il cuore del sistema è, come sempre, il VFO che dev'essere necessariamente stabile già all'accensione. Quest'obiettivo si raggiunge alimentando il FET Q₃ dell'oscillatore con una tensione più bassa di quella nominale e lasciando poi al buffer Q₄ il compito di consolidare il segnale. Il FET Q₅ gestirà, all'uopo, un eventuale frequenzimetro.

Per operare in CW basterà porre a massa il pin 1 di IC₂ perché si generi la portante RF.

Nel circuito stampato del ricevitore i pin senza il foro indicano che dovranno essere collegati sotto la basetta con spezzoni di filo, possibilmente aderenti alle

piste di massa, per limitare la filatura che potrebbe influire sul rendimento del ricevitore.

Le tabelle indicano le modalità di costruzione delle bobine. Per tutte si usa un supporto di plastica dal diametro di 5 mm cilindrico con pin a saldare for-

nito di nucleo regolabile e schermo metallico. Raccomando una costruzione accurata delle bobine perché da esse dipendono il funzionamento e il rendimento del ricevitore; inoltre, sarà tassativa la saldatura a massa degli schermi considerato che il VFO

**Elenco componenti
Ricevitore-Eccitatore-VFO**

- R1= R4= R10= R20= R26= R27= R32= 100 Ω
- R2=R23=R25=R30= 1 MΩ
- R3 = 220 Ω
- R5= 470 Ω
- R6=R7=R9= 10 kΩ
- R8=R15=R17=R22= 47 kΩ
- R11=R24=R28=R29= 1 kΩ
- R12=R16= 470 kΩ
- R13= 100 kΩ
- R14= 820 Ω
- R18= 4,7 kΩ
- R19= 220 kΩ
- R21= 10 Ω
- R31=330 ½ W Ω
- P1= 10 kΩ Potenziometro attenuatore
- P2= 470 kΩ Trimmer orizzontale
- P3= 10 kΩ Potenziometro volume
- P4= 100 kΩ Potenziometro sintonia
- P5= 1 kΩ Potenziometro sintonia fine
- C1=C3=C7=C29=C32=C33=C36 = 33 pF

- C2= 10 pF
- C4=C13= C37 = 47 pF
- C5=C9=C11=C12=C14=C15= C16=C18=C19=C20=C22=C23=C25=C34=C35=C38=C40= 100 nF
- C6= 2,2 nF
- C8= 47 μF
- C10=C24= 10 μF
- C17= 1 nF
- C21=C27= 10 nF
- C26= 470 μF
- C28= C31= 68 pF
- C30= 27 pF
- C39=100 μF
- Q1=Q3=Q4=Q5= BF 245 FET
- Q2= BC 109
- IC1= TL 081
- IC2= TL 082
- IC3= NE 612
- IC4= LM 386
- Bobine= Leggi testo
- DV= BB112 Diodo varicap
- DZ= Diodo zener 8,2 V

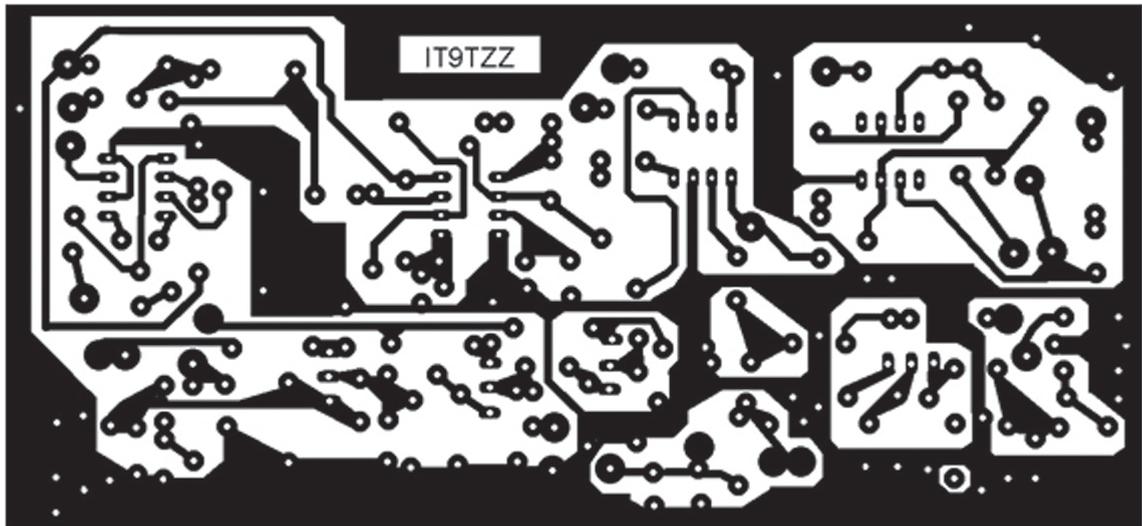


Fig. 2 - Lato rame Ricevitore - Eccitatore - VFO

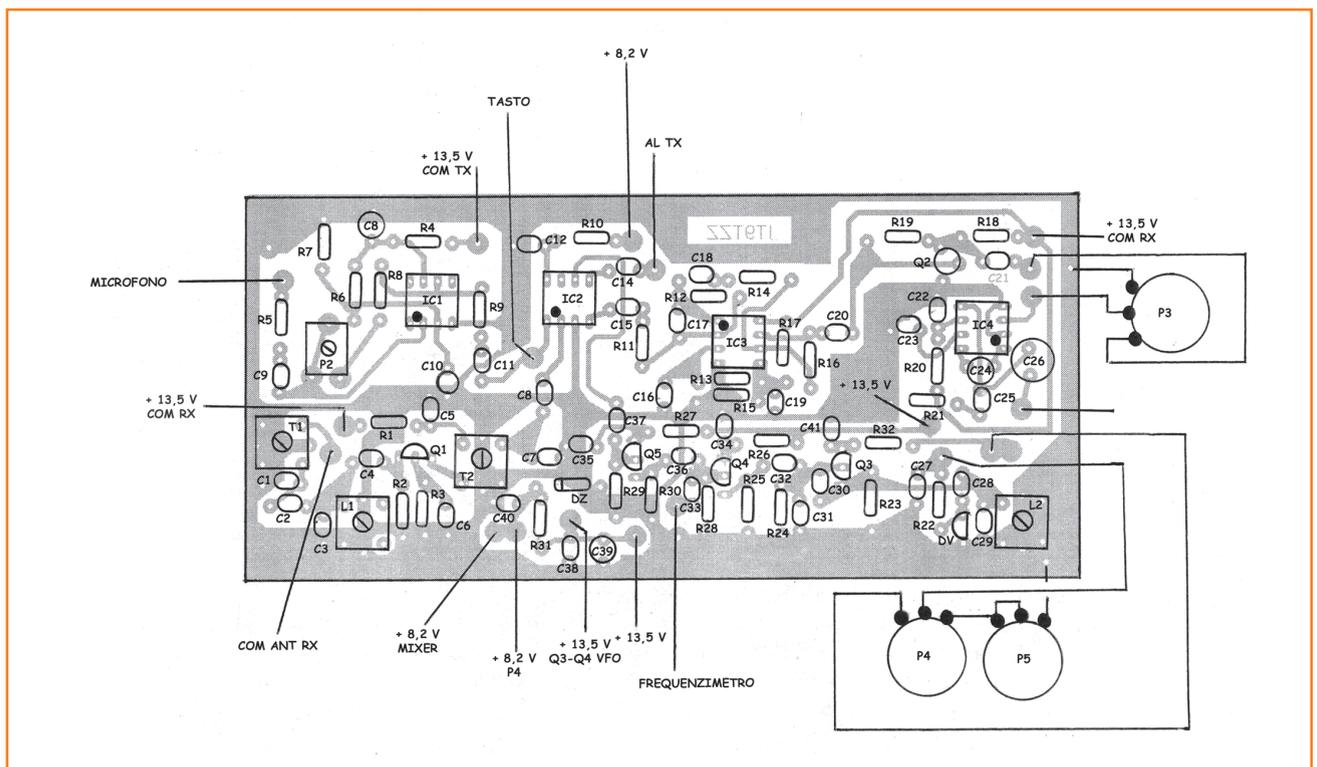
non è incasottato a parte, per cui potrebbero insorgere dei fastidiosi rumori.

È importante anche il ruolo del modulo commutazioni (figg.7-8-9) consegnato per distribuire al tempo l'alimentazione ai vari moduli e gestire

BOBINE TRASMETTITORE			
BOBINA	Spire Tipo di filo	Primario	Secondario
T1	Numero spire	6	18 (Verso C1)
	Filo smaltato	0,20 mm	0,20 mm
L1=L2	Numero spire	18	
	Filo smaltato	0,20 mm	

i segnali d'antenna. L'obiettivo è di evitare nocivi ritorni di segnale in fase di trasmissione. Mettendo a massa tramite il tasto telegrafico o con il comando PTT del microfono la resistenza R_1 , il transistor Q_1 entra in conduzione attivando la catena di transistor

Fig. 3 - Layout dei componenti Ricevitore-Eccitatore-VFO



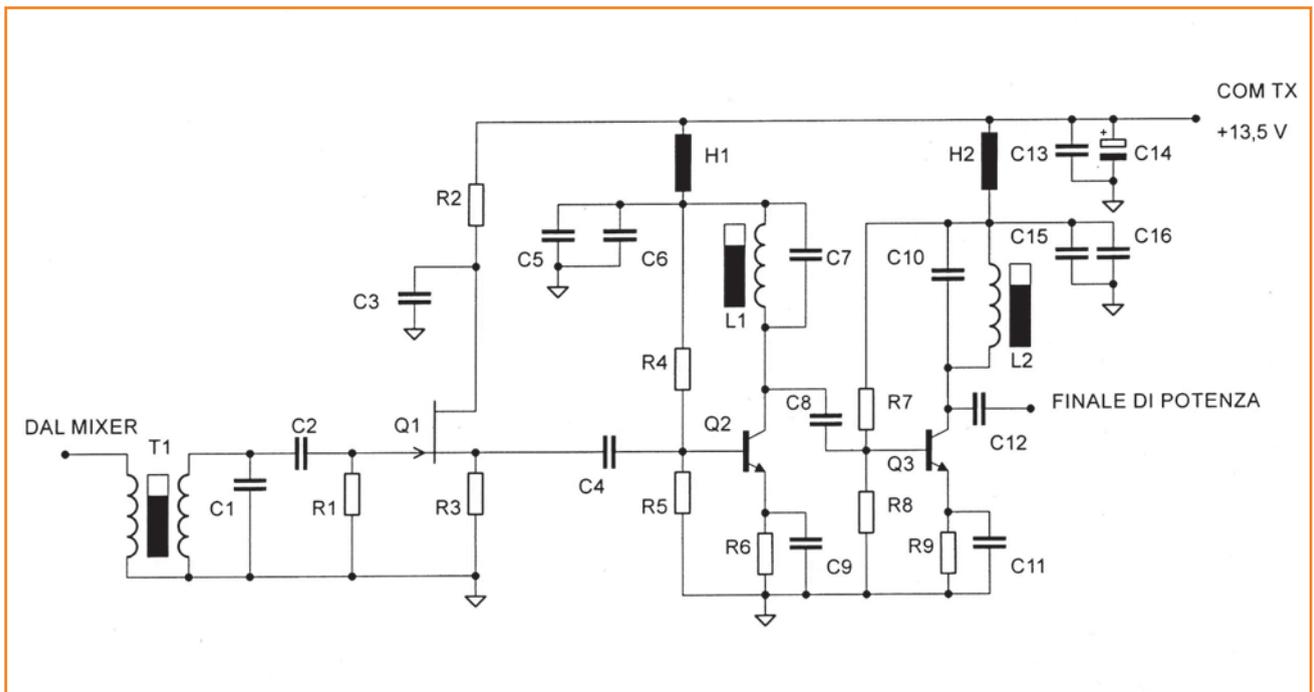


Fig. 4 - Circuito elettrico trasmettitore

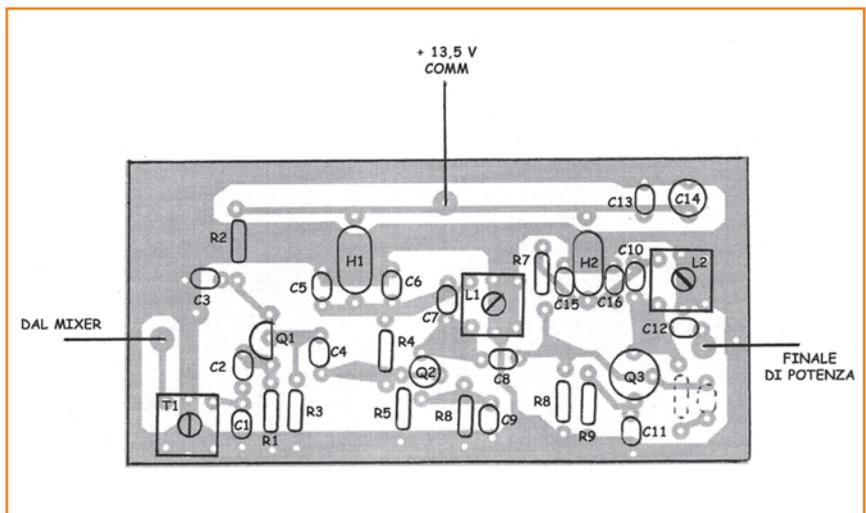
Elenco componenti (Trasmettitore)

- R1 = 1 M Ω
- R2 = 100 Ω
- R3 = 1 k Ω
- R4 = R5 = R8 = 10 k Ω
- R6 = 470 Ω
- R7 = 2,2 k Ω
- R9 = 100 Ω
- C1 = C7 = C10 = 33 pF
- C2 = 47 pF
- C3 = C6 = C13 = C16 = 100 nF
- C4 = 4,7 nF
- C5 = C11 = C12 = C15 = 10 nF
- C8 = C9 = 2,2 nF
- C14 = 100 μ F
- R-C neutralizzazione = Leggi testo
- Q1 = BF245 FET
- Q2 = 2N2222
- Q3 = 2N3866
- H1 = H2 = VK200
- T1-L1-L2 = Leggi testo



Fig. 5 - Lato rame Trasmettitore

Fig. 6 - Layout dei componenti Trasmettitore



Q₂ e Q₃, quest'ultimo fornirà al punto bias del finale la tensione necessaria. Si attiveranno anche i transistor Q₄ e Q₅ che opereranno lo scambio dei relè. Il relè 1 distribuirà le tensioni ai moduli TX, RX e ai LED d'indicazione di ricezione e trasmissione. Il relè 2 commuta il segnale d'antenna e, cosa importante, mette a massa il punto di antenna del ricevitore quando si opera in trasmissione. Il trimmer P₁ regolerà il tempo di ritardo di commutazione RX/TX.

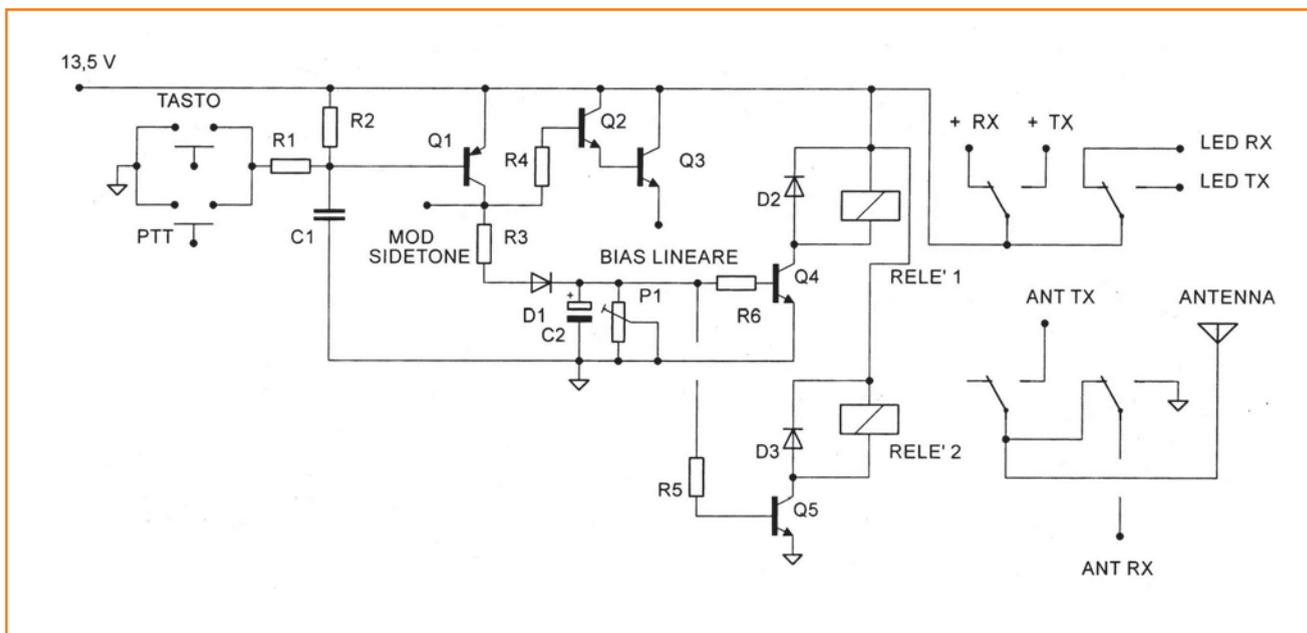


Fig. 7 - Circuito elettrico Commutazioni

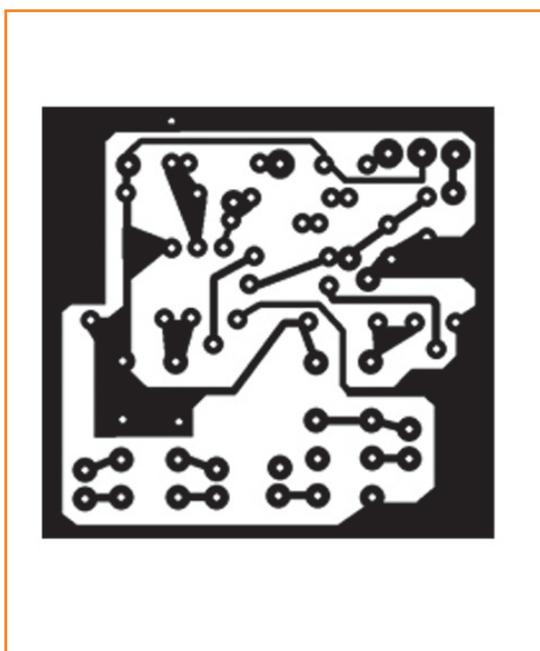


Fig. 8 - Lato rame Commutazioni

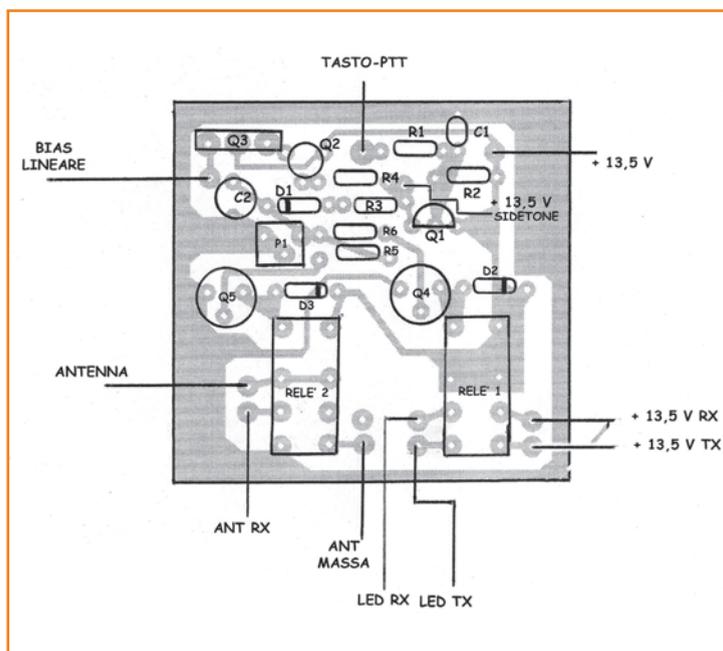


Fig. 9 - Layout dei componenti Commutazioni

Il trasmettitore (fig. 4) presenta uno schema sobrio, ma all'uscita si otterrà un segnale sufficiente a pilotare un finale QRP. Per questo, onde evitare inutili ripetizioni, rimando i lettori a quello presentato su Rke di marzo e aprile 2020. Alle stesse riviste potrete attingere le informazioni inerenti l'S-meter e il sidetone. Quest'ultimo dovrà essere alimentato da Q₁ del modulo com-

mutazione tramite un interruttore che lo escluderà quando si trasmetterà in fonìa.

Per la messa a punto si comincerà dal VFO alimentando tutti i punti del ricevitore. Portare a zero il cursore di P₄ e regolare il nucleo di L₂ fino a leggere la frequenza minima di 14000 kHz. Con P₅ si avrà la sintonia fine utile a centrare la stazione del corrispondente. Successivamente,

Elenco componenti (Commutazioni)

- R1=R2= 100 k Ω
- R3=R4=R5=R6= 1 k Ω
- P1= 1 M Ω Trimmer verticale
- C1= 1 nF
- C2= 100 μ F
- Q1= BC 560 PNP
- Q2= BC 109
- Q3= BD 135
- Q4=Q5= 2N 1711
- D1=D2=D3= 1N4007
- RELE'1=RELE 2= Relè doppio deviatore 12 V



Foto 2

ruotare al massimo la manopola per ottenere la frequenza limite di 14350 kHz. Per regolare il valore si potrà inserire in serie all'alimentazione di P₄ un trimmer da 470 kΩ che, svolto il suo compito regolandolo, si potrà sostituire con una resistenza di valore fisso. Collegare l'antenna e regolare i nuclei di T₁, T₂ e L₁ per ottenere il massimo rendimento e tenendo "d'orecchio" il fattore segnale/rumore.

Consiglio di effettuare le prove di regolazione del ricevitore durante un fine settimana, quando si svolgerà l'immane contest che metterà a disposizione i segnali forti e stabili.

Per il trasmettitore si collegherà all'uscita di C₁₂ una sonda a radiofrequenza. Regolando i nuclei delle varie bobine si dovrà leggere una certa tensione RF. Nel mio prototipo ho riscontrato

circa 18 V RF. Da notare che nel circuito mancano il condensatore da 10 nF e la resistenza da 1 kΩ che compongono l'eventuale rete di neutralizzazione contro l'insorgenza di auto oscillazioni. Il layout del circuito stampato indica i componenti con un tratteggio e i punti di saldatura. Parlando al microfono, dovrete auto ascoltare la modulazione con il ricevitore di stazione. Il tester collegato alla sonda a RF dovrebbe restituire una tensione il cui valore seguirà i picchi di modulazione.

Molto utile sarà l'uso del potenziometro P₁ che, specialmente nelle ore pomeridiane, permetterà di attenuare i potenti segnali provenienti dalle emissioni delle stazioni broadcasting.

Il tutto andrà inscatolato in un contenitore metallico (foto 1 e 2). Anche in questo caso ho risentito delle chiusure a singhiozzo che hanno scandito il periodo del Corona virus per cui ho dovuto giocoforza adattare la lastra d'alluminio a disposizione. Dalle foto allegate si noterà che i moduli di servizio sono stati montati in senso verticale per guadagnare spazio mentre il finale, giustamente, aderisce al frontale posteriore per smaltire il calore.

Il circuito stampato del ricevitore-eccitatore-VFO ha le misure reali di 15x6,8 cm, il trasmettitore 9,5x4,7 e il modulo commutazioni 6x5,8 cm.

Per eventuali chiarimenti indirizzare a: tzzlorenzi@tiscali.it

Sulle pagine del mio sito (www.it9tzz.it) potrete trovare ampi riferimenti alle costruzioni precedenti.

G. Lorenzi, IT9TZZ ■



E. COMPONENT

Visitate il sito
www.ecomponent.eu





Componenti
elettronici



Trasformatori
e induttanze



Toroidi



CARLO BIANCONI

Importatore ufficiale  **ELECRAFT**
Centro Assistenza Europea  **ELECRAFT**



ELECRAFT

OFFICIAL DEALER
carlobianconi@iol.it



ACOM
INTERNATIONAL

Pro Audio
Engineering

Carlo Bianconi Telecomunicazioni
Via O.Trebbi 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825
www.carlobianconi.com

L'essenza della radio con l'assistenza e la cura che riflette al meglio il nostro spirito e che raramente avrai ricevuto altrove. Prova, rimarrai stupito.








Ricevitore a reazione deluxe

Onde Lunghe in CW e AM

Ho costruito il mio primo ricevitore a reazione negli anni Cinquanta, impiegava una valvola doppio triodo del tipo 6SN7. Oggi dopo un bel po' di tempo ho voluto ripercorrere quell'esperienza. Si tratta di una realizzazione più accurata in cui sono stati utilizzati dei componenti allo stato solido che, a differenza di allora, sono tutti disponibili nei cassette della mia dotazione elettronica. Il circuito che ho realizzato è da considerarsi tradizionale ma sono la frequenza di funzionamento $14 \text{ kHz} \div 600 \text{ kHz}$, il sistema di sintonia a permeabilità variabile e alcuni accessori che ho utilizzato a renderlo diverso dal solito.

Mi interessava realizzare un ricevitore a reazione che utilizzasse un Condensatore Variabile Statico e relativo Captatore (vedi Rke 12-2020 e 1-2021) funzionante sul segmento delle Onde Lunghe (più o meno) e in grado di demodulare segnali in CW e AM.

Nel ricevitore a reazione il circuito di sintonia, unitamente al primo stadio attivo, determina la qualità, la stabilità e la sensibilità del dispositivo realizzato. Poiché intendevo costruire un ricevitore funzionante su un ampio segmento di frequenza nella banda delle Onde Lunghe con delle caratteristiche "impegnative", quali la sta-

bilità di frequenza, la semplicità di sintonia e un circuito reattivo sufficientemente sensibile e costante con il variare della frequenza, ho optato per un sistema di sintonia avente una componente induttiva variabile su un ampio valore, unitamente a una capacità di valore fisso e un piccolo condensatore variabile. I componenti che costituiscono il ricevitore, sintonia esclusa, sono montati su due piccole basette che separano la parte RF dalla BF.

Nel realizzare il case del ricevitore ho lavorato di fantasia, tornando indietro nel tempo, quando le manopole e lo spazio non mancavano. Per rendere scenografico il frontale (ma è anche utile) ho usato un frequenzimetro che consente di conoscere il valore della frequenza sintonizzata. Dal cassetto delle cose antiche (quelle conservate perché un giorno possono diventare utili), è poi uscito fuori uno strano e raro reperto, un "indicatore a croce", che ho utilizzato per controllare l'attivazione del circuito reattivo.

Circuito L/C di sintonia

L'idea e l'assemblaggio del gruppo di sintonia nascono dalla disponibilità di una bacchetta di ferrite lunga 20 cm con un diametro di 1,2 cm. Da queste misure e dopo alcune prove prendo forma le dimensioni e la configurazione della componente induttiva variabile da realizzare. Il gruppo è composto: dall'induttanza LB, dalle capacità CV1-C1-CX e dai link di accoppiamento LA-LC.

Foto 1 - Ricevitore a reazione Onde Lunghe



Foto 2
Induttore
di
sintonia
LB e
nucleo

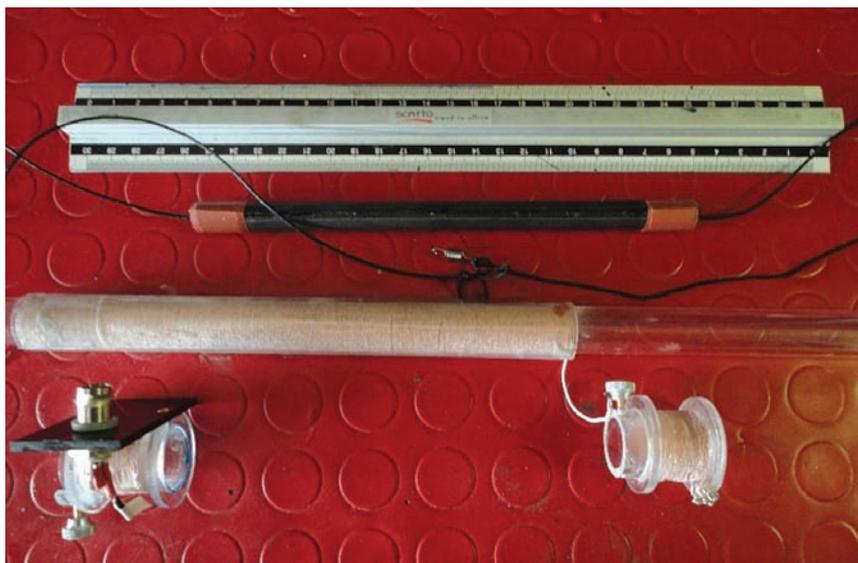


Foto 3 - Componenti la sintonia, LA LB LC

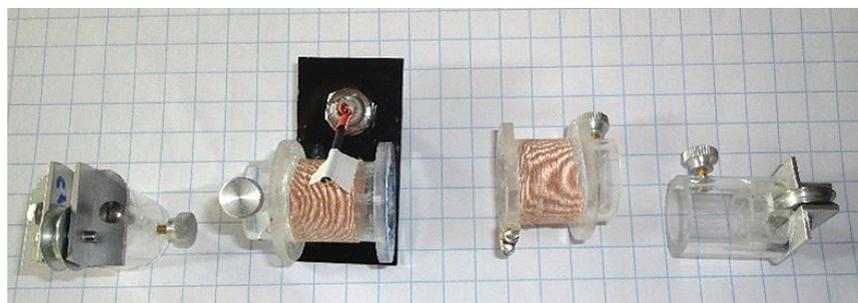


Foto 4 - Particolari, avvolgimento LA e LC

Ho utilizzato un tubo di plexiglass avente un diametro esterno di 1,8 cm interno 1,4 cm lungo 44 cm, misure ideali per inserire nel suo interno la bacchetta di ferrite che, tramite un sistema empirico di cordini e piccole pulegge (vedi radio a valvole del secolo scorso) e un manopolone posto sul pannello frontale, permettono lo spostamento in orizzontale per tutta la lunghezza del tubo della bacchetta di ferrite. Sul lato sinistro, distanziata 2 cm dall'inizio del tubo, ho avvolto la bobina di sintonia LB con una lunghezza di 20 cm, mentre lo spazio rimanente consente alla bacchetta di ferrite di muoversi nel suo interno variandone così il suo valore induttivo.

Per realizzare la bobina LA (link di accoppiamento antenna) e LC (link di accoppiamento reazione) ho utilizzato degli spezzoni di tubo sempre di plexiglass con il diametro interno di 2 cm,

questo per consentirne l'inserzione sul tubo da 1,8 cm e la loro regolazione per un corretto accoppiamento con la bobina di sintonia. Tutti gli avvolgimenti sono realizzati con del filo Litz da 0,42 mm composto da ben quaranta fili sottili.

La bobina di sintonia LB è realizzata avvolgendo quattrocento spire di filo Litz ed è lunga 20 cm, posizionata sul lato sinistro del tubo: la sua induttanza netta è di 0,6 mH che aumenta progressivamente con l'introduzione della bacchetta di ferrite nel suo interno per raggiungere il valore massimo di 16 mH, mentre la resistenza dell'avvolgimento è di 15 Ω .

La bobina LA è utilizzata per il collegamento con l'antenna. Tramite una operazione di bricolage ho realizzato un supporto, su uno spezzone di tubo lungo 4 cm, sul quale ho posizionato le venti spire dell'avvolgimento, un

connettore BNC e un potenziometro (Rv1) da 1 k Ω con relativa manopola. Il potenziometro ha lo scopo di regolare il livello del segnale ricevuto. Tutto quanto è stato posto sul lato caldo di LB (sinistra).

La bobina LC serve per la stimolazione delle oscillazioni. Per questa bobina ho realizzato un piccolo rocchetto lungo 3 cm con avvolte quindici spire; questo avvolgimento posto sul lato freddo dell'avvolgimento LB (destra) è collegato tramite un cassetto schermato al circuito di rigenerazione.

Nella foto 4, sono visibili i particolari escogitati per realizzare la meccanica di sintonia. Le piccole pulegge (carrucole), posizionate alle estremità del tubo da 44 cm, sono recuperate dai carrellini per lo spostamento dei tendaggi di casa (hi), i cordini invece sono fissati alle estremità della bacchetta di ferrite tramite collante (attak) e mantenuti in tensione da una piccola molla. Nel cassetto delle anticaglie ho trovato alcune viti con un piccolo pomello zigrinato, ideali per bloccare, dopo la dovuta regolazione, i componenti della sintonia.



Foto 5 - Particolare sintonia L



Foto 6 - Particolare cordino di sintonia



Foto 7 - Particolare sintonia C

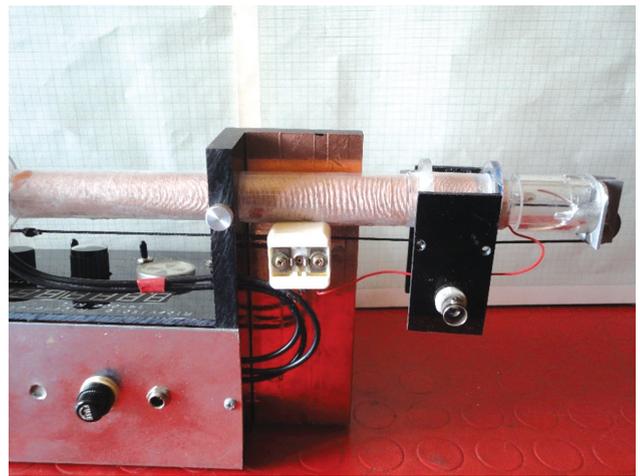


Foto 8 - Particolare condensatore di sintonia, BNC antenna, avvolgimento LA e LB

Poiché ho escluso la possibilità di eseguire delle prese sull'avvolgimento, il segmento di frequenza utilizzabile è legato esclusivamente al valore di induttanza minimo e massimo, ottenibile con la totale escursione del nucleo all'interno dell'avvolgimento e dalla componente Capacitiva a questa collegata. Il condensatore fisso CX (50 pF), posto in parallelo all'avvolgimento, limita la frequenza massima sintonizzabile a circa 600 kHz mentre, tramite il condensatore variabile a mica CV1, tutto chiuso, e il valore massimo di induttanza, la frequenza scende a 60 kHz. Un ulteriore condensatore (C1) da 6800 pF posto in paral-

lelo al circuito risonante tramite il relè Ry1 consente di spostare il segmento sintonizzabile da 70 kHz a 14 kHz circa. In questo caso il condensatore CV1 ha una scarsa efficienza e viene utilizzato per la sintonia fine.

Circuito rigenerativo

Per realizzare il circuito rigenerativo ho utilizzato due FET J310 (T1-T2) collegati con i gate in comune e a sua volta connessi al terminale caldo della bobina di sintonia LB. Questo collegamento non sovraccarica e non apporta alterazione al fattore di merito dell'avvolgimento. La sti-

molazione della reazione è opera di T1 il quale viene alimentato, tramite l'avvolgimento LC, con una tensione stabilizzata il cui valore può essere variato, tramite il potenziometro multigrigi Rv2, posto sul pannello frontale. Considerando che il circuito composto da T1-LB-LC è conforme a un circuito oscillatore del tipo Armstrong, variandone la tensione che lo alimenta e la distanza dell'avvolgimento LC da LB, se ne varia progressivamente il suo fattore di amplificazione, raggiungendo facilmente la condizione di oscillazione - non oscillazione, con un conseguente incremento anche del segnale ricevuto su quella frequenza (accoppiato alla bobina di sintonia tramite l'avvolgimento LA). Con tale sistema si ottiene la condizione ideale necessaria alla realizzazione di un ricevitore rigenerativo. Il segnale ricevuto, il pseudo segnale generato dall'oscillatore e i prodotti della loro miscelazione, vengono amplificati da T2 e resi disponibili sui terminali della resistenza da 1 kΩ collegata al suo source.

Il segnale presente sulla resistenza segue due vie. La prima tramite un filtro composto dal trasformatore TR1 e dai condensatori C2-C3, dalla quale viene prelevata la componente di bassa frequenza che viene amplificata da T4 e quindi disponibile sui terminali di uscita della basetta. Per realizzare il filtro ho utiliz-

Foto 9 - Schema scheda radio

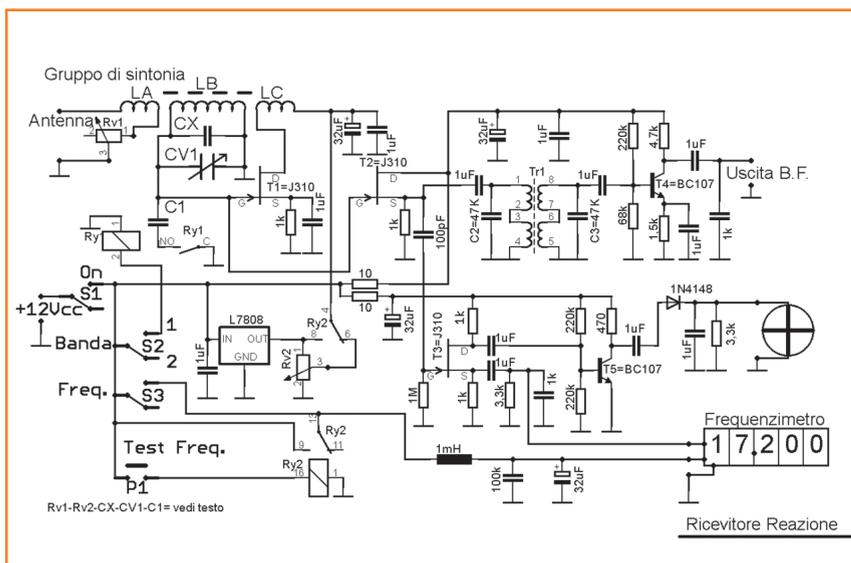




Foto 14 - Pannello frontale, avvolgimento LB e LC

interruttore per l'inclusione-esclusione del frequenzimetro. Tramite il pulsante Frequenza, posto sul pannello frontale, si chiude il relè K2 il quale, esclude il potenziometro Rv2 e alimenta T1 direttamente con la tensione di 8 volt. In queste condizioni si può controllare se il circuito oscilla e su quale frequenza. Il ricevitore viene alimentato con una tensione di 12 Vcc.

