

n.2
2017 *Febbraio*

€ 5,50

radio **kit** elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

Un piccolo ricevitore per i 40 m

**Supporti isolanti per antenne
Yagi VHF/UHF**

**Il multimetro, la corrente
e l'errore**

**Costruzione ed esperimenti
di un prova zener**

Reti adattatrici di Impedenza

RX SDR, SDRSharp & Orbitron

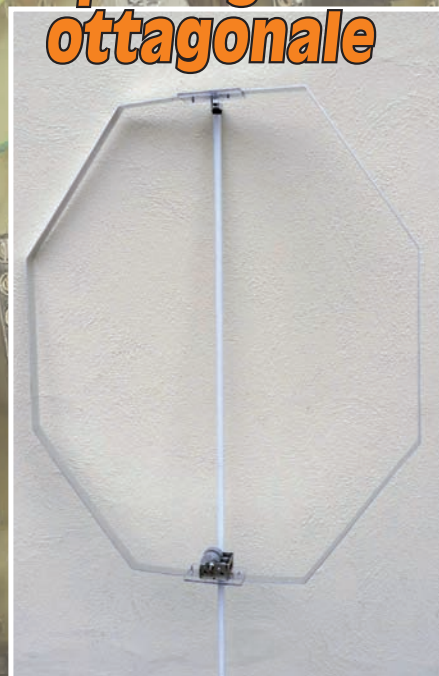
**Pro-deltaloop: progettiamo
le Delta Loop a 1, 2, 3 elementi**

**Un vintage di classe:
Yaesu FT-ONE**

SDRplay RPS2



**Loop magnetica
ottagonale**



The radio... **YAESU**

Grande soddisfazione nell'uso della stazione base ad ampia copertura

Con il microfono M-1 di qualità superiore e l'eccezionale altoparlante SP-10



M-1

Nuovo microfono
di riferimento nel settore



SP-10

Altoparlante esterno
per FT-991A

RICETRASMETTITORE ALL MODE HF/VHF/UHF 100 W

FT-991 A

C4FM
DIGITAL CLEAR VOICE
Clear and Crisp Voice Technology

144/430 MHz 50 W

AMS
Automatic Mode Select



SP-20

FTDX3000

Altoparlante esterno
per FTDX3000/FTDX1200

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
The radio

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-(0)385-246421
www.bgpcor.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-(0)187-520600
www.ielle.it

CSY & SON
Tel.: +39-(0)332-631331
www.csytelecomunicazioni.com

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

Garant Funk
Tel.: +49-(0)22515-5757
www.garant-funk.de

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

LÜKOM Kommunikationen und Funktechnik
Tel.: +49-(0)5428-9279870
www.luekom.com

RADIO 33
Tel.: +33-5 56973534
www.radio33.com

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)1962866667
www.yaesu.co.uk

CENTRO FIERA di MONTICHIARI - BS
Sabato 11 e Domenica 12 Marzo 2017



FIERA



DELL'ELETTRONICA

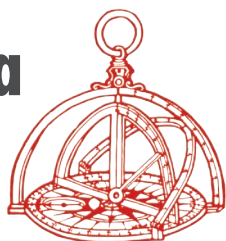


www.radiantistica.it



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

48^a



RADIANTISTICA

EXPÒ

MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

**34° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**

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

ORARI

Sabato 9.00-18.30
Domenica 9.00-17.30

CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30' PRIMA



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 e riviste specializzate

- **CONTEST UNIVERSITY ITALY**
- **ESAMI ARRL VE**
- **3° MEETING G.R.A.**
- **3° DIPLOMA FF.AA. a cura di G.R.A.M.I.**
- **A.I.R.E. Esposizione Radio D'Epoca**
- **ANNULLO FILATELICO**





Sommario

FEBBRAIO 2017

<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
radiokit@edizionicec.it
<http://www.radiokitelettronica.it>



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
NERIO NERI I4NE

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.

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
<http://www.radiokitelettronica.it>
E-mail: radiokit@edizionicec.it

Una copia € 5,50 (Luglio/Agosto € 6,50)
Arretrati € 6,00 (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: BPPIITRRXXX



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 45,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 70,00
- Americhe-Asia-Africa € 80,00
- Oceania € 90,00
- Abbonamento digitale € 35,00
su www.edizionicec.it

Distribuzione esclusiva per l'Italia:
**Press-di Distribuzione e
Stampa Multimedia S.r.l.**
20090 Segrate (MI)

Distribuzione esclusiva per l'Estero:
**Press-di Distribuzione e
Stampa Multimedia S.r.l.**
20090 Segrate (MI)

Stampa: Arti Grafiche Boccia
Via Tiberio Claudio Felice 7
84131 - Salerno

-
- 4 VARIE ED EVENTUALI**
-
- 6 AUTOCOSTRUZIONE**
Un ricevitore piccolo così
di Pietro Sartorio
-
- 10 AUTOCOSTRUZIONE**
Amplificatore "solid state" da 1 kW - 2ª p
di Luigi Premus
-
- 14 ANTENNE**
Loop magnetica ottagonale
di Giovanni Francia
-
- 17 ANTENNE**
Supporti isolanti per antenne Yagi
di Onorio Cenni
-
- 20 ACCESSORI**
Minicrofono
di Daniele Cappa
-
- 22 ACCESSORI**
Modifica all'amplificatore Zetagi BV131
di Michele Boulanger
-
- 24 PER COMINCIARE**
Costruiamo una sonda
di Michele Boulanger
-
- 25 APPARATI-RTX**
SDRplay RSP2
di Gianfranco Albis
-
- 31 APPARATI-RTX**
Yaesu FT-ONE
di Umberto Bianchi
-
- 37 LABORATORIO-MISURE**
Il multimetro, la corrente e l'errore
di Gianfranco Tarchi
-
- 40 LABORATORIO-STRUMENTI**
Provate (quasi) tutto con 12 euro
di Roberto Perotti
-
- 43 LABORATORIO-STRUMENTI**
Prova zener, ma non solo
di Pierluigi Poggi
-
- 48 L'ASPETTO TEORICO**
Reti adattatrici di impedenza - 1ª p.
di Daniele Danieli
-
- 54 RADIO-INFORMATICA**
RX SDR, SDRSharp & Orbitron
di Luigi Colacicco
-
- 60 RADIO-INFORMATICA**
"PRO-DELTALoop"
di Maurizio Diana
-
- 62 A RUOTA LIBERA**
Stampanti 3D per radioamatori - 2ª p.
di Giuseppe Callipo
-
- 65 A RUOTA LIBERA**
Il "recuperante" ritorna
di Angelo Contini
-
- 66 PROPAGAZIONE**
Previsioni ionosferiche di febbraio
di Fabio Bonucci
-
- 67 RADIO-INFORMATICA**
La notte porta consiglio
di Paolo Bersani
-
- 70 RADIOACTIVITY**
Sistema a trasponder collegati
di Massimo Fiorindi
-

AOR AR-DV1

**Primo ricevitore
al mondo in grado
di decodificare sia
i segnali analogici
che digitali**

**Ora decodifica
anche i segnali TETRA (mobile-mobile)**



Permette la ricezione delle modulazioni vocali analogiche (FM/FMN/FMW, CW, LSB, USB, AM e AM (SAH e SAL) e digitali (TETRA - mobile/mobile, MOTOTRBO, DMR Tier1 e Tier2, dPMR, APCO P-25, MXDN, ICOM D-Star, YAESU C4FM, Digital CR, Kenwood e Alinco EJ-47U)

- Ricezione da 100kHz a 1300MHz con 3 VFO
- Interfaccia micro-USB per computer
- 2000 memorie (50 canali per 40 banchi) con etichette alfanumeriche
- Lettore schede SD/SDHC per registrazione audio
- Dimensioni 178 x 50 x 215mm
- Filtro Auto-notch, Noise Reduction, Voice inverter
- Disponibile software per programmazione e/o gestione da PC
- Con manuale d'uso in Italiano e garanzia italiana RADIO-line di 3 anni

Per il catalogo visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia:

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: info@radio-line.it

TUTTA L'ELETTRONICA A PREZZI LOW COST

FIERA ELETTRONICA FIRENZE

OBI Hall
TEATRO DI FIRENZE
LUNGARNO ALDO MORO

4 - 5 FEBBRAIO

**ORARIO CONTINUATO
9.30-19.00**



PC E COMPONENTI, PERIFERICHE, TELEFONIA,
APPARECCHIATURE RADIO, MODELLISMO
SUPPORTI DI REGISTRAZIONE,
GADGET ELETTRONICI E TANTO ALTRO

**FIERA ELETTRONICA 4 - 5 FEBBRAIO
VALE COME RIDUZIONE**

Seguici su Facebook: Fiera Elettronica e Prometeo Eventi

Tel: 0571 22266 info@prometeo.tv www.prometeo.tv

TUTTA L'ELETTRONICA A PREZZI LOW COST

FIERA ELETTRONICA LA SPEZIA

Speziaexpò

25 - 26 FEBBRAIO

**ORARIO CONTINUATO
9.30-19.00**



PC E COMPONENTI, PERIFERICHE, TELEFONIA,
APPARECCHIATURE RADIO, MODELLISMO
SUPPORTI DI REGISTRAZIONE,
GADGET ELETTRONICI E TANTO ALTRO

**FIERA ELETTRONICA 25 - 26 FEBBRAIO
VALE COME RIDUZIONE**

Seguici su Facebook: Fiera Elettronica e Prometeo Eventi

Tel: 0571 22266 info@prometeo.tv www.prometeo.tv



DICE LA BOCCA ELETTRONICA ALL'ORECCHIO ELETTRICO ...



Ecco un'altra "pillola dal passato" propostaci dall'amico Vittorio Carboni, I6DVX. Questa volta la fonte è la rivista "L'antenna" dell'agosto 1948, pag. 258: *"Joe took father's shoe bench out. She was waiting at my lawn".* Queste due frasi, che tradotte suonano *"Joe portò fuori dalla panca le scarpe del padre. Essa mi aspettava sul mio prato"* contengono tutti i suoni fondamentali della lingua inglese che contribuiscono all'intensità della parlata. Queste frasi, od una serie di suoni musicali, servono alla prova delle capsule telefoniche e vengono ripetute un numero infinito di volte senza alcuna variazione dalla speciale macchina (...) visibile nella foto che - in congiunzione a numerose altre - si trova nei laboratori della Bell Telephone per le prove di collaudo e di studio nel campo telefonico."

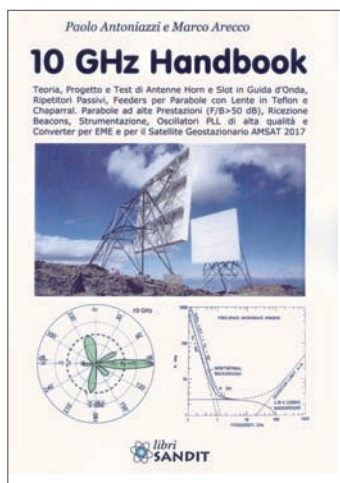
ADDIO NICHEL CADMIO



Pierluigi Poggi, IW4BLG, sempre attento a tutto quanto concerne l'elettronica, mi ha ricordato che il 10 ottobre 2013 il Parlamento UE aveva approvato in prima lettura la modifica a una Direttiva in materia di pile e accumulatori contenenti cadmio destinati a essere utilizzati negli utensili elettrici senza fili. La "storica" Direttiva

2006/66/CE già prevedeva il divieto di immissione sul mercato di pile ed accumulatori portatili, compresi quelli incorporati in apparecchi, contenenti più dello 0,002% di cadmio in peso, ma conteneva una deroga per gli apparecchi senza fili. La nuova Direttiva 2013/56/UE vieta invece di immettere sul mercato pile e accumulatori portatili per utensili senza fili contenenti più di 0,002% di cadmio in peso, quindi dal 31 dicembre 2016 stop alle batterie nichel-cadmio anche per gli apparecchi elettrici senza fili. Le batterie al nichel-cadmio rappresentano la preistoria della tecnologia delle batterie ricaricabili ma nonostante tutto sono sopravvissute fino ad oggi. Visto che a partire dal 1 gennaio 2017 ne è vietata la commercializzazione sull'intero territorio europeo, pare proprio che la fine delle batterie al nichel cadmio sia davvero arrivata. Tutti i rivenditori saranno quindi tenuti a vendere soltanto le giacenze disponibili in magazzino e poi dovranno chiudere definitivamente con le batterie Ni-Cd. Tutti gli appassionati di elettronica risentiranno della tragica evenienza e dovranno attivarsi fin da subito a cercare la soluzione migliore per rimpiazzare le scomparse celle Ni-Cd.

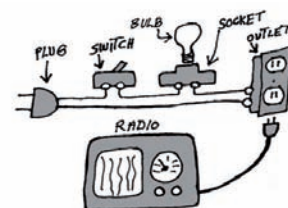
10 GHz HANDBOOK



"Il primo contatto noto a 10 GHz fra radioamatori è datato gennaio 1950, in UK, fra G3LZ e G3BAK/VK5ZO su una distanza di 2,8 km". Incomincia così, con un'introduzione storica, il nuovissimo volume intitolato "10 GHz Handbook", scritto da Paolo Antoniazzi e Marco Arecco, appena pubblicato da Sandit. Qualche rapido cenno

ai klystron e ai diodi gunn, poi giù a capofitto sulle horn antenna e sulle parabole, sulla loro efficienza, sulle misure relative. Si passa quindi ai filtri, agli accoppiatori e agli attenuatori. A ogni singolo argomento è riservato un distinto capitolo, quasi una monografia, ricca di realizzazioni pratiche, di consigli inerenti la costruzione e messa a punto dei circuiti proposti ma anche di formule di progetto, grafici e simulazioni al calcolatore. Due capitoli molto "succosi" sono dedicati ai ricevitori a microonde e alla strumentazione di misura del laboratorio. In particolare viene descritta l'autocostruzione di una slotted line e vengono ampiamente trattate le misure ottenibili con tale dispositivo. L'ultima parte del libro è occupata da una copiosa dissertazione teorica sulle guide d'onda, sia rettangolari che circolari, sui modi TE, TM e TEM, sulle cavità risonanti e via discorrendo. La sequenza con la quale si susseguono i vari argomenti trattati nel libro è assolutamente anomala. Tipicamente in tutti i libri di argomento tecnico la parte teorica, spesso molto noiosa, precede quella pratica, sovente striminzita, relegata nelle ultime pagine. In questo libro succede tutto il contrario. Gli Autori hanno voluto in tal modo offrire ai lettori la loro grande esperienza nel settore delle microonde e il modo migliore per fare ciò è stato quello di raccogliere ed ordinare tutto quello che non si trova su nessun altro libro. Un libro estremamente piacevole da leggere, meditare, consultare. Un libro che non c'era ma adesso c'è. Da comprare assolutamente!! Maggiori informazioni su <http://www.sanditlibri.it/>

DIM BULB TESTER



In giro per la nostra penisola, con cadenza praticamente settimanale, non c'è città o paesello che non abbia il suo "mercato delle pulci", spesso pomposamente reclamizzato come "mercato dell'antiquariato". Tra sveglie rotte, vasi sbeccati, libri infestati dalle lepisme, capita talvolta di reperire una vecchia radio o un vetusto TV o un anziano giradischi che accendono il nostro interesse. Con poca o molta spesa il reperto prende la strada di casa. La smania di "provarlo" spesso conduce a risultati disastrosi. Cavi difettosi, elettrolitici "asciutti", cortocircuiti nascosti, si manifestano in tutta la loro forza distruttiva quando sono collegati all'impianto elettrico di casa. Per evitare tali infauste evenien-

ze basta costruirsi un dim-bulb tester. Tale dispositivo consente di verificare, in condizioni di sicurezza, se un dispositivo, radio o TV o qualsivoglia altro ammeniccolo elettrico, non provocherà danni al nostro impianto elettrico. Il dim-bulb tester non è altro che, si veda lo schemino sopra, una semplice lampadina messa in serie tra la spina di alimentazione e il dispositivo che intendiamo testare. In caso di cortocircuito di quest'ultimo, l'accensione della lampadina eviterà di far saltare l'impianto di casa. La costruzione è banale e non richiede che qualche minuto di buona volontà. Usando con accortezza, magari in abbinamento ad un variac, costituisce la dotazione indispensabile per il banco da lavoro degli appassionati di apparecchi vintage. Maggiori informazioni su <https://antiqueradio.org/dimbulb.htm>

ACCESSORI 3D PRINTING PER ANTENNE



Un tempo si partiva da un grosso blocco metallico (in alluminio, in ottone, in ferro, o qualsiasi altro materiale a scelta) e si cominciava a "togliere" materiale (con il tornio, con la fresa, con la lima) finché non si otteneva il desiderato manufatto. Era la tradizionale tecnica di produzione sottrattiva, quella in cui si rimuoveva il materiale in eccesso fino ad ottenere ciò che si desiderava. Era un tipo di lavorazione piuttosto oneroso che si basava su macchine utensili costose ed ingombranti. Richiedeva manodopera specializzata; valga ad esempio il famoso e mai troppo ben individuato "amico tornitore" compiacente cui si faceva spesso riferimento sulle Riviste dedicate all'autocostruzione. C'erano un sacco di truciolari da smaltire e un sacco di altri problemi da risolvere. Poi è arrivata la tecnica di lavorazione additiva, quella che si esegue "aggiungendo" materiale (tipicamente PLA, PE e altri) con le ormai ampiamente diffuse stampanti 3D. Il settore radioamatoriale non poteva restare insensibile al fascino dell'additivo ed ecco che cominciano ad affacciarsi sul mercato le prime Aziende in grado di offrire oggetti stampati in 3D ad uso radio. È per esempio interessante il catalogo dei prodotti per la costruzione di antenne offerti da un gruppo di appassionati radioamatori composto da Dan OK1HRA, Jan OK2ZAW, Mike DM5XX e Ondra OK1CDJ. Si possono trovare isolatori d'antenna per antenne filari, per antenne VHF ma anche prodotti cu-

stom su richiesta del cliente. I quattro amici dispongono anche di rotori d'antenna "stampati" e tasti per CW. La filosofia è quella dell'open source per cui per ogni prodotto è disponibile il file OpenSCAD. Un'idea interessante e di certo utile a tutti gli appassionati del fai-da-te. Maggiori informazioni su <https://remotegth.com/>