E per finire

Ultimato il cablaggio dei vari componenti ho iniziato le procedure per comprendere se avevo speso bene il mio tempo. Senza contare la regolazione del volume audio, sono solo due le operazioni necessarie per il suo funzionamento: la stimolazione delle oscillazioni e la sintonia del segnale. Con l'utilizzo del frequenzimetro ho semplificato l'operazione di sintonia, dato che la frequenza generata dal circuito rigenerativo corrisponde alla frequenza del segnale ricevuto. Per capire come funzionava il tutto ho collegato un generatore di segnali al posto dell'antenna.

Come prima cosa si deve portare il circuito di T1 nella condizione di oscillare tramite la rego-

lazione di Rv2, quindi, agendo sul condensatore CV1 e sull'induttanza LB, se ne varia la frequenza portandola in corrispondenza del segnale da ricevere. Già in questa fase il segnale presente sul connettore di antenna e accoppiato al circuito di sintonia, tramite il link LA, fa sentire la sua presenza. Sempre tramite la regolazione di Rv2 si porta il circuito sul punto di innesco dell'oscillazione. Il segnale generato dal circuito oscillatore si riduce di livello, mentre quello indotto viene esaltato. Alcuni ritocchi alla sintonia e al posizionamento dei link LA e LC contribuiscono a migliorare la qualità del segnale audio riprodotto. Anche in queste condizioni con il contributo di T3 è possibile leggere il valore della frequenza sintonizzata, mentre la chiusura dell'indicatore a croce ne conferma la sua presenza.

La sensibilità di ricezione riscontrata non è da record, per

ottenere sul diffusore una nota udibile decente serve un segnale con un livello di almeno -85 dB sulle frequenze basse, per passare ai -95, sulla frequenza di 500 kHz. La sintonia è semplice e per un buon segmento di frequenza non serve ritoccare Rv2, mantenendo una buona stabilità nel tempo. L'utilizzo del Captatore con il corrispondente C.V.S. come sopra accennato, contribuiscono a compensare la scarsa sensibilità ottenuta permettendo la ricezione dei tanti segnali strani presenti in Onda Lunga. Ottima ed esotica è la riproduzione delle emissioni radiofoniche ancora presenti in Modulazione di Ampiezza. Quei rumori di fondo, l'evanescenza del segnale e qualche fischiotto mi hanno riportato indietro nel tempo, quando possedere una radio era possedere l'unico tesoro in grado di tenerci aggiornati con il mondo. Quello che caratterizza un ricevitore a reazione è la semplicità circuitale e i pochi componenti utilizzati; io ne ho messi più del solito ma li avevo disponibili e il tempo per il loro impiego non mi mancava.

Resta sempre un bel gioco e un buon passatempo.

(Sul mio canale You Tube "iOzan Zannoni Florenzio" ho inserito delle registrazioni video di alcune ricezioni compreso la DDH47 che trasmette in RTTY sulla frequenza di 147.3 kHz, ricezione effettuata con una vera telescrivente). ■

An advertisement for a radio program. It features the text 'OBIETTIVO DX' in large blue letters with a radio wave icon. Below it, 'AWR' is written in a blue box with a radio wave icon. To the right, it says 'In onda la Domenica ore 11.00 - 9610 kHz'. The background shows a globe.

An advertisement for an electronics company. It features the text 'ELETTRONICA' in large yellow letters on a black background. Below it, 'B.M. s.n.c.' is written in white. At the bottom, it says 'di IW2HUZ TELECOMUNICAZIONI'. On the left side, it says 'SINCE 1977'. On the right side, it says 'www.bmtel.it'.

An advertisement for Kenwood. It features the text 'Telecomunicazioni amatoriali e professionali, a Como dal 1977' in black on a yellow background. Below it, it says 'Tel. 031.4310299' and 'Primo centro assistenza ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!'. At the bottom, the 'KENWOOD' logo is shown with a radio wave icon, and it says 'Installazione antenne ham radio'.

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-502HBR* - 50 MHz

2 elementi (6.3dBi)

A-144S5R2* - 144 MHz

5 elementi (9.1 dBi)

A-144S10R2* - 144 MHz

10 elementi (11.6dBi)

A-430S10R2* - 430 MHz

10 elementi (13.1dBi)

A-430S15R2* - 430 MHz

15 elementi (14.8dBi)

SS770R - Cavo per

accoppiare due direttive

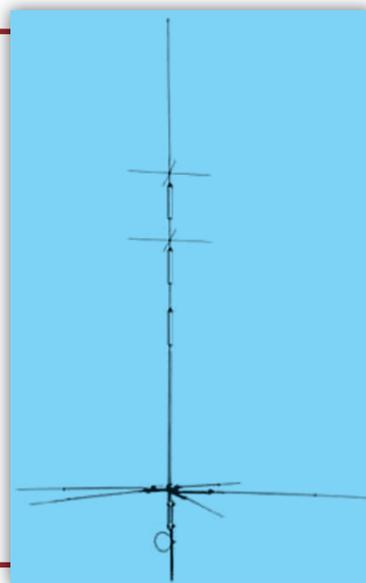
144 o 430 MHz

* Nuove versioni più performanti



CP-6S(R) Verticale HF+50MHz

Nuova versione, migliorata, della verticale CP-6R per le bande amatoriali dei 3.5/7/14/21/28/ 50MHz, con in dotazione la bobina R2 per la banda degli 80m (3.650 a 3.725 MHz), kit radiali caricati in dotazione, potenza massima applicabile 200W (SSB), VSWR migliore di 1.5, altezza 4.6m, lunghezza max radiali 1.8m, velocità vento max 40m/sec.



Rosmetri/ wattmetri serie SX



SX-1100 Nuovo strumento della DIAMOND che sostituisce il famoso SX-1000, per le bande 1,8-160MHz, 430-450MHz, 800-930MHz e 1240-1300MHz, con 3 livelli di potenza f.s. 5/20/200 W. Misura la potenza diretta, riflessa, SWR e PEP.

Completano la collezione:

SX-100 1.6-60MHz 30/300/3000watt

SX-200 1.8-200MHz 5/20/200watt

SX-400N 140-525MHz 5/20/200watt conn. N

SX-600N 1.8-160/140-525 MHz 5/20/200W conn. N

SX-240C 1.8-54 MHz e 144-470MHz 30/300/3000W ad aghi incrociati

Per maggiori informazioni e catalogo prodotti visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND
ANTENNA

AOR

NISSET

Uniden

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

VX-30N 144/430MHz 2.15/5,5dB 150W - 1,3m

VX-50N 144/430MHz 4.5/7.2dB 100W - 1,7m

VX-4000 144/430/1200MHz 2.6/5.8/9.2dB
100W - 1,3m

144/430 MHz

X-30N - 3,0/5,5 dB - 150 W - 1,3 m

X-50N - 4,5/7,2 dB - 200 W - 1,7 m

X-200N - 6,0/8,0 dB - 200 W - 2,5 m

X-300N - 6,5/9,0 dB - 200 W - 3,1 m

X-510N - 8,3/11,7 dB - 200 W - 5,2 m

X-510MH - 8,3/11,7 dB - 350 W - 5,2 m

X-700HN - 9,3/13 dB - 200 W - 7,2 m

144/430/1200 MHz

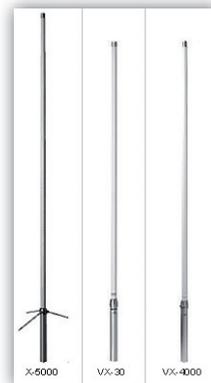
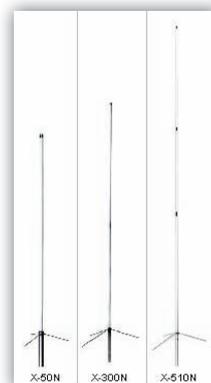
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

X-6000 - 6,5/9,0/10,0 dB - 100 W - 3,0 m

X-7000 - 8,3/11,7/13,7 dB - 100 W - 5,0 m

50/144/430 MHz

V-2000 - 2,15/6,2/8,4 dB - 150 W - 2,5 m



RADIO-Line s.r.l.
radio telecommunication

di Davide e Fabrizio Avancini

Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)

Tel. 335.62.00.693 - e-mail: vendite@radio-line.it



Watchdog timer

Per Arduino, Raspberry o altri dispositivi

Il Watchdog timer serve a riavviare un dispositivo con microprocessore (Arduino, Raspberry o altra scheda) dopo un blocco causato ad esempio da uno sbalzo di tensione di alimentazione, da una scarica elettrostatica o da altri motivi come un errore nella programmazione o un evento non previsto. E' utile quando i sistemi non sono facilmente o velocemente raggiungibili. Questo Watchdog timer in particolare interrompe l'alimentazione dopo un tempo prefissato dalla rilevazione dell'anomalia e dopo altro tempo riinserisce l'alimentazione. Questo ciclo si ripete fino a quando il dispositivo funziona regolarmente. Occorre inserire nel software del dispositivo da proteggere una parte di codice che faccia cambiare di stato un'uscita ciclicamente, ad esempio per fare lampeggiare un LED che segnali il corretto funzionamento. Questa uscita deve essere collegata all'ingresso del Watchdog timer. Se questa uscita rimane fissa a livello basso o alto per un tempo superiore a quello del Watchdog timer, viene avviato il ciclo di interruzione e ripristino dell'alimentazione. Nella mia realizzazione ho previsto un tempo di circa 22 secondi per Arduino e di circa 90 secondi per Raspberry. Questi tempi possono essere variati intervenendo sui valori di resistenza e/o

di capacità dell'oscillatore o cambiando il pin dell'integrato CD4060 utilizzando un diverso valore di divisione. Il circuito è alimentato a 12V per cui è necessario inserire a valle un regolatore di tensione lineare o step-down se si vuole avere un valore di tensione più basso ad esempio 5V. In alternativa si può alimentare il circuito direttamente con tensione più bassa, ad esempio 5V e sostituire il MOSFET a canale P con un transistor PNP inserendo una resistenza tra la base del transistor e il circuito integrato CD4060. Per avere un'uscita su Raspberry per far lampeggiare un LED e pilotare il Watchdog timer potete usare lo script Python "blinkPi2.py". L'uscita, che rimane ad alto livello per 0.2 secondi e a basso livello per 1.8 secondi, è sul Pin GPIO13. Questo, come gli altri codici sono scaricabili dal Canale Telegram: I1SKV Radiokit

Questo il link di invito: <https://t.me/+dproltvLf8BkMzNk>
Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR.

Scaricate lo script "blinkPi2" e salvatelo in /home/pi.

Per l'avvio in automatico inserite in: [/etc/rc.local](#)



Fig. 1



Fig. 2





Antenna omnidirezionale a larga banda

Una realizzazione che offre ampie possibilità di sperimentazione

I moderni apparati ricetrasmittenti possiedono ricevitori con una copertura di frequenza che va ben al di là dei limiti di banda in cui possono operare le stazioni trasmettenti radioamatoriali, potendo per certi versi essere assimilati ai cosiddetti "scanner". È comune la possibilità di ricevere senza discontinuità la banda HF da 0 a 30 MHz, la banda VHF da 40 a 180 MHz, con la commutazione automatica in FM a banda larga (WFM) nella parte 88-108 MHz e in AM nella parte aeronautica, e la banda UHF.

Per poter ricevere in modo soddisfacente segnali su bande così estese, sia con apparati ricetrasmittenti, sia con ricevitori scanner, si rendono quindi necessarie antenne in grado di presentare buone doti di guadagno e di copertura di frequenza. L'ideale sarebbe un'antenna atta a operare su tutto lo spettro elettromagnetico, ma ciò risulta oggettivamente di difficile realizzazione a causa delle dimensioni proibitive delle stesse alle frequenze più basse. Tuttavia, suddividendo in tre o quattro parti lo spettro dalle HF alle UHF, è possibile progettare antenne a larga banda che offrano prestazioni più che soddisfacenti sia in ricezione sia in trasmissione nelle sottobande prescelte.

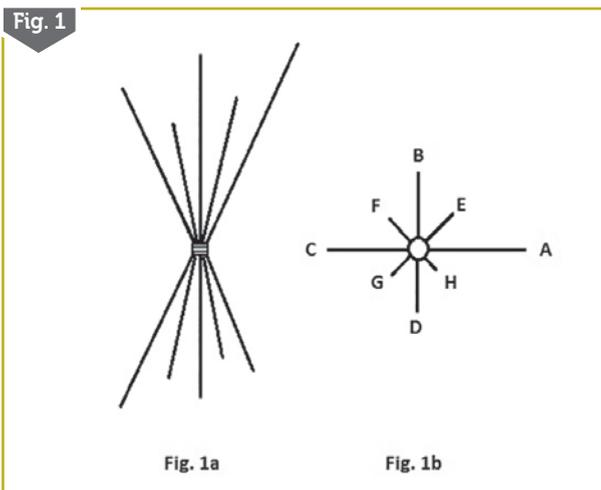
Nella letteratura tecnica è possibile trovare una grande quantità di antenne a larga banda, basta consultare uno dei tanti testi sull'argomento, tra cui il libro di J. Kraus, una vera pietra miliare in questo campo, o il più recente di K. Rothammel o i vari Handbook e, perché no, i tanti progetti presentati sulla nostra rivista Rke.

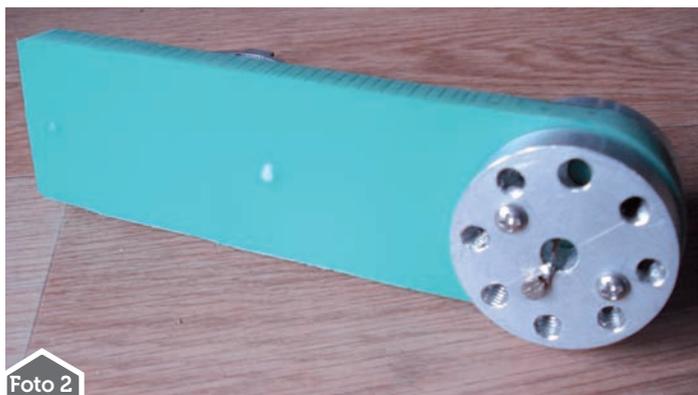
Una particolare categoria di queste antenne è quella definita "antenne indipendenti dalla frequenza", cioè antenne che non sono progettate per risuonare su gamme particolari, come le gamme radioamatoriali, ma bensì per operare su un'ampia gamma mantenendo nella stessa un rapporto di onde stazionarie (ROS) inferiore a un certo valore prefissato, tipicamente uguale a 3, che è del tutto adeguato per la ricezione ed è facilmente gestito in trasmissione dagli adattatori di impedenza, sia quelli contenuti negli apparati trasmettenti, sia quelli esterni o remoti.

L'antenna descritta nel seguito consiste essenzialmente in una pluralità di dipoli verticali, collegati in parallelo e alimentati mediante una sola linea di trasmissione. Nella Fig. 1 sono mostrate una vista laterale (Fig. 1a) e una vista dall'alto (Fig. 1b) dell'antenna, rappresentate in dimensioni non corrispondenti a quelle reali.

Nella presente realizzazione gli elementi costituenti ciascuna metà del dipolo sono otto, inclinati verso l'esterno con un angolo di 70° rispetto al piano orizzontale ed equamente spaziate, quindi con un angolo di 45° fra di loro. La lunghezza di ciascun elemento è calcolata partendo dalla scelta dell'elemento più lungo, che determina la frequenza più bassa a cui l'antenna risuona. Nella mia realizzazione l'elemento più lungo è di 1 m, a cui corrisponde una frequenza minima di circa 65 MHz e quindi un ingombro verticale dell'antenna intera di poco più di 2 m.

Analogamente al metodo di progetto dell'antenna "Log periodica", altra antenna a larga banda ma direttiva, ogni elemento è calcolato dividendo la lunghezza del precedente per un valore fisso, che ho scelto pari a 1,2. Se quindi il più lungo è di 1 m, quello successivo è di 83,3 cm,





il seguente è di 69,4 cm, e così via fino ad arrivare a quello più corto di 28 cm.

Tutti gli elementi superiori sono avvitati a una piastra in alluminio, collegata al conduttore centrale di un connettore coassiale, mentre tutti gli elementi inferiori sono avvitati a una seconda piastra, collegata alla massa del connettore. Una terza piastra in materiale isolante è interposta fra le due precedenti e permette il fissaggio di queste mediante viti autofilettanti.

Tutti gli elementi sono in alluminio con un diametro di 6 mm, filettati a una estremità per la lunghezza di 1 cm con passo 6M1. Nelle Foto 1 e 2 è visibile la piastra superiore, spessa 1 cm e con un diametro di 5,5 cm. Lungo una circonferenza di 4,5 cm di diametro sono praticati gli otto fori per gli elementi, con l'inclinazione suddetta di 70°, che sono poi filettati con lo stesso passo degli elementi. Vi è inoltre un foro centrale per il passaggio di un filo da saldare al conduttore centrale del connettore coassiale, fissato alla piastra inferiore. Vi sono ancora un foro filettato per

fissare il suddetto filo mediante una vite da 3 mm e due fori non filettati per il passaggio delle due viti autofilettanti, che fisseranno questa piastra alla piastra isolante intermedia.

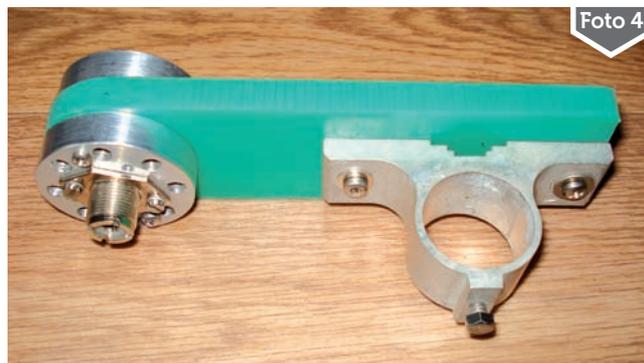
Nella Foto 3 è visibile la piastra inferiore, con gli otto fori per gli elementi, realizzati nello stesso modo di quelli della piastra superiore, due fori filettati per il fissaggio del connettore coassiale e altri due fori, non filettati interposti tra quelli degli elementi, per il passaggio delle viti autofilettanti che fissano questa piastra alla piastra isolante. Si vedono altri due fori più interni, praticati per sbaglio dimenticando l'ingombro dovuto al connettore, ma, come si suol dire, "meglio abbondare che ...".

Nella Foto 4 sono visibili le tre piastre assemblate. Una certa cura va posta nella scelta delle viti autofilettanti, lunghe circa 1,8 cm, e nel loro posizionamento, in modo da evitare che possano mettere in contatto la piastra superiore con quella inferiore. La piastra isolante centrale è prolungata lateralmente in modo da permettere il posizionamento di

un cavallotto che fisserà l'antenna a un palo di sostegno orizzontale, a sua volta fissato a un palo verticale.

L'antenna è stata simulata utilizzando il programma MMANA-GAL, che ha confermato le caratteristiche di larga banda ipotizzate. La frequenza più bassa è quella determinata dall'elemento più lungo, mentre quella più alta va ben oltre la frequenza determinata dall'elemento più corto, grazie alla caratteristica di risonanza sulle armoniche dispari del dipolo. Ad esempio, il dipolo più lungo formato dai due elementi lunghi 1 m, risonante in fondamentale a circa 70 MHz, risuona anche sui 210 MHz, sui 350 MHz, etc. E così parimenti il dipolo formato dai due successivi elementi lunghi 83,3 cm, risuonerà oltre che sui 90 MHz, anche sui 270 MHz, 450 MHz, etc. Si può così intuire perché l'antenna presenti una banda tanto ampia.

Una mancata corrispondenza tra la simulazione con MMANA-GAL e la misurazione sull'antenna realizzata si è verificata nel valore dell'impedenza. Il programma prevede un andamento



ottimale del ROS inferiore a 3 con un'impedenza di riferimento di circa 170 ohm, mentre le misure ottenute utilizzando l'analizzatore MFJ-259 rivelano un'impedenza ottimale intorno ai 12-15 ohm, adattabile a un cavo coassiale con impedenza caratteristica di 50 ohm mediante un trasformatore (o autotrasformatore) un-un con rapporto spire 1 a 2. Questo può essere avvolto su nucleo binoculare, realizzando l'avvolgimento connesso ai capi del cavo di discesa con induttanza di circa 1 μ H, così da ottenere una reattanza di circa 450 ohm alla frequenza più bassa. Con il nucleo da me utilizzato, l'autotrasformatore è costituito da 4+4 spire. Se l'antenna è usata solo in ricezione, il trasformatore può essere realizzato con un nucleo molto piccolo, in modo da poterlo sistemare nel foro centrale della piastra isolante.

L'andamento del ROS è così come previsto, eccetto che inaspettatamente nella banda intorno ai 95 MHz, dove sale oltre a 5. Ma, essendo questa la banda delle strapotenti radio FM, l'inconveniente può essere considerato un vantaggio.

Nella Foto 5 è visibile l'antenna realizzata e installata a un'altezza facilmente raggiungibile con una scala per le misurazioni.

Molte variazioni sono possibili su questo tipo di antenna e sicuramente risultati migliori possono essere ottenuti. Ad esempio, il numero degli elementi di ciascun braccio può essere maggiore o minore di otto, l'inclinazione sul piano verticale può essere diversa da 70° e la loro lunghezza può essere ridotta con un divisore diverso da 1,2, tenendo conto del fatto che riducendo quest'ultimo si riduce l'ampiezza della banda coperta, ma si migliora il ROS nella stessa, il contrario aumentandolo.

La forma delle piastre può essere diversa da quella circolare e il diametro e lo spessore delle stesse può essere variato. Per quanto riguarda la disposizione degli elementi, ho trovato più conveniente alternare gli ele-

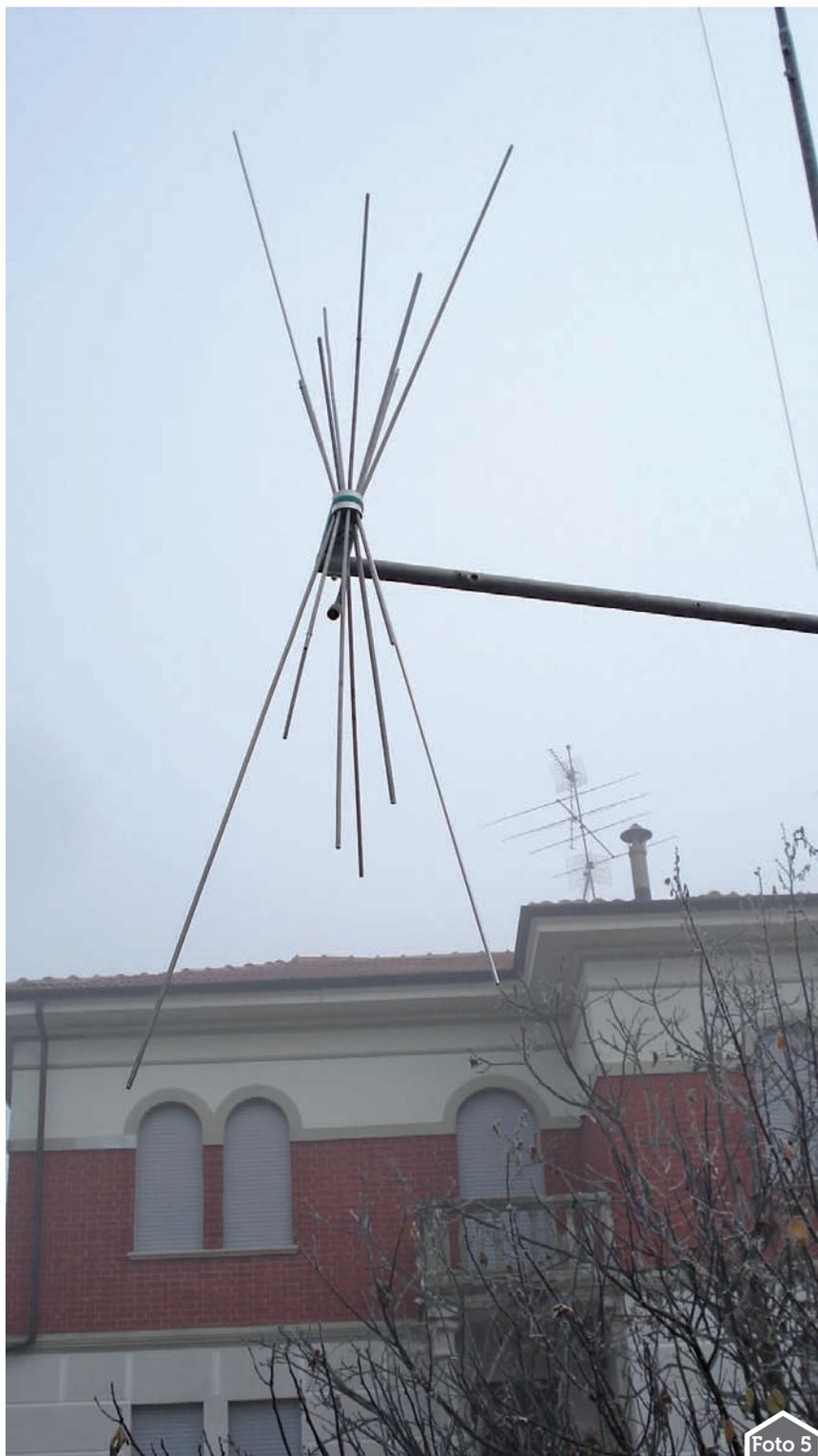


Foto 5

menti più lunghi con quelli più corti. Nella Fig. 1b, gli elementi a, b, c, d sono i più lunghi e fra di essi sono interposti quelli più corti e, f, g, h. Anche il rapporto spire del trasformatore di impedenza può essere ottimizzato per il migliore ROS su una banda preferita.

Vi è quindi un'ampia possibilità di sperimentazione per gli autocostruttori volenterosi, eventualmente unendo la realizzazione pratica dell'antenna alla simulazione con uno dei tanti programmi dedicati. Quindi, buon lavoro !

11CTP@ARINIZZA.IT



Un'antenna cubica 3 elementi per i 6 metri

Facilmente smontabile e trasportabile

L'esigenza di costruire un'antenna sui 50 MHz nasce dal desiderio di realizzare un dispositivo più performante rispetto a una yagi 3 elementi da me già realizzata su progetto di noto OM tedesco dai risultati un po' deludenti.

La scelta è caduta sulla Cubical Quad, che su questa frequenza, date le dimensioni, non è eccessivamente complicata da realizzare e, volendo, può essere smontata, trasportata e rimontata con facilità su palo telescopico per essere adoperata in collina.

Altro obiettivo che ho perseguito in fase di progettazione meccanica è la facile reperibilità del materiale utilizzato senza dover far ricorso a fresa, tornio e altre attrezzature che non tutti posseggono.

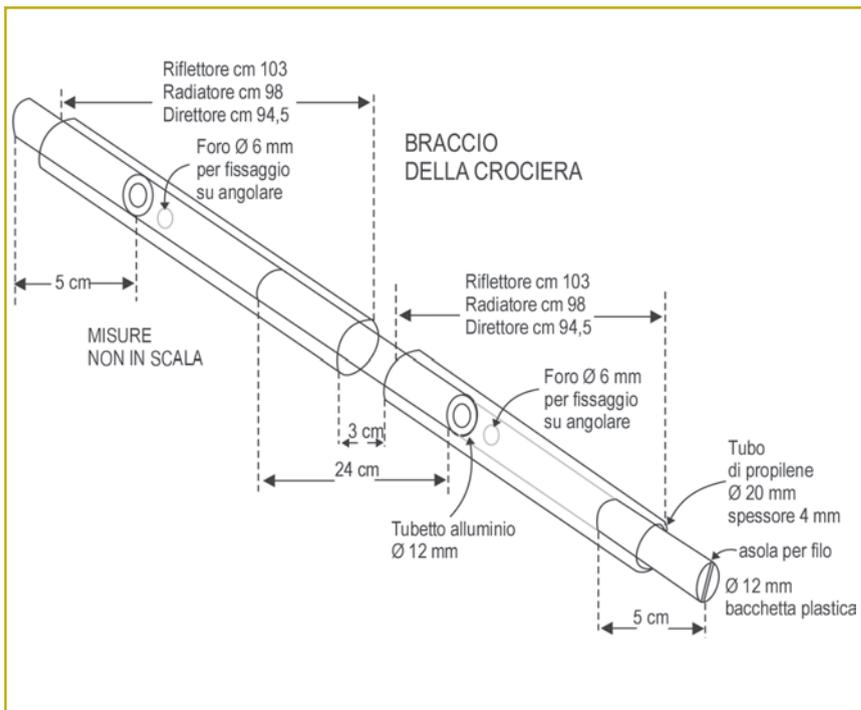
Gli elementi sono stati realizzati con il seguente materiale, tutto acquistato nei supermercati "fai da te":

- tubi in polipropilene (verdi nelle foto), utilizzati in idraulica, diametro 20 mm esterno e 12 mm interno
- angolare di alluminio di cm 3x3, spessore 3,5 mm (6 pezzi da 30 cm) per complessivi 180 cm.
- bulloneria, meglio se inox, di 6 mm diam. x 40 mm di lunghezza
- n. 12 bulloncini e dadi M3 per l'unione a croce dei 2 supporti angolari di ogni elemento
- filo elettrico da 1,5 mm²



Foto 2 - Supporto crociera





- n.1 presa da pannello SO 239
- n.1 tubo alluminio diam. 30 mm. per il boom

Le crociere sono realizzate unendo ortogonalmente gli angolari di alluminio con bulloncini e dadi M3 che verranno posizionate e bloccate sul boom tramite collari fermatubo (blu nelle foto) diametro 30 mm che consentiranno comodi aggiustamenti in fase di taratura. Su tali supporti si poggeranno poi, e saranno bloccati con bulloni M6, i bracci, ognuno dei quali verrà realizzato con i pezzi di tubo verde, tubetto di alluminio di cm 24, diametro 12 mm, che li unisce e, all'estremità, barrette di plastica piena diametro 12 mm per la regolazione fine della tensione del filo. Il disegno comunque dovrebbe essere più esplicativo.

Il dimensionamento dell'antenna è stato fatto prendendo come riferimento i vari simulatori che si trovano in rete. Funzionano tutti più o meno nello stesso modo ma, nella realtà, le misure suggerite sono da ritoccare, anche in modo significativo. Ho dovuto modificare i perimetri dei riquadri in quanto, così come indicato dai calcolatori, l'antenna risuonava a 2-3 MHz più in basso o più in alto rispetto alla frequenza voluta (50.250 MHz).

La mia esperienza mi ha portato ad adoperare con soddisfazione questi riferimenti:

RIFLETTORE perimetro complessivo cm 604 – lato cm 151



Foto 3 - Crociera assemblata

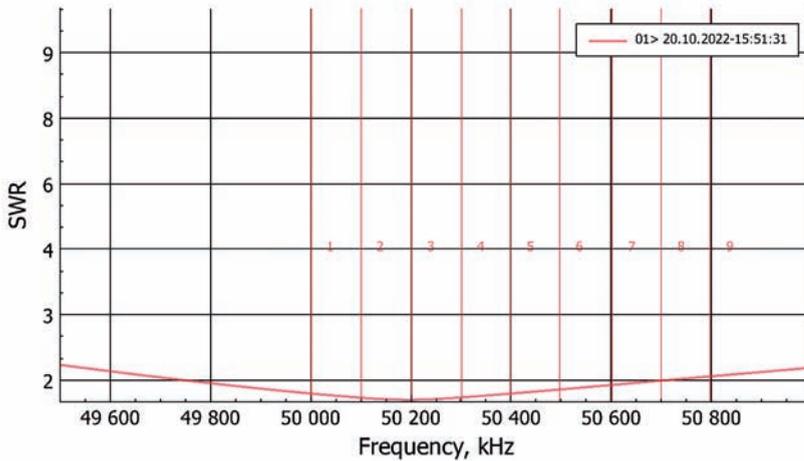
Foto 4 - Supporto crociera



Foto 5 - Estremità regolabile barra di sostegno



AA-600, 20.10.2022-15:53, SWR graph



Marker	#	FQ, kHz	SWR	RL, dB	Phase°	SWR X, Ohm	Z, Ohm
1	1	50000.33	1.20	20.70	-166.64	1.20 -1.79	41.73 - j1.79
2	1	50099.80	1.11	25.78	-166.25	1.11 -1.11	45.23 - j1.11
3	1	50201.25	1.06	30.68	-121.11	1.06 -2.43	48.45 - j2.43
4	1	50300.72	1.12	25.20	-84.40	1.12 -5.51	50.24 - j5.51
5	1	50400.20	1.21	20.63	-86.46	1.21 -9.31	49.71 - j9.31
6	1	50497.70	1.30	17.73	-95.81	1.30 -12.38	47.12 - j12.38
7	1	50602.10	1.40	15.53	-108.45	1.40 -13.99	42.87 - j13.99
8	1	50700.59	1.50	13.93	-121.26	1.50 -13.76	38.40 - j13.76
9	1	50798.10	1.60	12.75	-134.44	1.60 -11.96	34.41 - j11.96

Lunghezza RIFLETTORE cm 604 - Lato cm 151
 Lunghezza RADIATORE cm 582 - Lato cm 145,5
 Lunghezza DIRETTORE cm 560 - Lato cm 140

Spaziatura DIRETTORE- RADIATORE cm 130
 Spaziatura RADIATORE - RIFLETTORE cm 80

Dati ottenuti con analizzatore d'antenna

RADIATORE perimetro complessivo cm. 585 – lato cm 145,5

DIRETTORE perimetro complessivo cm 560 – lato cm 140

La distanza tra RIFLETTORE-RADIATORE è di cm 80.

La distanza tra RADIATORE-DIRETTORE è di cm 130.

La lunghezza totale BOOM è di cm 210.

Queste misure sono un po' critiche e la variazione anche di 1 cm cambia l'impedenza dell'antenna.

In sede di realizzazione ognuno provvederà ai piccoli ritocchi necessari. Ed è proprio a questo scopo che gli elementi sono stati fissati al boom con collari al fine di consentirne lo spostamento sul boom per trovare la posizione ottimale.

Per quanto riguarda la realizzazione pratica le foto sono molto più esplicative delle parole.

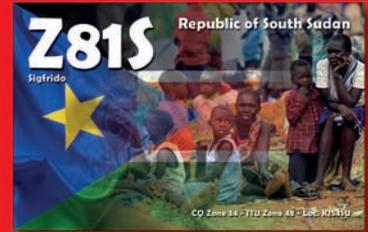
Quest'antenna dal costo veramente contenuto perché costruita con materiale non particolarmente adatto allo scopo, dovrebbe essere collocata in posti facilmente accessibili per l'inevitabile manutenzione che richiederà nel tempo. Io, ad esempio, l'ho installata su un palo telescopico in giardino su treppiede per ombrellone da mercato rionale.

Ovviamente ognuno apporterà le modifiche meccaniche che riterrà più opportune per irrobustire il tutto.

Rimango a disposizione per eventuali chiarimenti.

bgjco@tin.it ■

QSL IT9EJW
 PRINTING
www.printed.it



QSL
STICKERS
LOGBOOK
TIMBRI
TARGHE DI STAZIONE
RACCOGLITORI PER QSL
BUSTE INTESTATE (SASE)

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it

Electronic Service
 Radiotelecomunicazioni
 Ricetrasmittitori CB e OM
 Antenne da base mobile e fissa
 Sconto per tecnici e rivenditori

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
 CENTRO ASSISTENZA TECNICA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel. 0828/300378
 Fax 0828/616789 Cell 335.6017623 E-mail: esertel@virgilio.it

AIUTATECI A SERVIRVI MEGLIO!

Cercate **Radiokit elettronica** sempre nella stessa edicola





Accessorio per Nano VNA

da 50 a 300 ohm

Il Nano VNA ha una impedenza caratteristica di 50 ohm. Si adatta perfettamente a misure con cavi RG58 e RG213 che hanno la stessa impedenza di 50 ohm. Se invece di un cavo coassiale usiamo una piattina di 300 ohm per esempio come alimentazione di un dipolo ripiegato oppure in una antenna multi-banda tipo G5RV può essere utile avere una impedenza di riferimento di 300 ohm. L'accessorio in oggetto trasforma l'impedenza di 50 ohm sbilanciati della piattina, si tratta di un BAL-UN, BALANCED to UNbalanced.

Come funziona

Due fili affiancati costituiscono una linea di trasmissione, se vengono avvolti a spirale si può ottenere la impedenza desiderata. Per esempio sei spire per 10 cm portano a una impedenza di circa 50 ohm.

A questo punto viene avvolto un terzo filo con lo stesso passo dei precedenti, fig 1. Con 50 ohm all'ingresso si ottengono 200 ohm all'uscita.

Il rapporto di spire è 1:2 mentre il rapporto delle impedenze $Z_{in}:Z_{out}$ è 1:4, cioè il quadrato del rapporto di spire.

A noi serve una impedenza $Z_{out}=300$ ohm, quindi il rapporto di spire va cambiato. Cioè

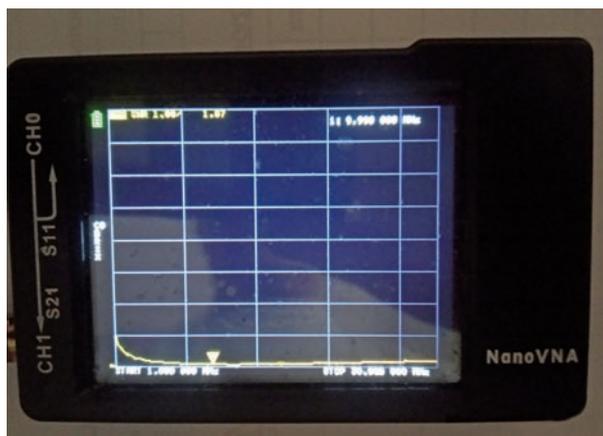


Foto 1 - Curva SWR da 1 a 30 MHz. Marker su 9.990 MHz

$300/50=6$, si fa la radice quadra di $6=2.45$, questo è il rapporto di spire tra il secondario e il primario.

In pratica vengono avvolti due fili di rame smaltato con sei spire per 10 cm di lunghezza q.b. Su questi fili viene avvolto un filo isolato in plastica con lo stesso passo. Avvolto tale cavetto in un toroide di ferrite sino a formare otto spire, si collegano i capi opposti del filo smaltato come da fig.1 e si mette una resistenza di 200 ohm tra i due estremi.

Fig 1 - Balun 4:1 Schema elettrico

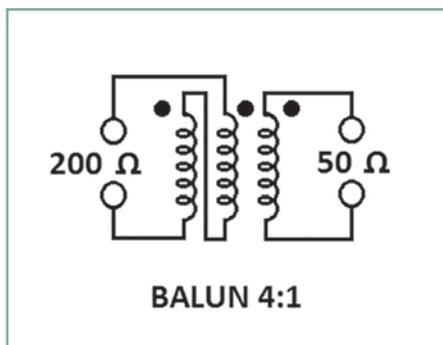
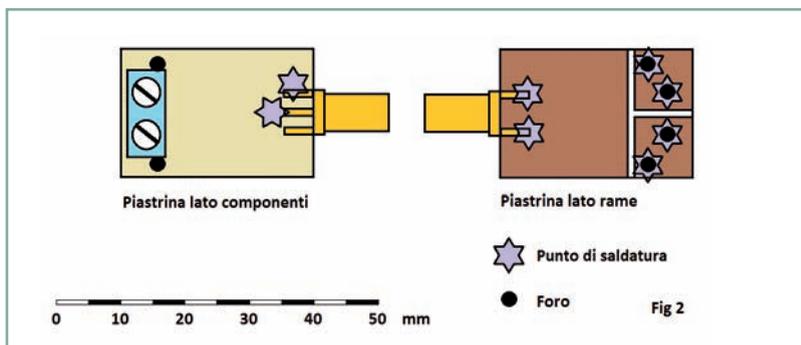


Fig 2 - Piastrina lato rame e lato componenti



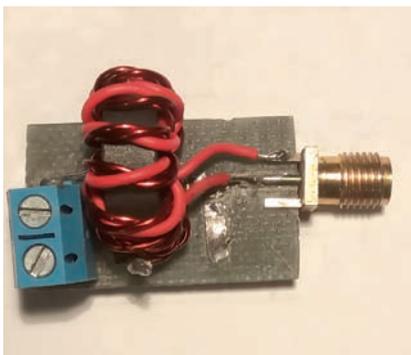


Foto 2 - Foto dell' accessorio lato componenti

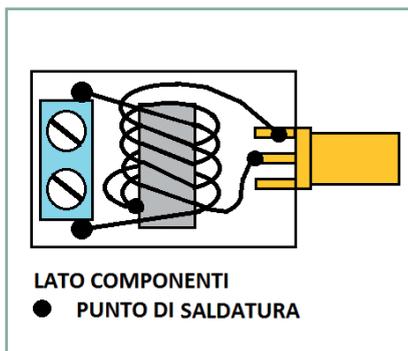


Fig 3 - Accessorio 300:50 ohm completo

Fatta la calibrazione da 1 a 30 MHz coi tappi Open, Short e Load di 50 ohm, il CHO del Nano VNA viene collegato ai capi del filo isolato in plastica. Il rapporto SWR deve essere vicino a 1:1 piatto sino a 30 MHz 1:3-1:5 sotto i 2 MHz (Foto 1).

Si tratta di una caratteristica tipica di una linea avvolta in un toroide, nella parte bassa di frequenza si manifesta l'influenza del toroide, poi la linea di trasmissione prende il sopravvento. Ora entra in gioco il filo isolato in

plastica. Sfilare da un lato dell'avvolgimento una o frazione di spira di questo filo, spellarlo e collegarlo al Nano VNA dopo aver sostituita la resistenza di 200 ohm con una di 300 ohm.

Misurare SWR, sfilare dall'altro lato dell'avvolgimento una o frazione di spira e ripetere la misura. Un SWR di 1:1 o 1:2 ci dice che il nostro accessorio può essere usato con linee bilanciate di 300 ohm. A questo punto il toroide è pronto per essere montato sulla piastrina (Foto 2).

LISTA MATERIALI

- 1 Connettore femmina SMA
- 1 Morsettiera a due contatti
- 1 Piastrina da circuito stampato a una faccia, va bene anche a due, ma va isolato il centrale del connettore SMA
- 2 Spezzoni di filo smaltato Ø 0.8, lung 26 cm
- 1 Spezzone di filo isolato in plastica Ø 0.8, lung 26 cm
- 1 Toroide di ferrite dia 14 mm

Misure effettuate con vari valori di resistenza a 9990 kHz

Rload	SWR teorico	SWR misurato
600	2.0	1.93
300	1.0	1.07
200	1.5	1.38
100	3.0	2.79
50	6.0	5.5

Rif:

Mini-Circuits Application Note on Transformers AN-20-002
Mini-Circuits How RF Transformers Work

D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI
Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)
www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484

NUOVA SEDE

Noi ascoltiamo
AWR **OBIETTIVO DX**
In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz

PROSSIMO ARRIVO
FTM-500

Saremo presenti alle fiere di
MONTICHIARI 11-12 marzo e **GONZAGA 25-26 marzo**

FT-710

FT-991A

FTM-6000

FT-5DE

FTDX-101D

FTDX-10



Un filtro Cohn a frequenza variabile

Calcolo e costruzione

Avendo deciso di costruire un ricetrasmittente multi banda mi sono trovato con la necessità di inserire un filtro in ingresso con buone caratteristiche di selettività, possibilmente con bassa perdita, e non troppo complesso da costruire.

Dopo avere visionato un'infinità di schemi, tutti più o meno validi, mi sono rivolto a una configurazione che mi ricordavo avere "nell'archivio" e che mi era piaciuta subito cioè il filtro tipo Cohn.

Poco conosciuto (non so perché...) ha il pregio di permettere una sintonia di ampio margine con un solo variabile (tra l'altro con un polo a massa, comodo per il montaggio) e ha una perdita molto bassa, se ben dimensionato, e può diventare a frequenza fissa mettendo un trim al posto del condensatore variabile.

Lato negativo (ma non per me, anzi!!) va sintonizzato sulla frequenza desiderata creando così quello che una volta era chiamato preselektor nei ricetrans di nomi blasonati.

Il filtro Cohn tipo si presenta con quattro induttanze e un condensatore (vedi figura 1) ed è simmetrico (entrata e uscita reversibili con impedenza di 50 Ω) ma ci sono dei rapporti prestabiliti

tra le impedenze e non conviene uscirne pena una perdita del segnale piuttosto consistente.

Le formule che legano tra di loro i vari elementi chiamando L1, L2, L3 e L4 le induttanze e Cv il condensatore variabile (sempre figura 1) sono le seguenti:

$L1=L2/K$ $L4=L3/K$ con K da 7 a 20 (circa)
 $La=L1+L2$ $Lb=L3+L4$ $Lt=(La*Lb)/(La+Lb)$
 da cui, semplificando, $Lt=La/2$ dato che sono induttanze in parallelo a coppie simmetriche identiche.

La frequenza del filtro si ottiene "facilmente" con $F=1/(2*\pi*\sqrt{Lt*C})$ con F in hertz L in henry e C in farad.

Ora, per quelli che non sono svenuti alla vista dell'"ignominia" matematica o sono allergici a qualcosa di più complesso della legge di Ohm, ho preparato un foglio di calcolo (scaricabile e utilizzabile con Open Office, software free, o programmi simili) che facilita enormemente le prove teoriche (figura 2) ma, anche per chi è allergico al PC, ho semplificato la formula in modo più usabile e diretto così:

$F^2=25330/(L*C)$ da cui $F=\sqrt{F^2}$ (radice quadrata) con F in MHz, C in pF e L in μH (più semplificata di così non credo si possa ottenere).

Fig. 1

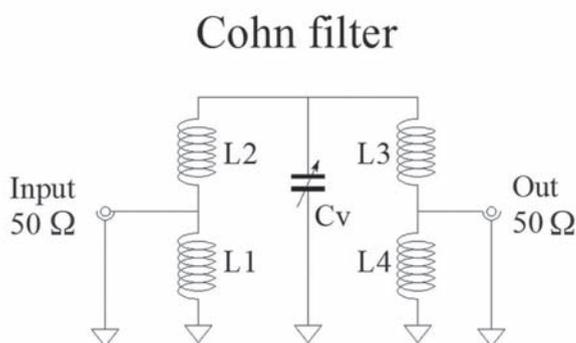


Fig. 2

Calcolo parametri filtro COHN					
1	Calcolo parametri filtro COHN				
2	L2=L3	10,6	uH	L1=(L2/K)	1,51 uH
3	fattore K	7	rapporto L2/L1 tra 7 e 19.5		
4	Valore scelto L1=L4	1,5	uH		
5	Cmin	6	pF	Ltot	6,05 uH
6	Cmax	117	pF		
7					
8	F min	5,98	MHz	5,98	MHz
9	F max	26,42	MHz	26,42	MHz
10					
11	Le caselle in azzurro vanno compilate ed i risultati sono				
12	in rosso - le caselle D7 e D8 sono di verifica con la				
13	formula semplificata $F^2=25330/(L+C)$ $F=\sqrt{F^2}$				

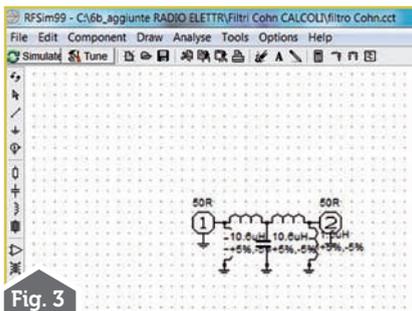


Fig. 3

Esempio numerico (per verifica dei calcoli e risultati): $L1=L3=10.6 \mu\text{H}$ da cui, usando $K=7$, $L2=L4=10.6/7=1.51 \mu\text{H}$ $L_a=L_b=10.6+1.51=12.1 \mu\text{H}$ da cui ancora $L_t=12.1/2=6.05 \mu\text{H}$, con un condensatore da 117 pF otteniamo $F^2=25330/(6.05 \cdot 117) = 35.78$ da cui $F=\sqrt{35.78} = 5.98 \text{ MHz}$ (frequenza operativa).

Per controllare le prestazioni (teoriche) del filtro ho usato il programma di simulazione (gratuito) RFSim99 di cui vi allego la schermata del filtro (figura 3) dell'esempio precedente e il file del filtro già configurato (si devono cambiare solo i valori per le varie prove) dove si vede che con $L2=L3=10.6 \mu\text{H}$, $L1=L4=1.5 \mu\text{H}$ e $C=117 \text{ pF}$ il centro banda è calcolato a circa 6.2 MHz con perdita di -0.02 dBm (figura 4) con una forma molto ripida sui fianchi.

Per controllo reale ho anche fatto la verifica (che alla fine è quella che conta veramente) con

analizzatore di spettro e tracking utilizzando gli stessi valori della simulazione con impedenze realizzate su toroidi T50-2, un condensatore sempre da 117 pF e montaggio su piastra "millefori" (non certo il top), ottenendo un centro banda reale a 5.94 MHz (molto vicino a quello del calcolo) con perdita di -0.95 dBm con il segnale del tracking a -20 dBm (figura 5).

Per quanto riguarda le induttanze io ho usato dei toroidi T50-2 con opportune spire (figura 6 e 7 il condensatore variabile, reduce da parecchi montaggi) poiché vorrei usare il filtro sia in ricezione che in trasmissione (QRP) fino ai 21 MHz , ma non ci sono specifiche particolari tranne le normali attenzioni per montaggi RF e l'uso di bobine adatte.

Per usare il foglio di calcolo, dopo aver scaricato Open Office o altro programma simile e aperto il file, basta inserire la capacità minima e massima (in pF) del condensatore che si ha, l'induttanza delle bobine $L2$ e $L3$ (uguali), il fattore K (da 7 a 19,5) e le induttanze $L1$ e $L4$ (uguali) scelte per ottenere tutti i dati restanti fino alla frequenza massima e minima del filtro anche con la verifica della formula semplificata (sempre figura 2).

Per ulteriore utilizzo pratico allego anche una tabella con valori standard di induttanze commerciali con un rapporto $L2/L1$ di 19.5 (circa) e condensato-

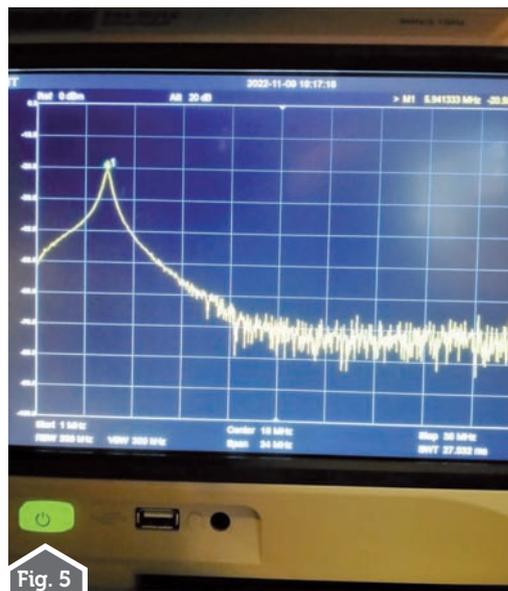


Fig. 5



Fig. 6

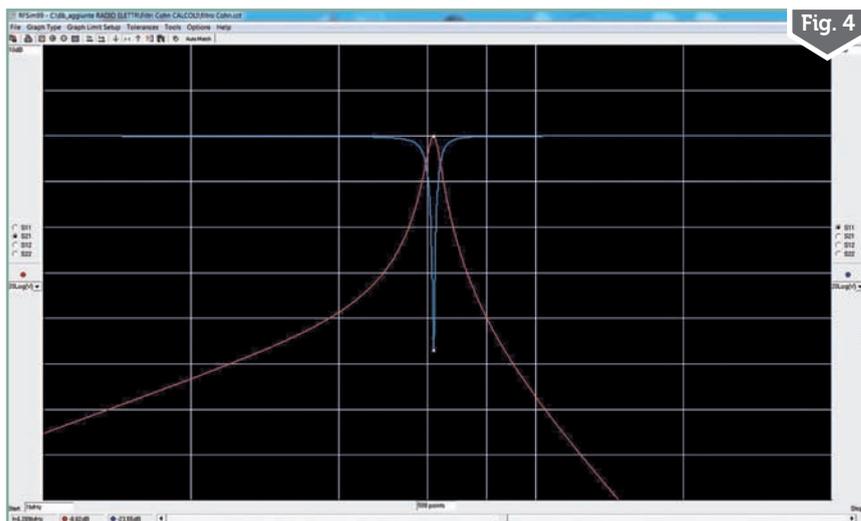
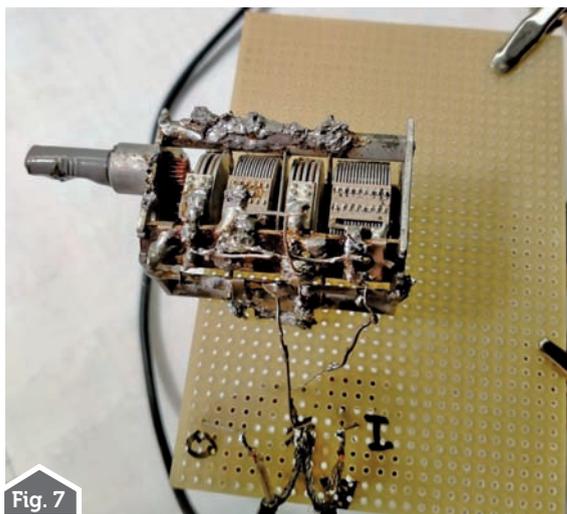


Fig. 4

ri con range da 5 a 350 pF (figura 8).

Personalmente ho provato il filtro nelle HF senza troppi problemi anche se debbo segnalare un po' di perdita salendo in frequenza (credo dovuta sia ai componenti ma soprattutto al montaggio in "aria"), mentre per i valori un po' "strani" delle indut-



Calcolo frequenze filtro COHN con K=19.5 (circa) Fig. 8

Induttanze di valori standard

L2=L3	L1=L4	Lt	C pF	C pF	C pF	C pF	C pF	C pF
uH	uH	uH	5	10	50	100	200	350
			MHz	MHz	MHz	MHz	MHz	MHz
4,7	0,22	2,46	45,38	32,09	14,35	10,15	7,18	5,42
6,8	0,39	3,60	37,54	26,54	11,87	8,39	5,94	4,49
10	0,47	5,24	31,11	22,00	9,84	6,96	4,92	3,72
15	0,82	7,91	25,31	17,89	8,00	5,66	4,00	3,02
22	1,00	11,50	20,99	14,84	6,64	4,69	3,32	2,51
33	1,50	17,25	17,14	12,12	5,42	3,83	2,71	2,05
47	1,50	24,25	14,45	10,22	4,57	3,23	2,29	1,73
56	3,30	29,65	13,07	9,24	4,13	2,92	2,07	1,56
100	4,70	52,35	9,84	6,96	3,11	2,20	1,56	1,18
150	6,80	78,40	8,04	5,68	2,54	1,80	1,27	0,96
220	10,00	115,00	6,64	4,69	2,10	1,48	1,05	0,79
330	15,00	172,50	5,42	3,83	1,71	1,21	0,86	0,65
470	22,00	246,00	4,54	3,21	1,44	1,01	0,72	0,54

tanze del prototipo e dei calcoli sopra esposti sono quelli che ho misurato sulle impedenze (vere) dopo averle avvolte.

Il risultato finale è un filtro sintonizzabile che lavora tra 5.94

MHz e 24 MHz (si parte da 3,4 MHz inserendo in parallelo con un deviatore altre sezioni del variabile e un condensatore fisso fino a raggiungere 360 pF circa) e il risultato è stato sicuramente

positivo sia per la selettività ottenuta che per la rispondenza dei calcoli teorici con le prove pratiche.

Buon lavoro e 73 a tutti. ■

FLORENCE RADIOFEST
 COMPENDIUM RADIOAMATORIALE - MOSTRA MERCATO E LIBERO SCAMBIO
SABATO 01 APRILE 2023 09:00-17:00

EMPOLI
 L'EVENTO ORGANIZZATO DAI RADIOAMATORI PER I RADIOAMATORI

PER PRENOTAZIONI: RAFFAELE 335 6436186 - MARCO 345 6901384

MERCATINO LIBERO SCAMBIO
 HELP DESK DEL MISE
 PUNTO PROVA APPARATI
 AREA ASSOCIATI

WWW.FLORENCERADIOFEST.COM

LE VOSTRE RIVISTE SEMPRE IN ORDINE

IL RACCOLTORE RADIOKIT ELETTRONICA, IL MODO PIU' PRATICO, ELEGANTE ED ECONOMICO PER AVERE SEMPRE IN ORDINE LA TUA COLLEZIONE!

Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri

€ 12,00
 SPESE FISSE DI SPEDIZIONE € 7,50

Per 5 o più raccoglitori, spese di spedizione gratuite

Edizioni C&C
 Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112
www.radiokitelettronica.it - cec@edizionicec.it

P
E
S
C
A
R
A



PescaraFiere®

Via Tirino, 431
PESCARA

18^a FIERA MERCATO dell'ELETTRONICA & del RADIOAMATORE

**COMPUTER
TELEFONIA
ANTENNE
RETI
EDITORIA
STAMPA 3D**

PROTEZIONE
CIVILE



"LA PRIMA ed ORIGINALE di PESCARA"

1 e 2 APRILE 2023

SABATO 9:15 - 19:00 / DOMENICA 9:00 - 18:00

AMPIO PARCHEGGIO - SERVIZIO RISTORO e BAR

Segreteria Organizzativa: Via Tirino, 431 - 65125 PESCARA

☎ 085 4326994 ✉ elettronicapescara@fiereservice.com

📘 [fieraradioamatorepescara](#)

con il patrocinio
della Sezione ARI
di Pescara



Copia riservata all'abbonato AB45007cx

2
0
2
3
P
R
I
M
A
V
E
R
A



KVG, i filtri con selettività al top

Storia, caratteristiche, utilizzo concreto dei filtri a quarzo prodotti dalla KVG. Componenti che si posizionano ai vertici della tecnologia RF, sia in ambito professionale che amatoriale

I circuiti operanti, anche solo in parte, su alte frequenze spesso richiedono dei filtri per esprimere le loro migliori performance. Se l'azione di filtraggio è a larga banda ci troveremo dinanzi come prima opzione alle classiche reti con induttanza e capacità discrete (LC) nelle molteplici varianti che ne determinano curva di risposta e peculiarità d'uso. Reti queste che si possono dimensionare e realizzare con una certa facilità. Se invece l'azione a noi utile si esprime su banda stretta, ovvero entro una percentuale tipicamente inferiore all'1% della frequenza di lavoro, ci si dovrà rivolgere ad altre tecnologie quali i filtri ceramici e a quarzo. Si tratta ora di componenti integrati, prodotti specificamente per interpretare al meglio un set di parametri. Tra questi la frequenza centrale, larghezza di banda, variazione della risposta entro l'intervallo utile (ripple), pendenza della curva di attenuazione (fattore di forma), impedenza di carico, eccetera. I componenti che integrano risuonatori ceramici si contraddistinguono per un basso costo e un ampio assortimento che si concentra sui valori standard di 455 kHz e 10,7 MHz. In pratica le medie frequenze (IF) dei classici ricevitori radio. In ragione del contenuto fattore di qualità dei risuonatori (Q) non si possono ottenere però da questi componenti delle pre-

stazioni elevate in termini di selettività e fattore di forma. In tutti i casi in cui proprio questi ultimi parametri vanno spinti al massimo la strada è obbligata, utilizzare i filtri a quarzo. I produttori attivi nel comparto non sono molti, e davvero pochi quelli che offrono contemporaneamente prestazioni allo stato dell'arte e dispositivi adatti alle più diverse esigenze. In queste pagine approfondiremo la conoscenza della KVG, un nome che nel tempo si è intrecciato con la parte più avanzata del campo radioamatoriale.

Una eredità tecnologica Europea

La KVG ha alle spalle una lunga storia e una profonda esperienza nell'ingegnerizzazione di componenti elettronici basati sui cristalli di quarzo. L'azienda è stata fondata nel 1946 e ha sede nella regione di Francoforte, in Germania. La produzione di filtri è iniziata di seguito e da allora, grazie a continuo sviluppo dei processi industriali, ha portato il livello tecnologico europeo a primeggiare sul panorama internazionale del settore. Il ruolo di questo marchio dal nostro punto di vista ha preso il volo nel decennio '70 con l'immissione sul mercato di componenti divenuti in breve tempo un "must" per i progettisti di

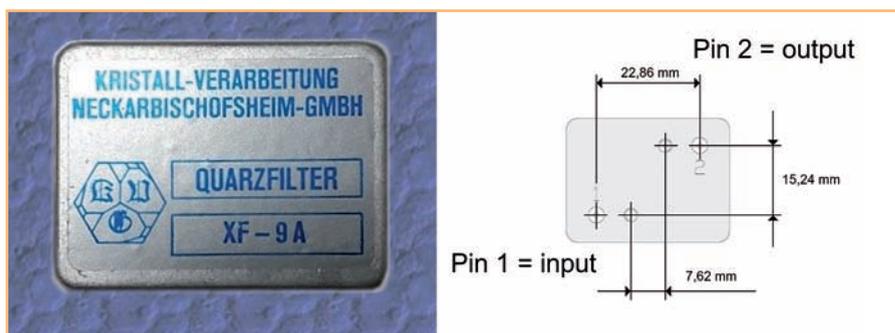


Figura 1 – Filtro a quarzo KVG a sei poli per SSB tipo XF-9A con a fianco le misure di ingombro e la piedinatura adottata per il suo package metallico.

apparatî radio HF e VHF. La figura 1 mostra uno tra i componenti pi rappresentativi di questa classe. Si tratta del modello siglato XF-9A, un filtro a quarzo che ha conosciuto una ampia diffusione tra le realizzazioni amatoriali. Questo dispositivo a sei poli, con al suo interno cio sei quarzi opportunamente accoppiati, opera alla frequenza centrale di 9 MHz e si caratterizza per una larghezza di banda di 2.5 kHz adatta alle comunicazioni in fonia SSB. Avendo un buon rapporto tra prezzo e prestazioni si  dimostrato ideale per definire una buona selettivit in apparati a una oppure due conversioni.

Osservate le diciture in lingua tedesca e il disegno del logo con la sigla aziendale, ambedue questi dettagli tradiscono il periodo di fabbricazione dell'esemplare in figura che in effetti non  recente. In epoca contemporanea dicitura e stile grafico sono diversi ma il dispositivo XF-9A continua a essere disponibile. A fianco dell'immagine riporto misure e piedinatura del suo package metallico, essendo questo schema impiegato per svariati modelli ha una valenza generale. Ingresso e uscita sono in linea di principio intercambiabili data la natura simmetrica della rete interna che costituisce il filtro, mentre i due pin non contrassegnati da un numero sono da collegare a massa con tutte le attenzioni rispetto al layout che contraddistinguono i circuiti RF.

Da notare che 9 MHz come valore della IF incontra il gradimento dei progettisti di oggi come di ieri. Enorme  stato il progresso in campo radio nel corso degli ultimi cinquanta anni, dalle classiche supereterodine alle Software Defined Radio – dalle pure soluzioni analogiche all'egemonia del digitale, eppure ci si confronta ancora con la necessit di filtri per questa frequenza. Che si sfogli una rivista Ham dei primi anni '80 oppure la brochure di un recente e avanzato ricetrasmittitore come il blasonato FT-DX101 di casa Yaesu (un SDR ibrido con parte ricevente di alta dinamica) ci si trova

dinanzi a sistemi diversi per foggia ma che ugualmente condividono i medesimi punti chiave. Certo mutano le aspettative, e in effetti la controparte evoluta a otto~dieci poli di un filtro a banda stretta  adesso pi appetibile rispetto i sei poli del XF-9A. Come vedremo di seguito la KVG ci viene ancora una volta incontro con dispositivi di assoluto pregio.

I componenti in catalogo

Sono svariate decine i filtri proposti dalla casa tedesca. Differenziati per finalit e prestazioni alcune serie trovano impiego nel settore T&M ovvero entro i sistemi professionali, dunque su frequenze e caratteristiche proprie del comparto. I modelli che andremo invece a descrivere, evidenziandone le propriet, riguardano una selezione tra i prodotti utili per il mondo amatoriale. Ho impostato questa raccolta in modo da non richiedere troppo spazio alla nostra rivista fornendo comunque una adeguata panoramica sui componenti di maggiore interesse.

Iniziamo con la **tabella 1** che propone i pi significativi tra i filtri standard a 9 MHz, si tratta certamente dei modelli pi conosciuti e apprezzati dalla comunit degli autocostruttori. Essendo pensati specificatamente per impostare la risposta degli stadi IF negli apparati radio adottano una approssimazione Chebyshev

con ripple contenuto per mantenere basse le distorsioni di fase. Hanno tutti ottime caratteristiche, l'attenuazione ultima ad esempio  sempre maggiore di 90 dB e per il XF-9P supera i 100 dB! Chiaramente abbiamo di fronte componenti di alto livello e che richiedono in sede applicativa piena diligenza, curare i percorsi di massa e l'isolamento tra ingresso / uscita  indispensabile per sfruttare una tale reiezione fuori banda. Come vedete le larghezze che spaziano da soli 250 Hz a 12 kHz sono compatibili con i principali modi (CW, SSB, FM) mentre il fattore di forma (SF), ossia l'indice di come sia "verticale" la pendenza della curva di risposta, si fa ben apprezzare essendo di grado elevato. Nota di encomio per il XF-9B10 che con un fattore di forma di 1:1.5 tra i punti a 6/60 dB non ha proprio nulla da invidiare – a livello pratico – alla selettivit che si ottiene in digitale da un sistema DSP. In tabella evidenzio con il colore rosso anche il valore per i punti a 6/80 dB di questo componente, ugualmente notevole. Questo filtro a dieci poli  il sogno per ogni costruttore di apparati operanti in SSB. Puntualizzo che l'impedenza di lavoro presentata dai modelli citati rientra nell'intervallo 500~1200Ω con in parallelo una capacit di 30pF. Si tratta di valori relativamente elevati, un aspetto di cui parleremo in seguito. Termino citando che la KVG a integrazione di questa linea di filtri offre pure dei

Tabella 1 – Una selezione dei filtri standard a 9 MHz

Filtro	Uso	BW 6dB (kHz)	SF	Ripple (dB)	IL (dB)	Poli
XF-9A	SSB	2,50	6:60 = 1:2.5 6:80 = 1:3.5	1.0	3.0	6
XF-9B	SSB	2,40	6:60 = 1:1.8 6:80 = 1:2.2	2.0	3.5	8
XF-9B10	SSB	2,40	6:60 = 1:1.5 6:80 = 1:1.8	2.0	4.0	10
XF-9E	FM	12,00	6:60 = 1:1.8 6:80 = 1:2.2	2.0	3.5	8
XF-9NB	CW	0,50	6:60 = 1:2.2 6:80 = 1:4.0	1.0	6.5	8
XF-9P	CW	0,25	6:60 = 1:2.2 6:80 = 1:4.0	1.0	7.5	8

quarzi (carrier crystals) con frequenze tali da realizzare l'oscillatore BFO per la demodulazione di LSB, USB e CW tramite rivelatore a prodotto, un fornitore unico per componenti diversi in altre parole.

Con la **tabella 2** ci spostiamo sui filtri standard a 455 kHz, tipicamente da utilizzare nella seconda IF di un ricevitore. Pur non godendo dell'ampia diffusione che contraddistingue i modelli visti poc'anzi meritano certo una valutazione. La prima cosa che balza all'occhio è il valore piuttosto alto dell'indice SF, si tratta in effetti di componenti che si avvicinano a una risposta Gaussiana o di Bessel al fine di offrire una risposta lineare in fase – caratteristica molto utile quando si devono trattare segnali con modulazione digitale (PSK, FSK) oppure quando l'intervallo del

passa-banda diviene molto stretto. Il dispositivo XF-4S11 con BW di 170 Hz ad esempio permette di esprimere ottime prestazioni in questo scenario.

La **tabella 3** espone una selezione dei componenti adatti quali roofing-filter. Ricordo che con questo termine si individua la classe di filtri che va a costituire la prima media frequenza negli apparati che implementano una configurazione up-conversion. Una categoria di filtri molto diversa da quelle standard a 9 MHz o 455 kHz, con caratteristiche proprie. La prima concerne un elemento positivo: per alcuni modelli l'impedenza di carico è di 50Ω rendendone assai comodo l'utilizzo entro una catena RF come intuibile. La seconda concerne un elemento negativo, essendo ora le frequenze in gioco ben più elevate nel caso di una stretta

banda la perdita di inserzione (IL) diviene significativa. Ciò è inevitabile: i quarzi che costituiscono il filtro hanno un Q estremamente alto ma non infinito, e ne va tenuto conto. I componenti a quattro poli sono i più economici e a grandi linee si possono ritenere gli equivalenti dei roofing-filter che trovano posto negli apparati commerciali Icom, Yaesu, Kenwood. Volendo realizzare un ricevitore o un ricetrasmittitore HF/VHF il compromesso migliore tra esigenze antitetiche pone in risalto il XF-750S02: con una larghezza di 9 kHz permette di lavorare tutti i modi (inclusa la FM-N) mantenendo costo e prestazioni bilanciate. Il modello XF-1200S02 è altrettanto interessante, non siamo al vero abituati a pensare a una prima IF su queste frequenze ma optando per i 120 MHz vi sarebbe modo di progettare un ricevitore dotato di copertura continua (senza gap) che si estende idealmente dai kHz a ~75 MHz facendo così rientrare non soltanto le bande HF e dei 6 metri ma pure quella dei 4 metri (NB: non fruibile alla data attuale) senza contare il fatto che abbracciando interamente le low-VHF si ottiene un valore aggiunto a favore di coloro che praticano il radioascolto utility.

Spostiamoci ora alla **tabella 4**: qui trovate un paio di componenti scelti tra tanti con il criterio dell'opportunità d'uso; le note che li accompagnano sono esplicative in tal senso. Il tipo XF-10S01 è probabilmente uno tra i filtri più stretti mai commercializzati, con una larghezza di banda che si attesta ad appena 100 Hz indurrebbe a realizzare un RTX-QRP all'unico scopo di verificarne le potenzialità! Lo schema del resto sarebbe minimo: un oscillatore locale tra 2,5~3 MHz, due preselettori efficaci centrati sul segmento CW delle bande 160 e 80 metri, un mixer di alto livello, ed ecco il front-end al completo. Molto diverso il XF-107E che si presta a sperimentare l'attività FM-DX con un ricevitore su 87,5~108 MHz modificato per una larghezza di banda inferiore rispetto ai canoni usuali. Qui pos-

Tabella 2 – Filtri standard a 455 kHz

Filtro	Uso	BW (kHz)	SF	IL (dB)	Poli
XF-4S06-LF	FSK / DIG	1,00 (-3dB)	3:60 = 1:6.0	3.0	4
XF-4S11-LF	CW-N	0,17 (-6dB)	6:40 = 1:2.6	3.0	6

Tabella 3 – Una selezione dei componenti adatti quali roofing-filter

Filtro	F ₀ (MHz)	BW (kHz)	SF	IL (dB)	Poli
XF-422S03-LF	42,2	0,70 (-6dB)	6:60 = 1:5.7	15.0	8
XFM-500S01-LF	50,0	7,00 (-3dB)	3:40 = 1:5.7	3.0	8
XFM-700S01-LF	70,0	6,10 (-2dB)	2:65 = 1:5.2	5.0	4
XF-709S01-LF	70,9379	1,50 (-1dB)	1:30 = 1:10.0	10.0	4
XF-750S02-LF	75,0	9,00 (-3dB)	3:60 = 1:4.4	6.0	6
XF-750S01-LF	75,0	14,00 (-3dB)	3:40 = 1:2.0	5.0	8
XF-1200S02-LF	120,0	13,00 (-3dB)	3:40 = 1:5.3	7.0	4

Tabella 4 – Una selezione di filtri dalle peculiari caratteristiche e ambiti d'uso.

Filtro	F ₀ (MHz)	BW (kHz)	Note applicative
XF-10S01-LF	1,0	0,10	Con solo 100 Hz di banda può costituire una opportunità per ricevitori operanti in CW-only nella configurazione down-conversion
XF-107E	10,7	40,00	Per ricevitori adattati all'FM-DX con banda stretta sostituendo il filtro di serie. Elevata reiezione sui canali adiacenti grazie ad una attenuazione di 70 dB a ± 40 kHz

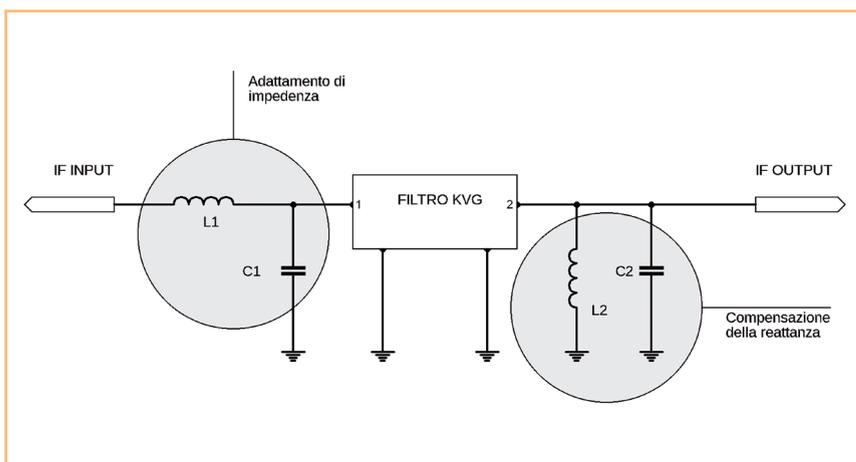


Figura 2 - Tipico schema d'uso per un filtro a quarzo. Le reti LC di ingresso e uscita hanno il duplice compito di adattare le impedenze alle porte di ingresso / uscita e di mantenere le prestazioni entro il passa-banda

so dare la mia esperienza confermando che questa strategia porta a risultati notevoli, talora oltre le aspettative.

Impiego pratico dei filtri

L'aspetto più rilevante, e da tenere sempre presente, quando ci si appresta a utilizzare questi componenti concerne l'adattamento di impedenza. Con l'esclusione dei modelli che si presentano con ingresso / uscita già terminata ai 50Ω standard, nei restanti casi si richiede una rete di interfaccia da dimensionare volta per volta a seconda del filtro e delle caratteristiche degli stadi che lo precedono e lo seguono nel percorso del segnale. I circuiti possono assumere struttura diversa, in **figura 2** riporto uno schema d'uso generale che si basa su reti LC con il duplice compito di adattare le impedenze e mantenere le prestazioni entro il passa-banda.

Osservate che le reti sono diverse tra ingresso e uscita, questo perché tipicamente lo stadio precedente (mixer, diplexer) ha una bassa impedenza d'uscita mentre lo stadio seguente (solitamente un amplificatore) può anche venire dimensionato così da presentare una impedenza di ingresso media o elevata a seconda delle necessità. La parte più

sensibile ruota attorno a L_1 e C_1 , se prendiamo a riferimento i filtri a 9 MHz di **tabella 1** che si contraddistinguono per $Z_{IN/OUT} > 500\Omega$ ci vengono in aiuto le seguenti relazioni semplificate con le quali calcolare il valore dell'induttanza serie e della capacità shunt:

$$L_1 = \frac{\sqrt{R_{IN} \cdot (R_F - R_{IN})}}{2 \cdot \pi \cdot F_0}$$

$$C_1 = \frac{\sqrt{(R_F / R_{IN}) - 1}}{2 \cdot \pi \cdot F_0 \cdot R_F}$$

In queste formule R_{IN} è l'impedenza, assunta puramente resistiva, dello stadio che pilota il filtro. R_F è la parte resistiva dell'impedenza nominale di carico del filtro. Con F_0 infine la frequenza centrale di lavoro. Le relazioni hanno validità se la condizione $R_F > R_{IN}$ trova applicazione. Dal lato concreto si suggerisce di poter allineare il circuito: per C_1 dunque è preferibile un compensatore miniatura al posto di un condensatore fisso mentre per L_1 si andrà a utilizzare un induttore avvolto in un supporto con nucleo regolabile. Riguardo C_2 e L_2 le considerazioni sono altre, più che un vero adattamento si punta a definire la giusta reattanza di carico lasciando allo stadio seguente fissare la parte resistiva. La coppia C_2/L_2 va quindi dimensionata per essere risonante a F_0 e poi allineata in fase di taratura per la minore alterazione della curva di risposta. Di nuovo un compensatore miniatura è l'opzione suggerita. Circa il dimensionamento dei valori non vi sono grandi criticità, si può tranquillamente porre $C_2 = C_1$ e di seguito calcolare L_2 per giungere a risonanza.