BLINK (1) MK2



Tutti adorano le cosine lampeggianti. Il blink(1) è un piacevole e alquanto curioso indicatore a LED ospitato in un elegante e raffinato contenitore dai contorni morbidi e arrotondati. Dall'aspetto si direbbe un oggetto prodotto dalla nota Azienda della mela morsicata, ma così non è. Il dispositivo contiene due LED e un microcontrollore che presiede al loro funzionamento. Ma che cosa fa esattamente blink(1)? Lampeggia quando qualcuno ci menziona su twitter. Lampeggia quando si "girano" le pagine sul web. Si accende quando capita qualcosa alla CPU. Fa un sacco di cose. E funziona in contemporanea con tutti gli altri dispositivi blink(1) collegati su quante porte USB disponete. Il software è scaricabile gratuitamente dal sito web del produttore: fornisce la GUI per OS X e Windows. Un oggetto dai molteplici usi. Costa intorno ai 30 dollari. Assolutamente indispensabile come tutte le cose inutili. Maggiori informazioni su <http://store.hackaday.com/>

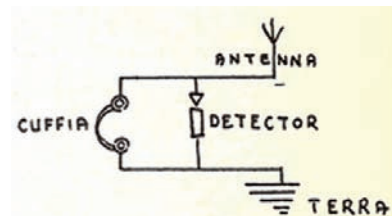
RADIO A VALVOLE CINESE



Sette valvole: 6A2J, 6K4J, 6N2J, 6P1J, 6Z4M, 6E2M e 6H2. Tre bande di ricezione: MW da 535 a 1605 kHz, SW1 da 2 a 3,7 MHz e SW2 da 6 a 18 MHz. Uscita audio su altoparlante da 3,5 watt. Valvole, trasformatori IF, bobine, condensatori, condensatore

variabile a due sezioni, resistori, potenziometri tutti rigorosamente nuovi sebbene prodotti negli anni '80!! È il kit cinese BEZ SX-2 per la costruzione di un completo radiorecettore "d'epoca", completo di case metallico ma curiosamente privo di scala parlante, la cui realizzazione è lasciata al buon cuore di chi si accingerà al montaggio di questo apparato. 5 kg di peso per un costo di circa 56 euro/kg. Un'offerta ?? Mah ... se qualcuno si avventura nella sua costruzione è pregato di riferire in Redazione. Maggiori informazioni su http://www.bezdz.com/eng_eng_radio.html

RADIOAMATORE.EU



Un sito web e un gruppo facebook dedicato a tutti i radioamatori, agli appassionati di radioascolto e in generale alle radiotrasmissioni in HF, VHF, UHF, in tutti i modi di emissione possibili AM, FM, SSB, CW, SDR. Uno spazio on-line e un social group per chi adora la galena, per chi stravede per la radio vintage, per chi è proiettato sulla web radio. Non solo radioamatori ma anche scrittori, reporter, videomaker e molto di più. E poi mercatino radioamatoriale, cerca, vendi, compra e scambia. Uno spazio fiere ed eventi, dedicato agli appuntamenti più interessanti in giro per l'Italia. Una dinamica biblioteca ricca di risorse acquistabili o consultabili on-line. Una sezione QRP per chi vuole tanti risultati con poca potenza. Tutto questo semplicemente iscrivendosi al gruppo facebook più nuovo disponibile in rete. Radioamatore.eu si ascolta come una Radio, si legge come un libro, si guarda come una TV! Maggiori informazioni su <http://www.radioamatore.eu/>



AIUTATECI A SERVIRVI MEGLIO!

Cercate **Radiokit elettronica** sempre nella stessa edicola



Un ricevitore piccolo così

Un piccolissimo ricevitore a Conversione Diretta per i 40 m

di Pietro Sartorio IKOPRI

Schemi di ricevitori ormai ne abbiamo visti di tutti i tipi, tra quelli pubblicati negli anni sulle riviste dedicate a noi OM e quelli presenti su web (più o meno affidabili), ne abbiamo visti veramente tanti. Ma io che sono un autocostruttore incallito non mi stanco mai di sperimentare e questa volta ho voluto dare qualcosa caratteristica particolare al solito ricevitore a Conversione Diretta. Sono partito dall'idea di realizzare un apparato di dimensioni il più possibile ridotte da poter portare comodamente nella borsa dell'ufficio durante le mie trasferte di lavoro. Un cosino che mi tenesse compagnia sul comodino dell'albergo prima di addormentarmi. Ho voluto realizzarlo per i 40 metri in quanto questa banda offre solitamente il meglio nelle ore serali, quelle nelle quali ho un po' di tempo libero. Scegliendo questa banda, notoriamente disturbata, come si vedrà più avanti, ho voluto curare particolarmente il filtro passa banda in ingresso.

Schema elettrico

In *fig 1* viene riportato lo schema elettrico che come si può vedere ricalca molti schemi già visti, ma due piccole particolarità non dovrebbero sfuggire. La prima è lo schema di utilizzo dell'integrato LM386 che utilizza una configurazione che ne aumenta notevolmente la potenza audio. Tra il pin 1 ed il pin 8 dove di solito c'è un elettrolitico che unisce questi



due pin, in questa configurazione lo schema è diverso e dal pin 1 parte un condensatore elettrolitico che in serie ad una resistenza verso massa. Variando il valore della resistenza, varia il guadagno dell'amplificatore come segue: con $R2 = 820 \text{ ohm}$ si ottengono 34 dB, con $R2 = 3,3 \text{ ohm}$ si ottengono 74 dB. Io ho effettuato delle prove con più valori contenuti in questo range ed ho potuto verificare che il miglior compromesso è un valore di 47 ohm. Scendendo sotto questo valore il guadagno diventa eccessivo e il tutto può arrivare a distorcere, mentre con il valore da me rilevato si ha una notevole potenza ed un segnale sufficientemente pulito (QRM permettendo). La cosa migliore è in fase di montaggio utilizzare un piccolo trimmer da 1000 ohm e poi lo si regola nella fase di taratura per il livello e qualità di ascolto preferiti. Il ponticello P prima della

bassa frequenza è indicato come punto utile per inserire un eventuale filtro BF. Prossimamente ho intenzione di pubblicarne uno ovviamente *small size* per rendere il ricevitorino ancora più performante. Come si può vedere dal frontalino, ho usato un altoparlante piccolissimo, appena 25 mm di diametro che ovviamente non garantisce alta fedeltà, ma permette un buon ascolto e nel momento si rilevi qualcosa di interessante di solito passo alla cuffia. Ovviamente tutto ciò perché la mia intenzione era quella di realizzare il tutto in versione mini, ma ognuno potrà utilizzare l'altoparlante che preferisce. La seconda cosa un po' diversa dai soliti schemi, come già detto è il filtro PASSA BANDA che è composto di tre celle che lo rendono molto stretto e permette nella banda dei 40 metri il passaggio di una fetta di più o meno 150 kHz. La scelta di un filtro così 'se-

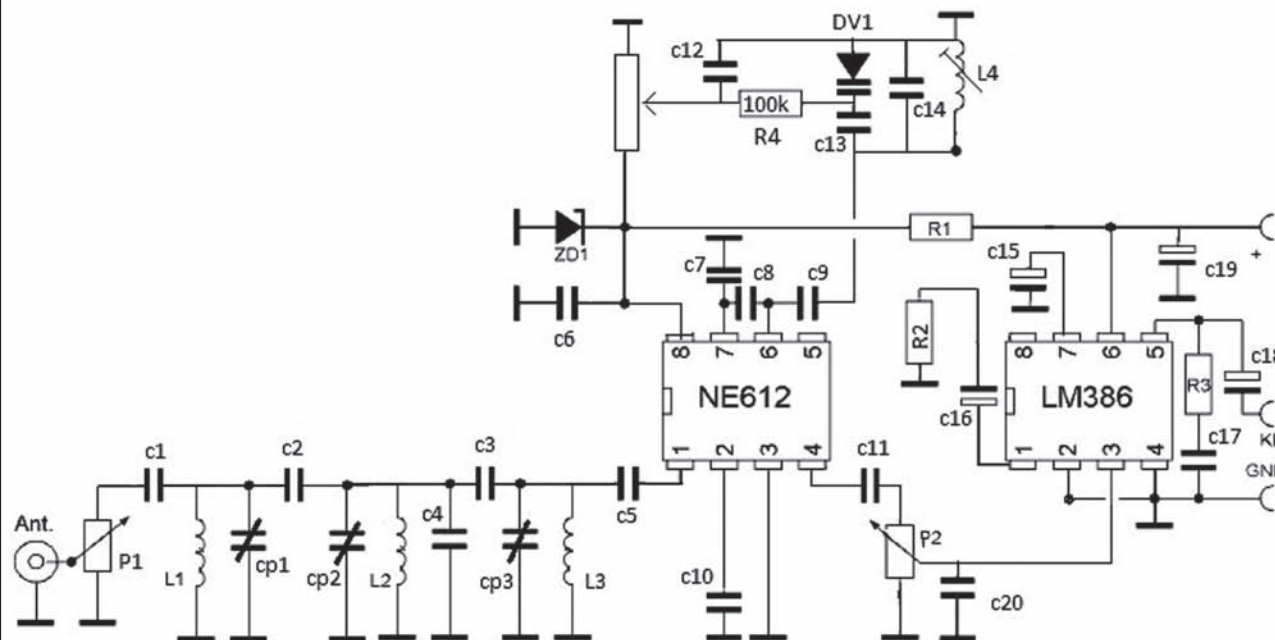


Fig. 1

vero' è stata fatta tenendo conto delle forti emittenti broadcasting presenti nelle vicinanze della frequenza dedicata agli OM. Ovviamente si può ancora migliorare la sua qualità elevando il Q delle induttanze da $6.8\mu\text{H}$ utilizzando dei toroidi invece delle impedenze Neosid, ma per non complicare la vita a qualche neofita ho semplificato la cosa. Per quanto riguarda la sintonia è stato utilizzato il solito varicap che insieme ad una media frequenza 10.7 con nucleo rosa e opportuno condensatore in parallelo, collegati all'integrato NE602 costituisce il VFO e permette una sintonia da 7.000 a 7.200 kHz. Per un agevole sintonia si consiglia l'utilizzo di un potenziometro multigiri, dieci vanno già bene. Dell'integrato NE602 pur essendo il cuore del ricevitorino è quasi superfluo parlarne in quanto è presente nella maggior parte degli schemi riguardanti questo tipo di ricevitore. La scelta è ricaduta su questo integrato in quanto l'ho usato così tanto che ormai conosco a memoria i valori dei componenti per portarlo a lavorare su tutte le bande e quindi in fase di realizza-

zione vado a colpo sicuro rispetto al suo funzionamento.

Montaggio

Vista la semplicità circuitale, questo ricevitore lo si potrebbe anche montare cablandolo in aria direttamente su una piccola bassetta di rame per circuiti stampati, ma visto che realizzare il passaggio dallo schema al disegno del stampato è una delle cose che mi diverte di più, preferisco sempre optare per questa scelta che alla fine rende anche più gradevole esteticamente il montaggio. In figura 2 troverete il layout visto dal lato piste e in figura 3 il layout sempre dal lato piste, ma con la posizione dei componenti. Nella figura 4 la foto del piccolo stampato di soli 50 x 70 mm ben realizzato, ma questo non è merito mio bensì di Marco Lento, figlio dell'OM IT9AQF autore di tanti progetti, che su richiesta, fornendo il disegno del layout, realizza dei buoni stampati con materiali di qualità. Al giorno d'oggi trovare qualcuno che realizzi a livello amatoriale dei buoni circuiti stampati è di-

Elenco componenti

CONDENSATORI

C1, C2, C3 = 6.8 pF cer. o multistrato
 C4 = 47 pF ceramico o multistrato
 C5 = 47 pF ceramico o multistrato
 C7, C8 = 151 pF
 C6, C10, C11, C12, C17, C20 = 100 nF multistrato
 C9 = 10 nF multistrato
 C13, C14 = 33 pF multistrato
 C15, C19 = $100\mu\text{F}$ elettrolitico 25 V
 C18 = $220\mu\text{F}$ elettrolitico 25 V

RESISTENZE

R1 = 270Ω
 R2 = 10Ω
 R3 = 22Ω
 R4 = $100\text{ k}\Omega$

COMPENSATORI

Cp1, Cp2, Cp3 = 60 pF passo 5 mm

INDUTTANZE

L1, L2, L3 = $6.8\mu\text{H}$ Neosid
 L4 = media frequenza 10.7 nucleo rosa

POTENZIOMETRI

P1 = $4.7\text{ k}\Omega$
 P2 = $10\text{ k}\Omega$
 P3 = $10\text{ k}\Omega$ multigiri lineare (10 giri)

VARIE

IC1 = NE602N
 IC2 = LM386
 2 zoccoli per IC da 4+4 pin
 DZ1 = diodo zener 5,6 volt
 DV1 = diodo varicap BB10

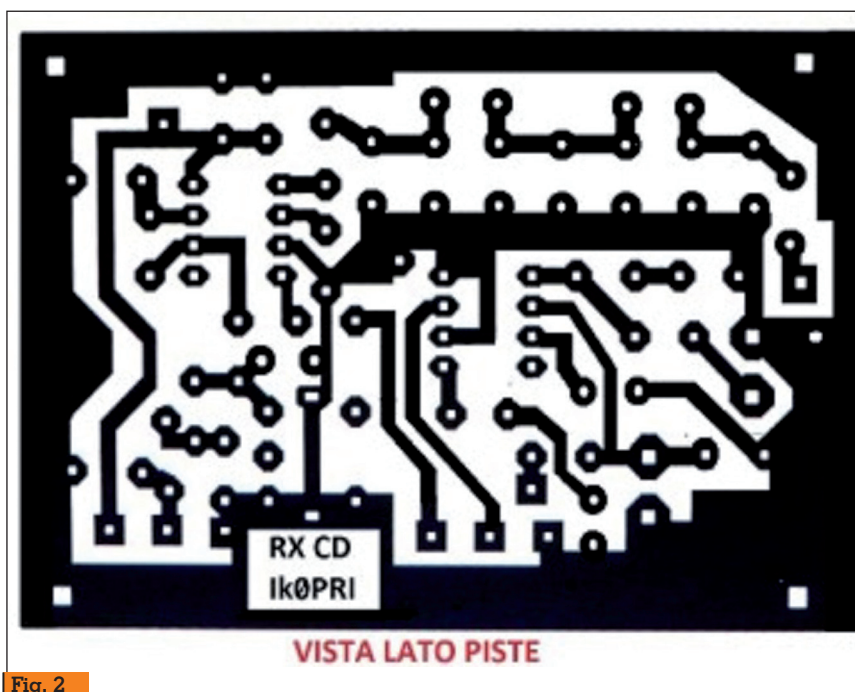


Fig. 2

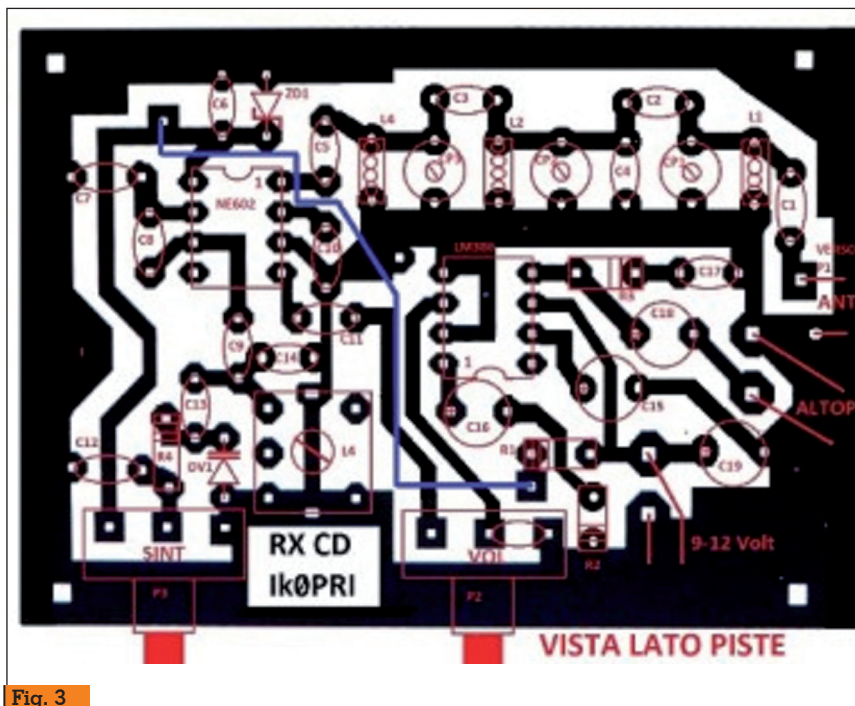


Fig. 3

ventato una vera rarità, quindi sempre nello spirito di divulgare, facilitare, invogliare all'autocostruzione, con il suo permesso, volentieri fornisco la sua email per che ne avesse necessità *tele-marcus@alice.it*

Monteremo uno stadio alla volta, partendo dalla bassa frequenza in quanto è facilmente testabile e ci è indispensabile per verificare il funzionamento degli stadi

che andremo a montare dopo. Iniziamo inserendo e saldando i due zoccoli degli integrati, dopodiché passeremo a tutti gli altri componenti dell'amplificatore: R2, R3, P2, poi C15, C16, C17, C18, C19, C20. Per quanto riguarda R2 come detto all'inizio, essa determina il guadagno dell'amplificatore, quindi si consiglia come già accennato l'utilizzo iniziale di un trimmer e poi

a taratura terminata, la sostituzione con una resistenza. Una volta verificata la posizione corretta dei componenti e la qualità della saldature, passiamo a collegare un piccolo altoparlante e la batteria. Per verificare il funzionamento basterà toccare con un dito il pin del potenziometro opposto a quello che va a massa, praticamente quello che collegheremo poi a C11: si dovrà sentire un rumore con frequenza molto bassa che aumenterà o diminuirà di volume agendo sul potenziometro. Se tutto è ok procederemo ora con la parte relativa la VFO.

Il VFO che deve garantire una buona stabilità è realizzato come detto intorno all'integrato NE602 e per un buon funzionamento i suoi componenti dovranno essere di buona qualità. Inizieremo con il montaggio di L4 per la quale verrà utilizzata una media frequenza da 10.7 e più esattamente con il nucleo rosa. Questa media frequenza al contrario delle altre contenute nelle nostre radio casalinghe per FM, non contiene nessun condensatore in parallelo al primario e quindi utilizzeremo a questo scopo C14 per portare il VFO a lavorare intorno alla banda voluta, in questo caso i 7 MHz. Per chi volesse provare a diminuire o aumentare la porzione di banda ricevuta si può provare a sostituire C13 che con il valore da me utilizzato (33pF) permette un'escursione di 200 kHz. Se si fosse interessati alla sola banda CW, magari per unire il ricevitorino ad un piccolo TX per farne una stazioncina QRP, si potrà diminuire C13 che essendo in serie al varicap ha la funzione di diminuire la capacità dello stesso e conseguentemente la fetta di frequenza coperta. In questo caso, ovviamente diminuendo la capacità del varicap, la frequenza salirà e quindi dovremo compensare aumentando leggermente C14 in modo da riportarla al valore voluto. Completato il VFO con i componenti C7, C8, C9, C12, C13, C14, R4, DV1 ed il potenziometro P3, dovremo alimentarlo e quindi si completerà il tutto con la parte riguardante

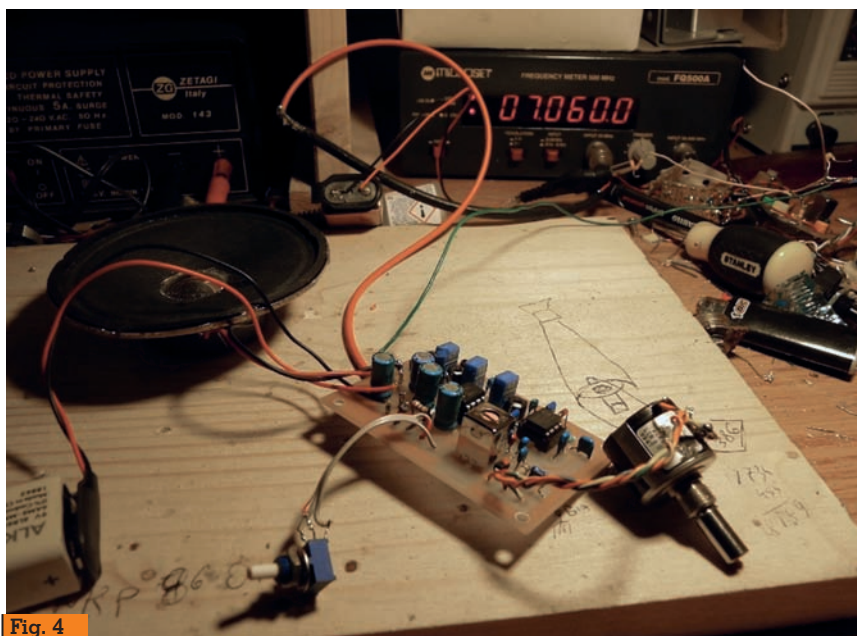


Fig. 4

l'alimentazione stabilizzata. Si sarebbe potuto usare per questo scopo uno stabilizzatore tipo 78L05, ma avendo nel cassetto una buona quantità di diodi zener, viste le esigue dimensioni di questo componente ho optato per quest'ultima soluzione utilizzando uno da 5,6 volt. Completeremo questo stadio con R1 e C6. A questo punto diamo fuoco alle polveri e proviamo il funzionamento del nostro VFO. La cosa migliore sarebbe poter effettuare delle letture di frequenza attraverso un frequenzimetro, in modo da poter verificare oltre alla stabilità, anche la porzione di frequenza che si riesce a coprire ruotando da un estremo all'altro il potenziometro P3. In mancanza di questo strumento, un ricevitore che preveda la ricezione dei 40 metri, può andare ugualmente bene cercando di individuare nel ricevitore il segnale emesso dal nostro VFO. In assenza di tutte e due le situazioni, il mio consiglio è di verificare su internet la data del prossimo Contest in SSB sui 40 (nei week end sono frequenti) in modo da poter avere ottime possibilità di ascoltare qualche OM. La regolazione della porzione di frequenza che si vuole ricevere avviene portando il potenziometro ad inizio corsa e regolando il nucleo di L4, fino a quando leggeremo sul fre-

quenzimetro 7.000 kHz, a questo punto ruotare il potenziometro verso il massimo e verificare la lettura effettuata. Con i valori dei componenti presenti nella lista, la banda coperta dovrebbe essere 7.000-7.200 kHz. Se si volesse cambiare (restringere o espandere la porzione di banda ricevuta, si dovrà agire come detto all'inizio su C13, modificando il suo valore. Una volta ottenuta la fetta di frequenza che si desidera ricevere, dovremo tarare i tre compensatori presenti nel filtro passa banda partendo da CP3 per passare a CP2 poi CP1, sino ad ottenere il massimo del segnale ricevuto.

Siamo arrivati al termine, lo schema è semplice e le dimensioni veramente contenute, ma ciò non toglie che i risultati siano soddisfacenti. Dimenticavo, all'inizio parlando del filtro Passa Banda spiegavo che la fetta sintonizzabile è intorno ai 150 kHz, mentre il VFO ne copre 200. Sta a voi decidere se ridurre la banda del VFO e prediligere soprattutto la parte SSB (7.050-7.200) oppure tararlo da 7.000 a 7.150 prendendo così sia il CW che una buona parte della frequenza dedicata all'SSB. Quello che sconsiglio è di sostituire il filtro passa banda almeno per questa frequenza, in quanto proprio perché così selettivo vi permetterà di

fare dei buoni ascolti anche la sera, quando le broadcasting con i loro splatter disturbano notevolmente la nostra frequenza. Per eventuali chiarimenti potete contattarmi tramite la redazione. Buon lavoro P. Sartorio (IKOPRI)



WWW.ES-RADIOTEL.IT
eBay store: stores.ebay.it/es-radiotel

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: eserte@virgilio.it

SM Elettronica
By SAIVIO MANGANO IW9GZS
PRODOTTI PER RADIOAMATORI
ACCESSORI - ANTENNA - RICETRASMITTENTI
Il primo sito in DropShipping d'Italia
A prezzi super convenienti
VISITA IL NOSTRO NEGOZIO ON LINE
www.smelettronica.com

Tralicci Angelucci

- Tralicci telescopici
- Tralicci con carrello
- Telescopico - carrellati
- Pali telescopici

www.traliciangelucci.com
e-mail: idrenev@tiscali.it
Tel. 0039 320 8528346

Amplificatore solid state da 1kW

Più potenza per la nostra stazione

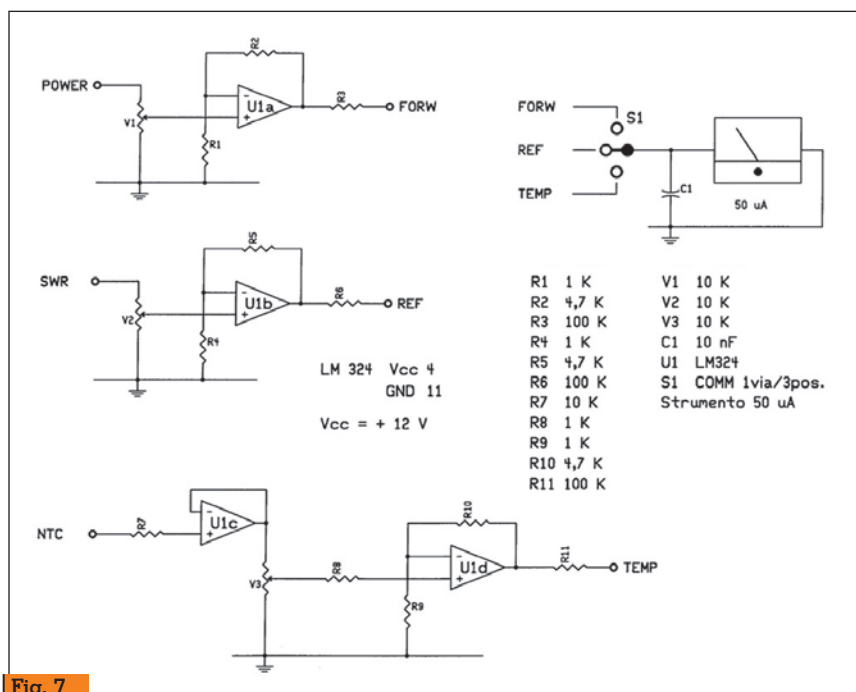
Seconda parte

di Luigi Premus I1LEP

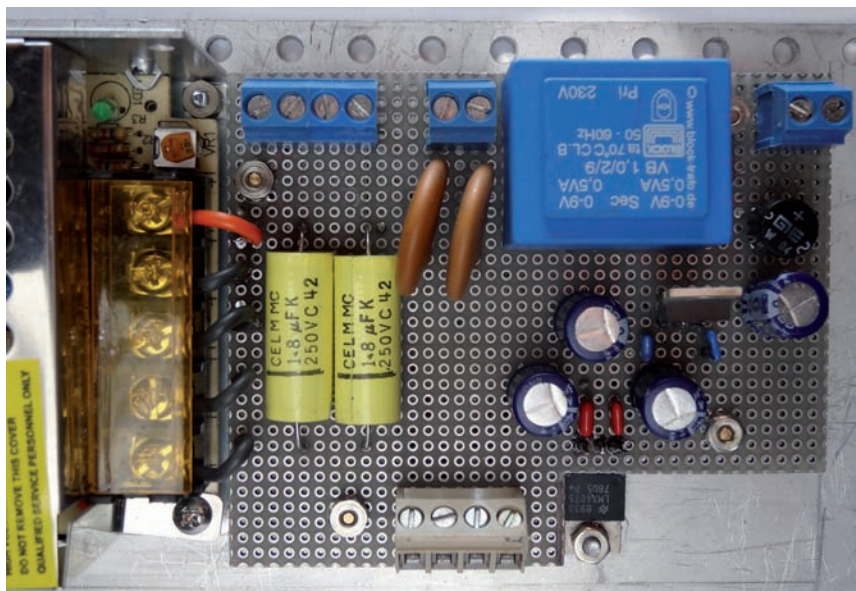
Amplificatori per lo strumento sul pannello. Fig. 7:

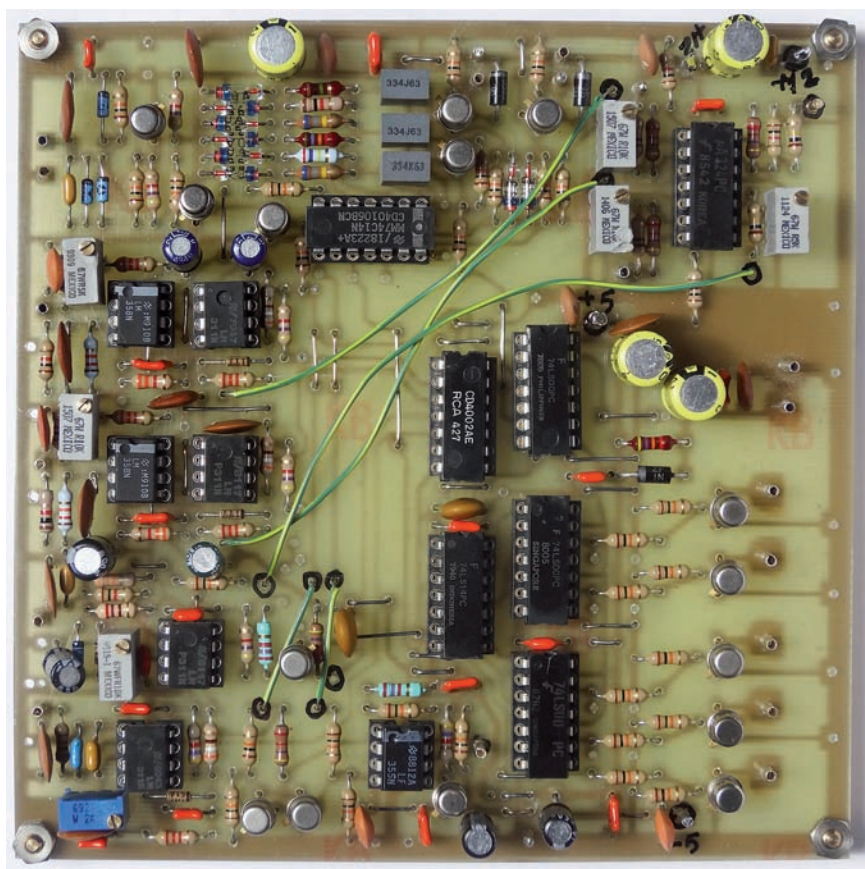
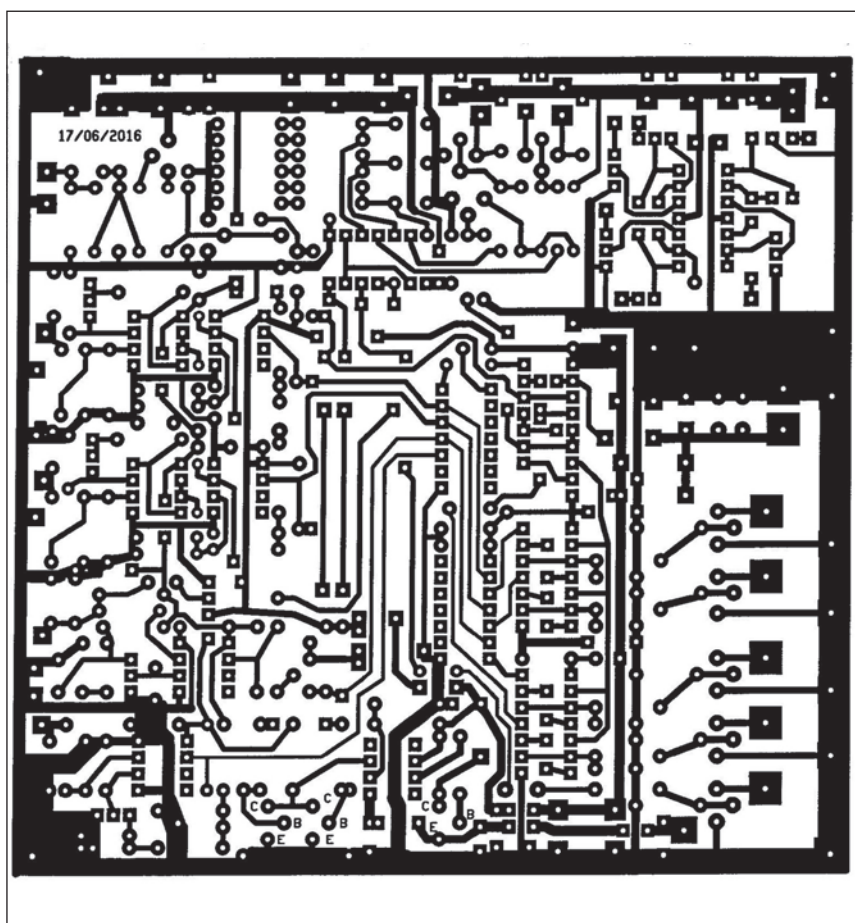
ho usato un unico integrato amplificatore lineare LM324 alimentato a 12V. Le indicazioni scelte sono per vedere il livello della potenza in uscita, POWER, il livello dell'SWR, e la temperatura del pallet, NTC. Forse potevo vedere anche la potenza di input, infatti il commutatore dello strumento ha qualche posizione in più... per il futuro. Per vedere il livello della potenza di uscita, POWER e per il livello dell'SWR gli amplificatori hanno lo stesso circuito. La regolazione viene fatta direttamente all'ingresso + dell'amplificatore con i trimmer, V1 e V2, da 10 k Ω . Il guadagno non elevato, 6 scarso, fa il resto e le R in uscita, R3 e R6, mandano la corrente allo strumento di 50 μ A. Il circuito per la temperatura è un po' differente: occorre campionare la V ai capi dell'NTC, ma senza influenzare la lettura. Quindi con accoppiamento abbastanza 'leggero' la V viene trasferita all'ingresso di un amplificatore ripetitore in corrente, U1c. Poi tramite il trimmer, V3, che regola il livello la tensione viene amplificata, poco meno di 6 volte, con U1d, e tramite R11 viene inviata allo strumento sul pannello.

Alimentatore +48V, +12V, +5V, -5V: l'alimentazione per l'amplificatore +48 V con ben 40 A è ottenuta con un alimentatore switching comperato che permette di risparmiare molto spazio nel contenitore. Anche l'alimentatore per i servizi +12 V - 5 A è



L'alimentatore





un alimentatore switching comperato molto piccolo. Dal +12 V ho derivato una presa per uno stabilizzatore 7805 che mi ha permesso di avere la tensione di alimentazione per i circuiti logici. Infine un piccolo trasformatore da 9V/1VA, ma basterebbe anche meno, mi ha permesso di generare il -5 V che serve per l'iniziazione dell'amplificatore. Queste due tensioni, +5V e -5V sono molto ben filtrate con condensatori elettrolitici di buona capacità, anche abbondante, ma anche con condensatori ceramici di diverse capacità per eliminare gli effetti della radiofrequenza. Gli stabilizzatori per il +5V e il -5V sono montati su uno stampato millefori. Sullo stesso stampato sono montati due condensatori da 1,8 μF /250V o meglio 600 V in parallelo che sono collegati in serie all'alimentazione ac 220 V della ventola. I condensatori servono per ridurre la tensione alla ventola e di conseguenza la velocità al fine di una significativa riduzione del rumore pur garantendo un raffreddamento adeguato. La velocità della ventola viene comandata da un interruttore posto sul pannello frontale che cortocircuita i condensatori se si vuole una forte ventilazione.