A volte si tende a dimenticare l'importanza di un corretto adattamento. Del resto i filtri a quarzo sono componenti che appaiono come un blocco monolitico e il fabbricante si premura di informarci su larghezza di banda, attenuazione, eccetera. Dunque cosa cambia se con una terminazione impropria la perdita di inserzione aumenterà di un paio di dB e nulla più? La realtà è invece ben più articolata, solo una giusta impedenza ai capi del filtro consente di mantenere il ripple al suo valore minimo preservando nel contempo la bontà della risposta sia in frequenza che in fase. Si veda allo scopo la **figura 3**, con il tratto di colore blu si ha l'esempio di come vada a presentarsi nella sua forma ottimale il passa-banda mentre con il tratto di colore rosso il suo degrado qualora vengano disattese le specifiche. Una maggiore ondulazione in banda e una perdita di simmetria ne sono le conseguenze, eventi cui sottrarsi per quanto possibile e che possono fare la differenza in particolari condizioni – come nell'elaborazione delle comunicazioni digitali in presenza di un basso rapporto segnale/rumore.

Note applicative

Vi sono un paio di considerazioni pratiche che risulta utile sottolineare. Leggendo su forum tecnici dedicati a descrivere modifiche da apportare ai sistemi radio, solitamente per ampliarne od ottimizzarne le prestazioni, si trovano esperienze di coloro che hanno eseguito l'upgrade di un ricevitore per migliorarne la selettività. Il suggerimento in questi casi è di sostituire il filtro

di serie con altro di più efficace azione. A parte le considerazioni meccaniche (ingombro, piedinatura, connessioni) vi è sempre da accertare una condizione: l'impedenza del vecchio e del nuovo filtro combaciano? Se così non fosse andremo incontro a una azione degradata da un eccessivo ripple come abbiamo illustrato in **figura 3**. Nel concreto, il principio è corretto – sostituisco un componente mediocre con uno di livello superiore – ma ciò non va realizzato alla cieca. Informiamoci prima sulle caratteristiche (impedenza di terminazione, ma non solo) del filtro preesistente, solo a questo punto capiremo se il possibile rimpiazzo va semplicemente posto in loco oppure interposto tramite una qualche rete di adattamento. Attenzione poi: i segnali RF tendono a "scavalcare" i circuiti e posizionare un costoso filtro con percorsi di collegamento inadeguati porta a cocenti delusioni.

Considerazioni ben diverse per i progetti sviluppati sin dall'inizio per ospitare un filtro di alta selettività. In effetti usando anche

Filtri a Quarzo e Potenze

Essendo questi dei componenti passivi – descritti e commentati praticamente sempre e solo in termini di selettività – in prima istanza si ritiene che il loro impiego e comportamento prescinda dalle grandezze in gioco per quanto riguarda l'ampiezza dei segnali applicati. In realtà non è proprio così: se vi apprestate a sviluppare un progetto che integra uno o più di questi filtri risulta utile confrontarsi con un paio di fattori. Per primo la massima potenza applicabile:

- Mai eccedere come picco il livello di +10 dBm (10 milliwatt) oltre il quale si possono produrre danni strutturali ai cristalli, eventi di natura irreversibile.
- Mantenere per quanto possibile la massima ampiezza a ~0 dBm (circa 1 milliwatt) in modo da operare sempre entro margini di sicurezza.

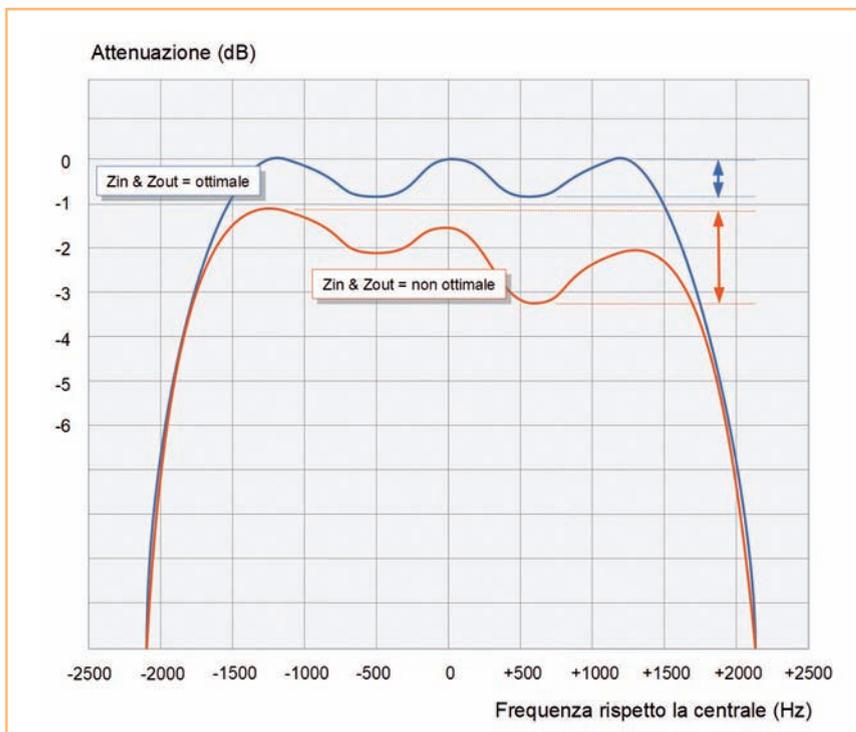
Se l'impiego è in un ricevitore naturalmente è immediato garantire la seconda condizione, se invece il filtro entra a fare parte pure della catena di trasmissione come in **figura 4** si deve aver cura di essere certi che non venga pilotato da un segnale eccessivo. I livelli di 10/1 dBm citati poco sopra sono validi grossomodo per tutti i filtri a quarzo indipendentemente dal modello, marca, caratteristiche.

Vincoli strutturali a parte vi è da considerare la non linearità. Come per ogni altro componente elettronico anche i filtri a quarzo esibiscono una intercetta di terzo ordine (IP3) di valore finito. Si tratta di una cifra elevata, se paragonata a quella di altri elementi circuitali, ma non per questo sempre trascurabile:

- IP3 sui +40 dBm

L'indice citato è da considerarsi medio. I filtri complessi con molti cristalli (8 oppure 10 poli) o anche a banda molto stretta potrebbero vedere la cifra ridursi a +35 dBm ovvero confrontabile con quella di un mixer avanzato, per fare un esempio concreto. Alcuni filtri, in particolare se privi di una rete interna che ne trasformi l'impedenza, spostano invece verso l'alto le cifre che giungono ora sull'ordine dei +45 dBm

Figura 3 - Esempio generico del ripple esibito da un filtro a quarzo correttamente terminato e il suo degrado qualora venga inserito in un circuito con impedenze nettamente diverse dall'ottimale.



solo un unico componente a quarzo high-end si ha modo di costruire un RX/TX di alte prestazioni con una configurazione essenziale. Lo schema a blocchi di **figura 4** ne è un esempio: un ricetrasmittitore per operazioni in fonia SSB (oppure CW con gli opportuni cambiamenti) nella filosofia che vede una singola conversione e il filtro utilizzato sia in ascolto – definendo la selettività complessiva – che in trasmissione, ora con il compito di selezionare solo una delle bande laterali così che l'emissione appaia unicamente in LSB (oppure USB). Diversi sono i radioamatori che si sono cimentati con progetti di questa tipologia; su internet dunque reperire degli spunti su cui impostare inizialmente un proprio lavoro originale non mancano. Vorrei sottoporvi a riguardo l'esempio di IT9OSF [nota 1] che ha progettato e costruito un ricetrasmittitore HF SSB da 30 watt in uscita

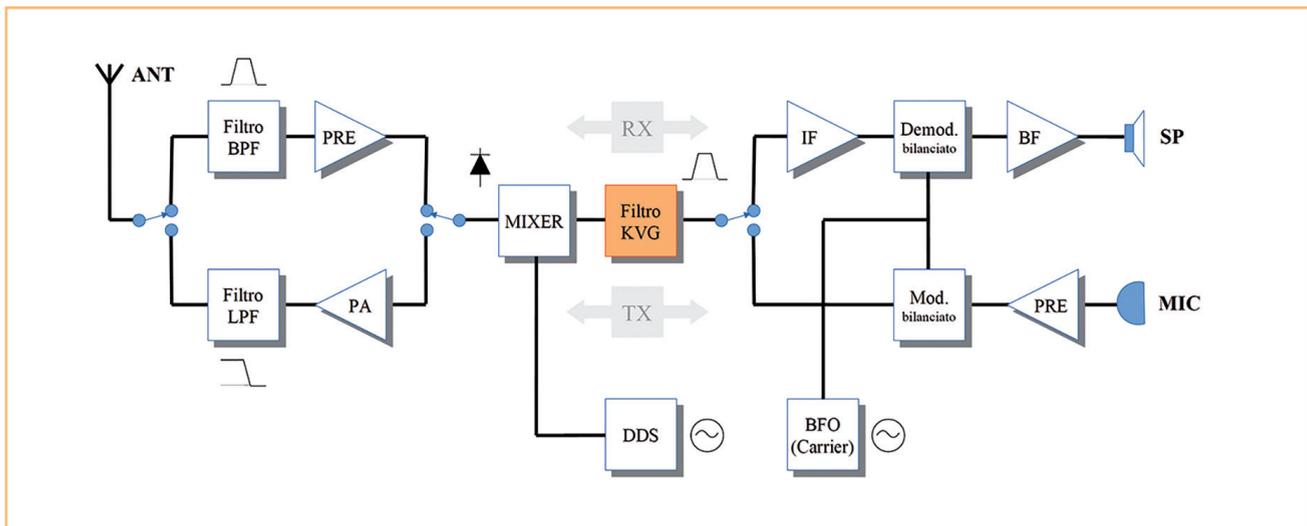


Figura 4 - Schema a blocchi semplificato di un ricetrasmittente SSB a singola conversione che utilizza un filtro KVG come elemento che definisce le caratteristiche cardine del progetto

per le bande di 80-40-20-15-10 metri. Utilizza un DDS AD9850 come sintetizzatore e un controller PIC16F628A per gestire il tutto. Dal lato RF un gruppo di quattro J310 FET costituisce il mixer bilanciato; modulatore bilanciato e rivelatore a prodotto ruotano invece attorno a due MC1496G; lo stadio finale di potenza impiega poi due 2SC1969 in combinazione push-pull. Al centro di tutto il filtro a 9 MHz XF-9A, lo stesso dispositivo mostrato a inizio articolo.

Note sugli acquisti

I filtri a quarzo sono dei componenti storicamente di alto costo. In epoca pre-SDR un set di questi dispositivi, differenziati in base alla larghezza di banda così da essere destinati ai vari modi, pesava fino alla metà sul prezzo di un apparato. Ora fortunatamente il mercato dell'usato ci offre altre opportunità. Sui consueti marketplace online si trovano con una certa facilità i componenti standard, come ad esempio gli esemplari della serie XF-9 qui citati in varie occasioni, sui 20 Euro. Cifre effettivamente modeste. Naturalmente vi sono pure alcuni venditori con proposte da 100+ Euro a seconda del brand, KVG ma pure casa Icom o Yaesu. Con un po' di pazienza

si riesce in ogni modo ad acquisire filtri eccellenti a prezzi onesti. Un dettaglio, alcuni filtri sono proposti con sigle diverse [nota 2]. Ponete attenzione e nel dubbio contattate il venditore prima di effettuare l'ordine. L'usato al vero soffre poi del fenomeno conosciuto come "aging" ovvero lo shift nella curva di risposta dovuto all'invecchiamento dei quarzi, qui il discorso diverrebbe complesso ma per le esigenze amatoriali lo si può considerare di rilievo secondario. Per acquistare un filtro KVG nuovo si verifichi presso il fabbricante [nota 3] quale sia il distributore cui rivolgersi. Aggiungo che non tutti i componenti nel catalogo dell'azienda tedesca sono disponibili a inventario, alcuni modelli richiedono tempi di consegna

più o meno lunghi. Comprensibilmente le unità produttive operano in base alle richieste dei maggiori clienti e non delle minute richieste provenienti da piccole ditte o da appassionati.

Note

[1] Fotografie, informazioni e descrizioni tecniche sulle realizzazioni di IT9OSF sono pubblicate nella pagina <https://www.qrz.com/DB/IT9OSF>.

[2] Ad esempio il filtro XF-9B nella forma discreta adotta questa sigla. Nella forma monolitica, con rete interna che ne trasforma l'impedenza, l'equivalente modello adotta la sigla XFM-9B. Lo stesso filtro monolitico ma senza rete interna che ne trasforma l'impedenza adotta la sigla XFM-9S03.

[3] <https://www.kvg-gmbh.de>. ■

Bertoncelli

by IK4HLV

Apparati e accessori HAM Radio, Civili e CB

Icom, Yaesu, Kenwood, Midland,
Anytone, RigExpert, Sirio

www.bertoncellisas.it - info@bertoncellisas.it

059 783074 - P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena

Whatsapp 3270590000 - Facebook IK4HLV by Bertoncelli SAS

ABBONATI SUBITO

www.radiokitelettronica.it

11 numeri direttamente a casa tua
con spedizione celere garantita in
tutta Italia

RISPARMI
FINO AL
30%

Sul prezzo
di copertina



E con la sola aggiunta delle spese di spedizione potrai ricevere il volume *Le radiocomunicazioni in emergenza*

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Frutto dell'esperienza diretta degli autori, esperienza sia a livello dirigenziale che operativo. *In offerta con l'abbonamento con il solo costo delle spese di spedizione.*

1 ANNO A SOLI

€ 50,00

anzichè ~~€ 71,50~~

Spedizione Celere,
Prioritaria e
Garantita, con
PostaPremiumPress
in tutta Italia

SCEGLI L'OFFERTA CHE PREFERISCI:

1 ANNO



11 NUMERI

rivista
cartacea

RISPARMI
FINO AL
30%

Sul prezzo
di copertina

a solo
€ **50,00**
anzichè € 71,50

1 ANNO



11 NUMERI

edizione
digitale



a solo
€ **40,00**

1 ANNO



11 NUMERI

rivista
cartacea
+ digitale

a solo
€ **58,00**

1 ANNO



11 NUMERI

rivista cartacea

+ libro

*Le Radiocomunicazioni
in emergenza*



a solo
€ **53,00**

1 ANNO



11 NUMERI

rivista cartacea

+ Annata su

CD ROM (a scelta)



a solo
€ **55,00**

1 ANNO



11 NUMERI

rivista cartacea

+ Raccoglitore
per riviste



a solo
€ **57,00**

2 ANNI



22 NUMERI

rivista
cartacea

RISPARMI
FINO AL
33%

Sul prezzo
di copertina

a solo
€ **95,00**
anzichè € 143,00

2 ANNI



22 NUMERI

edizione
digitale



a solo
€ **75,00**

2 ANNI



22 NUMERI

rivista
cartacea
+ digitale

a solo
€ **105,00**

Se vuoi abbonarti:

ORDINI ON LINE SU:

- www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
PER ABBONAMENTI CARTACEI
- www.edizionicec.it
PER ABBONAMENTI DIGITALI

PAGAMENTI DIRETTI:

- Bollettino postale (conto 12099487
intestato Edizioni C&C srl)
- Bonifico - IBAN: IT43 U0760113 1000 0001 2099 487
indicando nella causale il tipo di abbonamento
scelto e i dati anagrafici

oppure chiama
al 0546.22112

ABBONATI SUBITO

www.edizionicec.it

Copia riservata all'abbonato AB45007cx





LCR concetti e misure

Quattro chiacchiere su resistenza, capacità e induttanza; e poi resistori, condensatori e induttori. Il tutto movimentato da tanti guastafeste invisibili.

Prima parte

Nel paese del Bengodi le cose sono sempre facili. Un resistore è un resistore, un condensatore è un condensatore e un induttore è un induttore. E per misurare il valore di questi componenti basta un tester: la resistenza la misurano tutti, la capacità pure, salvo rare eccezioni. Dunque basta scegliere un tester che misuri anche l'induttanza e il problema è risolto. È vero, se il componente misurato non va in un circuito a microonde, se non stiamo costruendo un ponte di Schering, se non ci serve un condensatore di grande capacità per bypassare efficacemente frequenze alte, se... Beh diciamo che spesso è vero e che si potrebbe fare a meno di strumenti speciali, ma non di un'infarinatura sull'argomento. E allora indossiamo abiti chiari e andiamo a infarinarci.

Un po' di teoria e di lessico

Ricordate "Palombella rossa"? "Le parole sono importanti!" grida Nanni Moretti alla bella e invadente giornalista dopo averle mollato un paio di solenni ceffoni, molto *politicamente scorretti*, ma guadagnati con una vagonata di luoghi comuni. Moretti ha ragione, le parole sono importanti:

indicando le stesse cose con nomi diversi si rischia una nuova Babele. Evitiamolo: la vita è già troppo complicata!

La **resistenza** è l'impedimento che un conduttore presenta al passaggio della corrente elettrica. La definizione è esaustiva in corrente continua, mentre in alternata si aggiungono altri fenomeni che vedremo tra poche righe. La resistenza di un conduttore è definita dalla legge di Ohm:

$$R = V / I$$

Ove **R** è la resistenza, in ohm; **V** è la tensione, in volt; **I** è la corrente che lo attraversa, in amper. Se il conduttore presentasse solo una resistenza pura, senza fenomeni secondari sovrapposti, la legge di Ohm varrebbe dalla corrente continua fino alle frequenze più alte, ma non è così...

Un conduttore percorso da corrente è circondato da un campo magnetico dovuto alla corrente stessa. L'**induttanza**, o autoinduttanza, è la caratteristica che lega l'energia del campo magnetico alla corrente che circola, in formula:

$$W = L * I^2 / 2.$$

Ove **W** è l'energia, in joule; **L** è l'induttanza, in henry; **I** è la corrente, in amper.

Per creare il campo magnetico si deve fornire energia al circuito. Invece, quando il campo magnetico si estingue, esso cede la propria energia al circuito. In ogni caso l'induttanza ostacola i cambiamenti della corrente generando una forza controelettrica che si oppone al variare della corrente, in formula:

$$e = -L * di/dt.$$

Ove **e** è la forza elettromotrice di autoinduzione, in volt; **L** è l'induttanza, in henry; **di/dt** è la derivata prima della corrente rispetto al tempo, in amper/secondo. Le lettere minuscole indicano valori istantanei. Il segno meno rappresenta l'opposizione al cambiamento che si vince

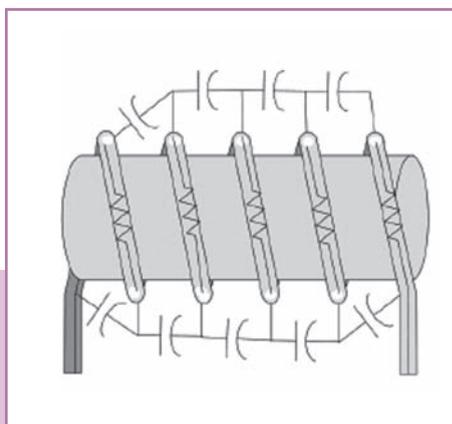


Fig. 1 - Induttore reale: le resistenze e le capacità parassite non sono concentrate, ma distribuite

applicando una FEM (forza elettromotrice) uguale e contraria. Dalla formula si vede che quanto più è veloce il cambiamento della corrente, tanto più grande è la forza contro elettromotrice che vi si oppone. Questo *conservatorismo* dell'induttanza la porta a contrastare le variazioni di corrente, rallentandole. In regime di corrente alternata sinusoidale, il comportamento *conservatore* si può esprimere con:

$$X_L = 2 * \pi * f * L.$$

Ove X_L è la reattanza induttiva, in ohm; f è la frequenza, in hertz; L è l'induttanza, in henry. Questa formuletta ha interessanti ricadute pratiche: la reattanza induttiva aumenta con l'aumentare della frequenza, dunque l'induttanza ostacola tanto più il passaggio della corrente quanto più alta è la frequenza di questa. La reattanza induttiva sarebbe zero per la corrente continua e tenderebbe all'infinito per una frequenza che tendesse all'infinito, ma non è così...

E ora prendiamo due piastre rettangolari distanti pochi millimetri l'una dall'altra e applichiamo una FEM. Gli elettroni si affollano sulla piastra negativa, spinti dalla FEM applicata. Si forma un campo elettrico dotato di una certa energia. La **capacità** è la caratteristica che lega l'energia del campo elettrico alla tensione applicata, in formula:

$$W = C * V^2 / 2.$$

Ove W è l'energia del campo elettrico, in joule; C è la capacità, in farad; V è la tensione applicata, in volt.

Per creare il campo elettrico si deve fornire energia al circuito; mentre quando il campo elettrico si estingue esso cede la propria energia al circuito. In ogni caso la capacità ostacola i cambiamenti della tensione dando luogo a una corrente che si oppone alla variazione della tensione, in formula:

$$i = C * dv/dt.$$

Ove i è la corrente istantanea, in amperes; C è la capacità, in farad; dv/dt è la derivata prima

della tensione rispetto al tempo, in volt/secondo. Questo *conservatorismo* della capacità porta a un comportamento che, in regime di corrente alternata sinusoidale, si esprime con:

$$X_C = 1 / (2 * \pi * f * C).$$

Ove X_C è la reattanza capacitiva, in ohm; f è la frequenza, in hertz; C è la capacità, in farad. Anche questa formuletta ha ricadute molto interessanti nella pratica: la reattanza capacitiva diminuisce con l'aumentare della frequenza, perciò la capacità ostacola tanto più il passaggio della corrente quanto più bassa è la frequenza di questa. Dunque la reattanza capacitiva sarebbe infinita per la corrente continua e tenderebbe a zero per una frequenza che tendesse all'infinito, ma non è così...

Un **resistore** è un componente costruito per presentare una certa resistenza, e solo quella. Un **induttore** è un componente costruito per presentare una certa induttanza, e solo quella. Un **condensatore** è un componente costruito per presentare una certa capacità, e solo quella. I componenti che verificano appieno i requisiti appena esposti esistono solo sui libri dove si spiega l'elettrotecnica e sono detti **componenti ideali**. Un **componente reale**, invece, è costruito per presentare una certa caratteristica, ma inevitabilmente ne presenterà, in varia misura, anche altre. Tanto per fare un esempio, un induttore reale è costruito per avere una certa induttanza, ma saranno presenti anche capacità e resistenze.

Prima di spiegare l'insistente ritornello "ma non è così", lasciatemi chiarire che ho applicato alcune ipotesi per semplificare l'esposizione. Prima di tutto ho ritenuto R , L e C costanti, ma non sempre è vero. Infatti, una lampadina a incandescenza ha una resistenza variabile con la corrente che l'attraversa. Un induttore avvolto su nucleo ferromagnetico ha un'induttanza che dipende dalla corrente, a causa della saturazione del nucleo. E un condensatore può avere una

capacità che varia con la tensione, perché questa ne varia la costante dielettrica dell'isolante (scadente). E, infine, un po' tutto varia con la temperatura... Poi ho ritenuto indeformabili i circuiti, assunzione, questa, tanto comune da non meritare quasi di essere citata.

Le due formulette con X_L e X_C sono quelle che, in questo articolo, c'interessano di più. Tra parentesi, la grandezza $2 * \pi * f$ è detta **pulsazione** e s'indica con il simbolo omega minuscolo, ω .

Altre precisazioni

Spesso si parla anche d'impedenza. In regime di corrente continua, l'impedenza altro non è che la resistenza, tant'è che in DC si parla sempre e solo di resistenza. Invece, in regime di corrente alternata, AC, si fanno i conti anche con induttanza e capacità e con i loro comportamenti. L'**impedenza** è l'impedimento che un circuito presenta al passaggio della corrente elettrica in regime AC. Fenomeni analoghi si hanno anche con correnti periodiche e con correnti in qualunque modo variabili. Le correnti periodiche si ripetono dopo un certo intervallo di tempo, il periodo, e nel periodo possono avere un valore medio qualsiasi. Le correnti periodiche con valore medio nel periodo uguale a zero si dicono correnti alternate, AC. Quello che cambia con correnti comunque variabili è la descrizione matematica, che diventa più complessa e siccome non voglio annoiarvi, non ve ne parlerò. Ehi! L'ho sentita sa? Come si permette di dire che non ne parlerò, perché non mi ricordo più nulla? Invece ho una buona memoria e ricordo tutto, per esempio, che Giulio Andreotti era solito dire che "A pensar male si fa peccato, ma..." indovinate il resto.

Dalla formula $e = -L * di/dt$ deriva che per instaurare una certa corrente (continua) attraverso un **induttore**, prima si deve fornire una certa tensione, poi, con un certo ritardo, la corrente

arriverà al valore a regime (di norma limitato da una resistenza). In un certo senso **la corrente è in ritardo** sulla tensione.

In modo analogo, dalla formula $i = C \cdot dv/dt$ deriva che per instaurare una certa tensione (continua) ai capi di un **condensatore**, prima gli si deve fornire una certa corrente (di norma limitata da una resistenza), poi, con un certo ritardo, la tensione ai capi del condensatore arriverà al valore a regime. In un certo senso **la corrente è in anticipo** sulla tensione.

Le correnti in ritardo e in anticipo rispetto alla tensione si possono vedere con un oscilloscopio doppia traccia. Se vuoi vedere la corrente in anticipo o in ritardo, metti un piccolo resistore di shunt (1, 10 o 100 Ω) in serie alla massa del generatore, collega la massa dell'oscilloscopio a quella del generatore, il CH 1 al capo non a massa dello shunt e il CH 2 al polo caldo del generatore che alimenterà un induttore o un condensatore di valore opportuno.

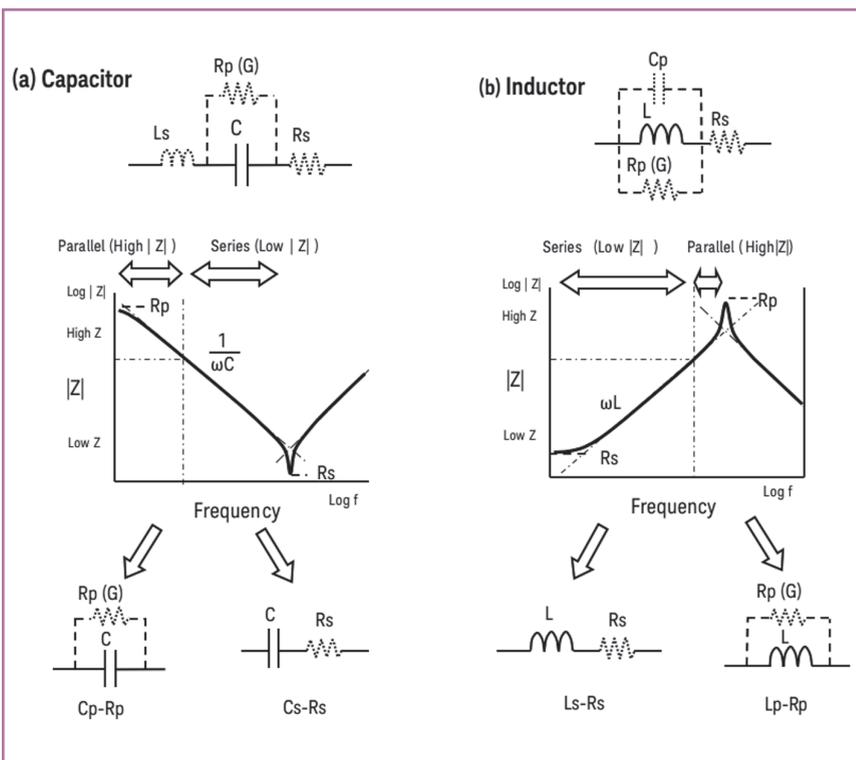


Fig. 2 - Una schematizzazione abbastanza accurata di due componenti reali: condensatore (a) e induttore (b). Risposta del componente in termini di modulo dell'impedenza al variare della frequenza. Per una data frequenza si sceglie la schematizzazione più semplice e più adatta alle impedenze in gioco. Fonte: Keysight.

I rompiscatole

Nessun componente è puro. Ogni resistore mostra anche dei comportamenti induttivi e capacitivi, che nessuno ha chiesto, ma che, grandi o piccoli, ci sono **sempre**. Analogamente un induttore presenterà anche comportamenti resistivi e capacitivi. E un condensatore mostrerà pure comportamenti resistivi e induttivi.

I comportamenti diversi da quello principale del componente sono detti **parassiti**. Sono proprio i parassiti che rendono i componenti reali diversi da quelli ideali. A causa dei parassiti, i valori delle grandezze che interessano i componenti reali (L, C, R) dipendono sempre dalla frequenza. I parassiti fanno parte del componente, ma ne esistono anche altri che appartengono allo strumento e alle sue *fixture*. Quelli che fanno parte dello strumento sono eliminabili a una certa frequenza effettuando oppor-

tune operazioni dette **compensazioni open e short**. In Fig. 1 è visibile il disegno di un componente reale, un induttore. La figura mostra come i parassiti non siano concentrati, ma distribuiti su tutto il conduttore avvolto. Perciò rappresentare con un modello i parassiti non è facile: ci sono resistenze, induttanze e capacità distribuite che porterebbero a un modello teorico alquanto complesso. In genere è sufficiente un modello più semplice, come quelli nella parte alta di figura 2, indicati con (a) *Capacitor* e (b) *Inductor*. Si tratta di una schematizzazione che vede sempre la presenza delle tre caratteristiche R, L e C e rappresenta il componente reale alle varie frequenze. La R viene considerata in due versioni, Rp e Rs. Nel modello (a) esse servono entrambe solo quando la gamma di frequenze ne comprende di così basse da far vedere il condensatore come un isolante. Nel modello (b) esse servono entram-

be solo quando la gamma di frequenze ne comprende di così alte da far vedere l'induttore come un isolante.

Fissata una frequenza, le caratteristiche L e C si compensano in parte (del tutto alla frequenza di autorisonanza) e delle due resta quella prevalente. Si hanno così le rappresentazioni visibili nella parte bassa della figura e indicate con Cp-Rp, Cs-Rs, Ls-Rs, Lp-Rp. Attenzione: la rappresentazione Cs-Rs (o Cp-Rp) può aversi anche per un induttore e quella Ls-Rs (o Lp-Rp) per un condensatore, basta superare la frequenza di autorisonanza. Ovviamente, in questi casi il componente sarebbe usato male, su una frequenza troppo alta per la quale non è adatto.

Quanto abbiamo visto per una singola frequenza rispecchia il comportamento di molti misuratori che si limitano a ricavare un valore d'impedenza con le sue due componenti Rs e Xs oppure Rp e Xp misurate a quella fre-

quenza. La capacità o l'induttanza sono calcolate da X_S o X_P

La capacità dei **condensatori reali** risente dell'induttanza parassita in serie: quando la frequenza si avvicina a quella di autorisonanza la capacità misurata aumenta, e quando va oltre il comportamento diventa induttivo, l'opposto di quello voluto.

L'induttanza degli **induttori reali** risente della capacità parassita in parallelo: quando la frequenza si avvicina a quella di autorisonanza l'induttanza misurata aumenta, e quando va oltre il comportamento diventa capacitivo, anche qui l'opposto di quello voluto.

Attenzione: i due comportamenti descritti si hanno solo con componenti reali con poche perdite. L'aumento apparente di capacità e d'induttanza si nota solo in prossimità dell'autorisonanza, altrimenti non è rilevabile, come si può intuire dai grafici di figura 2 che mostrano l'impedenza in funzione della frequenza. I componenti con molte perdite hanno un comportamento un po' diverso.

Nei condensatori e negli induttori reali, la capacità e l'induttanza risentono anche delle resistenze parassite, sia in serie che in parallelo. Ad esempio, un condensatore di grande capacità dovrebbe bloccare completamente il passaggio della corrente continua, a parte i fenomeni transitori. E invece un po' di corrente passa sempre, specialmente negli elettrolitici.

Analogamente, un induttore di grande induttanza dovrebbe essere quasi un corto circuito a frequenze molto basse, e in corrente continua senza il "quasi". Invece la resistenza parassita dell'induttore ostacola il passaggio di queste correnti, a volte poco, a volte in un modo intollerabile. E, infine, collegando in serie o in parallelo un induttore e un condensatore, i fenomeni di risonanza, che sappiamo esserci, risultano molto alterati dalle resistenze parassite e la risonanza è meno netta.

La resistenza dei **resistori reali** di valore basso risente dell'in-

duktanza parassita in serie. Invece, quando la resistenza è alta risente della capacità parassita in parallelo. Grossomodo i valori di resistenza che risentono meno dei parassiti sono quelli intermedi, diciamo tra 1 k Ω e 100 k Ω (o tra 100 Ω e 1 M Ω , tollerando un'interferenza maggiore). Tutto ciò dipende dalla frequenza, quello che è tollerabile a 1 kHz può essere un disastro a 10 MHz. Infatti, i fenomeni legati ai parassiti sono tanto più importanti quanto più alta è la frequenza. Inoltre, la resistenza dei resistori avvolti risente dell'effetto pelle e aumenta un po' all'aumentare della frequenza.

Certi componenti come i condensatori ceramici hanno un valore che dipende dalla tensione di prova e da un'eventuale tensione di polarizzazione (bias). Sono altre complicazioni che si aggiungono a quelle legate al variare della frequenza.

Misurando un componente, resistore, condensatore o induttore, **quale modello è il più adatto?** Lo rappresenta meglio il circuito equivalente semplificato serie o parallelo? Con componenti di buona qualità, alto Q (fattore di merito) cioè basso D (fattore di dissipazione), le differenze sono minime e si possono ignorare, salvo nelle misure di laboratorio più accurate. Quando il fattore di dissipazione è alto, invece, le differenze tra i due modi sono maggiori e impongono un'attenta riflessione. Per fare un esempio, con $D = 0,03$ ($Q = 33,3$) la differenza tra C_S e C_P è circa 1.000 ppm (0,1%). Ma già con $D = 0,3$ ($Q = 3,33$) la differenza è circa il 9%. E con $D = 1$ ($Q = 1$) la differenza è il 100%, ossia C_S è il doppio di C_P . Per l'induttanza il discorso è analogo.

Per misurare un condensatore con un resistore di scarica, che non vogliamo o non possiamo togliere, useremo il modello parallelo. Per un induttore in aria con molte spire di filo sottilissimo è più indicato il modello serie. I resistori di alto valore sono disturbati dalle capacità parassite in parallelo e vanno misurati con il

modello parallelo. Al contrario, i resistori di basso valore con reofori sono disturbati dall'induttanza parassita in serie e useremo il modello serie.

A dire il vero, i resistori si misurano ancora meglio in continua, così possiamo snobbare i parassiti induttivi e capacitivi.

Purtroppo, rimangono i parassiti resistivi, evitabili per bassi valori di resistenza con tecniche a quattro fili (molto bene solo con componenti predisposti). Invece, la misura di resistenze molto alte richiede l'uso dello schermo.

Per concludere possiamo dire che, in genere, useremo il modello serie con impedenze medie e basse (sotto i 100 k Ω), mentre useremo il modello parallelo con impedenze alte e medie (sopra 1 k Ω). Nel range 1 – 100 k Ω c'è sovrapposizione e i due modelli sono entrambi usabili. I range sono puramente indicativi e dipendono dallo strumento usato e dal DUT (*Device Under Test*). Ovviamente i valori d'impedenza di condensatori e induttori sono legati alla frequenza di misura e quindi lo è anche il modello da usare.

Alla luce di quanto ho letto su un bell'articolo di Davide Achilli, *Manuale di sopravvivenza per radianti sperimentatori* (Rke 6/2021), consentitemi un chiarimento. Non vorrei che i pasdaran del "Val più la pratica della grammatica" possano giungere a conclusioni sbagliate come: "I componenti ideali sono la teoria e i componenti reali sono la pratica. Quindi la teoria serve a poco!". Sarebbe un grave errore: la teoria dell'elettrotecnica non si ferma ai componenti ideali, ma studia anche i componenti reali, essi pure parte del suo dominio. Ad esser pignoli, se prendiamo un componente reale e lo misuriamo, alle complicazioni portate dai parassiti intrinseci del componente si aggiungono quelle portate dallo strumento e dalle sue *fixture*: lo strumento misura un valore che descrive questo componente e in tal caso si parla di **componente misurato**. L'argomento fa parte della teoria delle misure.



Fig. 3 - Il Keysight E4980A, strumento di gran classe, come tutti i prodotti dell'azienda che in passato fu HP Divisione Misure e poi Agilent. Fa misure di ottima accuratezza da 20 Hz a 2 MHz

Piccolo esperimento

Visto dall'esterno un componente dà gli stessi effetti, sia che si consideri il modello serie o quello parallelo. Facciamo un esperimento. Uniamo, collegandoli in serie, un condensatore con $C_S = 15 \text{ nF}$ ($X_C = 10,61 \text{ k}\Omega$ a 1 kHz) e un resistore con $R_S = 22 \text{ k}\Omega$ e poi uniamo, stavolta collegandoli in parallelo, un condensatore con $C_P = 2,831 \text{ nF}$ ($X_C = 56,22 \text{ k}\Omega$ a 1 kHz) e un resistore con $R_P = 27,12 \text{ k}\Omega$. Facciamo

scegliere a caso una di queste coppie RC e facciamola chiudere in una scatola nera dalla quale escano fuori solo i terminali che sottoporremo a misure per rilevare $R_S - C_S$ o $R_P - C_P$. Ebbene, visti dall'esterno i due componenti in serie si comportano come quelli in parallelo, ovvero misurando C e R, vuoi nel modello serie che in quello parallelo, non saremo in grado di dire cosa c'è nella scatola nera. Ma attenzione: questo è vero solo limitandosi a un'unica frequenza della

misura, nell'esempio 1 kHz. Cambiando la frequenza si svela il mistero, perché le due coppie RC si comportano molto diversamente. I valori scelti sono quelli usati per una misura reale, con componenti all'1% e piccoli aggiustamenti per avvicinarsi ancora di più ai valori indicati. Naturalmente, come prevede la teoria, i valori misurati, sia nel modello serie che in quello parallelo, sono stati gli stessi sia con la coppia di componenti collegati in serie, che con l'altra, salvo piccole differenze dovute alle tolleranze.

Nel riquadro "Qualche formula", sul prossimo numero di RKE, ci saranno le formule usate per passare dai valori $C_S - R_S$ ai valori $C_P - R_P$.