Le alimentazioni sullo stampato sono curate bene sia con condensatori elettrolitici abbondanti e con numerosi condensatori ceramici di diverse capacità. Solitamente 0,1 μF , 10 nF, 1 nF in parallelo. I fili dell'alimentazione del 220 Vac sono filtrati con due condensatori ceramici 10 nF - 600V.

I circuiti di controllo sono contenuti su una scheda stampata con le misure 127 x 130 mm. I circuiti che ho montato sono stati provati tutti al banco su protoboard prima di fare lo stampato. La previsione è quella di far lavorare l'amplificatore anche sui 50 MHz, il filtro P.B. è già pronto e l'indicatore LED sul pannello anche. Lo stampato ogni volta in versione definitiva non mi ha soddisfatto per diverse volte. Tutte le volte che ne provavo uno non ero soddisfatto, vuoi per il funzionamen-



LA RADIO, IL SUONO

12^a EDIZIONE



MOSTRA SCAMBIO

PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB,
COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA,
APPASSIONATI DI HI-FI, RIPARATORI ED HOBBISTI.

**GRANDE
AREA**



**DEDICATA
AL
VINILE**



PIANA DELLE ORME



VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)

11 - 12 MARZO 2017 9:00 - 18:00

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA

info@quellidellaradio.it - 338 6155146

www.quellidellaradio.it



www.antennadinamica.com

by

REEL - TVE

ELETTRONICA

Tel. 02.94969066



38^a MOSTRA REGIONALE DELL'ELETTRONICA SCANDIANO

(REGGIO EMILIA)

18/19 FEBBRAIO
CENTRO FIERISTICO **2017**



MERCATINO DELLE PULCI RADIOAMATORIALI

TELEFONIA - COMPONENTISTICA
COMPUTER - HI-FI CAR - RADIANTISMO
CB e OM - VIDEOREgistRAZIONE

ORARI

Sabato 18 Febbraio 9 - 18,30

Domenica 19 Febbraio 9 - 18

INGRESSO euro 5

GRATUITO per disabili e ragazzi fino a 14 anni



COMUNE DI
SCANDIANO

INFO: 0522/764302-857436
www.fierascandiano.it

Loop magnetica ottagonale

Ripiegabile in caso di trasporto

di Giovanni Francia IOKQB

Il momento buono delle trasmissioni in portatile, meteo permettendo, è sempre auspicabile. Quale occasione migliore, allora, per tirare fuori dalla cantina la magloop e magari sperimentarci qualcosa di innovativo, azzardando in audacia costruttiva? Ciò di cui parlo si riferisce ad una mia idea pazza, che come tutte le idee pazze rimane tale sino al momento in cui poi la si realizza ergo, una volta realizzata diviene reale. Loop magnetica ottagonale in alluminio, ripiegabile.

L'idea mi venne quando, dopo aver realizzato questa mia seconda magloop in alluminio, di ben 1 metro di diametro, doveti in seguito "scontrarmi" con le difficoltà derivate dal suo ingombro durante il trasporto in automobile. Come ovviare a questo aspetto non irrilevante? Sinceramente avevo pensato a più soluzioni che ne riducessero le dimensioni quando trasportata ma, dovendo rimanere un'antenna pratica e veloce da smontarsi e poi rimontarsi, l'idea di renderla pieghevole mi è sembrata la più ovvia.

Come è fatta? Innanzitutto, come riferimento dimensionale e di forma mi sono ispirato alla magloop ottagonale con accordo a gamma match (io lo preferisco in alternativa al loop minore delle magnetiche classiche) per i 20 e 40 metri di VK3YE, Peter Parker, che nella sua pagina web ha messo a disposizione della comunità degli OM, tutte le sue

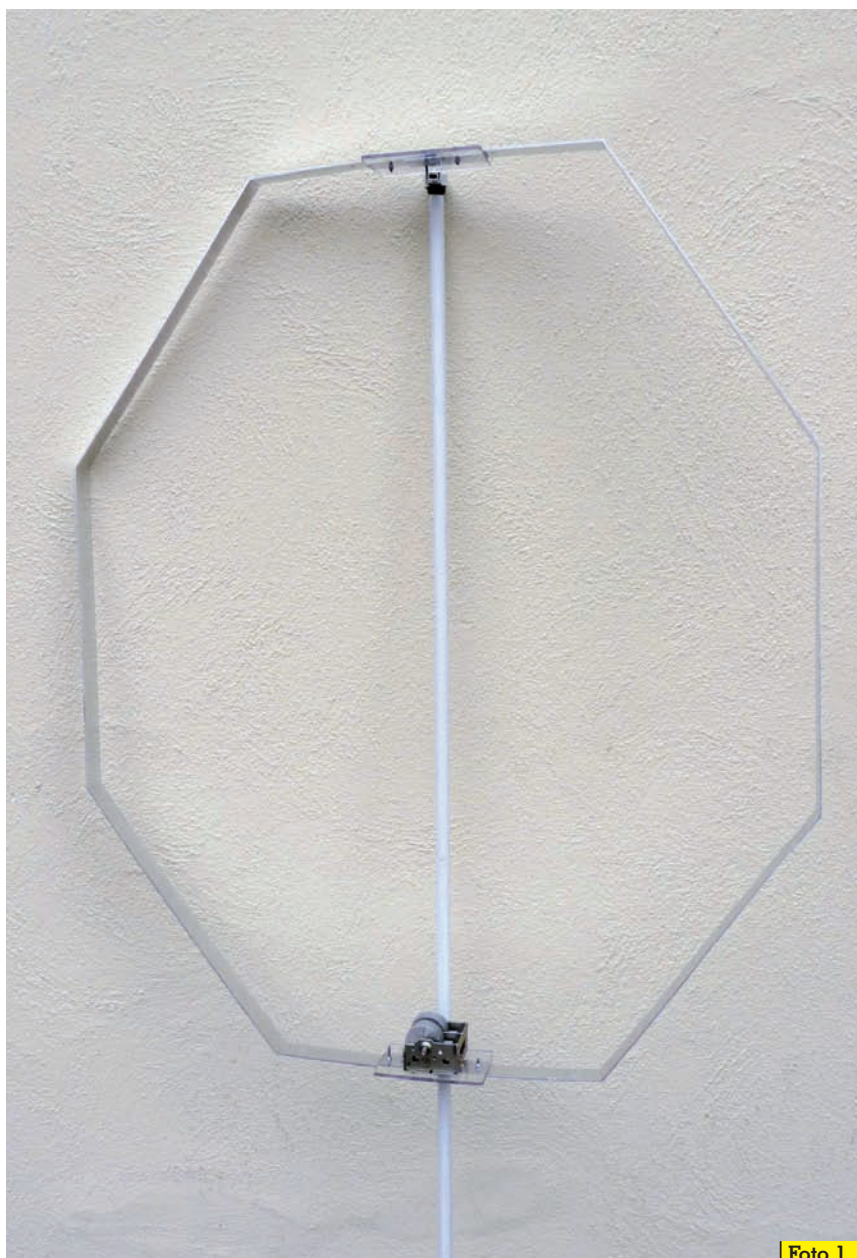


Foto 1

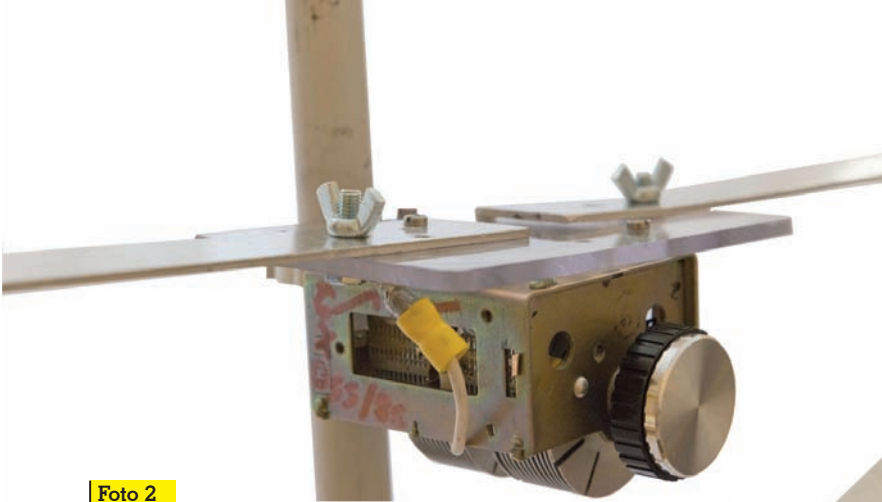


Foto 2

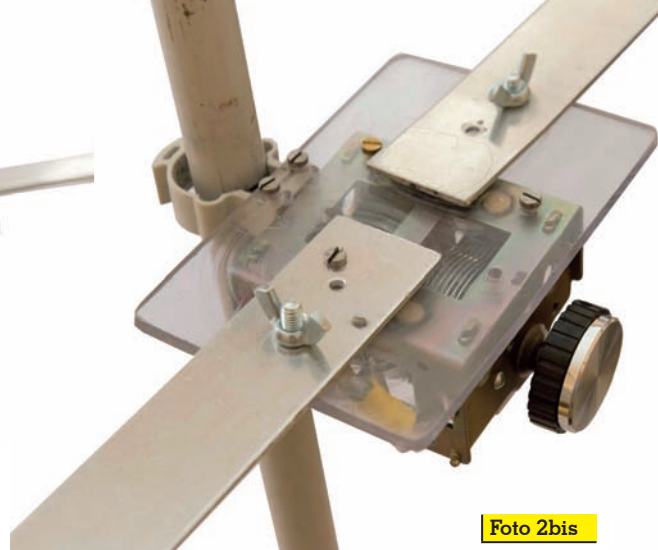


Foto 2bis

idee e progetti. Un vero genio! Per le misure di questa magloop, mi sono attenuto alle indicazioni di Peter, e quindi:

Barra di alluminio lunga 3 metri da 2 mm di spessore e 3 cm di larghezza, ripiegata ad ottagono, in otto segmenti da 37,5 cm di lunghezza cadauno.

Gamma match: 35 cm di filo elettrico da 2 mm (Io ho utilizzato il centrale dello stesso cavo coassiale con cui alimento questa magloop)

Per il condensatore variabile, ho personalmente utilizzato un Ducati da 280 + 110 / 280+110 pF.

Nella foto 1 si vede l'antenna in posizione operativa, quindi aperta e fissata su di un tubo plastico in PVC che viene poi inserito nel centro di in un vecchio treppiede fotografico.

Una volta assemblata, completa

del suo condensatore variabile ad aria racchiuso in un contenitore plastico la magloop è stata utilizzata principalmente in QRP, fonia e digitale, nonché durante una sessione in cui come fonte energetica utilizzavo esclusivamente un ottimo pannello solare ripiegabile (Trovate la foto sulla mia pagina di QRZ.COM)

Incredibile esperienza, quest'ultima, con risvolti vagamente filosofici...immaginate che la magloop captava un segnale elettrico dall'etere inviandolo al mio RTX, da dove io ascoltavo il segnale e successivamente trasmettevo a mia volta un altro segnale nell'etere, utilizzando per questo un altro tipo di energia derivata dall'irraggiamento solare...insomma, "la quadratura del cerchio".

Antenna interessante dicevo, ma ingombrante da trasportare

quindi...al lavoro per modificarla. La soluzione da me scelta, è stata quella di fare in modo che i due "mezzi ottagoni" di alluminio di cui è composta, fossero tenuti insieme da comunissimi articoli reperibili nei negozi di ferramenta come bulloni e galletti i quali, durante l'utilizzo dell'antenna, hanno la funzione di tenere normalmente assemblate le varie parti che la compongono, mentre al momento di smontarla e trasportarla, semplicemente svitandoli manualmente e senza attrezzi, permettono che l'antenna possa essere ripiegata su sé stessa, tramite la rotazione di uno dei due mezzi ottagoni sull'altro. Le foto che seguono, vi daranno una chiara idea di come è realizzata.

Nella parte superiore (foto 2 e 2 bis) c'è il condensatore variabile che è fissato su di una lastra di Perspex tramite viti filettate. Il collegamento elettrico al loop è assicurato da due corti fili elettrici saldati a due terminali a forchetta, che andranno serrati tra i galletti di fissaggio dei due rami del loop.

Per piegare in due l'antenna, basterà svitare uno dei due galletti superiori ed allo stesso tempo eseguire la stessa operazione sul lato centrale inferiore (foto 3) che ha la bandella di alluminio sovrapposta e serrata da tre galletti, allentandone quello centrale e togliendo quello posto alla sua sinistra. Ora potremo ruotare il semicerchio libero (foto 4, 5 e 6) e sovrapporlo a quello fisso. In-

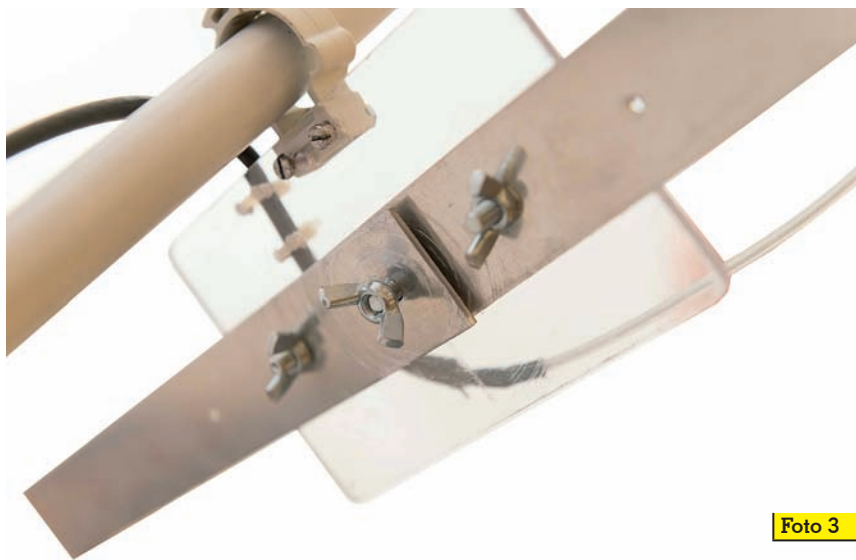


Foto 3

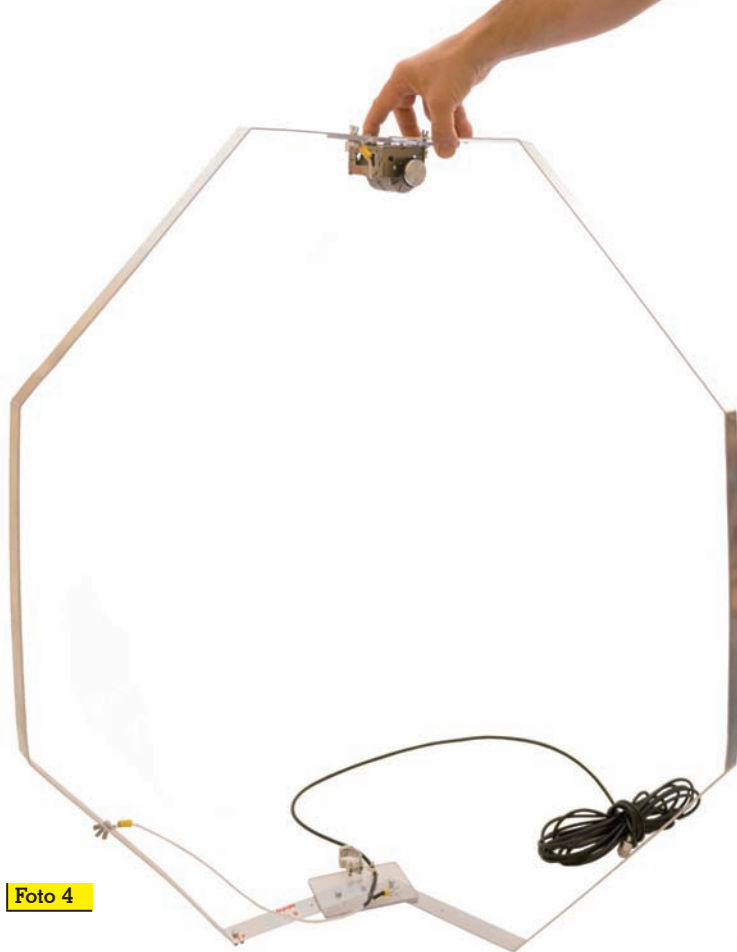


Foto 4

gombro dimezzato ed antenna trasportabile a mano. Ora che avete risolto il problema dell'ingombro, parliamo di potenze applicabili a questo tipo di antenna e per questo vi pongo una domanda: se volessimo utilizzare una magloop con condensatore variabile e trasmettere ben oltre il limite del QRP? Sicuramente gli archi voltaici ci aspetterebbero al varco. Cosa fare?

Ci sono due diverse soluzioni:
Acquistare un condensatore variabile sottovuoto, considerandone il peso fisico ed il costo
Utilizzare un normale condensatore variabile ad aria con il...trucco!

Utilizzare dei condensatori coassiali autocostruiti.

La soluzione o trucco che ho immaginato in questo caso e poi utilizzato con successo su questa ed altre magloop, è quanto di più semplicemente sconcertante vi possa essere. Volendo adoperare un condensatore variabile, il problema dell'arco voltaico, ovviamente, è direttamente proporzionale alla distanza tra le lamelle del variabile nonché al-

la potenza RF in gioco. Come risolverlo? Isolando fisicamente le lamelle! Per farlo, investite 10 dei vostri sudati Euro per acquistare, presso i negozi di componentistica elettronica, uno spray isolante per alte tensioni. Io ne ho trovato un tipo che garantisce un isolamento di ben 40.000 volt per mm. Con questo spray ho irrorato le lamelle di uno dei condensatori variabili a mia disposizione e, una volta che la pellicola isolante (che è talmente sottile da essere impalpabile e di nessun ostacolo meccanico) si è formata, ho constatato l'efficienza del prodotto.