Per questo mese abbiamo terminato. Nel prossimo numero parleremo dei vari tipi di misuratori LCR, delle misure che eseguite un'altra volta non tornano esattamente come la precedente e di come superare alcuni limiti di questi strumenti nel caso non si possa acquistarne uno moderno di un grande costruttore.

73 de 15TXI, Gianfranco ■

In occasione della **Fiera dell'Elettronica**, che si terrà a Montichiari (BS) nei giorni 11-12 Marzo 2023, Advantec sarà presente con un proprio stand espositivo per esporre tutta la produzione Icom.

Nell'ambito della fiera si accenderanno i riflettori sull'evento **ICOM DAY**, un appuntamento organizzato da Advantec e riservato a tutti gli appassionati della radio e della tecnologia ed in particolare dedicato ai simpatizzanti del famoso e storico marchio Giapponese.

L'appuntamento è fissato per **Sabato 11 Marzo 2023, dalle ore 10.00 alle ore 12:30**, in Sala Pedini (secondo piano, ingresso centrale) con un parterre di relatori Advantec che presenteranno l'azienda, importatore dal 2017 del marchio Icom ed esperti radioamatori, conoscitori dei prodotti da lunga data.

ICOM DAY è uno degli eventi più attesi proposti nell'ambito della Fiera dell'Elettronica e, in questa occasione, verrà effettuato il lancio in anteprima in Italia del nuovo **IC-905**, primo ricetrasmittente multibanda VHF/UHF/SHF con copertura 144/430/1200/2400/5600 MHz e 10 GHz multimodo SSB, CW, RTTY, AM, FM, ATV, incluso **D-STAR**.

IC-905 è uno sviluppo dello sfidante progetto SHF di Icom "Super High Frequency Band Challenge" (SHF-P1), lanciato per la prima volta al Tokyo Hamfair 2022. Dal progetto inno-



vativo, questa nuova radio Icom dispone di un controllore con lo stesso form factor del IC-705 e un modulo RF per installazione outdoor con l'adozione della tecnologia PoE (Power over Ethernet) e l'impiego di un segnale di clock ad alta precisione (1PPS) ricavato da un'antenna GNSS che consente di compensare la frequenza dell'OCXO. Il display touch screen TFT a colori da 4,3" permette di effettuare operazioni rapide ed intuitive con oscilloscopio ed analizzatore di spettro ad alte prestazioni con funzione Waterfall che permette di visualizzare la variazione d'intensità di un segnale nel tempo e di rilevare anche i segnali più deboli per avere una panoramica dettagliata della banda in cui si sta operando.

Due Giorni del Microondista

15 e 16 aprile 2023

Grazie al fondamentale aiuto della Ditta E. s. sat snc, l'annuale incontro tecnico dedicato alle microonde si terrà il 15 e 16 aprile 2023, a Bagnara di Romagna (RA) presso la Sala Polivalente di Largo della Libertà N°7 (Rif. torre dell'acquedotto prima e molto apprezzata location).

Come nelle precedenti edizioni nella sala saranno predisposti banchi di misure con strumentazione di precisione che alcuni tecnici Radioamatori metteranno a disposizione per le misure di potenza, frequenza, Noise Figure, ecc, per ogni tipo di apparecchiatura nel range di frequenza da 1 GHz a 76 GHz.

Come per le precedenti edizioni NON sono previste misure su apparati o dispositivi per 144 e 432 MHz, chiaramente se qualcuno si presenterà verrà accontentato.

Contestualmente ci sarà una zona adibita a Mercatino Scambio dove solo privati potranno esporre gli oggetti, che dovranno essere inerenti all'evento, tipo: strumentazione elettronica, componentistica e moduli RF, parabole, transceiver, ecc.

La manifestazione inizierà alle ore 9,30 del sabato per proseguire fino alle 16.00 della domenica, con le varie pause per pranzi e cena che avverranno principalmente al Ristorante, oppure nei vari ristoranti e pizzerie che si trovano nelle vicinanze di Bagnara.

Chi pensa di partecipare ad entrambi i giorni può pernottare in B&B o in Hotel.

Se qualcuno volesse arrivare in camper, c'è un parcheggio adiacente alla Sala Polivalente, dove fermare i mezzi.

Come ogni anno l'intenzione è quella di proporre due giorni di relax tra amici dove si chiacchiera e ci si scambia esperienze, immersi nelle misure e nelle tecniche più avanzate nel campo delle microonde, sperando che qualche altro radioamatore si possa avvicinare a questo settore estremo del radiantismo.

Ringraziando anticipatamente i partecipanti, si ricorda che per ulteriori informazioni si può inviare una mail a i4cvc@yahoo.it

Alcune foto della edizione 2022



IZ1OTT



IZ1EVF



IK6EFN



Banco misura cifra di rumore
IK4PNJ I3CLZ



Test con Pluto VNA a 20 GHz

Due parole sulla precedente edizione avvenuta il 28-29 maggio 2022 alle porte di Verona organizzata da Roberto ik3tch, dopo un salto di due anni dovuto al covid. In questa edizione oltre ai soliti banchi di misura di iz1evf, ik6efn, ik4pnj, ai quali va il mio ringraziamento per il loro impegno continuo, ho chiesto l'aiuto di iz1ott, Mauro per allestire un banco per la taratura delle testine di rumore come già aveva fatto in due passate edizioni in coppia con Dino iv3fdo.

L'edizione ha avuto il successo sperato con arrivi da tutto il territorio, e come previsto anche la taratura delle testine di rumore ha avuto successo.

Anche se sembra ripetitivo il nostro e il mio ringraziamento a questi radioamatori che ci aiutano nel nostro hobby.

Spero di vedervi numerosi.

Carlo i4cvc



CANTENNATOR



Cantennator è un'altra app del prolifico Valery Kustarev che apprezzo non perché le sue realizzazioni siano graficamente più belle di altri, ma perché nelle stesse implementa una quantità di informazioni notevoli a livello di sviluppo nei calcoli che altri non forniscono. Ecco quindi che questo amalgama dei dati e del ragguglio fornito a corredo permettono anche ai neofiti di comprendere veloce-

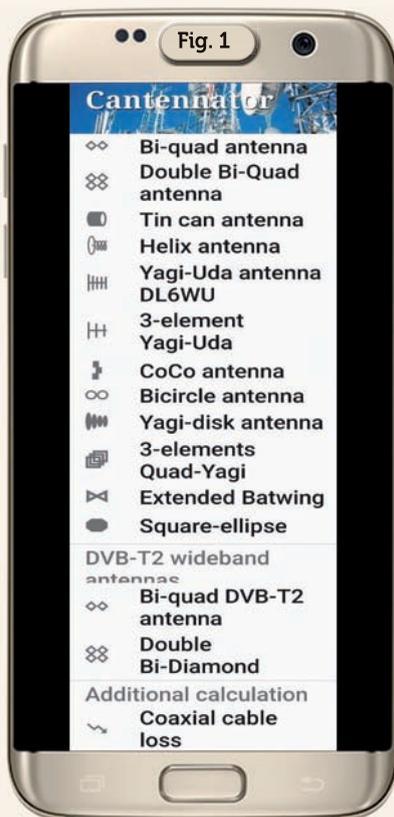


Fig. 1

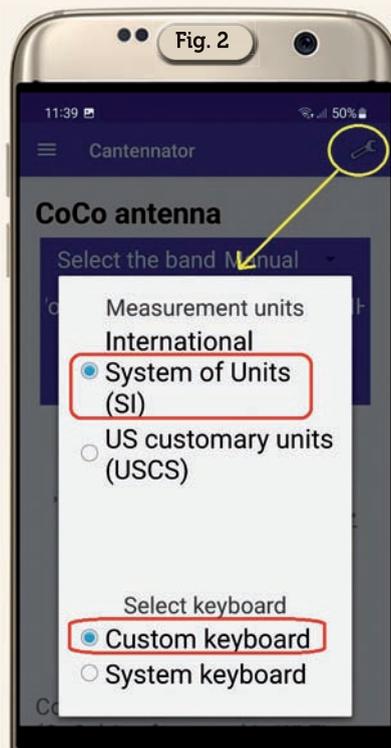


Fig. 2

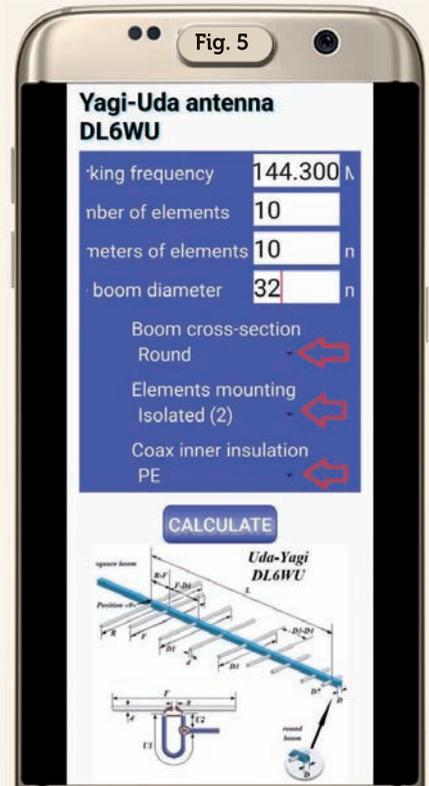
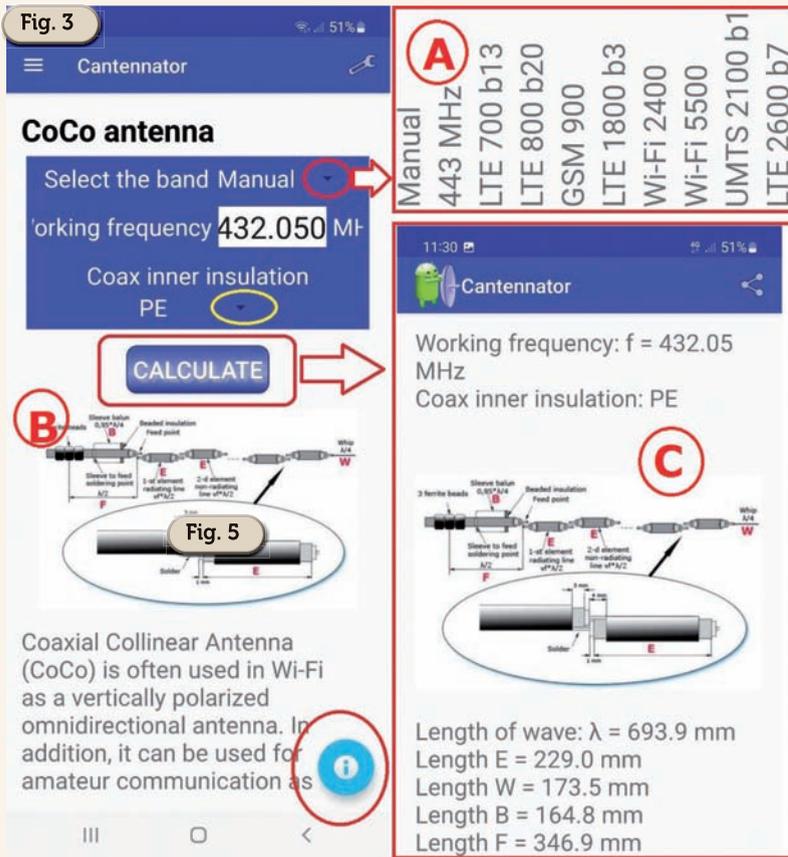
"Double Bi-Quad", "Tin-can", "Helix", Yagi-Uda", "Coaxial collinear", "Bicircle", "Quad-Yagi", "Yagi-disk", "Extended Batwing", "Square-Ellipse"; inoltre per il DVB-T2 la "Bi-Quad" e la "Double Bi-Diamond", con l'aggiunta di calcoli addizionali sulle perdite dei cavi coassiali e info sulla banda di frequenza LTE. Anche questa app presenta un poco di pubblicità che a sorpresa esce a schermo intero tra un calcolo e l'altro, ma diciamo che è sopportabile.

La prima cosa da fare lanciata l'app è entrare nelle impostazioni tramite l'icona con la chiave inglese scegliendo, come da figura 2, quelle che ci interessano; quindi dal menù principale basterà scegliere l'antenna in cui vogliamo cimentarci per avviare la progettazione. Di seguito vedremo alcuni esempi.

mente il tema trattato, e non è poco!

L'app gira su Android dalla versione 4 e successive e consente il calcolo di diverse antenne per le frequenze V-UHF offrendo, oltre ai tipi usati dai radioamatori, pure un allargamento su quelle più adatte per le reti Wi-Fi, 3G-UMTS, 4G-LTE e altre reti digitali (sempre nell'ambito di tipi di antenne in cui noi radioamatori abitualmente amiamo cimentarci) tra cui come visibile nel menu di figura 1: "Bi-Quad",

-Antenna collineare coassiale: dal menu ne attiviamo il calcolo tramite l'opzione denominata "CoCo antenna" e seguendo la figura 3, dove nella schermata principale abbiamo già un bel grafico dell'antenna con sotto le sue specifiche, vediamo che possiamo o scegliere la banda di lavoro tramite l'apposito menu a tendina nell'opzione "Select the band manual" (sezione A) oppure immettere direttamente la frequenza come nell'esempio che è di 432.050 MHz; quindi scegliere sempre da un



apposito menu a tendina il materiale dell'isolamento interno del cavo coassiale, che nell'esempio riguarda il "PE", e dopo toccando il pulsante "Calculate" (sezione B) otterremo i dati di progetto delle varie sezioni di cui è composta l'antenna come visibile nella sezione C della figura in questione. Inoltre nella schermata principale è presente un pulsante azzurro con l'icona della "I di info": toccandolo ci mostra la figura 4 dove sono riportate tutte le informazioni tecniche sul tipo di antenna; utilissimo questo pulsante, disponibile su tutte le opzioni di scelta: questo è il segno distintivo della qualità di progettazione del buon Valery Kustarev.

-Yagi-Uda antenna DL6WU: qui nella schermata principale (figura 5) bisognerà immettere la frequenza desiderata in MHz che nell'esempio è di 144.300 (usando il punto come separatore), il numero di elementi desiderato e il loro diametro in mm, quindi dai loro appositi menu a tendina il diametro del boom sempre in mm, la sezione del boom (roton-

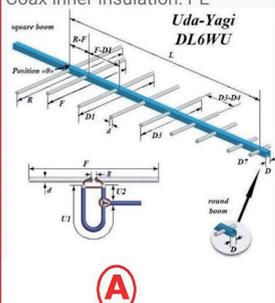
C

Dal bottone



tutte le info sull'antenna scelta per il calcolo in sequenza da A...a C

Working frequency: $f = 144.3$ MHz
 The boom diameter: $D = 32.0$ mm
 Diameters of elements: $d = 10.0$ mm
 Number of elements: $n = 10$
 Boom cross-section: Round
 Elements mounting: Elements are isolated from a metal boom or mounted on a boom from above
 Coax inner insulation: PE



**Uda-Yagi
DL6WU**

Estimated gain of the antenna: 14.0 dBi
 Boom length: 4476.0 mm **(B)**

Reflector length R: 1016.0 mm
 Reflector position R: 0 mm
 Dipole length F: 981.0 mm
 Dipole position F (R-F): 416.0 mm
 Linear dipole gap at feedpoint ≤ 28.0 mm

Director position R-D1: 571.0 mm
 Director length D1: 915.0 mm
 Distance F - D1: 156.0 mm

Director position R-D2: 945.0 mm
 Director length D2: 905.0 mm
 Distance D1 - D2: 374.0 mm

Director position R-D3: 1392.0 mm
 Director length D3: 895.0 mm
 Distance D2 - D3: 447.0 mm

Director position R-D4: 1911.0 mm

Director position R-D4: 1911.0 mm
 Director length D4: 885.0 mm
 Distance D3 - D4: 519.0 mm

Director position R-D5: 2493.0 mm
 Director length D5: 876.0 mm
 Distance D4 - D5: 582.0 mm

Director position R-D6: 3116.0 mm
 Director length D6: 869.0 mm
 Distance D5 - D6: 623.0 mm

Director position R-D7: 3771.0 mm
 Director length D7: 862.0 mm
 Distance D6 - D7: 654.0 mm

Director position R-D8: 4456.0 mm
 Director length D8: 856.0 mm
 Distance D7 - D8: 686.0 mm

Dimensions of the balun:
 Length U1: 1028.0 mm **(C)**
 Length U2: 343.0 mm

Fig. 6 Sviluppo calcolo Yagi-Uda in sequenza da A.. a C

Fig. 7

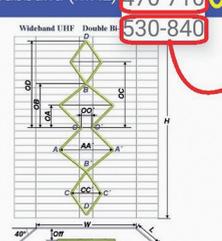
Length Value	
OA	107.0 mm
OB	213.0 mm
OC	320.0 mm
OD	427.0 mm
OO'	44.0 mm
AA'	267.0 mm
CC'	150.0 mm
W	400.0 mm
H	860.0 mm
L	155.0 mm
Off	146.0 mm

≡ Cantennator

Double Bi-Diamond DVB-T2 antenna

Select subband (MHz) **470-710**

530-840



Length Value	
OA	90.0 mm
OB	180.0 mm
OC	270.0 mm
OD	360.0 mm
OO'	44.0 mm
AA'	226.0 mm
CC'	128.0 mm
W	340.0 mm
H	730.0 mm
L	130.0 mm
Off	100.0 mm

da...quadrata) in mm, il materiale dell'isolamento interno del cavo coassiale di alimentazione usato. Dopo aver toccato il pulsante "Calculate" apparirà la schermata con tutti i dati di progettazione dei vari segmenti e distanze tra di loro come visibile in figura 6. Naturalmente nell'app questa schermata è scorribile tutta in verticale ma io per praticità l'ho suddivisa e affiancata, quindi in successione consultabile dalla sezione A...alla C.

-Double Bi-Diamond DVB-T2 antenna: qui come da figura 7 nella schermata principale basterà selezionare dall'apposito menu a tendina la sotto banda desiderata e avremo subito i dati costruttivi relativi come visibili nelle sezioni A e B della figura stessa.

-3 elements Quad-Yagi antenna: in questo tipo di antenna (figura 8) basterà scegliere tramite l'apposito menu a tendina la variante a 50 o 75 ohm con conduttore spesso o sottile, immettere la frequenza di lavoro in MHz che nell'esempio è di 432.200 e tramite il solito pulsante "Calculate" i dati costruttivi ci saranno mostrati nella figura 9. Naturalmente il diametro in mm del conduttore "spesso o sottile" varia di default a seconda della frequenza di lavoro e il dato è comunque riportato nello sviluppo dei dati.

Questi, per non essere ripetitivo, sono solo alcuni esempi tra le opzioni messe a disposizione nell'app che ripeto si caratterizza per l'ottima grafica delle immagini, la gran quantità di dati costruttivi e l'accuratezza delle

Fig. 8

Z=50 Ohm Thick wire
 Z=50 Ohm Thin wire
 Z=75 Ohm Thick wire
 Z=75 Ohm Thin wire

3-elements Quad-Yagi antenna

Variant Z=50 Ohm Thick wire

Working frequency **432.200 MHz**

CALCULATE

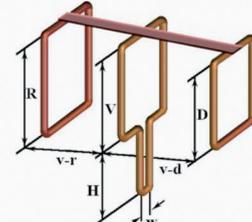
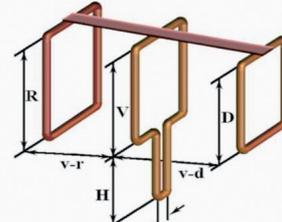


Fig. 9

Working frequency: $f = 432.2$ MHz
 Variant: Z=50 Ohm Thick wire



Length of wave: $\lambda = 693.6$ mm
 Length R = 196.1 mm
 Length V = 184.2 mm
 Length D = 168.2 mm
 Distance $v_r = 130.2$ mm
 Distance $v_d = 144.9$ mm
 Length H = 166.5 mm
 Distance $w = 21.5$ mm
 Wire diameter: $dw = 10.0$ mm

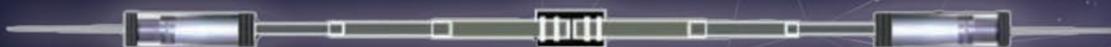
Estimated gain of the antenna:
 Ga = 9.6 dBi
 Bandwidth (SWR < 2): $\Delta F = 20.0$ MHz
 Length of wire: $lw = 2926.0$ mm

informazioni specifiche fornite. Alla prossima. ■

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova UB8060



Dipolo Rotativo UB80

Dipolo rotativo con trappole dinamiche.

Il dipolo lungo solo 17 m funziona in maniera continua da 3,5 a 3,8 MHz e da 5,1 a 5,5 MHz coprendo quindi tutta la banda degli 80 m e la nuova banda del 60 m. Le trappole comandate dal nostro controller RCU06 garantiscono un SWR ed un Q ottimali su tutte le frequenze. Le antenne vengono fornite con il controller RCU-06 con display touch a colori e cavo di controllo da 30 m con connettori intestati pronti per l'uso. Altre lunghezze di cavo sono facilmente disponibili.

prezzo lancio: € 2798 iva compresa

ANTENNAHUB

Distributore



Per ogni richiesta, preventivo e assistenza potete contattarci al numero + 39 349 7808094, inviarci una mail a info@antennahub.it o visitare il sito www.antennahub.it

Codice prodotto: UB80

VENDITA E ASSISTENZA

AFFIDABILE. VELOCE. PERSONALE. WIMO – MADE IN ITALIA

L'Europa è la nostra casa comune e parliamo la vostra lingua.

Salvo (DH7SA) è il vostro consulente per telefono, e-mail e Whatsapp, naturalmente in perfetto italiano. È come „Made in Italia“, solo che viene dalla Germania. :)



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
info@wimo.com | www.wimo.com





Progettazione trappole in cavo coassiale

L e C alla maniera facile

Per concludere il discorso, visto che recentemente abbiamo parlato di antenne trapolate e trappole costituite da bobine e capacità separate, chiudiamo l'argomento con la realizzazione di trappole in cavo coassiale che hanno il vantaggio di essere già complete di induttanza e capacità, nonché di semplice realizzazione: quello che serve è soltanto uno spezzone di coax da avvolgere su un supporto isolante. Di entrambi vi insegnerò a calcolare le dimensioni.

Il coax da usare va più che bene di tipo RG58 ma nulla vieta di usarne altri, e per il supporto isolante si può benissimo utilizzare il tubo in PVC da idraulica per l'acqua che ha il vantaggio di essere robusto (per essere ancorato al resto dell'antenna) e commercializzato in diversi diametri e quindi molto adattabile alla progettazione.

Pertanto ho realizzato un programma per calcolarne la progettazione; pure questo è realizzato in html/javascript e quindi senza nessuna installazione sul vostro PC lo lanciate col browser che usate per internet. Naturalmente è tutto free e una volta dezipato il file che vi invierò troverete la solita cartella denominata "wf" che non dovrete modificare e il file denominato "protracoax.html" da lanciare col doppio clic del mouse, in più ho provveduto a implementare il programma pure sul mio sito web al link <https://www.iu5hiv.cloud/eseguibili/trappoleincoax/protracoax.html> liberamente fruibile da tutti.

Il programma di cui vedete la schermata in figura 1 è composto dalla parte superiore dedicata ai calcoli e in quella sottostante ho implementato una figura il più esauriente possibile. Anche in questo ho aggiunto la mia "famosa" TextArea per prendere appunti, stamparli, salvarli (...una TextArea che da molti colleghi ha avuto riscontro positivo essendo probabilmente più unica che rara come implementazione in questo tipo di programmi) e un "Help" che vi guiderà nella progettazione come vedete in figura 2.

Tornando alla schermata principale, progettare la trappola è semplice e rapidissimo: ad esempio per calcolarla per gli 80 metri nella cella denominata "N" dovrete immettere il numero di spire di prova da cui partire; nella cella del diametro "De" dovrete immettere il valore risultante dalla somma del diametro del supporto usato più il valore del diametro del coax usato, il tutto in millimetri. Nell'esempio se utilizzate un supporto del diametro di 32

Fig. 3

PROGETTAZIONE TRAPPOLA IN CAVO COASSIALE by IU5HIV Back

Calcolo trappola in coax:immettere i dati seguendo le indicazioni dell'Help

N ODe(mm) Od(mm) C.Coax(pF/m) Calcola Aggiorna

Parametri trappola in coax risultanti

L(μH) C(pF) Freq.Ris.(MHz) Lt(mm) Lc(mm)

Rapporto Lunghezza/Diametro trappola

Rapporto Range ottimale: 0.67 + 1.33

IN OUT

Help ON OFF TextArea ON OFF

Fig. 2

IMPORTANTE: nei dati immessi usare il punto (.) come separatore e non la virgola (,).
Immettere i dati solo nelle celle gialle, le restanti celle forniscono i risultati delle operazioni matematiche.
N: immettere il numero di spire di prova per il calcolo.
ODe : si intende il diametro della trappola da centro a centro coax una volta avvolto il coax sul suo supporto isolante, quindi ad esempio se il supporto ha il diametro di 32 mm e il coax usato ha un diametro di 5.1 mm aggiungere ai 32 mm una sola volta il valore di 5.1 mm e il risultato di 37.1 mm sarà quello da immettere nella cella ovvero tra centro e centro coax come da grafico.
Od : si intende il diametro del coax usato.
C.Coax (pF/m): si intende la capacità in pF al metro del coax usato secondo i dati forniti dal costruttore o tramite misurazione con apposito strumento.
L (µH): è il valore di induttanza che avrà la trappola in µH .
C (pF): è il valore di capacità che avrà la trappola in pF .
Freq.Ris. (MHz): è la frequenza su cui risuonerà la trappola in MHz .
Lt (mm): è la lunghezza della trappola in mm a seconda del numero di spire.
Lc (mm): è la lunghezza complessiva del coax usato espressa in mm e come da grafico da inizio calza a fine calza (si consiglia di aumentare dell' 1% questo valore per agevolare la taratura).
Rapporto si intende il rapporto tra la lunghezza della trappola e il suo diametro dove è preferibile avvicinarsi il più possibile al valore di "1" e comunque viene indicato un "Range ottimale" entro i cui limiti sarebbe bene mantenersi, quando il valore è fuori da questo range ottimale la cella sarà di colore tendente al rosso quando invece il valore sarà uguale a 1 o entro i limiti ottimali la cella assumerà il colore verde.
TextArea: Questa è un'area di testo dove potete scrivere i vostri appunti e da qui stamparli, copiarli, scaricarli in un file sulla cartella predefinita dei download del vostro computer. L'area di testo anche se la chiudete mantiene in memoria i dati immessi che vengono cancellati solo tramite l'apposito pulsante "Aggiorna" o chiudendo il programma.
Pulsanti "Calcola" e "Aggiorna": rispettivamente servono ad avviare le operazioni matematiche e a cancellare i dati immessi per inserirne di nuovi.

esempio abbiamo un rapporto del valore di 3.63 e la cella appare di colore tendente al rosso. Cosa significa? Significa che, come ho specificato dopo la cella, un rapporto ottimale dovrebbe essere il più quadrato possibile (ovvero con dato di 1.00) ma comunque accettabile in un "Range da 0.67 a 1.33".

Come fare per raggiungere l'obiettivo? Semplicissimo: come visibile in figura 3, variando i valori del numero di spire "N" (provando con 13 spire) e del diametro "De" (provando con un supporto da 60 mm e quindi 60+5.2 uguale a 65.2) vedremo che porteremo il valore del Rapporto a 1.04 e a questo punto il colore della cella, essendo nel Range ottimale, diventerà di colore verde... nel contempo la Freq. di risonanza risulterà di 3.597 MHz e quindi sempre nel pieno degli 80 metri. Nulla vieta di provare a usare anche un cavo coassiale di diametro differente... con un poco di pazienza troverete la variazione che più vi soddisfa con i materiali a vostra disposizione.

Ricordatevi, anche in questo programma, di utilizzare nei valori immessi il punto se necessario e non la virgola, e rispettare le indicazioni tra parentesi: ovvero "mm" significa che dovete immettere i dati in millimetri e via di questo passo. Alla prossima! ■

Fig. 3

PROGETTAZIONE TRAPPOLE IN CAVO COASSIALE Back

Calcolo trappola in coax: immettere i dati seguendo le indicazioni dell'Help

N: 13 ODe(mm): 65.2 Od(mm): 5.2 C.Coax(pF/m): 101 Calcola Aggiorna

Parametri trappola in coax risultanti

L(µH): 7.29 C(pF): 268.89 Freq.Ris.(MHz): 3.597 Lc(mm): 2661.5

Rapporto Lunghezza/Diametro trappola

Rapporto: 1.04 Range ottimale: 0.67 + 1.33

Lt = lunghezza trappola

variando numero spire e diametro trappola si raggiunge un rapporto ottimale

Rispettando la frequenza di risonanza voluta

mm e cavo RG58 del diametro di 5.2 millimetri dovreste digitare 37.2 mm (32+5.2); nella cella del diametro "d" immettere il diametro del coax usato; nella cella denominata "C.Coax (pF/m)" la capacità in picofarad al metro fornita dal costruttore del cavo coassiale oppure da voi misurata con apposito strumento; a questo punto cliccando sul pulsante "Calcola" nelle sottostanti celle azzurre appariranno i risultati dei parametri della trappola ovvero, sempre per questo esempio, si vedrà che con i dati immessi la trappola avrà una induttanza "L" di 6.06 microhenry e una capacità "C" di 306.82 picofarad che porteranno la trappola a risuona-

re sulla frequenza di 3.693 MHz (quindi adatta), una lunghezza "Lt" risultante di 135.2 millimetri, una lunghezza "Lc" dello spezzone di coax da usare di 3037 millimetri. Attenzione che questa lunghezza "Lc" va intesa da inizio a fine calza del coax, come ho chiaramente illustrato nella figura, e ricordatevi di aumentarla almeno di un buon 1-2% per poter agevolare la fase di taratura... a tagliare un pezzetto di coax si fa prima che ad aggiungerlo.

A questo punto vedrete che nel programma appare un altro parametro, ovvero il "Rapporto" tra la lunghezza (Lt) e il diametro "De" della trappola. In questo

www.radiocenter.it

 **RadioCenter**
 tutto per le comunicazioni

di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
 42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
 Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it



Trasmissione dati TCP/IP su DMR

Non tutti sanno che gli apparati Mototrbo DMR nascono con il TCP/IP nel loro DNA: vediamo come sfruttarlo

Le trasmissioni radio in fonia digitale, che per noi radioamatori sono sostanzialmente DSTAR, C4FM e DMR, sono sempre state incentrate, per l'appunto, sulla fonia. Le radio digitali hanno lo stesso uso delle radio FM ma con una modulazione diversa, che, in base al tipo di algoritmo e alla sensibilità di chi ascolta, risultano migliori o peggiori. I sistemi digitali hanno portato a una proliferazione dei network, con la possibilità di inserirsi su reti di ripetitori di aree diverse, ma non è stato un avanzamento tecnologico: era più o meno quello che poteva già fare *echolink* in analogico. I vari sistemi digitali hanno portato piccoli miglioramenti, come la possibilità di vedere il nominativo o la posizione in tempo reale durante il QSO, ma pochi reali *game changer*.

Forse l'unico protocollo che ha portato una differenza importante è il DMR con la sua tecnologia TDMA. Grazie a un sofisticato sistema a divi-

sione di tempo e ad avanzate tecniche di compressione della voce, consente il trasporto contemporaneo di due conversazioni indipendenti (i due "slot"), cioè di fatto due canali su una singola frequenza. Questa peculiarità è molto apprezzata dagli utenti del mondo civile, che avendo in concessione poche coppie di frequenze, spesso una sola, con il DMR possono raddoppiare i canali a costo zero.

L'aspetto che invece dovrebbe essere considerato veramente rivoluzionario nei sistemi digitali è che sono, per l'appunto digitali. Essere digitale significa che quando parliamo, la nostra voce entra nel microfono, viene campionata da un convertitore analogico-digitale dentro la radio, e da quel punto in poi, fino alla radio del corrispondente, vengono trasmesse sequenze di *bit*. In altre parole, un sistema digitale è progettato e ottimizzato per trasportare dati numerici, che di solito sono campionamenti di una voce, ma possono essere qualunque altro tipo di dato, come ad esempio uno scambio di informazioni binarie tra due computer.

Proviamo a immaginare l'ipotesi di trasmettere dei dati binari attraverso una rete di ripetitori analogici FM interconnessi, per esempio un ripetitore in VHF con un link FM in UHF che impegna in parallelo un altro ripetitore in UHF. Per fare questo, dovremmo utilizzare un modem che trasforma i segnali digitali in suoni audio che possono essere trasportati da un canale FM. Ad ogni passaggio tra un apparato e l'altro della rete, a questi segnali si aggiunge rumore e distorsione che rendono la decodifica dei segnali del modem più difficoltosa. Per poter supplire alla presenza dell'FM, dei subtoni e della distorsione introdotta da ciascun collegamento, i dati dovrebbero essere trasmessi a velocità molto bassa per avere qualche speranza di transitare. La presenza di un nodo non perfettamente a punto potrebbe avere l'effetto sulla voce di renderla distorta e disturbata ma ancora comprensibile, mentre per i dati sarebbe deleterio. Infine, le reti analogiche in fonia, specie se composte di più nodi, di nor-

Figura 1 - Imbarco ripetitore elitrasportato con annesso generatore e accessori. Grazie ai ripetitori digitali DMR, la stessa copertura fornita alla fonia viene garantita anche ai dati senza alcuno sforzo aggiuntivo



ma richiedono un certo tempo tra quando un interlocutore smette di trasmettere e il successivo possa riprendere. Infatti bisogna attendere che tutto il sistema di collegamenti "sganci" al termine di tutte le code per permettergli di "riagganciarsi" a configurazione invertita. Inoltre, il modem trasmittente dovrebbe prevedere un cospicuo "preambolo", cioè qualche decimo di secondo di trasmissione vuota e sacrificabile con lo scopo di risvegliare tutti gli apparati della catena. Senza questi accorgimenti, la sequenza di dati arriverebbe troncata e quindi inutilizzabile.

Trasmettere dati su una rete di ripetitori FM non solo sarebbe lento come *throughput* (byte al secondo di un flusso sostenuto), ma avrebbe anche una latenza molto penalizzante. Infatti, qualunque protocollo che garantisca il corretto trasporto dei dati, ha bisogno di ricevere una conferma di ricezione da parte dell'interlocutore per capire se i dati sono arrivati o sono da re-inviare. I dati più corposi sono suddivisi in "pacchetti" di piccole dimensioni in modo da evitare che, per un piccolo errore, sia necessario ritrasmettere da capo tutto. Un sistema che operasse con la sequenza "invio pacchetto 1, attendo conferma, invio pacchetto 2, attendo conferma, ..." sarebbe enormemente penalizzato dal tempo di attesa tra RX e TX imposto a ogni nodo per permettere al sistema di sganciare.

Una rete digitale come quella DMR, invece, è pensata dalle fondamenta per trasportare dati. Gli apparati, il tipo di modulazione, le interconnessioni e qualunque altro componente presente **sono progettati e ottimizzati per il trasporto dati**. Tutti i problemi relativi al trasporto dati, compreso l'ottenimento della massima velocità e della minima latenza, sono già stati affrontati e risolti dai progettisti in quanto queste prestazioni, nei sistemi digitali, sono indispensabili anche per la trasmissione della voce, visto che è anch'essa una sequenza di *byte*.

Dati via radio

La trasmissione di dati via radio, al giorno d'oggi, ha una presenza alquanto marginale. La capillarità e le prestazioni delle reti cellulari rendono, in quasi tutti i casi, assolutamente inutile trasmettere dati via radio tradizionali. Questo fatto si evince anche dalle difficoltà che si incontrano nel cercare di reperire informazioni tecniche in merito, evidenza del fatto che sia un argomento molto di nicchia.

Nel mio caso l'esigenza è nata in quanto impegnato nello sviluppo di un sistema informativo da campo a uso Protezione Civile che possa operare completamente svincolato da internet. Il sistema si avvale anche di link WiFi campali a lungo raggio, ma il "lungo raggio" è molto relativo in quanto vincolato a una LOS (*Line Of Sight*) e relativa zona di Fresnel sgombre, fatto raramente disponibile in situazioni improvvisate di emergenza. Per questo sarebbe stato interessante poter sfruttare i sistemi DMR che, attraverso i CTM (Centro Trasmissione Mobile) e gli apparati elitrasportati (figura 1), già mettiamo in campo per la fonia. L'area coperta da un ripetitore DMR, o anche due apparati in diretta, è enormemente superiore a quella ottenibile con collegamenti WiFi e la modalità di impiego è molto più adatta a situazioni urgenti e improvvisate.

DMR e TCP/IP

Sebbene oggi sia utilizzato per sistemi a larga banda, capaci di gigabit al secondo, il protocollo "IP" (Internet Protocol) è stato progettato agli inizi degli anni '70, quando le reti dati erano lentissime e quindi adatto alle loro limitazioni. Esso è concepito per il minimo *overhead*, cioè sprestando la minima quantità di dati possibile per le esigenze del protocollo stesso a discapito del *payload*. Inoltre adotta un modello *end-to-end*, per il quale l'integrità dei dati deve essere gestita tra mittente e destinatario e non dal-

la rete in mezzo, che si limita a trasportare *datagram* (piccoli pacchetti di dati), facendo del proprio meglio ma senza nessuna garanzia.

Le caratteristiche del protocollo IP sono particolarmente adatte alla trasmissione via radio, che è molto lenta e potenzialmente inaffidabile. L'ETSI (European Telecommunications Standards Institute), con la specifica tecnica TS 102 361-3 intitolata "*Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 3: DMR data protocol*", ha colto l'occasione e ha standardizzato le regole per il trasporto dell'IP su reti DMR. Questo fatto è rilevante perché in questo modo la trasmissione di dati su DMR non è un *hack* dal funzionamento incerto, ma una funzionalità espressamente supportata e normata, che deve essere correttamente implementata da ogni componente di rete compatibile con lo standard.

Indirizzi IP

La rete IP si fonda sull'invio di *datagram*, che sono piccoli blocchi di dati spediti da un nodo mittente a un nodo destinatario. I nodi si identificano attraverso il loro "indirizzo IP", cioè un numero a 32 bit che di solito viene rappresentato in maniera leggibile scrivendo in decimale i quattro singoli *byte* separati da un punto, come ad esempio "192.168.1.32".

Per poter lavorare con l'IP, anche la rete DMR ha la necessità di attribuire un indirizzo IP univoco a ciascun nodo della sua rete. Lo standard ETSI TS 102 361-3, al capitolo 5.1, specifica come questa attribuzione deve avvenire. In una rete DMR ogni apparato deve avere un identificativo univoco chiamato "Radio ID" o, nel campo radioamatoriale, "DMR ID" che è un numero a 24 bit. La specifica associa ogni radio ID (24 bit) a un indirizzo IP (32 bit) utilizzando queste regole:

- Gli 8 bit più significativi (cioè il primo numero dell'indirizzo IP) è fissato per tutte le radio tramite un'impostazione fissa



Figura 2 - Due apparati Motorola DP 3601 impiegati nei test di trasmissione dati.

mente non è possibile connettersi da PC per questo scopo. Le radio Hytera hanno un supporto IP che però non ho approfondito in quanto non dispongo di documentazione e al momento non era di mio primario interesse.

Le radio Motorola DMR "Mototrbo", che sono quelle che abbiamo in dotazione nella Rete Regionale lombarda di P.C., hanno invece un supporto alla connettività IP già pronto all'uso. Basta connettere al computer il cavo USB che si usa anche per la programmazione, che la radio si presenta al computer come "NIC" (Network Interface Controller) di tipo USB. Essa compare, a tutti gli effetti, come una scheda di rete.

Nel caso di Windows è necessario installare i "radio driver" di Motorola, che vengono forniti con il programma "CPS" per la programmazione. Su Linux, Raspberry compreso, invece, la radio viene riconosciuta come NIC USB (come le comuni schede Ethernet da collegare all'USB) e funziona senza driver aggiuntivi. In figura 3 vediamo come viene riconosciuta da Windows e da Linux (comando "dmesg" per vedere i messaggi dal kernel).

all'interno del CPS chiamata "CAI Network" (Common Air Interface Network) che deve essere identica per tutte le radio e di default è pari a 12;

- I 24 bit meno significativi invece sono quelli del DMR ID.

Vediamo come calcolare l'indirizzo IP di una radio avente DMR ID pari a 2222304. La prima operazione da fare è quella di convertire in esadecimale il numero: $2222304 = 0x21E8E0$. Ora, prendiamo ogni singola coppia di numeri esadecimali e la riconvertiamo in decimale: $0x21 = 33$, $0xE8 = 232$, $0x04 = 4$. L'indirizzo IP di questo apparato sarà pertanto "12.33.232.4", dove il primo "12" è il CAI Network (uguale per tutti).

un computer esterno dipende da ogni produttore. Per quanto riguarda le cinesi come Anytone, Retevis e simili, non ho trovato alcuna informazione: probabil-

Figura 3 - Come appaiono le schede di rete Motorola su Windows e su Ubuntu Linux (comando "dmesg"). Per Windows è necessario installare i driver Motorola, mentre su Linux funzionano direttamente.

Properties	
Link speed (Receive/Transmit):	9/9 (Mbps)
Link-local IPv6 address:	fe80::90db:141e:7e16:d2a1%44
IPv6 DNS servers:	fec0:0:0fff::1%1 fec0:0:0fff::2%1 fec0:0:0fff::3%1
IPv4 address:	192.168.10.2
Manufacturer:	Motorola Solutions, Inc.
Description:	MOTOTRBO Radio #4
Driver version:	7.0.0.0
Physical address (MAC):	0A-00-3E-9E-36-0D

← Windows

Linux ↓

```

usb 1-3: new full-speed USB device number 13 using xhci_hcd
usb 1-3: New USB device found, idVendor=0cad, idProduct=1020, bcdDevice= 1.00
usb 1-3: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
usb 1-3: Product: Motorola Solutions LTD Device
usb 1-3: Manufacturer: Motorola Solutions Corporation
usb 1-3: SerialNumber: ██████████
rndis_host 1-3:1.0: RNDIS_MSG_QUERY(0x00010202) failed, -47
rndis_host 1-3:1.0 usb0: register 'rndis_host' at usb-0000:00:14.0-3, RNDIS device,

```

Gli apparati Motorola Mototrbo

E qui viene la nota dolente. Il protocollo TCP/IP su DMR è standardizzato, ma se e come le radio lo mettano a disposizione a

Configurazione della radio

Ci sono alcuni accorgimenti da seguire nella programmazione del CPS. Per ovvie ragioni di spazio, in questo paragrafo dovremo dare per scontato che il lettore sappia programmare una radio Motorola DMR tramite il suo software CPS.

Le impostazioni da controllare sono:

- In General Settings assicurarsi che il "TX Preamble Duration" sia impostato a 60ms; questo è il tempo in cui la radio trasmette a vuoto prima di mandare i dati: se troppo lungo, i rapidi "ping-pong" richiesti dal TCP/IP saranno lentissimi; il valore che si trova di solito è corretto ma meglio verificare.
- Nella voce "Network", controllare l'indirizzo "Radio IP". Questo è di norma 192.168.10.1 e lo dovremo cambiare solo se il network 192.168.10.x è già in uso sulla nostra rete locale. Gli esempi saranno fatti considerando il valore di default 192.168.10.1.
- Il valore "Accessory IP" è "grigiato" e non si può modificare: esso viene calcolato dal sistema e di default è 192.168.10.2. Annotiamolo insieme al Radio IP perché ci servirà in seguito.
- Ancora nella voce "Network", "Max TX PDU Size" verificare la dimensione della PDU, cioè del massimo numero di byte che possono essere trasmessi dalla radio in ogni singolo datagram; è importante che tutte le radio abbiano la stessa impostazione. Si tenga presente che più è lunga la PDU, più i dati vengono inviati rapidamente grazie ai pacchetti grandi, ma in caso di errore, il pacchetto da re-inviare sarà più grande. Inizialmente conviene stare su un valore intermedio, come ad esempio 750 bytes.
- Sempre nella voce "Network", controllare che il CAI Network sia 12 e il CAI Group Network sia 225 su tutte le radio.
- Nei canali che saranno usati per trasmettere dati, è necessario assicurarsi che non sia marcata la crocetta "Data Call

Confirmed". Questa opzione, se attivata, fa in modo che ogni pacchetto dati sia confermato dal ricevente ed eventualmente re-inviato, sovrapponendosi all'analogica funzione svolta dal protocollo TCP/IP e rallentandolo notevolmente.

Configurazione scheda di rete

Prima di proseguire, premetto che questa parte purtroppo richiede un minimo di competenza nella comprensione e definizione dei *routing* su reti IP.

Il primo punto chiave, un po' oscuro e spiegato nel manuale "Motorola System Planner" è relativo all'assegnazione degli indirizzi IP. L'indirizzo individuato nel paragrafo "Indirizzi IP", quello che ha come primo numero il numero CAI Network (di norma 12) e come rimanenti numeri il radio-ID è relativo al computer **contenuto nella radio**. Quando contattiamo 12.33.232.4, stiamo parlando con il calcolatore presente nella radio che fornisce alcuni servizi (telemetria, geolocalizzazione, messaggi di testo, ecc.) tramite delle porte UDP. Se colleghiamo un PC alla radio, questo avrà un indirizzo IP identico a quello della radio tranne il primo numero incrementato di uno, cioè 13.33.232.4.

In altre parole, se contattiamo 12.33.232.4 stiamo parlando con la radio con ID 2222304; se invece contattiamo 13.33.232.4 (notare la differenza tra 12 e 13 nel primo numero), stiamo parlando con il computer esterno collegato alla stessa radio avente ID 2222304. Se viene spedito un pacchetto IP all'indirizzo 12.33.232.4, esso viene consegnato alla radio con id 2222304 e viene processato dal computer al suo interno. Se invece viene inviato al 13.33.232.4, esso viene sempre consegnato alla radio con id 2222304, ma essa lo "gira" al computer collegato tramite l'interfaccia di rete NIC USB.

Qualora nel CPS si alla voce "Forward to PC" si selezioni "Via USB", la radio invierà al PC anche

i pacchetti a lei diretti (12.x.x.x). In questo caso però, avendo delegato tutto al PC collegato, la radio non sarà più in grado, ad esempio, di gestire i messaggi di testo a lei diretti, elaborare telemetrie né altre operazioni che richiedano la sua connettività.

Gli indirizzi 12.x.x.x e 13.x.x.x sono utilizzati nel network via radio. L'interfaccia tra radio e PC avviene attraverso l'uso di altri due indirizzi IP denominati Radio IP e Accessory IP (figura 4). Di default essi sono 192.168.10.1 e 192.168.10.2 e non è necessario cambiarli a meno di esigenze particolari (sottorete già in uso o più di un apparato DMR connesso allo stesso computer).

Quando si connette la radio con l'USB al computer, la scheda di rete appare automaticamente. Se il computer ha attivo il client DHCP, al PC viene assegnato automaticamente l'indirizzo IP 192.168.10.2. Altrimenti la scheda non ha indirizzo IP e va impostato manualmente. Su linux il device di norma si chiama "usb0" e il comando per configurarlo è:

```
sudo ifconfig usb0 192.168.10.2 netmask 255.255.255.0 mtu 750 up
```

Si noti il valore "mtu 750": questo valore deve corrispondere al "Max TX PDU Size" che avevamo impostato in precedenza nel CPS.

Se invece la scheda si è configurata automaticamente, verificare che l'MTU sia quello impostato e non il "1500" che viene dato di default. Per cambiarlo, usare il seguente comando:

```
sudo ifconfig usb0 mtu 750 up
```

Il valore MTU deve assolutamente corrispondere a quanto impostato nel CPS, altrimenti i pacchetti più lunghi di tale valore saranno troncati e non divisi in più *datagram*.

Routing

Una volta impostata la scheda di rete, saremo in grado di dialogare con la radio. Se tutto va bene, eseguendo il comando "ping 192.168.10.1" dovremo vedere la risposta dalla radio.

A questo punto non resta che impostare il *route*, cioè dire al computer che il traffico diretto alle sottoreti 12.x.x.x e 13.x.x.x deve essere instradato attraverso il nodo 192.168.10.1. Come si vede nella figura 4, sarà cura della radio trasferire in RF il traffico diretto a queste sottoreti e restituire al PC il traffico entrante sulla sottorete 13.x.x.x.

Sulinux dare i seguenti comandi:

```
sudo ip route add
12.0.0.0/8 via
192.168.10.1
sudo ip route add
13.0.0.0/8 via
192.168.10.1
```

Su Windows, usando un *command prompt* con diritti di amministratore:

```
route add 12.0.0.0 MASK
255.255.0.0 192.168.10.1
route add 13.0.0.0 MASK
255.255.0.0 192.168.10.1
```

Test di rete

Preparare le due radio sul medesimo canale **in diretta** e assicurarsi che in fonìa si parlino: questo garantisce quanto meno che siano sulla stessa frequenza, sullo stesso slot e abbiano il medesimo *color code*. Le due radio saranno collegate a due computer configurati come descritto.

Sul primo computer dare il comando "ping -c 1 13.x.y.z", dove 13.x.y.z è l'indirizzo IP della radio collegata al secondo computer. Se tutto è configurato a dovere, vedrete la prima radio andare in TX e la seconda rispondere. Il tempo di ping sarà di circa 1200-1500 millisecondi. Il parametro "-c 1" serve a mandare un singolo ping: se lanciate il comando senza parametri, la lentissima connessione DMR sarà travolta dal flusso di ping e ne vedrete tanti persi o in ritardo.

Se il ping sulla sottorete 13 funziona e le radio si parlano, la connessione è attiva e tutto è configurato perfettamente. Su linux possiamo avviare il programma "netcat" (nc) e provare a vedere se riusciamo a spedire un messaggio.

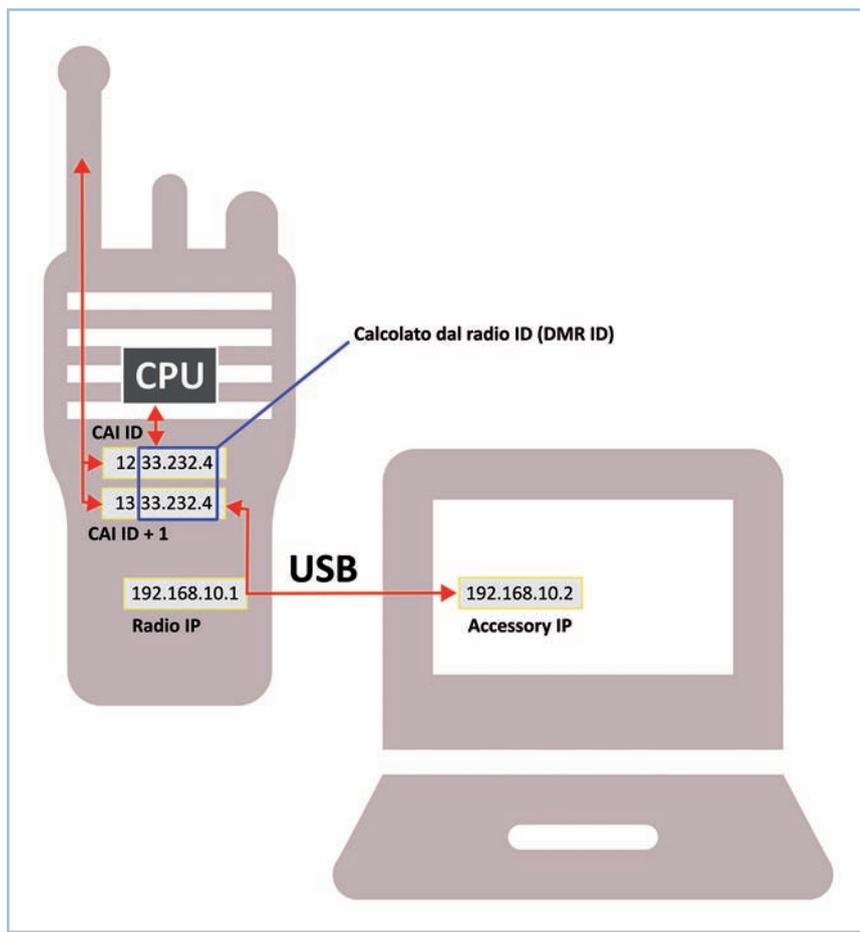


Figura 4 - Schema che mostra come sono instradati i dati nei vari indirizzi IP. Gli indirizzi 12.x.x.x e 13.x.x.x sono impiegati via radio. L'indirizzo 192.168.10.1 è quello della radio vista dal PC. Il PC assume 192.168.10.2 nella piccola LAN che comprende radio e computer.

Sul secondo computer lanciamo il server sulla porta 1234 (va bene una porta qualunque non già usata):

```
nc -l 1234
```

Sul primo computer lanciamo il client:

```
nc 13.x.y.z 1234
```

dove ovviamente 13.x.y.z è l'indirizzo IP sulla rete DMR del secondo computer.

Ora basta scrivere qualcosa sul server o sul client, premere invio, e il messaggio sarà trasferito all'altro computer attraverso la rete radio DMR.

Le prestazioni e il software

Le prestazioni in termini di velocità di questa connessione sono molto modeste. Nel sistema DMR i bit sono codificati a 9600 bps con cicli da 60 ms dentro i

quali sono trasmessi due slot separati da 2.5 ms (figura 5). I nostri dati, che sfruttano uno dei due slot, tolti i 48 bit di SYNC, hanno la possibilità di spedire 216 bit ogni 60 ms, cioè 3600 bps o 450 caratteri al secondo. In realtà, la velocità effettiva che si riesce a ottenere con il più performante UDP è attorno ai 1340 bps, cioè sui 168 caratteri al secondo. Se invece si instaura una connessione TCP, i tempi si allungano abbondantemente.

Con questi dati, è impensabile utilizzare applicazioni standard, men che meno se moderne e abituate a bande larghissime. I programmi sviluppati per lavorare sulla rete DMR dovranno usare datagram UDP, che hanno il minimo *overhead*, prevedendo dei sistemi efficienti di verifica dei dati trasmessi e l'eventuale re-invio in caso di errore o *timeout*.

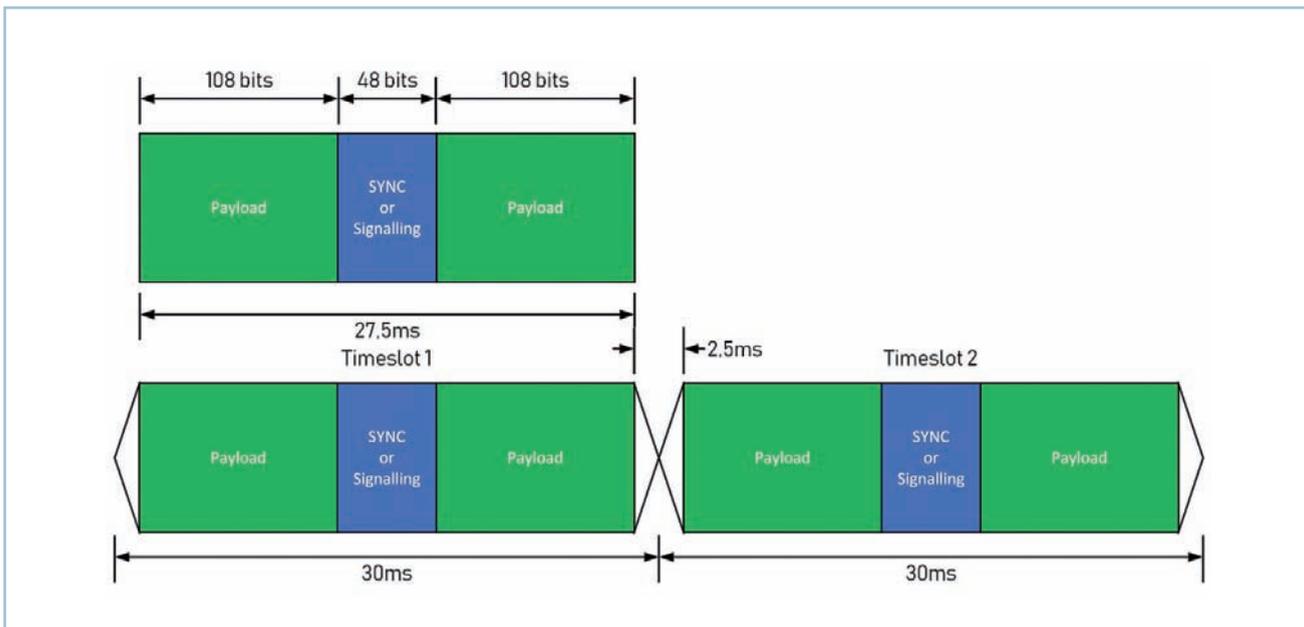


Figura 5 - Suddivisione dei frame DMR. I bit sono codificati a 9600 bps ma, considerato il fatto che il tempo è suddiviso tra due slot, che c'è la sequenza di SYNC di 48 bit e lo spazio di 2.5ms tra ogni slot, il flusso dati si riduce a 3600 bps.

Il protocollo TCP funziona, ma gli scambi aggiuntivi che mette in atto per garantire una trasmissione perfetta, lo rendono molto lento.

Operazioni tramite ripetitori

Il sistema TCP/IP funziona regolarmente anche attraverso i ripetitori e relativi network. Ad esempio, i messaggi di testo Motorola TMS (Text Message System), cioè gli "SMS" che si possono mandare con le radio

Motorola, non sono altro che *datagram* UDP normalissimi inviati alla porta 4007 della radio ricevente. Naturalmente con la rete in mezzo aumenta la latenza del sistema, cioè il tempo che trascorre tra quando il primo "bit" del messaggio viene trasmesso a quando il ricevente inizia a riceverlo. Questa latenza, che su alcuni sistemi ho misurato essere di circa 2 secondi, rende ancora più improponibile l'uso di protocolli che richiedano uno scambio serrato di messaggi tra due interlocutori, come ad esempio il TCP.

Conclusioni

La possibilità di scambiare facilmente dati TCP/IP sulla rete DMR apre la porta a nuove occasioni sperimentali per noi radioamatori e interessanti opportunità professionali nel mondo delle radiocomunicazioni civili. Naturalmente la miserabile velocità e la grande latenza di questo mezzo rendono la sfida tecnicamente impegnativa ma nello stesso tempo, in un mondo dominato dalla "banda larga", unica e interessante. ■

A.R.I. Alessandria
MERCATINO RADIOAMATORI
15° Edizione
26 MARZO 2023
A CASTELLAZZO BORMIDA (AL)
Viale Milite Ignoto (al coperto)
Orario: 9.00 - 14.00
INGRESSO GRATUITO
Punto di ristoro su prenotazione
 Per informazioni e prenotazioni:
 IW1BYB Franco - Mail iw1byb@impiantifp.it - Tel 3381484355
 ILLJV Giulio - Mail g.leonc@libero.it - Tel 3465137719

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV
25a EDIZIONE



Test-set AN/PRM-32A

Collaudo funzionale degli RTX campali

Nelle operazioni campali si può avere l'esigenza di controllare le funzioni fondamentali di un apparato, giusto per vedere se funziona o meno, inviandolo a un centro di manutenzione solo nel caso non svolga il suo lavoro correttamente. Per questo motivo esistono i Test-set campali, come quello descritto in queste note, che con poche semplici operazioni, eseguibili anche da un operatore non particolarmente addestrato, danno una indicazione generale sullo stato di funzionamento dell'apparecchio in esame. Il PRM-32A è dedicato alle radio SAR (Search and Rescue, ricerca e soccorso) portatili PRC-90, PRC-103 e PRC-106. L'esemplare oggetto di questa trattazione è stato costruito dalla ACR Electronics di Hollywood. La sua epoca è la seconda metà degli anni '70.

Descrizione generale

Lo strumento è racchiuso in un contenitore ermetico munito di coperchio incernierato a tenuta stagna (foto 1), purtroppo le guarnizioni dell'esemplare fotografato mostrano i segni del

Foto 1



Foto 2

tempo. All'interno del coperchio ci sono: il manualetto di istruzioni, i due cavetti di adattamento BNC e la chiave necessaria per rimuovere l'antenna della PRC-90 prima della misura. Il pannello principale è semplicissimo, in linea con l'immediatezza d'uso che deve possedere uno strumento per uso campale rapido. Al centro v'è il galvanometro, di stile piuttosto "civile" a dire il vero; più in basso c'è la manopola che seleziona le due frequenze sotto test, ai lati della quale ci sono due tappini che coprono i trimmers per la taratura della scala di lettura, ognuno per ciascuna delle due frequenze selezionabili (foto 2); ai lati del contenitore sporgono i due connettori

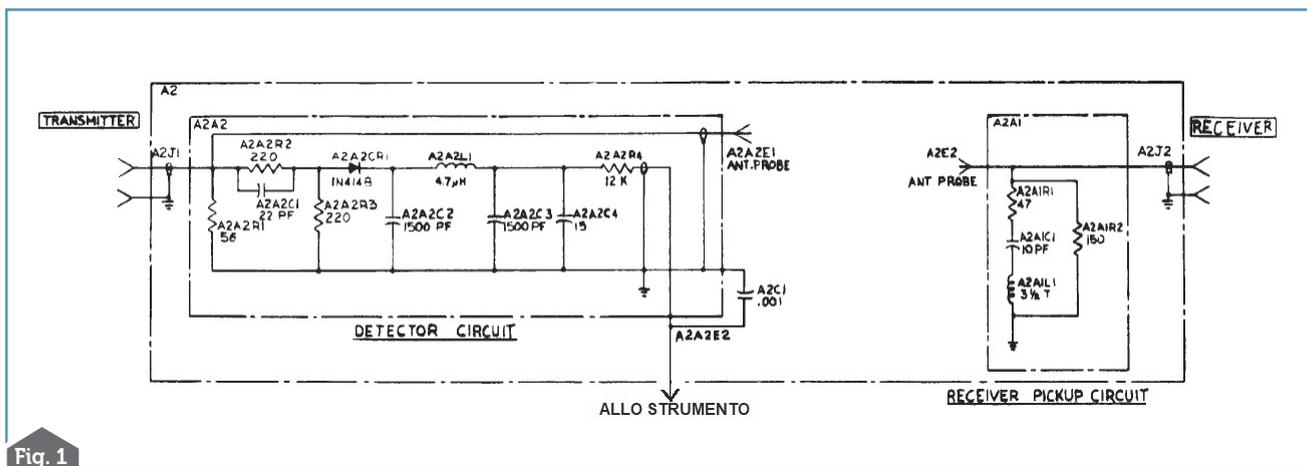


Fig. 1

Caratteristiche tecniche

Frequenze di funzionamento: canali SAR civili e militari, 121,5 MHz - 243 MHz - 282,8 MHz

Alimentazione: nessuna

Temperature di utilizzo: da +5 a +40° C

Quota massima: 3700 m

Umidità ambientale massima: 95%

Dimensioni (altezza x larghezza x profondità): cm 7,6 x 10 x 13

Peso: 800 g

L'apparecchio è corredato di manuale, cavi di adattamento BNC, chiave per svitare l'antenna della PRC-90 (foto 3).

BNC femmina da pannello, protetti da tappi a tenuta stagna muniti di catenella anti-smarrimento.

Analisi circuitale

Il circuito è semplice concettualmente e come d'uso nelle apparecchiature nate per uso militare è piuttosto curato fin nei dettagli. Lo schema elettrico, per una lettura più agevole, è stato diviso in due parti: la sezione rivelatrice e quella del galvanometro (figure 1 e 2). La sezione rivelatrice (fig. 1) utilizza un diodo al silicio per piccoli segnali molto comune: un 1N4148, il carico per il trasmettitore è un semplice resistore da 56 ohm. Dopo adeguato filtraggio per la RF la tensione continua ottenuta viene inviata al galvanometro (fig. 2), il cui circuito contiene

due trimmers, uno per ogni banda selezionata, per tarare il fondo scala. Il prelievo del segnale per il test del ricevitore avviene tramite un debole accoppiamento induttivo che permette di ottenere i circa 100 dB di attenuazione richiesti.

Utilizzo

Lo strumento permette di controllare due ricetrasmittitori dello stesso tipo, verificando a turno, per ciascuno di essi, la potenza di uscita e relativo stato di carica delle batterie e il funzionamento delle sezioni riceventi. Quest'ultima verifica è resa più accurata dal fatto che il segnale inviato all'apparato collegato all'uscita "ricevitore" è molto basso, rivelando eventuali riduzioni di sensibilità del ricevitore dovuti a problematiche di funzionamento.

Per la prova di ricetrasmittitori PRC-90 è necessario rimuovere l'antenna utilizzando la chiave apposita, mostrata nella foto 3 e nella figura 3, collegare l'apposito cavetto adattatore nella sede dell'antenna e connettere il tutto ai connettori BNC presenti ai lati del test-set. Mandando in trasmissione l'apparato collegato all'ingresso "trasmettitore" l'ago del galvanometro dovrà andare più o meno al centro della zona verde. Nota: a eccezione che nella funzione "beacon", il ricetrasmittitore in oggetto non emette potenza in assenza di modulazione, perciò per effettuare il test è necessario parlare o fischiare nel microfono. Se l'indicazione fosse molto minore, si sostituirà la batteria con un'altra sicuramente carica e si ripeterà la prova. Se l'ago andrà nel settore verde, il problema è risolto. Diversamente si dovrà procedere alla manuten-

Foto 3



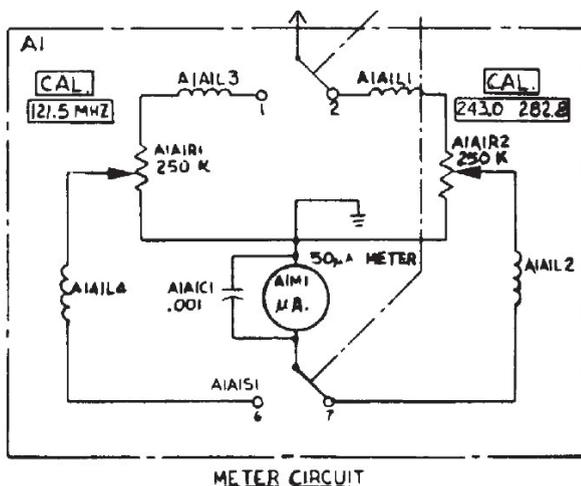


Fig. 2

zione dell'apparecchio. Lo stesso se l'altro ricetrasmittitore, quello collegato al connettore "ricevitore" non riceverà alcun segnale anche se il trasmettitore dell'altro funziona correttamente. Scambiando le radio, si avrà così la possibilità di controllare il funzionamento delle sezioni riceventi e trasmettenti di entrambe.

Lo strumento, così com'è, può essere utilizzato anche su altre frequenze e con altri RTX purché di potenza non superiore a 1 W, ma bisognerà tener conto del fatto che l'indicazione varia a seconda della frequenza, quindi bisognerà farsi una tabellina utilizzando sorgenti di segnale tarate e stabili, come ricetrasmittito-

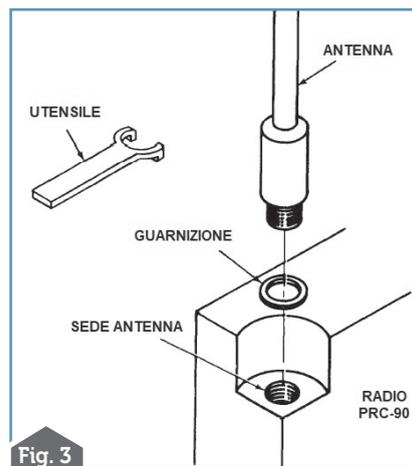


Fig. 3

ri perfettamente funzionanti o generatori di segnali RF con una uscita sufficientemente robusta. Un'altra possibilità di reimpiego amatoriale è quella di sfruttare la forte attenuazione del segnale inviato alla presa "ricevitore" per utilizzare un ricetrasmittitore come generatore di segnali di emergenza per controllare se un ricevitore funziona correttamente. ■

Gioielli...

www.hamradioboutique.com

Ti aspettiamo
a Montichiari!
11-12 Marzo 2023

...e Pietre Preziose

Sempre disponibili Toroidi.....FT-140-43 FT-240-43 FT-240-31 FT-240-61 FT-240-77

Nuovi Modelli "POWER POLE"
"Expedition": 7 e 10 mt, 1 mt chiusi!
...Versione 20 Metri maggiorata

Pali Telescopici in Fibra di Vetro
 Perfettamente trasparenti alla RF

**Diverse Lunghezze:
 7/10/12/15/20 Metri!**

Robusti, versatili, per il portatile o fissa!

**Nuovi RTX "Talkpod"... anche DMR!
 Il "Cinesino" di qualità!**

info@hamradioboutique.com



NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



- 300 SEZIONI SPARSE IN TUTTA ITALIA
- CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE
- ASSICURAZIONE ANTENNE
- CONSULENZA TECNICA E LEGALE PER PROBLEMI LEGATI ALL'INSTALLAZIONE DELLE ANTENNE
- PROTEZIONE CIVILE
- RILASCIO DEI CERTIFICATI ARI E ASSISTENZA DIPLOMI MONDIALI
- 11 NUMERI DI RADIORIVISTA DIRETTAMENTE A CASA TUA
- POSSIBILITÀ DI CONSULTARE LA BIBLIOTECA TECNICA DI PROPRIETÀ SOCIALE
- SERVIZIO QSL IN SEZIONE
- SCONTO 10% SU LIBRI TECNICI E GADGET

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

SEGUITECI SU



WWW.ARI.IT

Copia riservata all'abbonato AB45007cx

COLLANA DEI VOLUMI

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva.
(288 pag. €17,50 cod. 406)

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Illustra sia i temi generali – legislativi, normativi e organizzativi – sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. (192 pag. € 20,00)

Guglielmo Marconi L'opera tecnico scientifica

di Pietro Poli

Sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di G. Marconi, inventore tecnico, scienziato e manager. Varie ed ampie testimonianze tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi, dei suoi più diretti collaboratori e delle varie personalità con cui Egli viene via via in contatto. Introduzione di una succinta sequenza dei tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili, della radio, che illustra il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana.
200 pag. - € 12,00 - cod. 619

MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

Storia e tecnica delle onde elettromagnetiche, dalle prime interpretazioni sulla natura della luce, via via passando per i precursori delle radiocomunicazioni e per i trionfi delle installazioni marconiane, fino a raggiungere la radioastronomia, le comunicazioni spaziali e gli aspetti più avanzati delle radiazioni. Non vengono tralasciati gli aspetti tecnologici e funzionali dei tubi elettronici, dei transistori e dei LASER e MASER, per concludere con una breve ma consistente trattazione sul dualismo onde- particelle.
(500 pag. € 23,20 cod. 627)

ABC DELLE RADIO A VALVOLE di N. Neri

Questo volume tratta i singoli circuiti relativi agli apparecchi realizzati con tubi elettronici; teoria e pratica delle varie applicazioni che hanno fatto la storia dei primi 50 anni della radioelettronica. (96 pag. € 10,00 cod.694)

GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. Basandosi sulle informazioni qui riportate a proposito delle proprietà elettriche e meccaniche dei risuonatori a cristallo, si potrà acquisire la necessaria competenza su come approvvigionare ed utilizzare questi dispositivi per i vari progetti e circuiti elettronici che ne prevedano l'applicazione. Disegni, tabelle, esempi applicativi. (64 pag. €6,00 cod. 430)

GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di L. Colacicco

Nozioni relative ad uno dei componenti elettronici attualmente più diffusi: le caratteristiche, gli impieghi, i pregi, i difetti ed alcuni esempi di applicazioni pratiche. (160 pag. € 7,75 - cod.422)

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza.
(64 pag. € 7,50 cod.686)

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

Dai primi elementi sull'elettricità e magnetismo alle complesse teorie sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo è far conoscere, in maniera chiara e completa, natura e comportamento dei mezzi che sulla Terra consentono la propagazione delle onde radio a grandi distanze.
(176 pag. €12,00 cod. 074)

RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna.
(128 pag. €7,75 cod.058)

LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione rischi. (128 pag. €8,25 cod. 457)

CAMPAGNA DI LIBIA

di C. Bramanti

Racconti della prima guerra in cui vennero usati in modo articolato i mezzi forniti dalla tecnologia di allora, come la radio e l'aereo. (96 pag. €10,00 cod. 678)

RKE COMPENDIUM 2

Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su RadioKit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico/operativa.
(224 pag. € 9,30 cod. 724)

PROVE DI LABORATORIO

di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di I1UW. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate sino al 2006 su Radiokit Elettronica. Circa 50 apparati recensiti. (256 pagine € 14,50 cod. 252)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video.
(80 pag. €10,00 cod. 503)

VOIP: Interconnessione radio via internet

di A. Accardo

RADIO E INTERNET: Le due più grandi invenzioni in comunicazione del ventesimo secolo in un intrigante connubio. (96 pag. €10,00 cod. 317)

VIBROPLEX

di F. Bonucci

La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi sulla regolazione e l'impiego pratico dei tasti semiautomatici. (96 pagine a colori € 12,00 cod. 899)

DAL SOLE E DAL VENTO

di M. Barberi

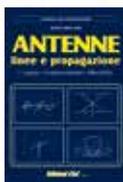
Come progettare e costruire un impianto di energia elettrica alternativa.
(128 pag. €12,50 cod. 805)

**ZERO SPESE
DI SPEDIZIONE PER
ORDINI SUPERIORI A
€ 50,00**

DELL' ELETTRONICA

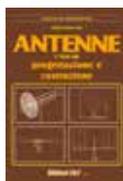
ANTENNE, linee e propagazione di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 16,50 cod. 210)



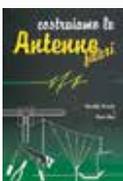
ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmisione (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 16,50 cod. 228)



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. € 16,50 cod. 236)



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze tutte rigorosamente sperimentate che non richiedono altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 16,50 cod.244)



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 15,00 cod. 015)



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066) Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 cod 067)



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore di N. Neri

Ad integrazione di "Radiotecnica per Radioamatori" in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami per la patente di radiooperatore (negli ultimi 10 anni ed oltre), selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. (120 pag. € 6,00 cod. 023)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €50,00

OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00

Catalogo su **WWW.RADIOKITELETRONICA.IT**

COGNOME NOME

VIACAP CITTA'

E-MAIL TEL

COD.	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
			€
			€
			€
			€
TOTALE			€
SPESE Fisse di SPEDIZIONE			€ 5,00
TOTALE			

Modalità di pagamento:

- Carta di Credito o Paypal su www.radiokitelettronica.it
- Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- Bonifico - IBAN: IT43 U0760113 10000001 2099487
- Pagherò in contrassegno (+€3,50)**

LA INFORMIAMO CHE, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 196/2003, I SUOI DATI SARANNO DA NOI UTILIZZATI A SOLI FINI PROMOZIONALI, LEI POTRÀ IN QUALSIASI MOMENTO, RICHIEDERCI AGGIORNAMENTO O CANCELLAZIONE, SCRIVENDO A: **EDIZIONI C&C SRL** - VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA RA - RADIOKIT@EDIZIONICEC.IT

PER ORDINI SUPERIORI A 50 EURO SPESE DI SPEDIZIONE GRATUITE

Copia riservata all'abbonato AB45007cx



SWL: norme per l'attività



Ben ritrovati lettori, all'appuntamento con lo spazio "RadioLex" che Radiokit dedica all'informazione aggiornata su temi, norme, procedure e modalità che regolano le attività legate all'utilizzo della radio nella sfera di passione radiantistica e non solo. E' appena il caso di ricordare che la nostra rubrica nasce da una sete d'informazione che ho conosciuto durante lunghi anni di frequentazione a Mostre, Fiere del Radioamatore e Convegni dedicati. Su tutti, citerò infatti un solo aneddoto: era il 2007, quando, allo stand ARI de "La Radio nelle Scuole" presso la Mostra del Radioamatore in Silvi Marina (Pescara), è venuto a far visita un giovane il quale, tirando fuori dalla tasca un documento che possedeva da cinque anni, mi ha chiesto: «...questa è una patente di radioamatore, se voglio iniziare l'attività, quale procedura dovrei seguire?». Uno dei tantissimi indicatori della gran sete d'informazione circa le "pratiche" radiantistiche e le norme connesse all'utilizzo della radio.

Riprendiamo, cari amici, come preannunciato sul numero di gennaio, l'esplorazione della vigente normativa per chiunque intende praticare attività **SWL**. Meglio definita come ... "Attività di ascolto sulle frequenze delle bande riservate ai radioamatori". Tengo a ricordare che questo tipo di attività è un profilo diverso da quella BCL (Broadcast Listener) che si occupa invece di segnali di stazioni di radiodiffusione internazionale. Tuttavia, molti appassionati di radio-ascolto attribuiscono, indifferentemente, la stessa definizione a entrambe le "categorie". La realtà è un'altra!