Foto 5

Le prove sono state eseguite trasmettendo nei modi digitali nonché in fonia utilizzando lo Yaesu FT 897D, partendo dai minimi 5 watt sino ad arrivare a ben 60 watt e senza archi voltaici. Non male per un variabile dal costo di soli 6 euro applicato su di una magloop ripiegabile! Buoni dx a tutti.

Le foto dell'articolo sono di Vanessa Francia



Foto 6

Supporti isolanti per il fissaggio degli elementi sulle antenne Yagi VHF/UHF

Un interessante utilizzo

di Onorio Cenni I4CIV

Descrizione

Da circa otto anni ho installato, sul tetto di casa, un'antenna yagi di 10 elementi per i 2 m ed un'altra di 23 elementi per i 70 cm. Queste sono antenne che mi sono costruite e che utilizzo con grande soddisfazione, perché funzionano bene nonostante il tempo trascorso e non mostrano segni evidenti di decadimento elettrico e meccanico (Foto 1). Comunque ho recentemente effettuato una minuziosa ispezione per scoprire eventuali criticità, dal momento che durante questi otto anni ci sono state alcune condizioni atmosferiche particolarmente eccezionali.

Tali condizioni non hanno causato danni sul momento, ma tuttavia potrebbero aver originato stress meccanici che nel tempo potrebbero portare ad inconvenienti. Ricordo in particolare un'eccezionale nevicata nel mese di febbraio del 2012, la quale, in più riprese, riversò circa 3 m di neve insieme con un repentino calo della temperatura atmosferica, fino a circa -15 gradi centigradi. Le basse temperature e la neve depositata sulle antenne, formò un manicotto di ghiaccio pesante, tale da indurre forti sollecitazioni meccaniche. Fortunatamente queste condizioni atmosferiche si verificano piuttosto raramente alla mia latitudine ed in prossimità del mare Adriatico. Da



un punto di vista opposto, ci sono state temperature molto elevate durante la stagione estiva del 2015, e allo stesso tempo non sono da escludere gli effetti dei raggi ultravioletti, che contribuiscono fortemente al degrado del materiale plastico utilizzato nei supporti degli elementi. Inoltre, nei pressi della mia abitazione, stormi di volatili stazionano spesso e volentieri sopra gli elementi. Infine, anche il vento eccessivo può causare dei danni; fortunatamente la mia zona non è particolarmente soggetta a questa condizione.

Facendo queste considerazioni

di natura meteorologica, mi sono deciso quindi ad ammainare le antenne per esaminarne da vicino lo stato di conservazione. Con mia grande sorpresa ho constatato che gli elementi ed il boom erano ancora sufficientemente lucidi, dal momento che si era formata pochissima ossidazione; inoltre lo stato di conservazione dei supporti degli elementi era in perfette condizioni meccaniche (Foto 2 per l'antenna di 10 elementi dei 2 m) (Foto 3 per l'antenna di 23 elementi dei 70 cm).

Così dopo aver accertato l'ottimo stato di conservazione dei sup-



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7

porti che avevo utilizzato, ho pensato di condividere la mia esperienza descrivendo i prototipi che avevo realizzato prima della costruzione vera e propria delle antenne. L'intento è quello di fare cosa gradita ai lettori, dal momento che alcuni amici auto-costruttori di antenne si erano già interessati al metodo da me utilizzato. A questi amici avevo anche prestato gli stessi prototipi, per poter duplicare ciò che avevo realizzato, chiedendo in cambio l'impegno di studiarne le possibili migliorie.

Materiale utilizzato

In commercio sono disponibili diversi supporti già pronti, specificatamente realizzati per fissare gli elementi sul boom di sostegno. Ci sono anche tanti altri prodotti o supporti che per forma e foggia possono essere facilmen-

te adattati e/o utilizzati per il nostro scopo, con costi decisamente inferiori e che possono dare maggiore soddisfazione per la realizzazione delle nostre antenne. Questi si possono reperire facilmente fra i prodotti che vengono utilizzati per l'idraulica o nel settore elettrico.

Il supporto che ho deciso di utilizzare viene infatti impiegato nel settore elettrico e serve per fissare, a parete, le canaline posacavi per gli impianti elettrici per uso civile o industriale. Questi supporti (Foto 4) hanno dimensioni variabili a seconda della misura della canalina in PVC che devono fissare. I diametri più comuni utilizzabili per i nostri scopi misurano 16-20-25-32 mm ed oltre. Questi supporti si possono facilmente acquistare al dettaglio sia presso i negozi di materiale elettrico che nei magazzini di bricolage, con costi decisamente bassi, pari ad un decimo del costo dei supporti specificatamente prodotti. Quello che ho utilizzato è prodotto da una nota marca di forniture elettriche, comunque nulla vieta di utilizzare simili collari realizzati però da altre aziende.

Di seguito sono descritti i prototipi sperimentali da me realizzati. Dalle foto si possono notare alcune possibili variabili, quali il diametro del boom di sostegno o il diametro degli elementi da utilizzare.

In particolare:

Foto 5: il supporto del diametro 20 mm che sostiene un elemento del diametro di 4 mm, fissato con pressione e passante attraverso la parte superiore del supporto.

Foto 6: il supporto del diametro di 20 mm che sostiene un elemento del diametro di 6 mm, fissato al supporto con viti di acciaio inox da 3 mm MA.

Foto 7: supporti del diametro di 32 mm e 15 mm che sostengono elementi del diametro di 8 mm, fissati con viti di acciaio inox da

4 mm MA passanti attraverso il boom.

Naturalmente per questi supporti dobbiamo utilizzare boom di sezione circolare, che io preferisco rispetto a quelli di sezione quadrata. Quelli circolari presentano infatti aspetti meccanici molto importanti, come una maggiore resistenza alle sollecitazioni, una minore resistenza al vento ed un minor deposito di neve e ghiaccio ecc. D'altro canto risulta più laborioso l'allineamento degli elementi, però anche per questa condizione si possono attuare soluzioni abbastanza semplici. Non vado ora a descrivere il metodo che io uso per eseguire un corretto allineamento degli elementi perché non è argomento di questa descrizione, ma posso assicurare che è possibile ottenere facilmente un buon risultato, come è visibile nella Foto 8 che mostra l'antenna dei 70 cm composta da 23 elementi.

Del resto, come per il boom di forma quadrata, anche per il boom di forma rotonda una volta che tutti gli elementi sono stati allineati attraverso i relativi supporti, questi ultimi vanno stabilmente bloccati sul boom per mezzo di una vite di acciaio inox. Questa può essere passante sul boom in direzione verticale oppure in direzione orizzontale, così come si evince dalle precedenti immagini fotografiche.

Un aspetto molto importante, da tenere in grande considerazione, è che questo supporto oltre a mantenere isolato l'elemento dal boom, permette anche di avere una distanza, fra l'elemento ed il boom, tale per cui l'elemento radiante non risenta degli effetti dovuti dall'interferenza del boom. Ho riscontrato che vengono venduti dei supporti specificatamente realizzati allo scopo ma che non hanno le adeguate distanze necessarie ad evitare le mutue interferenze, per cui è necessario compensare l'effetto variando la lunghezza degli elementi rispetto al valore teorico di progetto dell'antenna. Per il ricalcolo della lunghezza degli elementi ci si può basare su formule di correzione, oppure rica-



Foto 8

vare il dato nelle apposite tabelle già predisposte. Ho avuto modo di riscontrare che, nel ricalcolo della misura, resta sempre un margine di incertezza perché confrontando i valori indicati nelle tabelle predisposte, i valori di correzione indicati sono differenti fra loro, anche se di poco. Aggiungo poi che anche svolgendo i calcoli ho riscontrato valori non coincidenti. Si tratta di minime differenze che non andranno influire sul risultato finale, però piuttosto che restare nell'incertezza della misura preferisco applicare la misura teorica della lunghezza degli elementi fornita dal calcolatore, senza tenere conto di alcuna interferenza.⁽¹⁾

Nelle mie realizzazioni ho sempre tagliato gli elementi⁽²⁾ della stessa misura del progetto che ha eseguito l'ottimizzazione con gli elementi sospesi in "aria". In pratica come se fossero privi di un supporto oppure come se lo stesso fosse stato realizzato con del materiale isolante.

Considerazioni finali

Concludo con la speranza di invogliare, soprattutto i più giovani, ricchi di entusiasmo, di conoscenza informatica e radiotecnica, di applicarsi in aspetti come quelli descritti facendo in modo

che il ricambio generazionale non abbia a perdere risorse. Insisto perché il solo progetto informatico non è fine a se stesso ma deve avere un naturale seguito che richiede manualità. Ricordo che è il lavoro pratico che costruisce l'esperienza. Così come ho fatto io, è possibile recuperare del materiale da vecchie antenne non più in uso, e così con poca spesa e grande soddisfazione realizzare antenne efficienti e modellate in base alle proprie necessità.

E come canterebbe il grande Modugno o per i più giovani i Negramaro, "è vero credetemi è accaduto" i boom che ho utilizzato sono stati recuperati da alcune vecchie antenne Fracarro 11 elementi per i 2m che avevo utilizzato per oltre venti anni e sono fermamente convinto che quelle che ho rifatto riciclando lo stesso materiale potranno durare per altrettanti anni.

Tutto questo nel pieno spirito del "riciclo" e del "low cost", aspetti che sono particolarmente accentuati nel mio DNA e che mi fanno preferire queste soluzioni. Vi auguro buone realizzazioni.

I4civ.onorio@gmail.com

(1): http://www.yu7ef.com/boom_correction.htm

(2): Radio Rivista 1/1998 pag.33 - Il Tagliaelementi - I4CIV Onorio Cenni

Minicrofono

Ovvero minimicrofono da tavolo

di Daniele Cappa IW1AXR

Periodo estivo, tempo di ferie/vacanze e... mi accorgo che il mio BiTx20, monobanda 20metri autocostruito anni fa, non ha un microfono adatto. Io l'ho sempre utilizzato con un vecchio +3, ma le esigenze sono cambiate e preferirei qualcosa di meno impegnativo, soprattutto molto più piccolo.

Tra le cose che non bisogna mai buttare spunta uno stelo flessibile con microfono ex_bluetooth ex_interfono da casco, è provvisto di spugnetta antisoffio, il flessibile ha un diametro di circa 3 mm e la lunghezza è opportuna. Uno scatolino di plastica ex_telecomando apricancello, in cui trova alloggio la pila da 9V e una piccola zavorra in metallo completa l'esterno del futuro microfono. Il pulsante del PTT risulta purtroppo disassato, merito

dell'ingombro della pila.

Successivamente ho aggiunto la possibilità di alimentare il tutto direttamente dalla radio, eliminando l'ingombrante pila a 9V. In realtà le due alimentazioni convivono senza problemi, dunque possiamo utilizzare un sistema o l'altro ricordandoci che la sorgente di alimentazione che fornisce maggior tensione sarà quella utilizzata...

Non ho aggiunto alcun preamplificatore, affidandomi completamente a quello interno alla capsula.

Lo schema elettrico

Chiamarlo schema elettrico è una parola grossa... Il pulsante del PTT alimenta la capsula e fornisce la polarizzazione di base a

un NPN che si occupa di chiudere a massa il PTT della radio. Questo sistema esclude evidentemente l'utilizzo su RTX CB, o che richiedano altre commutazioni, ma era l'unico modo, veloce, che mi è venuto in mente per comandare il PTT e contemporaneamente fornire l'alimentazione alla capsula.

Nella parte audio si tratta di disaccoppiare l'alimentazione proveniente dalla pila, tramite il pulsantino del PTT, con un ceramico da 100nF, che porteremo a 10 μ F se intendiamo utilizzarlo in FM. L'alimentazione della capsula è limitata da un trimmer che permette la regolazione dell'amplificazione della capsula.

Utilizzando quanto già misurato tempo fa, ho utilizzato una resistenza da 1800 Ω in serie a un trimmer da 22 k Ω (in verità è quanto forniva il cassetto e qualsiasi valore tra 10 k Ω e 22 k Ω va benone).

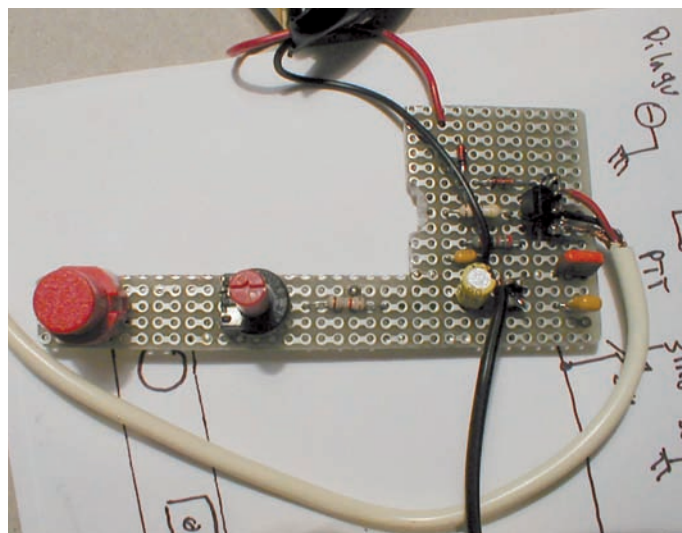
Ripassiamo nuovamente questo punto... La capsula a condensatore è alimentata tramite lo stesso filo del segnale, la resistenza di limitazione della corrente (i microfono assorbe di solito da 200 a 300 μ A) risulta essere in parallelo al segnale audio. L'alimentazione è vista dal segnale audio come un cortocircuito verso massa, dunque per il segnale massa o alimentazione hanno lo stesso effetto.

Abbassando il valore della resi-

Foto 1 - Il microfono finito



Foto 2 - Montaggio su millefori.



Modifica all'amplificatore ZETAGI BV131

Per andare in 50 - 70 MHz

di Michele Boulanger IK1AQI

L'amplificatore in questione è il famoso BV-131 della Zetagi, foto 1 acquistato per pochi euro da un amico. Questo amplificatore è di costruzione particolarmente curata, i progettisti di questo apparato hanno fatto un vero capolavoro, inglobando in poco spazio, un amplificatore con singola valvola con il suo stadio d'ingresso e uscita, alimentazione, commutazione e servizi vari. E se si considera il costo dell'usato, è veramente da tenere in considerazione per tutte quelle necessità per aumentare la potenza del mio FT 817 ND per i 50MHz. Si intende modificare lo stadio d'ingresso e quello d'uscita per adattarlo alla nuova frequenza di lavoro. Aprendolo si nota un circuito

Foto 1

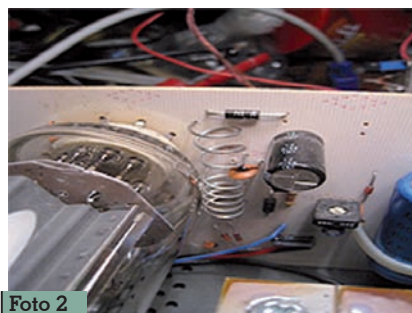


Foto 2

stampato in verticale con sopra tutta l'elettronica, compreso la valvola con il suo zoccolo. Sfilare la valvola dal suo zoccolo per tutta la durata dell'intervento, per evitare di danneggiarla.

Stadio d'ingresso

Individuiamo al lato dello zoccolo due bobine di piccolo diametro, una montata più in alto dell'altra, entrambe sotto un diodo.

Dissaldatele entrambe. Facendole rimanere dello stesso diametro (8 mm), e della stessa lunghezza dell'originale si devono accorciare facendole diventare, quella in alto di due spire complete, quella in basso di quattro spire complete. Risaldatele nei fori originali. Foto 2. In mezzo alle due bobine vi è un condensatore da 180pF, va sostituito con uno dello stesso tipo da 81pF. Non avendo suddetta capacità a disposizione ne ho saldate due in parallelo cercando quelle che avevo nella cassettera fino a tro-

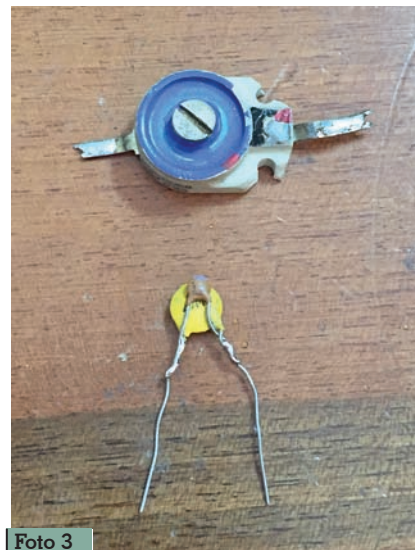


Foto 3



Foto 4

vare la capacità esatta di 81 pF (vedi foto 3 e foto 4).

Al lato della bobina in basso vi è un altro condensatore da 100pF, bisogna dissaldarlo e sostituirlo



Foto 5

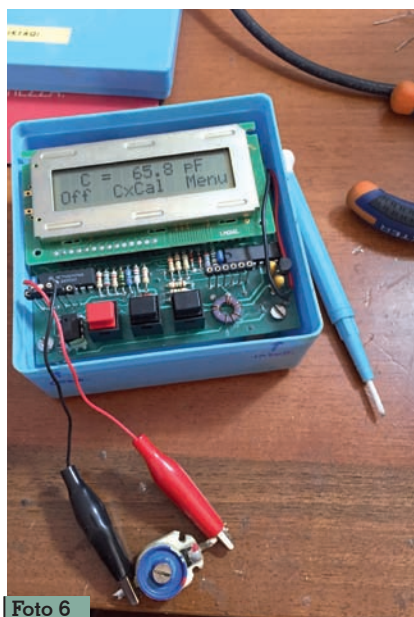


Foto 6

con un compensatore variabile 0-60pF, saldato però dal lato opposto, lato piste (vedi foto 5 e foto 6 collaudo della capacità variabile). Vedi foto 7 saldatura del compensatore variabile sulla pista.



Foto 7

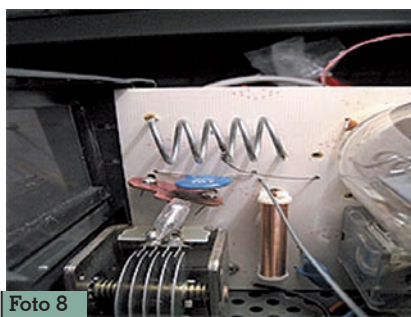


Foto 8

Circuito di uscita

Al lato opposto dello zoccolo si trova la bobina del circuito LC d'uscita.