La normativa che ha finalmente liberalizzato l'attività di ascolto SWL, comincia dall'Articolo n.43 del D.P.R. . 477 del 5 ottobre 2001. E' stato finalmente (!!) definito che l'attività di una stazione SWL non richiede il superamento di alcuna prova d'esame. E' arrivata la liberalizzazione dell'attività di ascolto delle bande destinate al traffico <radioamatoriale>, mentre la normativa precedente consentiva l'attività SWL solo previa autorizzazione del Ministero competente e prevedeva l'obbligo di ascolto di "conversazioni" tra radioamatori, esclusivamente presso il proprio domicilio.

Oggi, sulla base del D.P.R. n.447 /2001 (G.U. n.45 del 24 febbraio 2003) e del D.L. n.259 dell' 1 agosto 2003 che rappresentano le linee d'indirizzo a cui le normative afferenti l'attività SWL si ispirano, un SWL ha davanti un nuovo "scenario", ma soprattutto idee ben più chiare su quanto la normativa lo autorizza o non lo autorizza a fare oggetto di ascolto.

Certo, la nostra attività SWL, a norma delle vigenti disposizioni, non è vincolata al possesso di specifica Autorizzazione ma è riconosciuto il diritto di richiedere un "ATTESTATO DI ASCOLTO (SWL)".

Ecco, nello specifico, cosa prevede l'allegato 26 dell'Articolo 9 del "Codice delle Comunicazioni Elettroniche".

"1. I soggetti di cui all'articolo 134, comma 4 del Codice, che intendono ottenere un attestato



dell'attività di ascolto, possono richiedere, con domanda in bollo conforme al modello di cui al sub allegato F al presente allegato, l'iscrizione in apposito elenco e l'assegnazione di una sigla distintiva, da apporre su copia della domanda stessa o su documento separato conforme al modello di cui al sub allegato G, al presente allegato.

2. La sigla distintiva relativa all'attività radioamatoriale di **solo ascolto-SWL** (Short Wave Listener) è formata da: "lettera I (Italia), numero di protocollo, sigla della provincia di appartenenza".

La domanda, in marca da bollo in valore vigente (Euro 16.00), va inoltrata alla Sede dell'Ispettorato Territoriale del Mimit (Ministero delle Imprese e del Made in Italy) a cui appartiene la località del richiedente. La mappa con i recapiti degli Ispettorati Mimit, è disponibile al seguente indirizzo web: <https://ispettorati.mise.gov.it/index.php/modulistica/radioamatori>

Sub Allegato G



MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI
ISPettorATO TERRITORIALE PER IL/LA

SWL n.
città

ATTESTATO DELL'ATTIVITÀ DI ASCOLTO SULLE FREQUENZE DELLE BANDE RISERVATE AI RADIOAMATORI

Signore/a
luogo e data di nascita
residenza e/o domicilio
cittadinanza

data IL DIRETTORE

Dopo l'emanazione del D.P.R. 5/ottobre/2001 n.447 che abbiamo ricordato, è apparso evidente che il settore SWL sarebbe andato a "scompare", visto che il provvedimento stesso ignorava il riconoscimento di un nominativo d'identità per quanti si dedicano a quest'attività di base. Per questo, dal 2001, alcune associazioni di radioamatori avevano prospettato la possibilità di attribuire, a ciascun SWL, un nominativo attribuito dalla stessa associazione di adesione.

Ma è intervenuto il competente Consiglio Superiore Tecnico del Mimit che ha considerato l'esigenza di riconoscere, agli SWL, il diritto di poter richiedere, contestualmente all'Autorizzazione, anche l'assegnazione del nominativo. Un diritto previsto dal Decreto pubblicato in Gazzetta Ufficiale, l'11 Febbraio 2003. Si tratta di un attestato che sancisce il diritto di dichiararsi SWL, senza ricorrere a elenchi gestiti da private associazioni.

Considerata l'evoluzione storica della normativa per l'attività SWL, possiamo sicuramente affermare che la liberalizzazione dell'attività di ascolto e il diritto di richiedere un nominativo dedicato, tracciano un profilo aggiornato dell'attività SWL.

Un'attività che non va snobbata, men che mai sottovalutata, magari per il solo fatto che non si è abilitati alla trasmissione sulle Bande radioamatoriali. Quella dell'SWL, è una palestra che apre l'approccio verso il mondo radioamatoriale, oggi molto interessante anche per l'apporto delle moderne tecnologie che disegnano un hobby ricco di motivazioni, interessi e trasversalità tecniche, scientifiche e sociali.

Spendiamo l'ultima parte di queste nostre "pillole" informative sull'attività SWL e le norme che ne disciplinano l'utilizzo, approfondendo il focus su alcuni dei più frequenti dubbi. Chiudiamo con le... **FAQ dell'attività SWL.**

Sub Allegato H (art.8, comma 1, dell'Allegato n.26)

Marca da bollo valore vigente Spazio per protocollo

Al Ministero delle Imprese e del Made in Italy
Direzione Generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali

(a) (Ispettorato competente)
(b) (indirizzo dell'Ispettorato)

(a) e (b) vedi elenco sul retro

Il/la sottoscritto/a nato/a a
(Prov.) il residente a (Prov.)
C.A.P. Via/Piazza n. cittadinanza
Tel. Cell. email/PEC

ai sensi del decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259 (Codice delle comunicazioni elettroniche) e consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni mendaci e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445,

dichiara
di essere in possesso di una stazione radioelettrica solo ricevente e di essere dedito al solo ascolto sulla gamma di frequenze attribuita al servizio di radioamatore (art. 134, comma 4, del Codice delle comunicazioni elettroniche);

chiede
 di essere iscritto nel registro inerente ai soli radioscoltori sulle bande radioamatoriali (SWL) costituito presso codesto ispettorato territoriale;
 di ricevere l'attestato di ascolto.

Data:
.....
(firma)

Spazio riservato all'Ispettorato territoriale.

ATTESTATO DELL'ATTIVITÀ DI ASCOLTO SULLE FREQUENZE DELLE BANDE RISERVATE AI RADIOAMATORI

SWL n
città

Il Dirigente dell'Ispettorato

N.B.
Ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. n. 445/2000 l'istanza è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e inviata unitamente a copia fotostatica, non autenticata, di un documento di identità del sottoscrittore.
L'istanza trasmessa per via telematica è sottoscritta con firma digitale ai sensi del decreto legislativo n. 82/2005 o con firma autografa con allegato il documento di identità in corso di validità.

E' quindi utile ricordare che l'Attestazione rilasciata all'SWL, non è, così come molti credono, una "Licenza", ma semplicemente un'autorizzazione.

D.: Il rilascio dell'Attestazione SWL, legittima qualcuno all'ascolto, ancorché casuale di frequenze in uso a servizi, al di fuori di quelli specifici radioamatoriali?

R.: *No! Il possesso di questo tipo di autorizzazione non autorizza nessun utente al sistematico ascolto di frequenze utilizzate da servizi che non siano quelli specificamente radioamatoriali.*

D.: Quanto tempo occorre dal momento dell'inoltro della richiesta di autorizzazione (via Raccomandata 1) fino al ricevimento dell'Attestato che invia l'Ispettorato Territoriale Mimit?

R.: *In un caso familiare che ho personalmente seguito, l'evasione della pratica da parte dei competenti Uffici dell'Ispettorato Territoriale Mimit, ha richiesto 13 giorni circa. A titolo di esempio. Per il resto, i tempi di attesa sono funzione dei ritmi di lavoro dei competenti uffici Mimit.*

D.: Se sto operando un ricevitore larga banda (0 MHz - 1.200 MHz), ho titolo al suo utilizzo, oppure la Legge impone limitazioni e/o prescrizioni specifiche?

R.: *Certo, questo è uno degli aspetti più critici perché è direttamente correlato al tema della libera circolazione e vendita degli Scanner.*

Uno dei chiarimenti utili, a questo proposito, sarà ricordare che con il D.P.R. n. 64 (27/Gennaio/2000) l'Italia aveva già approvato il regolamento contenente le norme per il recepimento dei provvedimenti CEPT, nella materia della libera circolazione di apparecchiature radio riceventi. Infatti, ai sensi dell'Articolo 1 del predetto D.P.R. i cittadini dei Paesi CEPT, sono legittimati a detenere e utilizzare apparati radio, portatili o veicolari, solo riceventi per i servizi di radiodiffusione, radiodeterminazione, servizio di radioamatore e servizio mobile con funzione di "teleavviso personale".

Tab. n. 1

BAND PLAN RADIOAMATORI (HF)

(agg. 2021)

Banda	Inizio Banda	Fine Banda	Statuto
6 m	50.000	50.500	Secondario
10 m	28.000	29.700	Primario
12 m	24.890	24.990	Primario
15 m	21.000	21.450	Primario
17 m	18.068	18.168	Primario
20 m	14.000	14.350	Primario
30 m	10.100	10.150	Secondario
40 m	7.000	7.200	Primario
60 m	5.315	5.354	Secondario
80 m	3.500	3.800	Secondario
160 m	1.830	1.850	Primario

Prima di chiudere questo numero, amici vi ricordo che per la registrazione sui siti "eQSL" e "QRZ.com" è necessario il possesso di un'attestazione SWL che può essere sia quella rilasciata dal Mimit, sia quella richiedibile al Sito "SWARL" (Short Wave Amateur Radio Listening), piattaforma internazionale dedicata agli SWL, che v'invito a visitare all'indirizzo: <https://swarl.org/materials/other-materials/qsl-cards>.

In tabella n. 1 presentiamo un flash delle prime undici Bande che ospitano il traffico radioamatori; quindi frequenze su cui si concentra la nostra attività SWL. Per avere un quadro complessivo aggiornato delle Bande su cui transitano i collegamenti radioamatoriali occorre fare riferimento al "Band Plan", la tabella di marcia di questo tipo di traffico.

L'appuntamento con "RadioLex" è rinnovato al numero di maggio. Intanto... ottimi DX a tutti! ■

CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

Sezione A.R.I. di Mestre

Il Corso di preparazione al conseguimento della patente da radioamatore inizierà il giorno 5 Giugno 2023 in modalità online. Il corso verrà tenuto da un socio della Sezione IK3YBX, Corrado. Il corso si terrà una volta a settimana tutti i lunedì dalle ore 21.00 alle ore 23.30 e terminerà nel mese di novembre con la pausa estiva nel mese di agosto. Per informazioni: IQ3ME@arimestre.it

Sezione A.R.I. di Padova

Anche per il 2023 la Sezione organizza un corso per gli aspiranti Radioamatori in preparazione all'Unica Sessione di esami che quest'anno si terranno tra il 1 giugno e il 10 luglio 2023. Inizio corso venerdì 10 marzo 2023. Si terranno due lezioni settimanali (mercoledì e venerdì) alle ore 21. <https://www.aripadova.it>

Sezione A.R.I. di Magenta

Il corso si svolgerà in più serate ogni Martedì dalle ore 20.30 alle 22.30, primo incontro Martedì 7 Febbraio alle ore 20:30 presso la sede in Via Isonzo n. 57 - fraz. Pontevecchio di Magenta. Per informazioni: info@arimagenta.it

Sezione ARI Verona

Il Corso Radioamatori per il 2023 verrà programmato nei prossimi mesi. Se sei interessato a partecipare o ricevere maggiori informazioni completa il form al seguente link: <https://www.ariverona.it/corso-patente-radioamatoriale-2023.html>

Sezione ARI di Pesaro ODV

Le lezioni si terranno a partire da martedì 7 marzo 2023 ore 21,00 on line sulla piattaforma Google Meet e verteranno sui principi base di elettrotecnica, uso delle apparecchiature radio, misura, antenne, sistemi di sicurezza e conoscenza delle norme internazionali sulle comunicazioni.

Le domande vanno indirizzate: aripesaro@virgilio.it Per informazioni: Tel. 342.1688 116

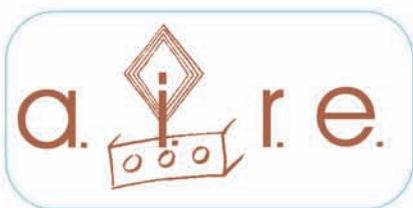
CR Toscana

Il corso è dedicato a chi abita in zone in cui la Sezione ARI territorialmente competente non organizza un corso in presenza. Il corso è gratuito. E' richiesta l'associazione all'ARI Radio Club. Ogni aspirante si iscrive nella Sezione territorialmente competente. Per informazioni: formazione@ari-crt.it oppure info@ari-crt.it

Sezione ARI di Udine ODV

Lo svolgimento del corso avrà luogo presso la sede nelle serate di martedì e giovedì dalle ore 20.00 alle ore 22.00 con inizio giovedì 30 marzo 2023. La presentazione del corso avverrà martedì 28 marzo 2023 alle ore 20.00. Per informazioni: ariudine@ariudine.it

Sul sito <https://ispettorati.mise.gov.it/index.php/modulistica/radioamatori> trovare la MODULISTICA AGGIORNATA per tutte le pratiche inerenti l'attività radioamatoriale



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

La tua passione sono le radio d'epoca? ...allora
l'A.I.R.E. fa per te

I principali vantaggi del socio: consulenza gratuita, sia tecnica che storica; fornitura gratuita di schemi anche particolarmente rari; possibilità di pubblicare annunci gratuiti per lo scambio di materiali tra appassionati sulla rivista "La Scala Parlante"; accesso sul sito associativo www.aireradio.org all'immenso archivio storico/culturale di articoli e immagini prodotti.

**6 NUMERI ANNUI DELLA RIVISTA LA
SCALA PARLANTE**



**Associarsi è semplice
e soprattutto interessante!**

COME ASSOCIARSI:

Quota per l'Italia € 45.00; Estero € 48.00

- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito www.aireradio.org

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29

W0760114100000010968527;

(BIC SWIFT: BPPIITRRXXX) intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca

- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E.

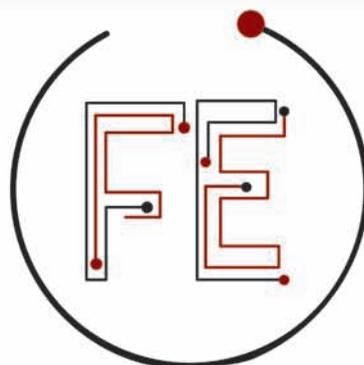
Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. e/o e-mail)

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



**A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
Sede Legale presso il Museo del
Mezzi di Comunicazione di Arezzo**

**CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
11 - 12 MARZO 2023**



**FIERA
DELL'ELETTRONICA**

www.radiantistica.it f @

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00

58^a
RADIANTISTICA
EXPO
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

Computer • Informatica • Strumentazione
Componentistica • Elettronica • Video • Hi-Fi

**44° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**

Radio d'Epoca • Hi-Fi d'Epoca • Materiale Radiotecnico
Materiale Radioamatoriale • Vinile

AREA HAM RADIO

RTX • Ricetrasmittitori • SDR • Antenne HF - VHF - UHF
Amplificatori lineari • Cavi coassiali • Balun • Connettori e caverteria
Alimentatori • Trallici e accessori • Tasti telegrafici • Strumentazioni
Transverter • Filtri • Accessori • Hardware e software • Editoria tecnica

4^A Fiera del Vinile

Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A. • Via Brescia, 129 - Montichiari (BS)
Tel. 030 961148 - www.centrofiere.it - radiantistica@centrofiere.it



Dalla lampadina alla FM

Una storia affascinante

Seconda parte

Dopo il primo incoraggiante esperimento occorso il 23 dicembre del 1900, nel quale Fessenden riuscì a trasmettere la voce a quasi 2 chilometri di distanza, il trionfo arrivò con un altro esperimento che avvenne sei anni più tardi. Il 24 dicembre del 1906 fu la prima volta che dai rudimentali altoparlanti delle apparecchiature radiotelegrafiche installate a bordo di alcune navi situate a 25 chilometri al largo di Brant Rock, cittadina costiera del Massachusetts Usa, il luogo da dove quel giorno partì la trasmissione operata da Fessenden, gli allibiti e ignari marconisti ascoltarono distintamente e per la prima volta, scioccati, della musica e delle voci. Quella fu, in pratica, la prima trasmissione radio pubblica in AM, realizzata con l'alternatore di Alexanderson alla frequenza di 17,2 kHz con una potenza di 500 watt.

Nella foto 7 compare Fessenden insieme alla squadra di tecnici che presero parte a quella storica giornata. Oggi rimane un solo esemplare di quella macchina complessa, ancora utilizzata nel celebre sito svedese di Grimeton da dove, durante alcuni periodi dell'anno, per mezzo dei suoi generosi 80 kW viene irradiato un messaggio in Codice Morse, preceduto da: VVV SAQ VVV SAQ.

Fessenden, pur essendo stato "l'apripista" delle radiotrasmissioni in fonìa, riteneva che il futuro di questo mezzo fosse destinato esclusivamente alle comunicazioni di Radio-Telefonia e nulla più, confermando così le finalità delle proprie ricerche.

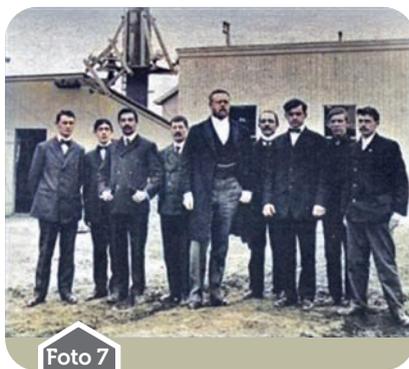


Foto 7

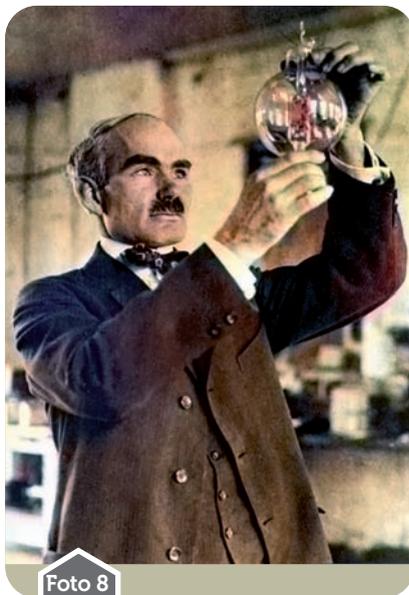


Foto 8



Foto 9

Un altro protagonista della primogenitura radiofonica stava intanto cercando di farsi strada, un "attore" sicuramente visionario per l'idea che aveva: quella di inventare un apparecchio che potesse portare suoni, musica e perché no, pubblicità, direttamente nelle case. Il suo nome era Lee de Forest (Foto 8) ingegnere statunitense, che aveva una brutta abitudine, e cioè quella di copiare i brevetti altrui, inserire nei disegni progettuali delle piccolissime e a volte insignificanti modifiche rispetto al progetto originale, cambiarne il nome e alla fine brevettarli a sua volta, addirittura presentandoli sul mercato come fossero delle novità.

Il suo esordio come "furbetto" fu nel 1903 quando brevettò il suo Responder, copia spudorata del Responding Device di Fessenden, citato più sopra. Ovviamente, per questa sua abitudine di copiare i brevetti altrui, era continuamente citato in giudizio dalle varie corti federali Usa, dove per pagarsi gli avvocati sperperava moltissimo denaro.

Nel 1906 lesse sui giornali del successo di Fessenden nell'aver trasmesso la voce umana e della musica ma...questa volta non poteva permettersi di copiarne i macchinari impiegati, in quanto il necessario Alternatore di Alexanderson era complicatissimo e costosissimo da replicare. Doveva ripiegare sul progetto di qualcun'altro. La sua attenzione si rivolse a un altro "radio pioniere", l'Ingegnere danese Valdemar Poulsen (Foto 9) e al suo Arc Transmitter. Questo siste-



Foto 10

ma di trasmissione, era originato da un'idea di un altro ingegnere, l'inglese William Duddell (Fig. 10) che aveva scoperto come creare un circuito risonante per mezzo di una lampada ad arco carbone anche se, a sua detta, questa risonanza era limitata alle frequenze audio. Nel 1902 il danese Poulsen era riuscito a ottenere anche delle onde radio con l'ausilio di un proprio dispositivo, per l'appunto l'Arc Transmitter, che produceva un arco voltaico per mezzo di elettrodi immersi in un contenitore circondato da un potente campo magnetico, (Foto 11) e il cui interno era pieno di vapori di idrocarburi o di idrogeno, sistema decisamente migliore rispetto a quello di Duddell.

Lee De Forest fu molto attratto da questo nuovo mezzo e, non potendo acquistare i diritti del brevetto originale, decise che lo avrebbe copiato, modificato e brevettato. Il 7 marzo 1907 a New York, De Forest diede innanzitutto una dimostrazione delle potenzialità della "sua creazione", trasmettendo in diretta l'audio di un concerto che si stava tenendo presso la Telharmonic Hall, e ricevendolo wireless presso il Normandie Hotel della stessa città. Due giorni dopo l'evento, il 9 marzo 1907, depositò all'Ufficio Brevetti USA il suo apparecchio ad arco voltaico, definito come "Trasmissione di musica tramite onde elettromagnetiche". Nonostante il fatto che quest'ultima "birichinata" di De Forest avesse avuto un riscontro positivo, è giusto sapere che il suo dispositivo era,

qualitativamente parlando, molto scarso rispetto all'originale di Poulsen. I trasmettitori ad arco di Poulsen, invece, erano così efficienti da essere utilizzati dalle poste Usa ed essere presenti anche sulle grandi navi, dove vi era spazio per ospitare le loro importanti dimensioni e pesi, nonché per la possibilità di poter fornire l'enorme alimentazione in corrente continua di cui necessitavano. Questi particolari trasmettitori furono utilizzati circa fino al 1930.

L'aspirazione di De Forest, quella di trasmettere voci e musica con audio di qualità, doveva comunque aspettare, poiché non vi erano ancora dispositivi adatti a questo scopo. Si ricordò della valvola di Fleming del 1905 e della propria copia, la Static Valve del 1906 (Fig. 5). Iniziò quindi una serie di sperimentazioni, come quella di aggiungere due placche metalliche in una valvola, per fini-

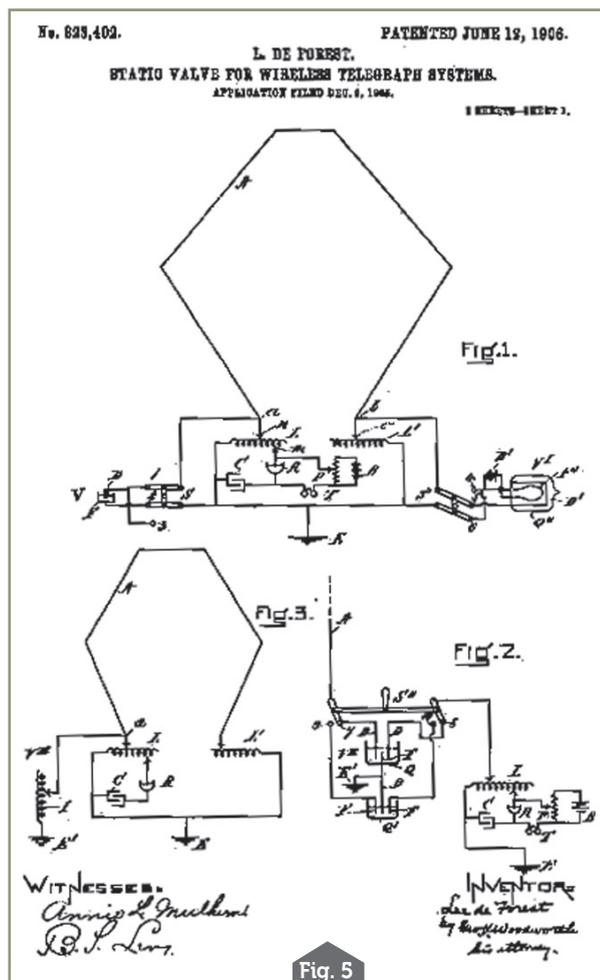


Fig. 5

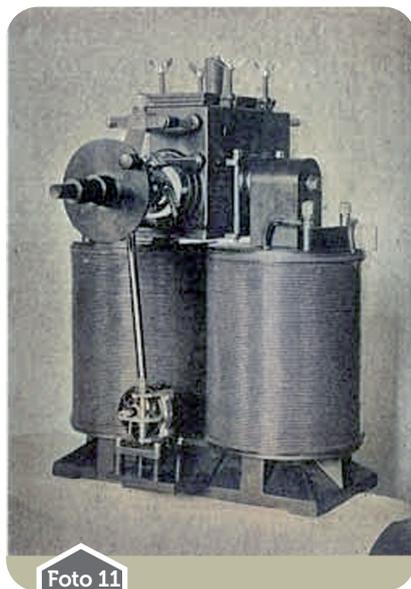


Foto 11

re con l'avvolgere all'esterno e attorno al bulbo di vetro un filo, con una disposizione zigzagante. Dopo tante prove riuscì nell'intento di poter controllare il flusso di elettroni che partendo dal filamento si dirige verso la placca, mitigandolo per mezzo di quell'elettrodo zigzagante che chiamò Griglia. In pratica, controllando piccole correnti per mezzo della Griglia, si manipolavano grandi correnti sul circuito di Placca. Era nato il Triodo!

Da quel momento De Forest iniziò a modificare e migliorare il suo Triodo, passando dal brevetto n. 879.532 del 1908 (Fig. 6) che mostra per la prima volta la griglia all'interno della valvola posta tra la placca e il filamento, al brevetto n. 1.113.149 del 1914 dove il triodo (Fig. 7) veniva collegato in ben sei modalità differenti, sino ad arrivare alla sua creatura più celebre, presentata con il brevetto n. 1.377.405 del 1920: la valvola Audion, un doppio triodo (Fig. 8).

L. DE FOREST.
SPACE TELEGRAPHY.
APPLICATION FILED JAN. 29, 1907.

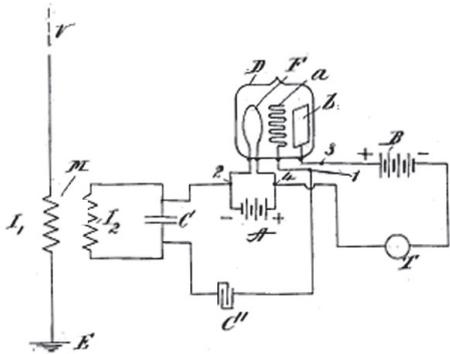


FIG. 1.

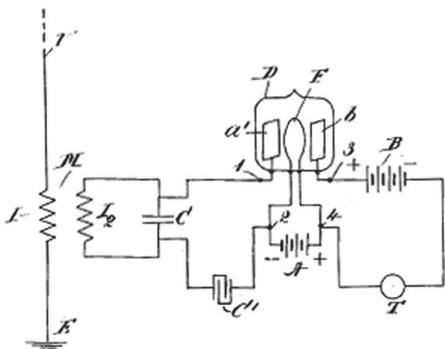


FIG. 2.

WITNESSES:
E. B. Johnson
Patrick J. Conroy

INVENTOR:
L. de Forest
by Kent Woodworth,
Atty.

Fig. 6

E. H. ARMSTRONG.
WIRELESS RECEIVING SYSTEM.
APPLICATION FILED OCT. 29, 1912.

Patented Oct. 6, 1914.
3 SHEETS-SHEET 1.

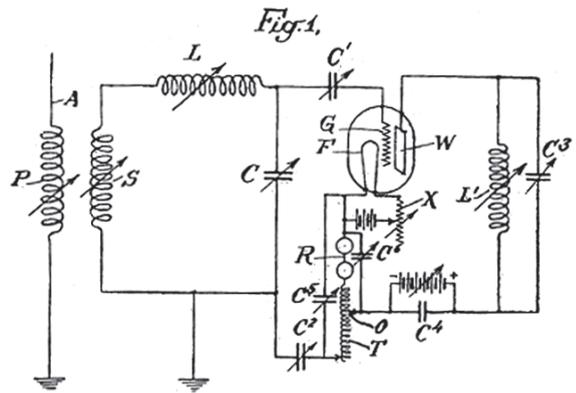


Fig. 1.

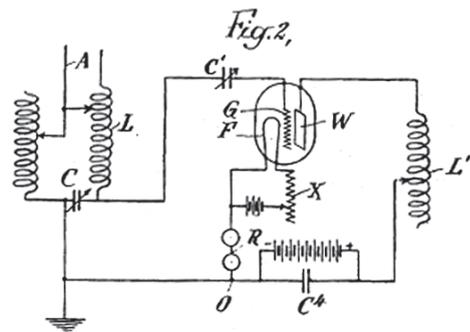


Fig. 2.

WITNESSES
L. Bates
E. B. Johnson

INVENTOR
E. H. Armstrong
BY
L. M. Allen
ATTORNEYS

Fig. 7

Nonostante le idee che il suo inventore aveva al riguardo delle applicazioni possibili, la valvola Audion non ebbe però la diffusione che De Forest si aspettava, a causa della labilità del funzionamento, della facilità con cui si rompeva, e in ultimo il costo del prodotto. De Forest non riusciva a raggiungere l'obiettivo di costruire il trasmettitore perfetto. Ma il problema delle radiotrasmissioni, in generale, rimaneva comunque e ancora, anche nella scarsa sensibilità dei ricevitori disponibili all'epoca.

A questo punto della storia, il "colpo di scena" di un altro ingegnere inventore, Edwin Howard Armstrong, che nel 1906 aveva avuto un incontro con De Forest per parlare del triodo Audion, dispositivo sul quale poi aveva avuto modo di sperimentare nel laboratorio del proprio insegnante e

inventore, il Professor Michael Pupin, che era in possesso di numerose Audion. La circuitazione che Armstrong stava sperimentando prevedeva che una parte del segnale proveniente dalla placca, venisse rimandato alla griglia di controllo.

In uno dei primi esperimenti su di un ricevitore, innanzitutto Armstrong mise in parallelo alle cuffie che erano in serie al circuito di placca un condensatore, e immediatamente il segnale audio aumentò. La sua supposizione fu che molto probabilmente quella parte del circuito andasse accordata. Nei successivi esperimenti inserì nel circuito anche una bobina e istantaneamente il segnale audio aumentò ancora. Provò diversi valori di capacità per il condensatore e diversi valori di induttanza per la bobina, praticamente tarando il circuito, fino a che i

segnali in cuffia furono talmente forti da fargli udire trasmissioni telegrafiche provenienti dalla California, dal Brasile e dall'Irlanda. Quella aggiunta circuitale era la Controreazione o Positive Feedback (Fig. 9). Prima di questo "espediente" il fattore di amplificazione si attestava a un massimo di 20 volte. Con la controreazione si andava da un minimo di 1000 sino a 100000 volte.

Armstrong brevettò anche dei trasmettitori la cui sezione di sintonia era così precisa da far dire anni dopo al suo Maestro, il Professor Pupin che "...le comunicazioni radio a lunga distanza sarebbero state impossibili senza queste invenzioni". Ma la strada per far arrivare suoni e voci nelle case era ancora lontana.

Un'altra figura dal perfetto fiuto imprenditoriale si affacciò sulla scena americana. Si trattava del

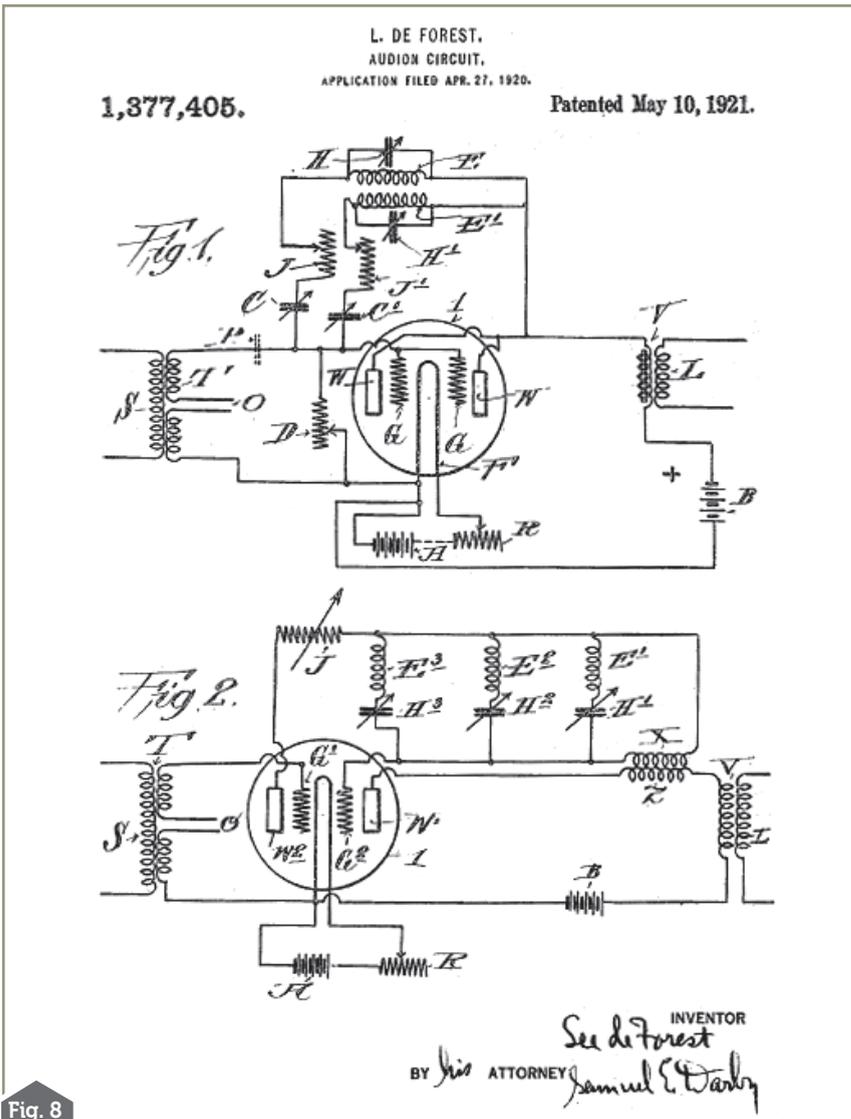


Foto 12

radio comunicazioni in un qualcosa da portare dentro le case di tutti per mezzo di una sorta di scatola sonora, quella che noi tutti comunemente chiamiamo... Radio. Aveva intuito l'affare. Per questo motivo, due anni dopo il rifiuto della Marconi Usa, spiegò la propria idea al suo superiore diretto, Mister Nally, al quale però questo progetto apparve essere troppo grande e che rifiutò.

Arrivò la prima guerra mondiale e Armstrong, che era di stanza a Parigi, non smetteva di pensare a come risolvere alcuni problemi tecnici legati alle radiocomunicazioni a frequenze superiori ai 100 kHz, il limite tecnico dell'epoca. Gli giunsero notizie che i tedeschi fossero già riusciti a trasmettere addirittura ben oltre la frequenza di 500 kHz. Volendo anche perfezionare il problema della precisione della sintonia nei ricevitori, partendo dall'Eterodina di Fessenden egli brevettò una circuitazione decisamente migliorata e più precisa, che battezzò Supereterodina (Foto 13).

La guerra finì. Nel 1919, il capo di David Sarnoff, Mister Nally, ebbe l'idea di fondare una compagnia che potesse avere l'esclusiva di tutte le radiocomunicazioni. Nacque così la RCA, Radio Corporation of America. In pochi anni la compagnia comprò, accumulandoli, più di 2000 differenti brevetti per apparati e sistemi di radiocomunicazione, divenendo di fatto una entità industrialmente egemone. Era giunto il momento giusto per Sarnoff di portare avanti l'idea di far arrivare in ogni luogo possibile la scatola musicale, la Radio.

Fig. 8

brillante David Sarnoff, che a soli 23 anni era diventato il Capo Ispettore della Marconi Usa (Foto 12).

Il 30 gennaio del 1914, Sarnoff incontrò Armstrong per rendersi conto di come funzionassero i suoi

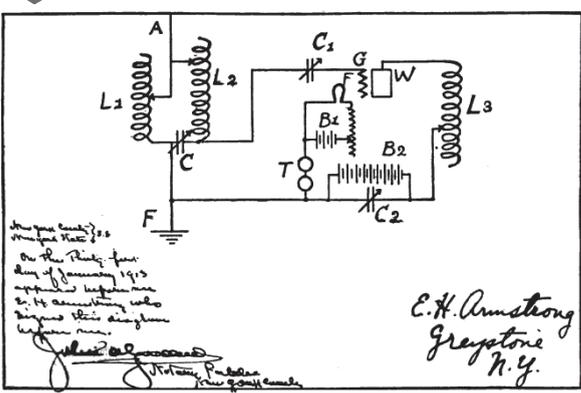
trasmettitori a valvole, e di come fossero efficienti i suoi ricevitori Supereterodina. I due fecero insieme una sessione di ascolto di circa 13 ore in cui ascoltarono distintamente nelle cuffie i segnali telegrafici che provenivano da differenti parti del mondo.

Sarnoff rimase talmente impressionato dalle prestazioni delle apparecchiature, da suggerire ai dirigenti della Marconi Usa di acquistare i brevetti di Armstrong, ma da loro ricevette soltanto un rifiuto.

Essendo lungimirante, egli aveva capito prima di chiunque altro che era arrivato il momento giusto di trasformare le

Fig. 9

THE ORIGINAL DRAWING OF THE FEED-BACK CIRCUIT WHICH LARGELY DETERMINED THE COURT IN ARMSTRONG'S FAVOR



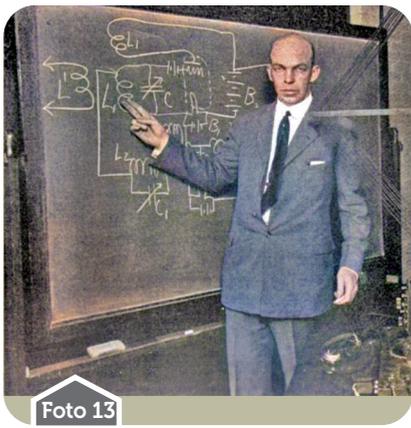


Foto 13



Foto 14

Tra il 1920 e il 1922 Armstrong fu reso partecipe di questo suo progetto, rendendolo azionista di maggioranza della RCA con 60mila dollari in titoli, e allo stesso tempo gratificandolo con un assegno di ben 750mila dollari. Per rendersi conto di quanto significassero queste cifre, basti sapere che in quel tempo lo stipendio annuale medio di un americano, ammontava a circa 3400 dollari.