Dissaldare la bobina, facendola rimanere dello stesso diametro e riducentela a quattro spire complete spaziandola in modo da avere una lunghezza di 2,5cm. Noterete che essendo più corta dell'originale, non arriva ad uno dei due fori, poco male, con un trapano da modellismo praticate un nuovo foro da 2 mm sulla pista della massa, distante 1,5 cm verso la bobina e vedrete che questa vi s'infilerà perfettamente, foto 8. Ripristinate il prelievo verso l'uscita, saldando il corto terminale sulla seconda spira dalla massa sempre come da foto 8.

Quindi sistemate una ventola da computer, recuperata in un mercatino, e saldate i reofori della ventola uno sull'interruttore ON/OFF e l'altro sul fusibile che troverete sulla piastrina che si colloca sul cappello della valvola. Il lavoro è terminato! Reinserite la valvola nel suo zoccolo, date tensione, attendete il tempo necessario per farla riscaldare.

Taratura

Porre in sequenza radio Yaesu FT 817ND regolato a sulla frequenza di 50,500MHz AM, poi collegate un ROS-metro, il BV131 e quindi il wattmetro passante e un Carico fittizio.

Andare in trasmissione AM e sistemare il tasto del BV 131 SSB/AM in posizione AM. Regolare la potenza del FT 817ND a 2 W e tarare il compensatore per la massima potenza letta sullo stru-



Foto 9

mento wattmetro e si noterà che corrisponde al minimo SWR tra FT 817ND e amplificatore. La taratura è completa, aumentate il pilotaggio e vedrete salire la potenza dell'amplificatore. Volendo correggere la scala del BV-131 precisa come da wattmetro esterno, inserite in serie allo strumento (filo di colore nero) una resistenza da circa 2700 - 3300 Ω e regolate il trimmer in basso vicino l'elettrolitico (unico trimmer presente sul circuito del BV 131!). Con 5 watt di pilotaggio si ottengono circa 40 W in AM, in SSB circa 80 W!

Nota: funziona anche a 70 MHz!

Potete ripetere le misure sostituendo l'apparato FT817ND con, ad esempio, un IC7100 posizionato sulla frequenza di 70,100 MHz e potenza 5W. Una volta trovato l'accordo di ingresso e di uscita avrete le stesse misure di potenza! Non male per una EL-509 e per un apparato così piccolo! Importantissima è la ventola che migliora decisamente il rendimento dell'intero circuito evitando surriscaldamenti dei componenti e loro rapida degradazione! Ricordarsi che il trasformatore interno è da 130 W e deve alimentare filamenti valvola e AT quindi il raffreddamento per ventilazione è necessario anzi obbligatorio!

Buon lavoro a tutti

IK1AQI

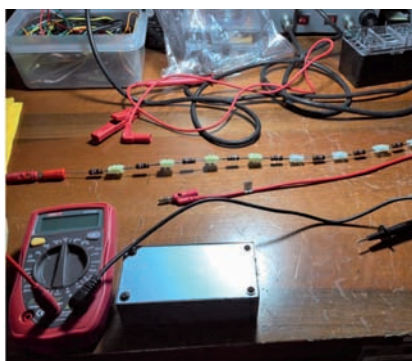
Michele Boulanger

Costruiamo una sonda

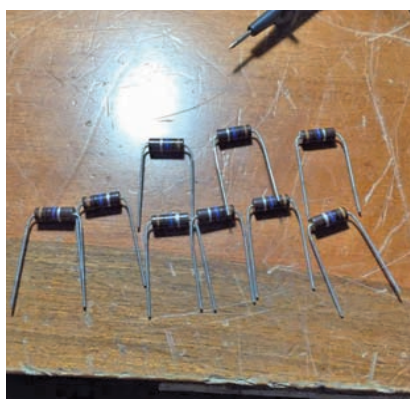
Per un multimetro digitale

di Michele Boulanger IK1AQI

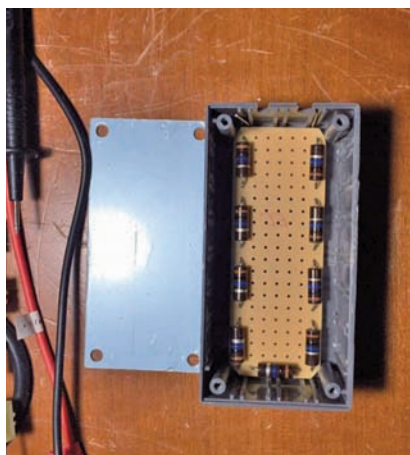
Ho acquistato un multimetro digitale della Lafayette DMB-USB1 con portata c.c. 1000 volt e impedenza $10\text{ M}\Omega$. Dovendo misurare 1500 volt e 3000 volt di un duplicatore di tensione ho dovuto ricorrere alla progettazione di una sonda per misurare queste tensioni creando una misura divisa $\times 10$. Per misurare 10.000 volt f.s. del multimetro con tale sonda leggerò 1000 volt f.s. per ottenere tale lettura occorrono nove resistenze da $3\text{ W } 10\text{ M}\Omega$ in serie in scatolate in un contenitore di plastica. Prima ho provveduto ad effettuare una prova collegando, con otto pezzi di mammut, nove resistenze da $3\text{ W } 10\text{ M}\Omega$ a mia disposizione e acquistate al costo di 0,22 euro cadauna. Poi con multimetro digitale ho effettuato una misura di 700 volt c.c. e inserendo la sonda realizzata ho letto 70 volt (da moltiplicare $\times 10$).



Le nove resistenze sono saldate in serie su piastra mille fori in bakelite...si ritaglia poi il circuito ottenuto dal resto con seghetto



alternativo e idonea lama.

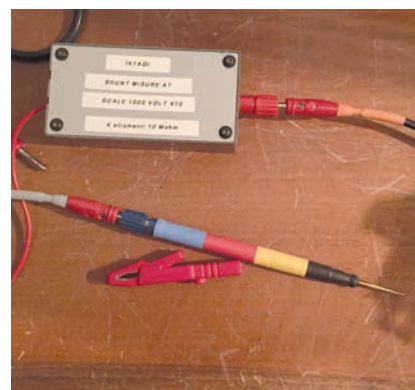


Ed ecco il c.s. con i nove resistori in serie e inseriti nella scatola di plastica (5 euro ...)

Quindi si procede alla saldatura del cavetto di collegamento multimetro con banana rossa, all'inserimento di una boccia femmina rossa da pannello in cui si inserirà la banana del cavetto schermato per misurare AT. Quindi si realizza il cavo per le misure AT con cavo schermato

Materiale occorrente:

- 9 x resistenze $3\text{ W } 10\text{ M}\Omega$;
- Scheda mille fori per prototipi;
- Scatola di plastica per contenere il circuito;
- Connettore, per banana maschio, da pannello;
- 80 cm cavo schermato tipo RG 58;
- 30 cm di filo rosso sezione 1 mm;
- 3 x banana maschio rosso;
- Pinza alto isolamento con innesto per la banana maschio;
- Stagno, saldatore, forbici, seghetto e trapano.



RG58 e con in testa saldata, la banana maschio rossa. La foto successiva mostra la finitura dell'oggetto.

Buon lavoro
Michele Boulanger
IK1AQI



SDRplay RSP2

Ecco la versione "enhanced" dell'ottimo RSP1

di Gianfranco Albis IZ1IC1

Sono trascorsi appena dodici mesi da quando è stato pubblicato l'articolo con la recensione completa dell'RSP1, l'interessante ricevitore SDR inglese dalle ottime prestazioni, e già devo occuparmi dell'RSP2, suo degno successore e legittimo erede. [1] L'articolo passato si apriva con un virgolettato preso in prestito dal datasheet dell'RSP1 così come appariva sul sito web del produttore. Non posso che fare altrettanto adesso riportando l'ancora più stringata presentazione dell'apparato che andrò a descrivere nelle prossime righe: *"The RSP2 is our new enhanced version of the popular RSP1 which provides three software selectable antenna inputs, & new stability and clocking features ideally suited to industrial, scientific & educational applications!"* [2] E abbastanza chiaro che siamo di fronte alla naturale evoluzione tecnica di un apparato già decisamente performante ma che non poteva non seguire il rapido e travolgente sviluppo degli apparati SDR. Tale rapidità è stupefacente e lascia senza parole, così come restò senza parole Charles Darwin nello scrivere: *"Si potrebbero dare molti esempi singolari che dimostrano quanto rapidamente nuove razze di bestiame bovino, ovino, e di altri animali, e varietà di fiori prendano il posto di razze più vecchie e inferiori."* [3] Visto che ci troviamo di fronte alla "enhanced version" (Darwin la chiamerebbe senz'altro "nuova razza") di un apparato

già ben noto, urge dare un'occhiata un po' più approfondita a questo nuovo prodotto, che si presenta come in figura 1. Nel resto di questa nota tenterò di descrivere in dettaglio questo nuovo prodotto, evidenziando le differenze con il suo predecessore. Nato anche questo in Inghilterra, in Riverside View, Thornes Lane, Wakefield, è il frutto della diuturna fatica di un agguerrito gruppo di ingegneri elettronici ed informatici e si chiama, quasi banalmente, RSP2 dove RSP è sempre l'acronimo di Radio Spectrum Processor e il numero 2 indica che è il secondo esemplare in linea dinastica. Condivide lo stesso aspetto estetico del precedente modello, molto sobrio e discreto, all'insegna del più tipico understatement britannico. Le dimensioni esterne si sono allargate appena di qualche millimetro ma avrò modo di tornare a par-

lare più avanti dell'involucro esterno e delle sue innovazioni. Per evitare di riciclare l'articolo che avete già letto un anno fa non faccio alcuna digressione per spiegare cosa è una SDR, dando per scontato che tutti ormai sanno cosa è una Software Defined Radio, cioè una "radio definita dal software". Chi non l'avesse ancora capito può andare a rivedersi i concetti allora esposti e a rileggersi i testi di riferimento allora consigliati. [4] Direi che è il momento di passare senza alcuna esitazione all'analisi dello schema a blocchi di questo ricevitore e, allo scopo di poter operare gli opportuni confronti, vado a riproporre in figura 2 lo schema a blocchi dell'RSP1 mentre in figura 3 trovate quello dell'attuale RSP2. In un qualsiasi ricevitore radio è necessario che il guazzabuglio di segnali proveniente dall'ingresso di antenna passi dapprima in uno stadio di amplificazione/filtraggio, per poter selezionare la porzione di spettro RF di interesse [5]; tale porzione va poi mandata verso il blocco di conversione di frequenza e quindi prosegue la sua corsa verso gli stadi successivi. Nell'RSP1 c'è un massiccio blocco di filtraggio: ben otto filtri per altrettanti spicchi dello spettro RF. C'è un filtro passa-basso LPF che opera tra 0 e 12 MHz. Ci sono sei filtri passabanda PBF che operano nei seguenti range di frequenza: 12-30 MHz, 30-60 MHz, 60-120 MHz, 120-250 MHz, 250-420 MHz e 420-1000 MHz. C'è un filtro pas-



Fig. 1

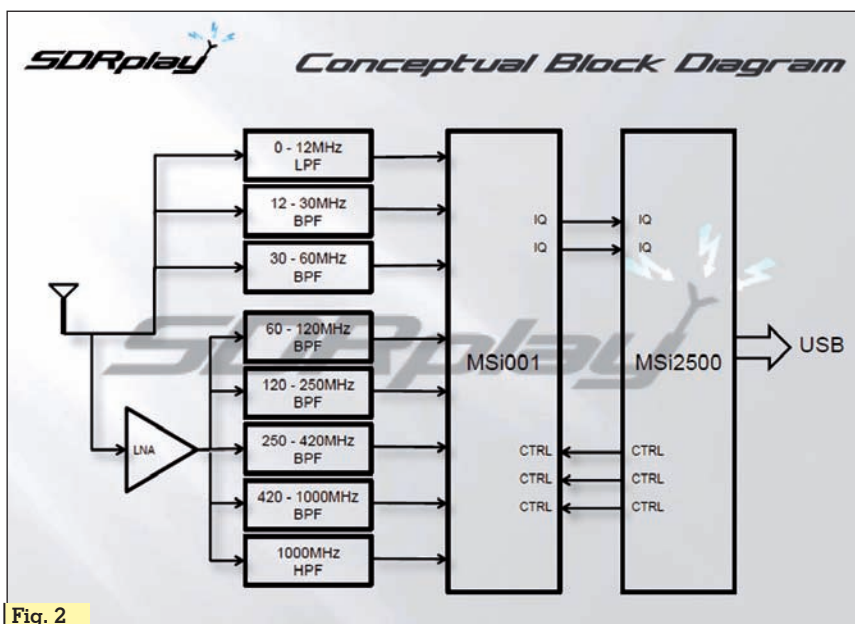


Fig. 2

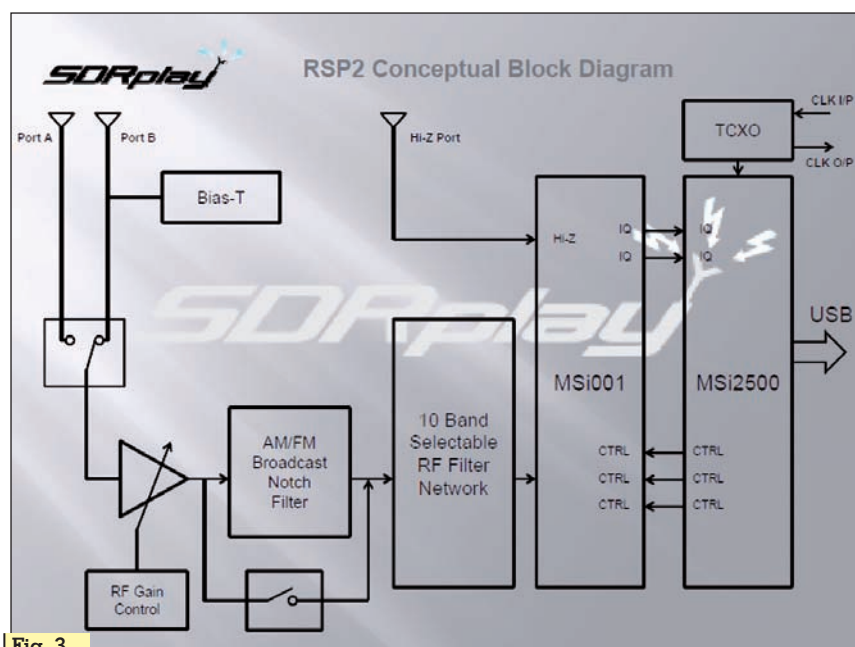


Fig. 3



Fig. 4

sa-alto HPF che opera tra 1000 MHz e il limite superiore di ricezione di 2000 MHz. E c'è anche un amplificatore RF, indicato con LNA, che si occupa di "rinforzare" tutti i segnali oltre i 60 MHz. Nell'RSP2, le cose sono un po' diverse e molto migliori. Per intanto non c'è più un solo ingresso di antenna, ce ne sono ben due. Anzi, ce ne sono addirittura tre, come si vede dalla figura 4. I primi due ingressi di antenna sono indicati con Port A e con Port B funzionano nel range di frequenza tra 1.5 MHz e 2 GHz, hanno impedenza d'ingresso di 50 Ω e dispongono di un RF Gain Control da 40 dB; sul Port B è anche presente un Bias-T che consente di disporre di un'uscita in tensione a 4.7 V @ 100 mA, selezionabile via software, per usi diversi. Gli ingressi di antenna Port A e Port B, commutabili via software, sono equipaggiati con connettori SMA femmina. C'è poi un terzo ingresso di antenna, indicato con Hi-Z Port, che percorre una strada leggermente diversa da quella degli altri due ingressi e di fatto costituisce la vera novità di questo RSP2. Tornerò dopo a parlare dell'Hi-Z Port, di come usarlo, del suo strano connettore e delle potenzialità che offre. Passo invece a descrivere il front-end filter dell'RSP2 che, per il Port A e il Port B, è così strutturato: rimane il filtro passa-basso LPF che opera tra 0 e 12 MHz. Ci sono adesso otto filtri passabanda PBF (due in più del precedente RSP1) che operano nei seguenti range di frequenza: 12-30 MHz, 30-60 MHz, 60-120 MHz, 120-250 MHz, 250-300 MHz, 300-380 MHz, 380-420 MHz e 420-1000 MHz. Continua ad esserci il filtro passa-alto HPF che opera tra 1000 MHz e il limite superiore di ricezione di 2000 MHz. Non è più presente l'LNA che "rinforzava" tutti i segnali oltre i 60 MHz, qui sostituito da un amplificatore a guadagno variabile controllabile tramite il blocco RF Gain Control. C'è anche in aggiunta un interessante AM/FM Broadcast Notch Filter, totalmente assente sull'RSP1. Tale blocco, by-passabile via software