Per le finanze dell'americano medio, la radio supereterodina di Armstrong sarebbe stata comunque troppo costosa da acquistare, ma l'inventore si rimboccò le maniche e insieme a un suo amico d'armi, Harry Houke, costruì la Radiola AR-812, la prima Radio vera e propria che fu immessa sul mercato a un prezzo abbordabile. La RCA aveva adesso anche il monopolio

delle apparecchiature radio (Foto 14). Sarnoff, che stava aspettando il momento propizio per mettere in pratica le proprie idee, da scaltro uomo d'affari fondò quindi la prima rete al mondo di radiodiffusione, la celebre NBC, per poi più tardi avventurarsi anche in produzioni cinematografiche con la sua RKO. La sua bravura negli affari lo portò anni dopo alla guida della RCA di cui divenne presidente, mentre continuava felicemente il sodalizio tra la compagnia e Armstrong. Nel 1924 Armstrong ricevette un "premio produzione" di ben 20mila dollari in azioni RCA. Di tasca propria, però, regalò al suo amico d'armi Houke un assegno di 100mila dollari, come segno di gratitudine per l'aiuto avuto nello sviluppo della Radiola AR-812.

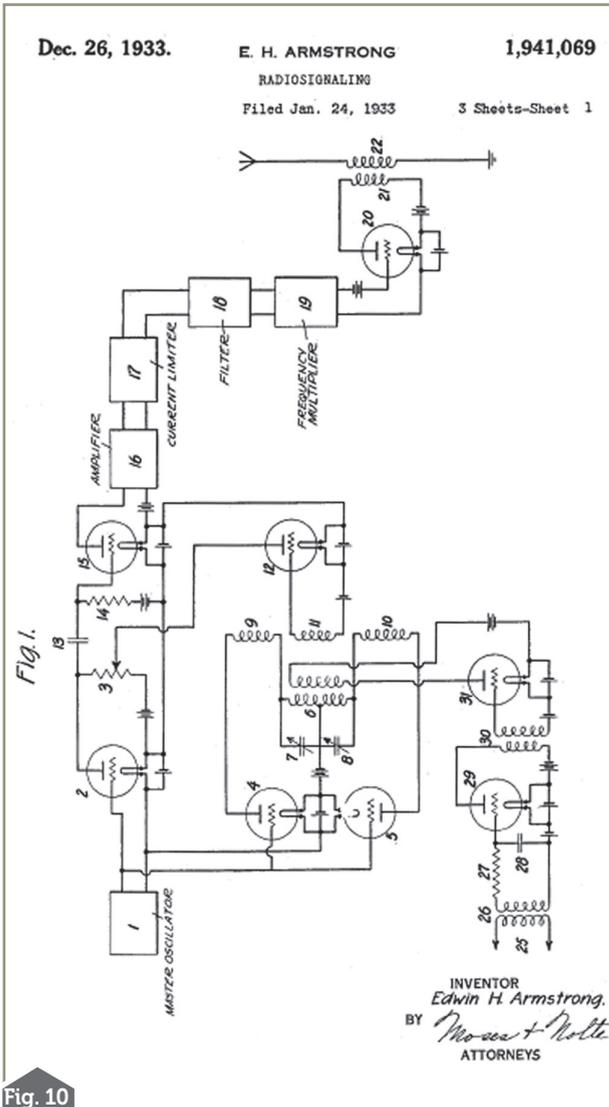


Fig. 10

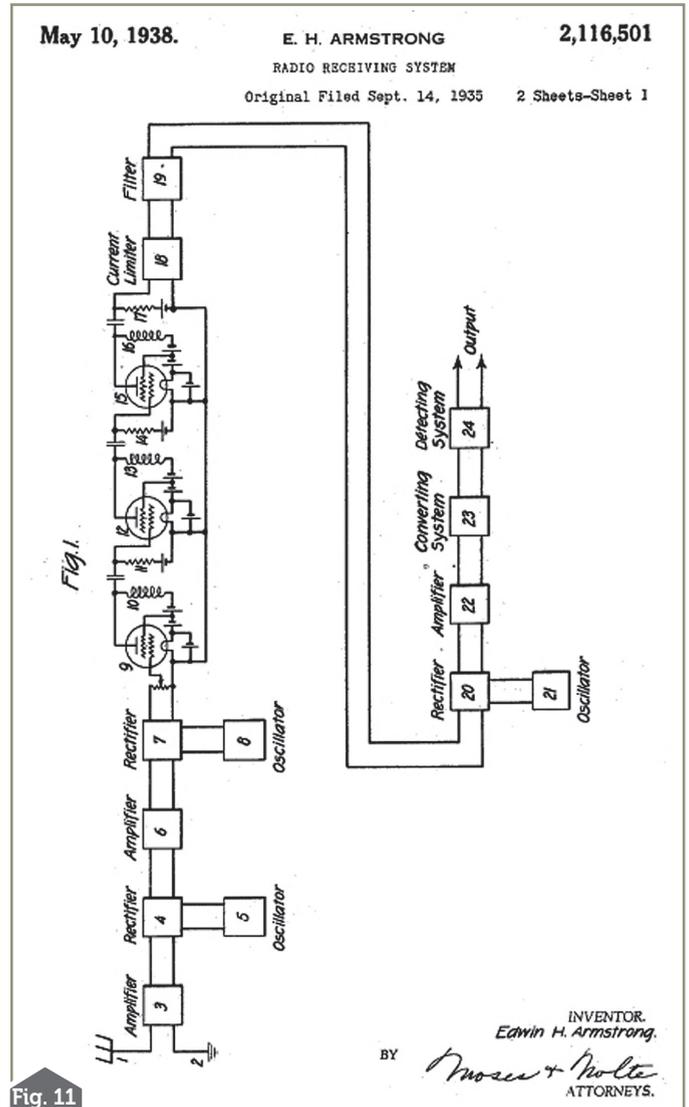


Fig. 11



Foto 15

Le trasmissioni radio commerciali, pubblicità comprese, andavano a gonfie vele, e le vendite dei ricevitori radio di pari passo. L'unico problema, squisitamente tecnico, era legato ai disturbi elettromagnetici che si ascoltavano nei ricevitori, vera nota dolente di tutte le ricezioni in AM.

Armstrong voleva risolvere questo problema, e iniziò a lavorarci sopra sperimentando diverse circuitazioni che potessero eliminare queste problematiche. Era l'inizio della FM.

Riuscì a realizzare trasmettitori, e quindi ricevitori, che funzionavano in Frequenza Modulata la quale, per il tipo di configurazione, è praticamente esente dal captare scariche elettrostatiche. I disegni precedenti sono i brevetti del TX e dell'RX in FM. Una rivoluzione tecnologica, in uso anche adesso (Fig. 10 e 11).

Ne parlò con Sarnoff, il quale avrebbe invece voluto una sorta di scatola nera da applicare ai ricevitori in AM per eliminare i disturbi, ma che non voleva affatto un nuovo sistema radio che lo avrebbe soppiantato.

Qui iniziarono i problemi di Armstrong.

L'inventore venne allontanato dai laboratori di elettronica della RCA di New York dove egli progettava. Sarnoff era così influente a tutti i livelli, da far poi scrivere a molti scienziati articoli che denigravano il sistema FM, e proibì ai tecnici della RCA di progettare e utilizzare qualsiasi sistema di trasmissione di questo tipo.

Armstrong allora vendette tutte le azioni RCA, il cui ricavato utilizzò per fondare la propria compagnia radiofonica, la Yankee Network. Armstrong inventò anche il primo ricevitore portatile a batterie in FM, il cui primo esemplare

regalò alla propria moglie (Foto 15) come regalo di matrimonio.

Dopocinque anni dall'allontanamento di Armstrong dalla RCA, Sarnoff aveva capito di aver commesso un grosso errore di valutazione, e provò a convincere Armstrong a ritornare con la RCA, offrendogli un assegno multimilionario con un contratto non esclusivo. Ma non riuscì in questo suo "coccodrillesco" intento. Armstrong era risoluto nel voler proseguire, da solo, per la propria strada.

Sarnoff iniziò allora una personale guerra contro Armstrong, arrivando a far sì che la FCC, l'autorità statunitense delle telecomunicazioni, cambiasse il piano frequenze già assegnato in precedenza per la FM, dichiarando fuorilegge chiunque avesse utilizzato, da allora in poi, quella ripartizione. Risultato? Un disastro completo per Armstrong, con apparecchiature di trasmissione e radiorecettori non più vendibili.

Ma anche se fuorilegge, sia la Yankee Network di Armstrong che la RCA di Sarnoff, che nel frattempo si era alfine tecnicamente convertita alla FM, iniziarono a trasmettere illegalmente nella banda proibita, seguiti anche da altre compagnie radiofoniche che nel frattempo si erano andate a creare.

Nel luglio del 1948 Armstrong intentò una causa legale contro la RCA e Sarnoff fece in modo, sempre con le sue influenze, di far durare il più possibile nel tempo il procedimento giudiziario.

Nel 1952 il ricco Armstrong era diventato così povero da dover chiedere dei prestiti per pagarsi gli avvocati.

Nel 1953, in tribunale, il perfido Sarnoff mentì sotto giuramento, affermando che era stata la RCA ad aver inventato il sistema FM, e ben prima di Armstrong.

Nel novembre del 1953, non potendo più nascondere la verità sulla propria situazione finanziaria, Armstrong dovette dire alla propria consorte che erano in bancarotta. Questa rivelazione fece scatenare un furibondo litigio tra i due, culminato con l'abbandono del ménage coniugale da parte della moglie.

Il 31 gennaio del 1954, esattamente quarant'anni dopo quel primo incontro che aveva avuto con Sarnoff per mostrargli il suo sistema di Controreazione, Armstrong scrisse una lettera di scuse alla propria moglie e si tolse la vita, gettandosi nel vuoto da una finestra, all'età di 63 anni. Quarant'anni di ricerche, idee brillanti, brevetti e innovazioni restavano così orfane del proprio "padre".

L'eroe della Radio, l'eroe della AM e FM, se ne era andato per sempre.

La signora Esther Marion Armstrong, la moglie, portò avanti la causa che era stata intentata e iniziata dal marito contro la RCA per altri undici anni, e riuscì alla fine a vincerla, riappropriandosi di ventuno brevetti scritti e depositati dal consorte, e ricevendo in totale un risarcimento di 11 milioni di dollari.

Da allora il mondo della radiofonia si è tecnicamente evoluto in maniera rapida e totale, offrendo alla platea degli ascoltatori programmi di ogni tipo, con una qualità audio che attualmente, grazie alla tecnologia DAB+, ha raggiunto livelli audio notevoli i quali, se paragonati alle trasmissioni di Fessenden, fanno capire di quale salto tecnologico si stia parlando.

Dall'alternatore di Alexanderson che fisicamente il 24 dicembre 1906 irradiò per la prima volta musica e voci grazie agli studi di Fessenden, alla prima trasmissione in tecnologia DAB avvenuta in Norvegia il 1° giugno 1995 e messa in onda dalla stazione NRK sono trascorsi soltanto ottantuno anni, una bazzecola se ragioniamo su quali sforzi siano stati compiuti.

Le idee tecniche, a volte frutto del caso ma anche del risultato di tenacia e perseveranza di Edison, Fleming, Fessenden, Lee De Forest, Armstrong, nonché della capacità imprenditoriale di Sarnoff, hanno letteralmente messo in contatto il mondo intero e, anche se in questi tempi in cui la rete informatica di Internet permette di scambiarsi informazioni di qualsiasi tipo, l'importanza del punto di svolta dato dalla Radiofonia è innegabile. Voci, musica, notizie, direttamente nelle nostre case o automobili.

La radio è scienza, viva la radio.

Buona conoscenza a tutti. ■



L'estetica delle cose vecchie...

Nel nostro hobby potremmo avere in mano un bell'oggetto la cui bellezza si è persa nel tempo. In alcuni casi un restauro ne rovina l'originalità e per questo è improponibile, in altri casi è necessario. Due parole su come portare avanti la parte estetica di un restauro

Il testo sarà accompagnato da molte foto, fermo restando la realizzazione amatoriale, potremmo realizzare il tutto in casa (attirando a sé le inevitabili ire femminili), oppure in un luogo aperto, o comunque dove si può avere un poco più di libertà nei movimenti...

Vediamo quali sono gli intenti e il materiale che probabilmente ci sarà necessario:

- riverniciare piccoli oggetti, contenitori di apparecchiature, nell'esempio un microfono anni '70. In fondo ne ho raccolti altri di cui si vede solo il risultato finale.
- operazione da effettuarsi in ambito casalingo, al più in giardino o garage. Durante le lavorazioni verranno prodotti fumi e polveri, dunque l'ambito casalingo è bene sia... sul balcone
- carta seppia, ad acqua a grana grossa fino a quella più fine, da 150 a 360. Sono reperibili prodotti analoghi da impiegare a secco, forniscono risultati assolutamente identici, ma durante l'uso viene prodotta molto polvere che mal si sposa con l'ambiente domestico, da questo punto di vista è meglio il "vecchio metodo" ad acqua.
- resina bicomponente, vetroresina o stucco metallico

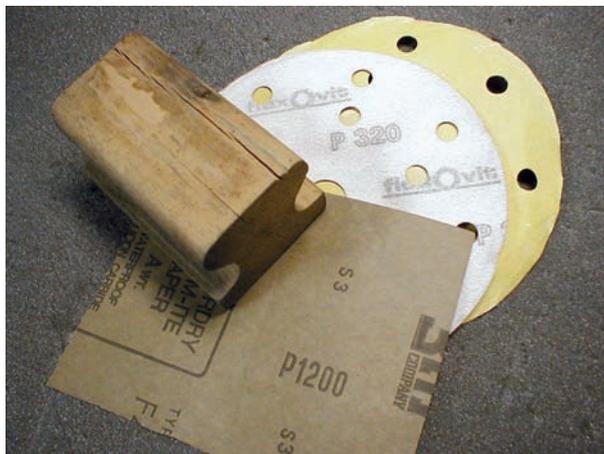
- fondo isolante a spruzzo, anche in bomboletta
- vernice finale. Meglio se tinte scure e non lucide, anche in bomboletta
- diluente alla nitro per pulire e sgrassare le parti e quanto sporcheremo
- stracci di cotone, che non lascino peli, puliti e asciutti, assolutamente da evitare il batuffolo di cotone o la carta da cucina!!
- giornali vecchi e nastro adesivo di carta, quello da carrozziere o decoratore

Tutto il materiale necessario sarà reperibile in colorificio, meglio orientarsi verso fornitori per carrozzeria piuttosto che centri per bricolage, probabilmente spendiamo meno e abbiamo prodotti migliori, oltre a qualche consiglio che male non fa...

Qualunque sia l'oggetto, sgrassatore alla mano, iniziamo con una buona ripulita, anche per valutare i danni, una carteggiata iniziale con carta a grana piuttosto grossa per evidenziare vecchie riparazioni, modifiche successive, fori che prima non c'erano.

È evidente che la valutazione di ogni oggetto è specifica, ed è difficile definire a priori criteri di valutazione generali. Vediamo cosa si può fare.

Carta e tampone



Definiamo dunque la tipologia e le condizioni dell'oggetto:

- deve essere verniciato, dunque di metallo, di solito lamiera di ferro, o lega di alluminio
- potrebbe essere il guscio di un vecchio RTX, o il contenitore recuperato da una vecchia realizzazione.
- il microfono preso ad esempio era decisamente mal ridotto, il precedente proprietario gli si è accanito sopra con una smerigliatrice, dopo avere praticato sul guscio dei fori utilizzando un paio di forbici
- è possibile chiudere, o mascherare, piccoli fori lasciati da viti o piccoli interruttori
- graffi che attraversano completamente lo strato della vernice vecchia e rendono visibile il



Il più 3 da restaurare

metallo sottostante, così come altri piccoli difetti, saranno mascherati dagli strati del fondo che utilizzeremo.

Il luogo, la posizione di lavoro: un tavolo vecchio, oppure un foglio compensato appoggiato al tavolo protetto da alcuni giornali vecchi. Eviterei il tavolo della sala da pranzo...

Durante la lavorazione sarà impiegata acqua e sapone, dunque prevediamo contenitori, spugnette e stracci adatti.

Dopo l'esame visivo iniziamo con una carta a grana grossa con cui elimineremo la quasi totalità degli strati di vernice preesistenti. Una vecchia verniciatura a bomboletta sarà piuttosto facile da rimuovere, se vediamo che gli strati inferiori hanno una buona aderenza al metallo possiamo lasciarli dove sono, ci limiteremo a passare alla carta più fine con cui elimineremo completamente la parte lucida. Questa è una operazione fondamentale, nessuna vernice, fondo o stucco aderisce bene su uno strato precedente lucido, anche se in alcune parti l'aspetto appare perfetto è indispensabile una carteggia-

ta, anche con carta molto fine (grana 500 o 800, se è necessario) al fine esclusivo di rimuovere completamente la parte lucida. Il pezzo dovrà essere completamente opaco. L'operazione è indispensabile anche se il pezzo è stato riverniciato il giorno prima.

Se le parti sono piane, come può essere un contenitore o un coperchio, possiamo impiegare un pezzetto di legno regolare, una quindicina di centimetri di una assicella, o un blocchetto di materiale consistente, come tampone su cui appoggiare la carta abrasiva. Questo evidenzierà dei difetti del pezzo che prima non erano visibili; dalle parti sporgenti la vecchia vernice sarà eliminata prima e la cosa ci aiuterà nelle fasi successive a capire dove dovremo utilizzare una quantità maggiore di prodotto di riempimento.

L'esempio era afflitto da due fori che andavano assolutamente eliminati. La lega di alluminio non è saldabile con i metodi casalinghi, dunque ricorriamo all'impiego di resine a due componenti, oppure a fibra di vetro a spatola, ma le confezioni di solito sono da 500 grammi e a noi ne servono poche gocce...

Per chiudere i fori, come per rimediare a danni importanti nella struttura, impiegheremo della resina epossidica a due componenti, oppure della vetroresina.

I due lati andranno carteggiati e ripuliti con molta cura; prima di applicare prodotti chimici dobbiamo provvedere a sgrassare i due lati utilizzando diluente alla nitro.

E' necessario porre sul lato esterno un ritaglio di plastica o un lamierino che aderisca perfettamente alla superficie. Il lamierino andrà preventivamente unto con olio o con un pelo di vaselina, se siamo in casa della crema per mani andrà ugualmente bene: è necessario fare in modo che la resina non si incolli al lamierino che fa da appoggio o anch'esso diverrà parte del nostro oggetto.

All'interno provvederemo a colare un cucchiaino di resina



Il più 3 particolari

nei fori da chiudere; la resina epossidica è a due componenti che vanno mescolati in egual misura e utilizzati entro pochi minuti. Dopo un paio di ore possiamo rimuovere la protezione esterna. Il risultato sarà una superficie decentemente piana, perfettamente carteggiabile, ma non perfetta.

Ora siamo nelle condizioni di un difetto esterno importante che tratteremo come un grosso grafio.

Puliamo dal grasso la parte esterna e carteggiamo con carta ad acqua a grana media, se non utilizziamo un tampone di legno o altro supporto la carta andrà tenuta sul palmo della mano "pizzicandola" tra indice e medio e ripiegandola sul palmo verso il dito mignolo.

E' importante, essenziale per la nostra salute, che la carta non si muova tra le dita, dopo pochi minuti potremmo ritrovarci con i polpastrelli completamente consumati, e se si esagera non è una situazione piacevole!

Dopo ogni operazione con la carta abrasiva è indispensabile pulire e asciugare con estrema cura il nostro oggetto; non avrà



Il più 3 con i fori chiusi

tracce di grasso dunque non impiegheremo più solventi, solamente acqua e panni di cotone puliti.

Siamo al primo strato di stucco o fondo di verniciatura.

Quasi certamente utilizzeremo prodotti in bomboletta, dunque ci trasferiamo all'aperto, sul balcone o dove non ci sia pericolo di far danni.

I prodotti in bomboletta vanno agitati prima di utilizzarli, agitati molto bene tenendo la bomboletta capovolta. All'interno della bomboletta vi sono alcune sfere, di solito di vetro, che aiutano a mescolare il prodotto all'interno.

Spruzzeremo il prodotto a piccoli tratti, mantenendo una distanza di 30 cm circa. Non dobbiamo coprire lo strato sottostante in una sola passata, anzi sono necessarie due o tre "mani" prima che lo strato sottostante non sia più visibile.

L'inizio del getto di prodotto non è uniforme, dunque è meglio iniziare la diffusione del prodotto fuori dell'oggetto, poi si distende il prodotto sull'oggetto nuovamente si esce da questo e solo successivamente ci cessa di premere sulla bomboletta e si ferma l'emissione di stucco o vernice. Il risultato è una serie di piccole spruzzate che durano due o tre secondi l'una e che attraversano l'oggetto da sinistra verso destra (non sono mancino). Iniziare a spruzzare sull'oggetto e poi muoversi significa creare una "macchia" in cui lo spessore è mag-

giore, a discapito dell'uniformità del risultato.

Tra una mano e la successiva lasceremo asciugare per qualche minuto, e qui i tempi possono variare (e di molto) a seconda delle condizioni: temperatura, umidità... l'assenza di vento è quasi indispensabile: la polvere può rovinare il nostro lavoro.

Le fasi di asciugatura possono essere accelerate con l'impiego di un phon, ma la fretta porta quasi sempre a un lavoro meno curato.

Terminata la mano di fondo è necessario attendere che questo si asciughi bene, molto bene. Rimandare al giorno successivo è sempre una buona idea, ma un paio di ore al sole di solito sono sufficienti. Durante le fasi in cui sprizzeremo il fondo, o la vernice sul nostro oggetto è indispensabile che questo sia a temperatura ambiente: se lo abbiamo fatto asciugare ponendolo al sole è necessario farlo prima raffreddare.

I tempi di essiccazione dipendono anche dal tipo di prodotto utilizzato: fondi e vernici a base "nitro" contengono di solito toluolo e acetone, asciugano al tatto in pochi minuti e dopo una o due ore sono lavorabili; prodotti "acrilici" sono di solito più densi, lo strato diventa più spesso e più brillante, fatto che in verniciatura può essere determinante; per asciugare possono impiegare tempi maggiori anche di tre o quattro volte.

Quando il tutto si è asciugato a dovere è necessario ricarteggiare, lo si fa con carta sempre più fine, bagnando la carta e utilizzando qualche goccia di sapone, anche detersivo liquido da piatti va bene. L'utilizzo di carta seppia da utilizzare bagnata è una complicazione pratica, ma rende l'operazione più facile, oltre a non diffondere polvere.

Periodicamente è necessario ripulire l'oggetto con il nostro straccio umido e verificare a vista, o al tatto, il risultato raggiunto.

Dopo alcune mani e corrispondenti carteggiature (di solito tre) dovremmo ottenere uno

strato uniforme, opaco, completamente privo di imperfezioni e zone lucide.

La verniciatura andrà eseguita in modo del tutto analogo a quanto abbiamo già fatto con gli strati precedenti.

La scelta della vernice

La tinta sarà scelta in base alle esigenze personali e all'oggetto, seguendo alcuni consigli pratici di "buon senso":

- con vernici lucide si ha una difficoltà maggiore nella finitura, dunque un prodotto che impieghi più tempo ad asciugare è più facile da stendere in modo uniforme, sceglieremo quindi vernici a base acrilica.
- Tinte scure e lucide sono meno gestibili, i difetti si vedono molto di più sul nero che non sul bianco, ma non possiamo verniciare la scatola di un RTX bianco latte, possiamo scegliere grigi non troppo scuri, oppure tinte non troppo lucide.
- Il nero opaco è ancor peggio... Dopo qualche tempo si vedono anche le ditate "lucidate dall'uso", anche qui meglio scegliere un grigio scuro, non troppo opaco. Ma come?? Prima non troppo lucido, ora non troppo opaco! La soluzione è banale, la si acquista come "vernice speciale per paraurti", anch'essa in bombolette è reperibile in alcune tonalità di grigio e ha il vantaggio di essere un prodotto piuttosto denso e una volta asciugato si presenta come opaco manon troppo, o se preferite lucido manon troppo. L'RTX in 27 è stato verniciati con questo metodo *casalingo*.

La verniciatura andrà effettuata con molta attenzione, mano ferma e seguendo tutti i consigli esposti sopra per la preparazione. Qui è tassativa l'assenza di vento, la temperatura aiuta, ma evitiamo di spruzzare il prodotto su una superficie calda. Ovvero il nostro oggetto non deve arroventarsi al sole per facilitare il processo di essiccazione: ne otterremmo una cosa orrenda,

certamente opaca, probabilmente a macchie, se non è nostra intenzione verniciarlo grigioverde militare, mimetico o camouflage...

So di ripetermi, la fretta porta inevitabilmente a lavori poco curati, il nostro intento è rinnovare l'estetica di un oggetto e farlo in tempi brevi equivale a perdere per strada una parte importante del risultato finale.

Il periodo di essiccazione casalinga dovrà essere piuttosto lungo, particolarmente se abbiamo utilizzato prodotti a base acrilica, è bene non manipolare l'oggetto per uno o due giorni, pena ritrovare le nostre impronte impresse nello strato di vernice!

Usciamo un attimo dal seminato e vediamo perché il risultato eseguito da un professionista è diverso.

I prodotti utilizzati sono tutti "catalizzati", gli stucchi, i fondi di verniciatura e la verniciatura finale sono a due componenti. Cosa significa? Il prodotto non indurisce perché "asciuga" ovvero perde solventi e diventa via via più denso fino ad assumere la consistenza del solido, ma indurisce perché le due componenti hanno una reazione chimica tra loro che li porta a cambiare stato diventando un solido. Il processo

chimico è accelerato dalla temperatura, per questo al caldo avviene più in fretta, ed è per questo che la cabina di verniciatura ed essiccazione è solitamente chiamato "forno". In realtà il processo avviene anche a temperatura ambiente, senza che ci siano differenze nei risultati, impiegando un tempo molto maggiore. Se l'essiccazione avviene in due ore a 60 gradi, a temperatura ambiente saranno necessarie 12-15 ore, ma il risultato finale sarà assolutamente identico.

Questo processo prevede che la densità del liquido, della vernice, possa essere maggiore, come conseguenza lo strato più esterno che ottiene un professionista è molto più spesso di quanto possiamo ottenere noi con la bomboletta. Uno strato più spesso significa maggior lucentezza e maggior resistenza.

Il forno è in realtà una cabina di verniciatura, filtri in ingresso si incaricano di eliminare le particelle di polvere e filtri in uscita (meccanici e chimici) provvedono a eliminare gli inquinanti. Il buon risultato finale dipende dunque dall'assenza di polvere in cabina, non dalla temperatura di essiccazione.

La verniciatura è sempre eseguita in due strati, il primo è una



Il più 3 terminato

base opaca, spesso a base di acqua, ma potrebbe essere a base di solventi senza che il risultato finale cambi. E' sottilissimo, praticamente un velo. Il secondo strato è trasparente, molto più spesso della base, dona la lucentezza e la resistenza agli agenti esterni che tutti conosciamo.

La base opaca è semplicemente asciugata all'aria, mentre lo strato di trasparente è catalizzato. A parte il rischio che particelle di polvere si posino sulla verniciatura appena terminata, ma ancora non fuori polvere, il risultato finale di una essiccazione più veloce o più lenta non è diverso. Il problema da parte dell'hobbista è il doppio strato e il fatto di dover catalizzare lo strato di trasparente, o lo strato di pastello se si utilizza una tinta non metallizzata e non in doppio strato.

I costi

Purtroppo il costo della sola verniciatura da parte di un professionista può andare oltre il valore dell'oggetto e, a meno di favori personali, non sarà quasi mai applicabile alle nostre esigenze.

Il prodotto professionale ha costi alti. Consideriamo anche

Un RTX CB





Il microfono restaurato - Turner 254c



Un clone più 2

che ogni chilo di prodotto è accompagnato dalla confezione di catalizzatore e da una di diluente, dunque ogni chilo di prodotto in realtà raddoppia abbondantemente di peso al momento dell'uso. Secondo la tipologia uno di questi "kit" potrebbe tranquillamente superare i 100 euro al chilo.

Le nostre esigenze hobbistiche sono diverse, una bomboletta di fondo o di tinta da 200 ml potrebbe costare 5 o 6 euro, che raddoppiano nel caso di confe-

zioni da 500 ml. La carta abrasiva da acqua è venduta a fogli, di solito questi si dividono in quattro parti, dunque un solo foglio può essere impiegato per molti lavori, il costo è di poche monetine, 20 - 25 centesimi al foglio.

A questo aggiungiamo un euro per un rotolo di nastro, i giornali vecchi fidiamo di trovarli per vie traverse...

Dunque il restauro di un solo oggetto potrebbe costare circa 15 euro. E' certo che la sola verniciatura da parte di un professionista potrebbe costare quattro volte tanto.

Nel complesso è una operazione conveniente, il microfono preso ad esempio era un vero rottame, e ora è nuovamente funzionante in stazione, anche se non ha raggiunto i livelli qualitativi di altri sui cugini.

Concludendo

Nessuno di questi oggetti ha avuto bisogno di una finitura finale, ma nel caso ci siano imperfezioni evidenti possiamo tentare di porvi rimedio: per queste operazioni non ho foto, ma i guai a cui possiamo andare incontro a cui sia forse possibile rimediare sono riconducibili a una sola causa... polvere o piccoli peli che si sono attaccati all'ultima mano di vernice o che sono rimasti sull'oggetto per una pulizia non perfetta.

Il necessario è nuovamente della carta abrasiva ad acqua a grana molto fine, 800 o 1000, che utilizzeremo su un blocchetto di plastica rigida, anche un corpo di un grosso pennarello, quelli a forma rettangolare, con i bordi un poco arrotondati. E' indispensabile che il supporto sia rigido, dobbiamo concentrare l'opera-

zione sul difetto "allargandoci" il meno possibile.

In alternativa impiegheremo una piccola pietra a molare, quelle per affilare i coltelli, è essenziale che sia a grana molto fine.

Opereremo sempre quando lo strato di colore sarà completamente essiccato, in pratica almeno due giorni dopo il termine dell'opera.

Lo scopo è di levigare l'imperfezione, solo quella, dobbiamo "limarla" con molta calma e attenzione. Lo strato di vernice non è molto spesso e un paio di colpi di troppo possono eliminarlo completamente costringendoci a riverniciare il tutto. In questo caso sarà nuovamente necessario rimuovere lo strato di lucido dall'oggetto prima di distendere un nuovo strato di colore.

Successivamente sarà necessario lucidare la parte su cui si è intervenuti; qui abbiamo poca possibilità di scelta: in colorificio acquistiamo una confezione minuscola di pasta abrasiva da carrozzeria che utilizzeremo su dei generosi battuffoli di cotone, non su uno straccio...

E' stato un discorso piuttosto lungo, molto manuale, è uno di quegli aspetti del nostro hobby che è meno facile da spiegare.

I risultati si ottengono, come sempre, con l'esperienza, sicuramente le prime prove saranno orrende, ma è importante seguire quanto scritto, non dare mai nulla per scontato e armarsi di una buona dose di pazienza. In questo caso il tutto va necessariamente condito da una altrettanto abbondante scorta di olio di gomito (anni fa lo vendevano in farmacia...) ■

73 COM 73 RADIOCOMUNICAZIONI
di Giuseppe Rossetto
Via G. Zanella N°1
Casoli di Mussolente (VI)
RICETRASMETTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE
Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

radioelettronica
Saremo presenti alla fiera di
MONTICHIARI
11-12 MARZO



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

Circuiti stampati singola faccia, forati e stagnati realizzati su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità. Tel. 331.4796603 – telemarcus@alice.it

VENDO Level meter Siemens D2108 banda continua da 200 Hz – 30 MHz; filtri 20 Hz 3,1 kHz, 64 memorie, riceve banda radioamatoriali AM, SSB, CW. Completo di due manuali dettagliati di pag. 323 + n° 2 volumi: primo avviamento alla conoscenza della radio, anno 1967, pag. 337 + The radio Amateur Handbok anno 2000, pag. 1194. Il tutto 200 euro. 26 riviste di Nuova Elettronica "Imparare l'elettronica partendo da zero", 40 euro spese postali incluse. Pacchi da 25 riviste N.Elettronica, chiedere numeri disponibili. Misuratore di uscita TS-585/DU 0,1 – MW 5 W ingresso 2,5 – 20000 ohm in 40 portate, 70 euro. RX "Hallicrafters" S-85 anni 1954, monta n° 8 valvole, 4 bande in continua da 0,54 a 34 MHz bandspread per ogni gamma da 80 a 10 m originale, non manomesso, ottimo stato con manuale in fotocopia, 250 euro. Tel. 329.0918287 – angeloparidini42@gmail.com

VENDO Radio Rivista annata 1977, e annata 1976 (dal n. 4 al 12).
Msg su Whatsapp al 347.8690784

CERCO annate di Radio Rivista dal 1961 al 1966; annate di VHF Communication; amplificatore lineare Drake L7; IC402 per 70 cm; annate varie di Orbit e Satellite journal. Telefonare ore pasti a Robert 0165-903084

VENDO corso completo patente europea PC, pubblicato da "Il Sole 24 ore", corredato da 50 manuali originali, 120 euro trattabili (escluse spedizione). Linea Geloso ultima edizione, composta da G 228/229/216 funzionante con manuali e usata poco (3 pezzi, alimentatore, trasmettitore e ricevitore), 1450 euro. Tel. 349.8019978

ACQUISTO giornali, libri, riviste sulla radio di Stato tedesca durante la Seconda Guerra Mondiale. Valuto tutto, pago bene. Tel. 338.5292175 (Scandicci, FI)



VENDO
Teletypewriter Type TG-7 U.S. Signal Corps, completa di imballo di legno, in buono stato. Non spedisco, Faenza (RA). 350 euro. Tel. 347.8690784 (whatsapp)



INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI 78
 A.R.I. 61
 ANTENNA HUB 49
 ARTELETRONICA 11
 BERTONCELLI 37
 CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI 11
 CSY 3
 DAE 27
 ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL 25
 ELETTRONICA B.M. 16
 HAM RADIO BOUTIQUE 60
 IOJXX 19
 LABEL 19
 MICROSET 1
 MESSI & PAOLONI II COP.
 MOSTRA MONTICHIARI (BS) 67
 MOSTRA PESCARA 31
 RADIO-LINE 17
 RADIOCENTER 51
 SPE III COP.
 TIPOGRAFIA BONANNO 25
 WIMO 49
 YAESU UK LTD IV COP.

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di uso tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in giallo (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati.

Si possono pubblicare annunci a carattere commerciale (evidenziati con filetto colorato di contorno) al costo di € 0,95 + iva al mm/colonna, altezza minima 35 mm, allegando i dati fiscali per la fatturazione. Chiedere informazioni più precise

Ritagliare e spedire a: **EDIZIONI C&C Srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicec.it**

TESTO DA PUBBLICARE Rke 3/2023

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME..... NOME..... ABB. N. NON ABB.
 VIA CAP CITTÀ..... ()
 TEL.Inseritemi gratis su internet SI NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

Annuncio gratuito Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.5K-FA



Solidi 1,5 KW in ogni banda e modo. Molte nuove caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership per oltre 15 anni. Uscita predistortion.

MOSFET UNICO DA 1,8 KW

EXPERT 2K-FA



Il top della potenza e della tecnologia. Usato nel mondo in tutte le stazioni di fascia alta, compagno dei transceivers più prestigiosi.

2 KW anche in 50 MHz.

EXPERT 1.3K-FA



Unico al mondo per i suoi 7,5 kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri ed affidabili.

MOSFET UNICO DA 1,5 KW

CO1-2 COMBINER



Raddoppia la potenza dei vostri Expert con investimenti successivi mantenendo la possibilità di usare i singoli amplificatori per DXpeditions e Field days.

Porta in sè i geni Yaesu per reali prestazioni RF

- Il circuito SDR esalta le prestazioni di ricezione
- Potente stadio d'ingresso RF e oscillatore a bassa rumorosità Consentono fenomenali caratteristiche di ricezione multi-segnale*
 - RMDR : 113 dB+ • BDR : 127 dB+
 - 3a IMDR : 102 dB+ • Rumore di fase TX : -143 dBc/Hz
- Filtri passa-banda dedicati per le bande amatoriali per eliminare i segnali indesiderati fuori banda
- Accordatore automatico d'antenna ad alta velocità integrato
- Efficace reiezione QRM mediante DSP dual-core
- **AESS** (Acoustic Enhanced Speaker System, sistema ad altoparlante acustico migliorato) completo di altoparlante SP-40 per creare un'uscita audio ad alta fedeltà
- **3DSS**, presentazione a flusso di spettro tridimensionale in tempo reale
- Display touchscreen TFT a colori ad alta risoluzione da 4,3 pollici
- **VMI** (indicatore modalità VFO) mostra la modalità operativa corrente
- Funzioni modalità "PRESET" più adatte per funzionamento FT8
- Dotato di terminale display esterno

*Caratteristica di ricezione multi-segnale: banda da 14 MHz/separazione di 2 kHz

*Rumore di fase di trasmissione: 100 W, modalità CW

- Display non incluso. La foto mostra un display opzionale esterno di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.
- FT-710AESS include un altoparlante esterno SP-40.



**HF/50 MHz 100 W
RICETRASMETTITORE SDR
COMPATTO con SP-40**

FT-710 Aess

Sistema ad altoparlante acustico migliorato

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.it

I.L. ELETTRONICA

Tel.: +39-0187-520600
www.ielle.it

CSY & SON

Tel.: +39-0332-631331
www.csyeson.it

ATLAS COMMUNICATIONS

Tel.: +41-91-683-01-40/41
www.atlas-communications.ch

YAESU
The radio

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)

Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

WiMo Antennen und Elektronik

Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication

Tel.: +49-(0)69-846584
www.difona.de

Funktechnik Frank Dathe

Tel.: +49-(0)34345-22849
www.funktechnik-dathe.de

HF Electronics

Tel.: +32 (0)3-827-4818
www.hfelectronics.be

ELIX

Tel.: +420-284680695
www.elix.cz

ML&S Martin Lynch & Sons

Tel.: +44 (0) 345 2300 599
www.MLandS.co.uk

YAESU UK

Tel.: +44-(0)1962966667
www.yaesu.co.uk