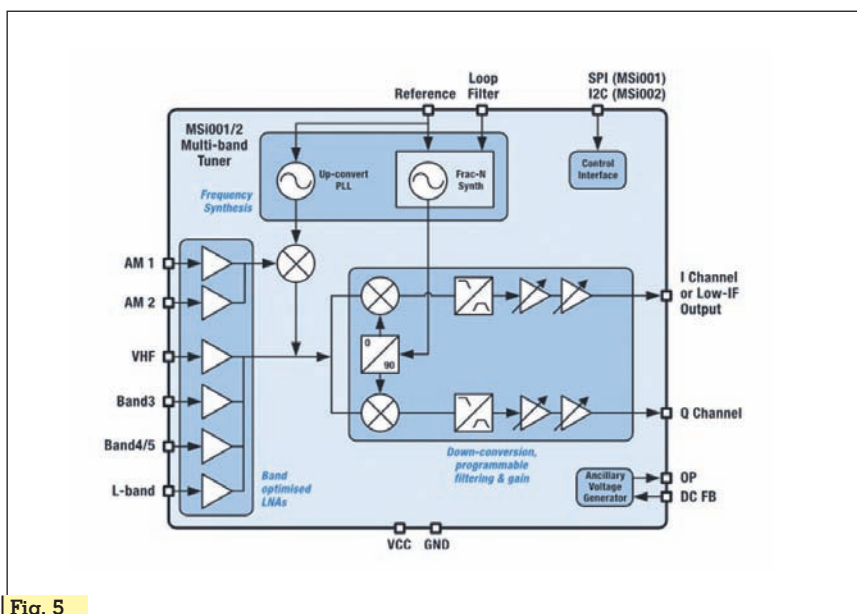


Fig. 5

a discrezione dell'utente, inserisce un quanto mai utile filtro notch sulla banda FM (con attenuazione maggiore di 60 dB nel range 80-100 MHz) e sulla banda MW (con attenuazione maggiore di 30 dB nel range 680-1550 kHz). Per quanto riguarda il front-end filter per l'ingresso Hi-Z Port è da segnalare la presenza di un filtro passa-basso LPF che opera tra 0 e 30 MHz. I miglioramenti introdotti dai progettisti, cui va un meritato plauso, nella sezione di front-end filtering non può che trovare un'entusiastica accoglienza da parte della maggioranza degli utilizzatori di questo apparato. A questo punto i segnali provenienti dalla sezione di filtraggio arrivano allo stadio successivo che opera la conversione di frequenza in banda base. Tale blocco, che contiene un sintetizzatore di frequenza del tipo fractional-N e i circuiti di down-conversion, genera in uscita il segnale analogico differenziale I&Q che sarà successivamente elaborato dagli stadi successivi. Il blocco di conversione di frequenza, come già sul precedente RSP1, è realizzato intorno al tuner chip MSI001 sviluppato dalla Mirics [6] come one-stop solution per ricevitori radio e TV commerciali ma che ben si presta per le applicazioni SDR. Nella figura 5 è possibile vedere un dettaglio dei circuiti

presenti all'interno di tale chip che, merita ricordarlo, è ampiamente utilizzato anche in altri ricevitori SDR. I progettisti dell'RSP2 hanno sfruttato appieno le potenzialità ottenibili con questo chip rendendo disponibile l'ingresso Hi-Z Port. Il connettore Hi-Z Port è stato pensato specificamente per funzionare come ingresso di antenna per le frequenze comprese tra 1 kHz e 30 MHz (sì, proprio 1 kHz a differenza dell'RSP1 il cui limite inferiore era 10 kHz). Ci sono essenzialmente due ragioni per le quali i progettisti hanno scelto di implementare un ingresso dedicato alla porzione inferiore delle HF. La prima, banalmente, deriva dalla constatazione che nessuna singola antenna esibisce le stesse prestazioni in un campo così ampio di frequenze che va dalle VLF alle UHF. La seconda, diretta conseguenza della constatazione precedente, è che la maggior parte degli utilizzatori usa già abitualmente antenne separate per le HF e per le VHF/UHF. Così la scelta di avere un ingresso dedicato alle frequenze basse è quasi naturale e i progettisti hanno scelto di avere un ingresso bilanciato con un'impedenza di ingresso di 1 kΩ per facilitare la connessione di una random wire antenna, una scelta assai diffusa tra molti radioascoltatori e specialmente da chi traffica sulle fre-

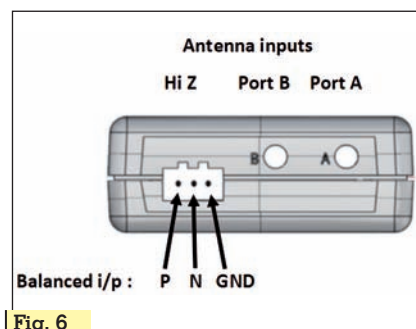


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

quenze inferiori a 1 MHz. La Hi-Z Port dispone anche di un RF Gain Control da 18 dB. Il connettore scelto dai progettisti per la Hi-Z Port consiste in una pratica morsettiera innestabile Camden Boss CTB9208 a tre contatti con collegamento a vite. Questa scelta facilita il collegamento diretto di un'antenna longwire tra il terminale P e il relativo grounding sul terminale N e GND, come visibile in figura 6 e in figura 7. Ma facilita anche il collegamento di una balanced ladder line, la classica scaletta con impedenza tipica di 450 Ω, come visibile in figura 8. Sulla Hi-Z Port è possibile anche collegare senza troppe perdite o problemi vari anche un classico cavo coassiale RG58,

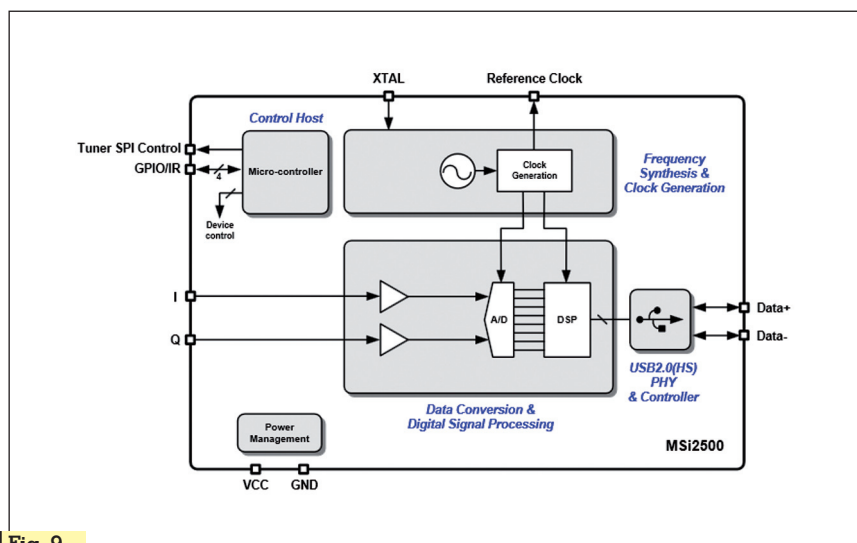


Fig. 9

ed eventualmente un balun. [7] Fino a questo punto abbiamo analizzato i miglioramenti introdotti nella sezione di filtro e abbiamo valutato le maggiori prestazioni ottenibili da questo nuovo RSP2 sfruttando le molteplici modalità di collegamento d'antenna. Ma torniamo di nuovo allo schema a blocchi e vediamo dove proseguono i segnali in banda base che escono dall'Msi001. I segnali I&Q all'uscita del Msi001 vengono passati a un altro chip della Mirics, il Msi2500, già impiegato anche sull'RSP1, che si occupa di attuare la conversione analogico-digitale, di fare alcune operazioni di elaborazione numerica sui dati e di pilotare un'interfaccia USB per instradare i segnali ormai completamente digitali verso il calcolatore per la loro elaborazione finale con il software SDR. L'Msi2500, il cui schema a blocchi interno è riportato in figura 9, ha una risoluzione nativa di ben 12 bit, decisamente superiore agli usuali 8 bit offerti dai concorrenti. L'Msi001 e l'Msi2500 "dialogano" fra loro tramite le linee contrassegnate con CTRL sullo schema a blocchi. Tali linee pertanto presiedono al funzionamento globale dell'accrocchio. Ma le novità introdotte in questo RSP2 non finiscono ancora. Guardando di nuovo attentamente lo schema a blocchi dell'RSP2 è possibile scorgere nell'angolo in alto a destra un quadratino indicato con TCXO,

inesistente nell'RSP1. Ohibò, e questo TCXO cosa sarà mai?? Il TCXO, acronimo di Temperature Compensated Crystal Oscillator, è il nuovo oscillatore di riferimento ad alta stabilità (0.5 ppm, trimmabile fino a 0.01 ppm) che migliora di molto le prestazioni globali dell'intero apparato. Ma non basta. Guardando la figura 10 è possibile scorgere, sul fianco opposto a quello che ospita i connettori di antenna, due connettori di tipo MCX femmina, assenti sull'RSP1, e siglati rispettivamente IN e OUT. Tali connettori sono l'ingresso e l'uscita del segnale di reference clock che consentono all'utente di poter usare un segnale esterno di clock, di poter usare più RSP2 con un unico segnale master di clock o ancora di poter collegare e sincronizzare più RSP2 in cascata in modalità master-slave. [8] Il segnale di clock esterno andrà collegato al connettore siglato IN, mentre dal connettore siglato OUT potrà essere prelevato il segnale di clock di uscita da inviare ad un altro RSP2. Il segnale di clock esterno dovrà avere un'ampiezza compresa fra 1 e 2 volt picco-picco e una frequenza di 24 MHz. È molto importante essere certi che il segnale di clock impiegato sia "zero volt DC bias" in modo da evitare danni seri all'apparato. Il costruttore, nei casi dubbi, consiglia l'adozione del semplice circuitino riportato in figura 11. Chiudo qui la descrizione dello

schema a blocchi dell'RSP2, con la certezza di aver descritto almeno in modo molto sommario le principali novità introdotte in questo apparato e di aver appagato la curiosità della maggior parte dei Lettori di questa breve nota. L'anno scorso, al momento di recensire l'RSP1, rimasi piacevolmente sorpreso nello scoprire che il produttore avesse reso disponibile lo schema elettrico completo dell'apparato. [9] Tale scelta mi sembrava ampiamente in controtendenza rispetto a tutti gli altri produttori di apparecchiature elettroniche e non mancai di sottolinearlo nell'articolo. Approfittai pertanto della ghiotta occasione per fare qualche brevissimo commento sui principali componenti attivi impiegati in quel ricevitore. Per quanto riguarda l'RSP2, il produttore si è invece allineato alla prassi del mercato e non ha più (almeno fino al momento in cui sto scrivendo queste note) divulgato lo schema elettrico. I più "smanettoni" saranno delusi ma per la maggior parte degli utilizzatori di questo ricevitore non è un dramma. Non so chi ha inventato il cacciavite ma ne tengo sempre uno a portata di mano e quando ho per le mani qualsiasi scatolotto non resisto e mi viene spontaneo aprirlo. Così è anche per l'RSP2, giusto per soddisfare la curiosità di vedere cosa c'è dentro. Basta rimuovere quattro viti e appare ciò che si vede in figura 12. Riconoscibilissimi i due dispositivi principali, ossia l'Msi001 e l'Msi2500 della Mirics. Qualche altro dispositivo non troppo miniaturizzato si lascia riconoscere, MCP23S18 della Microchip, 25640F della ON Semiconductor, SKY3418 della Skyworks, peraltro senza poter dire alcunché sulla rispettiva funzione svolta nel circuito. Tutti i componenti impiegati sono di tipo SMD e sono montati, in maniera elegante e molto pulita, su un bel PCB dal quale fuoriescono solo i cavetti coassiali diretti ai connettori SMA per le antenne. La scatola di materiale plastico che contiene l'RSP2 presenta un'altra piacevole innovazione: ha l'interno

metallizzato!! Quando mi sono occupato dell'RSP1 avevo evidenziato che l'involucro in materiale plastico e la totale assenza di qualsiasi schermatura andavano ad influenzare negativamente sulle prestazioni ottenibili dal ricevitore. Avevo riportato la notizia di alcuni tentativi, attuati da diversi sperimentatori, di "incapsulamento" in involucri metallici e io stesso mi ero avventurato in un tentativo di schermatura "avvolgendo" lo scatolotto con un foglio di alluminio Domopak. Ebbene, la metallizzazione interna del nuovo contenitore dovrebbe ovviare a tutti gli inconvenienti precedentemente segnalati. Mi preme sottolineare che il produttore ha predisposto anche una versione ancora superiore, l'RSP2Pro, alloggiata in un contenitore completamente metallico di acciaio. Ritengo che la versione "rugged steel case" sia stata appositamente creata per utenti "professional". Per far funzionare RSP è necessario installare il software facilmente scaricabile dal sito del produttore ossia www.sdrplay.com. SDRUNO version 1.12 e HSDR version 2.75 beta 3 funzionano su Windows; CUBICSDR funziona su Mac e Linux; API/HARDWARE DRIVER version 2.09 for developers only è disponibile per Android e Raspberry Pi; insomma, un'ampia scelta in grado di soddisfare tutti gli utenti. Personalmente, visto il mio scarso feeling con l'informatica, visto che sul già citato sito c'è un agevole manuale di uso a prova di stupido, ho scelto senza timore SDRUNO in versione natalizia (la versione 1.12 reca infatti la data del 23 dicembre 2016!!). L'installazione del software richiede una manciata di minuti. A questo punto non serve altro che collegare RSP2 al PC con il cavo USB, collegare una buona antenna (o meglio, più buone antenne ...) e cominciare ad ascoltare. Non è questa la sede per commentare tutte le opzioni disponibili su SDRUNO, che sono veramente tante, ma lascio il piacere della scoperta a chi vorrà avventurarsi su questa strada. Le doti di questo ricevitore



Fig. 10

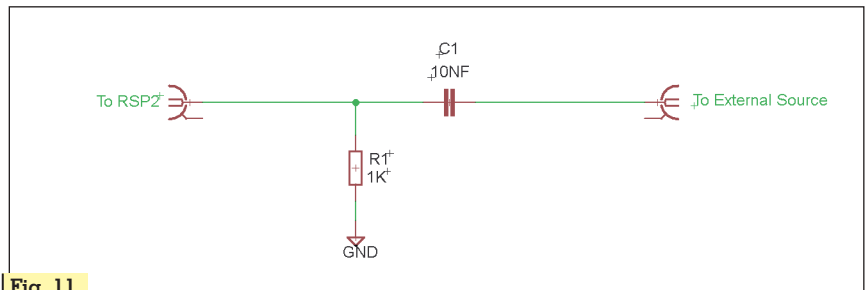


Fig. 11

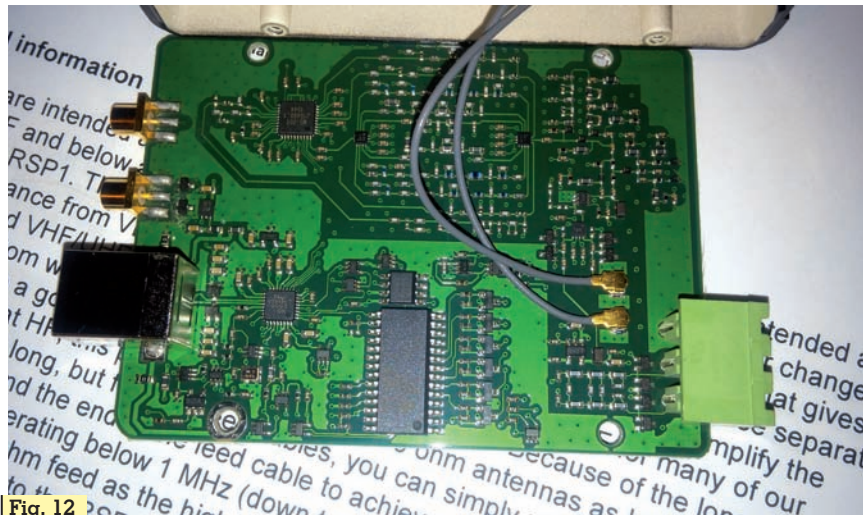


Fig. 12

re si fanno rapidamente apprezzare, così come le migliori introdotte rispetto al precedente RSP1, già dopo pochi minuti di uso. La nuova sezione di filtraggio è uno dei punti di forza di questo prodotto. Come già detto a suo tempo per l'RSP1, tutti i dubbi e le domande che assillano l'utilizzatore dell'RSP2 trovano puntuale, immediata ed autorevole risposta sull'interessante e frizzante SDRplay Community Forum. [10] Devo confessare che

RSP1 mi aveva favorevolmente impressionato e lo ritenevo un grande ricevitore. Adesso che ho potuto apprezzare RSP2 mi rendo conto che siamo veramente su un altro pianeta!! Il prezzo di acquisto di RSP2, decisamente appetitoso e alla portata di chiunque, è di circa 160 sterline; la versione Pro in acciaio costa un po' di più. Sono stupito nel constatare che per una quarantina di sterline in meno sia ancora proposto a catalogo anche

l'RSP1. Credo, e permettetemi il paragone automobilistico, che saranno in pochi a scegliere una Trabant quando per pochi spiccioli in più ti danno una Rolls Royce. Chiudo ringraziando Jan e Tracy Verduyn, della SDR Kits, che mi hanno gentilmente fatto avere l'apparato oggetto di questa nota. Buoni ascolti a tutti.

Note e bibliografia:

[1] L'articolo, dal titolo "SDRplay RSP. Da 100 kHz a 2 GHz con un PC e un'antenna", è apparso sul numero di febbraio 2016 di questa Rivista. Seguirò molto fedelmente l'impostazione generale di quell'articolo, rispettando anche la sequenza di presentazione degli argomenti. I lettori ravviseranno molte somiglianze tra queste righe e quelle, ma la cosa non deve stupire più di tantol'Autore è sempre il medesimo.

[2] Il testo tra virgolette è l'essenziale e sobria presentazione del nuovo ricevitore RSP2 reperibile sul sito del produttore <http://www.sdrplay.com/rsp2/>. Nel caso del precedente RSP1, il produttore era stato molto meno avaro di parole scrivendo: "The SDRplay RSP is a powerful wideband full-featured SDR which covers all frequencies from 100

kHz up to 2 GHz. All it needs is a PC and an antenna to provide excellent communications receiver functionality. Combined with the power of readily available SDR receiver software, enjoy all modes of operation while monitoring up to 8MHz of spectrum at a time. An open API allows developers to create new demodulators or applications around the platform." Come si può notare, le prestazioni aumentano e le parole diminuiscono.

[3] Charles Darwin, "L'origine delle specie", Boringhieri, Torino, 1967, nella traduzione di Luciana Fratini. Il brano è tratto dal capitolo 4 intitolato "Selezione naturale o sopravvivenza del più adatto".

[4] Continuo a raccomandare la lettura del libro "SDR. La tua prossima radio" magistralmente scritto dall'amico Pierluigi, IW4BLG, per i tipi di Sandit. Il libro è una vera miniera di informazioni per quanti vogliano avvicinarsi al mondo dell'SDR. A scanso di equivoci vorrei specificare che Pierluigi non mi paga per fare pubblicità al suo libro ma ritengo, in tutta sincerità, che il suo lavoro sia un'ottima lettura sull'argomento in questione !!

[5] Il blocco di amplificazione/filtraggio non è presente su tutte le SDR attualmente disponibili in commercio; manca ad esempio nelle diffusissime chiavette dongle.

[6] Sul sito della Mirics http://www.mirics.com/Mirics_MSi001_002.pdf c'è solo una ridottissima, e poco utile, paginetta con le caratteristiche essenziali del chip Msi001. Cercando in rete è tuttavia possibile reperire e scaricare il datasheet completo del chip, con una dettagliatissima descrizione del suo funzionamento e della sua programmazione.

[7] Per maggiori informazioni riguardo alla scelta dell'antenna ottimale e del relativo connettore è consigliata la visione dell'interessante video reperibile su <https://youtu.be/YAtT97Ash8E>

[8] Le varie modalità di funzionamento descritte richiedono l'esecuzione di una ben determinata sequenza di operazioni. Il documento intitolato "RSP2 Reference Clock Application Note" disponibile sul sito del produttore <http://www.sdrplay.com/downloads/> fornisce tutti i dettagli necessari alla riuscita dell'operazione.

[9] Per l'RSP1 lo schema elettrico completo è ancora disponibile e liberamente scaricabile dal sito del produttore http://www.sdrplay.com/docs/SDRplay_RSP_Schematics_r2p3.pdf

[10] Il forum SDRplay Community Forum, in grado di dissipare ogni dubbio sul funzionamento dell'RSP, si trova all'indirizzo <http://www.sdrplay.com/community/>. Assolutamente imperdibile.





IZ5MJS Franco Montagnani

telecomunicazioni

via Del Brennero 344 - 55100 - Lucca
Tel. 0583.469016

Vendita e assistenza apparati ed accessori delle migliori marche per radioamatori

Rivenditore Ufficiale






Vari apparati usati garantiti 12 mesi

















































Ritiro del vostro usato con ottime valutazioni

Siamo presenti alle maggiori fiere nazionali del settore

visita il nostro sito per sapere dove: **www.magic-phone.it**

YAESU FT-ONE

Un vintage di gran classe

di Umberto Bianchi I1BIN

In questo articolo verrà illustrato un apparato radioamatoriale che è stato al top della produzione della giapponese Yaesu-Musen Corporation negli anni '80. Poiché è tuttora un apparato molto appetibile, che regge benissimo il confronto con modelli recenti e, sicuramente, meno dotati, merita la descrizione su queste pagine, se non altro come apparato *vintage* di gran classe. Apparato poco noto e, conseguentemente, poco utilizzato in Italia a causa del suo costo quasi proibitivo (nel 1982, quando apparve sul mercato mondiale, veniva venduto a \$ 2800), oggi a distanza di oltre trenta anni, è possibile acquistarlo, quando lo si trova, a un prezzo più abbordabile considerando il calo del potere d'acquisto della valuta. Su internet, mi risulta, sia proposto ancora attorno a 1000 euro, mentre un esemplare molto ben conservato era presente al mercato OM di Moncalvo della primavera 2015 e veniva esitato attorno ai 600 euro. Sono pentito di non averlo preso in

considerazione per un possibile acquisto perché a quel prezzo, anche se non trattabile, poteva essere un'acquisizione interessante. Ringrazio comunque l'amico milanese Remo per avermi messo a disposizione l'esemplare in suo possesso e, contemporaneamente, i fratelli Mauro e Carlo Riello per avermi reperito tutta la documentazione tecnica necessaria per preparare questo lungo articolo. Vediamo ora di cosa si tratta.

Lo Yaesu FT-ONE è un ricetrasmittitore *all mode* (CW, SSB, AM, FSK e FM) a stato solido, con copertura generale nella banda delle HF, realizzato per uso amatoriale. Per essere usato in FM richiedeva l'installazione di una basetta opzionale FM. L'apparato è predisposto per il funzionamento come stazione fissa, mobile o portatile. Alla sua comparsa sul mercato mondiale, nel 1982, l'FT-ONE fu presentato come il successore naturale dell'FT-902 e come il nuovo Yaesu-Top della linea dei *transceiver*. L'FT-ONE era non solo il primo apparato

Yaesu interamente sintetizzato fra i *transceiver* per uso amatoriale, controllabile da un computer, ma anche il primo *transceiver* con un ricevitore a copertura generale.

I PREGI: Meccanicamente l'FT-ONE è costruito molto bene; quando venne proposto sul mercato mondiale, nel 1982, la Yaesu lo presentò come il "top" nel segmento degli apparati per radioamatori. Ha un aspetto molto gradevole, molto professionale ed attuale, è facile da manovrare una volta che si sia preso confidenza con tutte le possibilità che offre. Questa linea standard per OM era studiata per realizzare un trasmettitore e un ricevitore con possibilità di copertura generale e così venne realizzata. La ROM standard programmabile consente anche una trasmissione con continuità, da 1,8 a 30 MHz semplicemente interrompendo un ponticello interno. Il ricevitore funziona in modo fantastico, e ancora oggi non ha molti rivali, grazie ai suoi eccezionali filtri a quarzo. La ricezione dei segnali AM e FM è impeccabile. Tutti i componenti sono montati su basette di vetronite e sono facilmente accessibili.

I DIFETTI: L'apparato è equipaggiato con un sintetizzatore leggermente scarso e la progettazione dell'oscillatore locale è stata tale che esso è incline a slittare leggermente, per cui potrebbe essere impreciso e con alcuni disturbi di fase. La Yaesu introdusse successivamente delle modifiche al circuito nelle serie successive per ovviare a questi trascurabili inconvenienti ma non fu in grado di risolverli al 100% e i concetti della progettazione rimasero invariati. Tuttavia questi difetti sono pressoché irrilevanti



per cui non sminuiscono minimamente le superbe prestazioni dell'apparato. A questo punto i lettori non interessati all'FT-ONE possono passare oltre, avendo avuto nozioni sufficienti per sapere di cosa stiamo trattando. Ora, un benvenuto ai Lettori veramente interessati a questo mitico apparato che, ancora oggi, è in grado di oscurare la maggior parte dei ricetrasmittitori presenti sul mercato. Ha 34 anni ma non li dimostra! L'apparizione del FT-ONE rappresentò una svolta sostanziale al vertice della serie dei *transceiver*.

Descrizione generale

Dal punto di vista dei comandi per il funzionamento, del progetto circuitale e della configurazione, delle prestazioni, della dimensione e del peso, lo staff degli ingegneri progettisti della Yaesu ha sfruttato il vero limite dello stato dell'arte per soddisfare le esigenze future dei radioamatori con un'affidabilità normalmente riservata all'industria commerciale e militare. Sul pannello frontale del FT-ONE sono presenti due strumenti analogici e due *display* digitali con dodici distinti LED indicatori della condizione di funzionamento, che mostrano esattamente in tempo reale, con una sola occhiata, quelle che sono le condizioni di lavoro del *transceiver*. Una serie di ventiquattro pulsanti assieme a una tastiera numerica consentono, agendo con solo un dito, il completo controllo della frequenza, compresa l'operazione di frazionamento delle frequenze, la scansione e la scelta fra dieci VFO funzionanti sull'intera gamma di frequenza. Mediante i pulsanti sono selezionabili anche multipli di passi di sintonia sotto i 10 Hz per scatto. È munito di un controllo automatico del guadagno del microfono (AMGC) per eliminare il rumore di sottofondo quando si trasmette, regolabile dal pannello frontale assieme alla soglia del rumore bianco, alla frequenza di taglio "Notch/APF", allo spostamento e alla larghezza

dell'FI; un processore controlla la compressione del livello della parola in RF, la regolazione dello strumento SWR, la soglia del silenziamento in FM, la velocità della manipolazione, il guadagno VOX e il ritardo, l'attenuatore PIN, oltre ai normali comandi (tranne per i controlli di Placca e di Sintonia, dato che è tutto a stato solido; un preselettore, poiché la sintonia RF è controllata da un microprocessore, e la larghezza della banda, poiché ha appunto una banda di 30 MHz). Nell'apparato FT-ONE sono state utilizzate schede a innesto realizzate in fibra di vetro, contenenti i componenti disposti in modo spaziatosi così da poter effettuare molte delle procedure di allineamento senza necessità di rimuoverle, ma togliendo solamente la copertura superiore. L'alimentatore in c.a. entro contenuto, ha un peso contenuto, è molto stabile e funziona con tensioni di rete da 100 a 234 Vca. Il circuito RF comprende un sistema di attenuatori a diodi PIN che interviene, manualmente o automaticamente, in presenza di forti segnali sul ricevitore ed è controllato automaticamente dal microprocessore CPU per garantire un'uscita costante in trasmissione su tutte le frequenze. Una coppia di transistori di potenza viene usata, nel ricevitore, come amplificatore RF ad alto livello (punto di intercetta d'uscita eguale a + 40 dB) e, in trasmissione, come pre-eccitatore, in duplicazione. Per assicurare segnali puri dall'oscillatore locale, vengono usati sei VCO formati da moduli di mixer ad anello con diodi Schottky. Dal finale a stato solido di 100 W si passa attraverso la sezione di filtro passa basso selezionato dal CPU. Tutto il funzionamento in CW con manipolazione duplex (QSK) ha una caratteristica standard, anche per il funzionamento con la frequenza sdoppiata nella banda incrociata. Nel ricevitore viene utilizzato, come già detto, un filtro a quarzo a ventidue poli sul circuito a FI, al quale si aggiunge un filtro a otto poli per avere una banda stretta facoltativa per il CW sul primo stadio e un filtro a

sei poli sul successivo stadio, dando la possibilità a uno a quattordici poli di essere usato per la larghezza standard nella ricezione di segnali SSB e uno separato da quattordici poli per il filtraggio stretto per le CW. L'operatore può stabilire la larghezza della banda passante FI e la frequenza centrale (*shift*), così come il taglio della frequenza audio e i filtri di picco. Sono normalmente inseriti un limitatore di disturbi, un processore di parola e la ventola di raffreddamento, mentre sono fornibili, come opzione, un manipolatore CMOS e un'unità interna FM.

In tabella trovate le specifiche tecniche con le quali si ha la conferma della elevata qualità di questo apparato.

Comandi

Anche se questo ricetrasmittitore è stato espressamente progettato per un funzionamento relativamente semplice, l'operatore può non avere inizialmente familiarità con la funzione di alcuni dei comandi e una loro regolazione impropria può alterare le prestazioni del ricetrasmittitore. È quindi opportuno conoscere bene le funzioni di tutti i comandi e di tutti i commutatori prima di far funzionare l'FT-ONE. Vediamo quindi di chiarire queste funzioni.

1) METER

Con questo commutatore si selezionano le indicazioni, fornite dallo strumento analogico, sulle varie funzioni dell'apparato:

IC – Questa posizione indica l'intensità della corrente dello stadio finale a transistori, durante la trasmissione.

VCC – In questa posizione, lo strumento METER 1 indicherà il valore della tensione continua di alimentazione del ricetrasmittitore, sia quando si è in trasmissione che quando si è in ricezione.

DISC – Quando si opera in FM, lo strumento segnala ogni errore di sintonia rispetto la frequenza ricevuta. Si deve regolare la sintonia in modo che l'indice si porti al centro della scala.

COMP – In questa posizione, lo strumento indica il livello di compressio-

SPECIFICATIONS

TRANSMITTER

Frequency range:

160m band	1.8 to 2.0 MHz
80m band	3.0 to 4.0 MHz
40m band	7.0 to 8.0 MHz
30m band	10.0 to 11.0 MHz
20m band	14.0 to 15.0 MHz
17m band	18.0 to 19.0 MHz
15m band	21.0 to 22.0 MHz
12m band	24.0 to 25.0 MHz
10m band	28.0 to 29.99 MHz

Tuning steps:

Selectable 1 MHz, 100 kHz, 100 Hz, 10 Hz

Emission types:

LSB, USB (A3J/J3E*), CW (A1/A1A*), AM (A3/A3E*), FSK (F1/F1B*), **FM (F3/F3E*)

* New emission designation per WARC '79

** With optional FM unit installed.

Power output (minimum):

	160m through 15m	10m
SSB, CW	100W (PEP)	90W (PEP)
AM	25W	25W
FM, FSK	50W	50W

Carrier suppression:

better than -40 dB below peak output.

Unwanted sideband suppression:

better than -50 dB below peak output, (measured at 14 MHz, 1 kHz tone)

Non-harmonic spurious radiation:

better than -40 dB below peak output

Harmonic radiation:

better than -50 dB below peak output

Audio response:

better than -6 dB from 300 Hz to 2700 Hz

3rd order intermodulation distortion:

better than -31 dB below peak output

Frequency stability:

less than 300 Hz drift during the first 30 minutes after 10 minutes warm-up; less than 100 Hz every 30 minutes thereafter.

Modulation type:

A3J: Balanced Modulator
A3: Low Level Modulation
F3: Variable Reactance

Maximum deviation (FM, optional Unit installed):

±5 kHz

FSK shift frequency:

170 Hz.

Output impedance:

50 ohms, unbalanced (nominal)

RF attenuator performance:

from 0 dB to 25 dB attenuation, continuously adjustable

Dynamic range: (at maximum sensitivity)

better than 90 dB with standard SSB filter
better than 95 dB with optional 600 Hz CW(M) filter
better than 97 dB with optional 300 Hz CW(N) filter

Audio output power:

3-watts minimum (into 4 ohms, with less than 10% THD)

Audio output impedance:

4 to 16 ohms

Microphone impedance:

Low Impedance (500 to 600 ohms)

RECEIVER

Frequency range:

150 kHz to 29.9999 MHz (continuous)

Clarifier range:

±9.9 kHz

Sensitivity:

(CW, SSB, and AM figures measured for 10 dB S+N/N)

* 1.8 to 30 MHz ** 150 kHz to 1.8 MHz

SSB/FSK(W)/CW(W) * better than 0.3 µV, ** better than 5.0 µV

CW(N)

(with optional XF-8.9KCN filter installed)

* better than 0.2 µV, ** better than 2.5 µV

CW(M)/FSK(N)

(with optional XF-8.9KC filter installed)

* better than 0.25 µV, ** better than 3.0 µV

AM

* better than 2.0 µV, ** better than 30 µV

AM

(with optional XF-8.9KA filter installed)

* better than 3.0 µV, ** better than 50 µV

FM

(with optional FM unit installed)

better than 20 dB of Quieting from 1.8 to 29.99 MHz

Intermediate frequencies:

1st IF: 73.115 MHz

2nd IF: 8.9875 MHz

Width/shift IF: 10.76 MHz

Noise Blanker IF: 455 kHz

FM IF (with optional FM unit installed):

455 kHz

Image rejection:

better than -80 dB

IF rejection:

better than -70 dB for all frequencies

Selectivity:

-6 dB -60 dB

SSB, CW(W), FSK(W) 2.4 kHz 4.0 kHz

CW(N)* 300 Hz 900 Hz

CW(M)*, FSK(N)* 600 Hz 1.2 kHz

AM* 6 kHz 10 kHz

FM** 12 kHz 24 kHz

* with optional filter installed

** with optional FM unit installed

NOTE: These figures apply as maximum bandwidths with Width control set to maximum.

POWER REQUIREMENTS

Voltage:

AC: 100 to 120V, or 200 to 234V;

50 to 60 Hz

DC: 13.5V ±10%, negative ground

Power consumption:

AC DC

Receive 90 VA 2.7 A

Transmit (100W output) 560 VA 20 A

Backup (Power Switch OFF) 3.5 VA 0.07 A

Dimensions (WHD):

approximately 370mm x 157mm x 350mm;

380mm x 165mm x 465mm with all feet,

knobs and heatsink

Weight:

approximately 17 kg.

scala nella posizione FWD, lo strumento indicherà la potenza riflessa (SWR) inserendolo, col commutatore, in questa posizione.

2) VOX /FWD SET

VOX – Questo comando viene usato per fissare la sensibilità del VOX (commutazione TX/RX funzionante sulla voce. Ruotando in senso orario il comando del VOX, si incrementa la sensibilità del circuito; nella posizione MOX il trasmettitore rimane attivato fino a che il comando rimane ruotato fuori dalla posizione di arresto. Su PTT si ottiene, pigiando il pulsante, il funzionamento con un interruttore a pedale, del commutatore del microfono PTT. Nel corso del funzionamento in CW, l'effetto locale può causare l'attivazione del circuito del VOX determinando parziali interruzioni nella trasmissione. I comandi VOX e DELAY devono essere regolati per l'appropriato intervento dell'attacco.

FWD SET – Il comando viene utilizzato per la regolazione del fondo scala dello strumento METER 1 (commutandolo sulla posizione FWD) quando si misura l'SWR.

3) COMMUTATORI A LEVETTA

POWER – Questo è l'interruttore per l'accensione e lo spegnimento dell'apparato. Nella posizione di OFF, il circuito della memoria di sostegno rimane attivato (è disponibile una memoria opzionale per l'interruzione della corrente. Questa unità protegge la memoria interna quando viene interrotta la tensione di alimentazione).

PROC – Questo interruttore attiva lo "speech processor" RF.

NB – Questo interruttore attiva il circuito limitatore di disturbi (noise blanker). Se un disturbo impulsivo interferisce la ricezione, si deve attivare questo interruttore e si deve regolare la soglia della limitazione.

AMGC – L'interruttore dell'AMGC (controllo automatico del guadagno del microfono) inserisce un circuito che regola la soglia minima del livello del microfono prima che si attivi l'amplificatore microfonico. L'intervento dell'AMGC viene utilizzato negli ambienti rumorosi, così i sottofondi che possono essere generati da una ventola di raffreddamento possono venire eliminati negli spazi fra le parole pronunciate nel microfono. Questo circuito può essere classificato come uno "squellch" microfonico.

MONI – Questo interruttore permette il controllo sul segnale audio dal microfono, così come quello prove-

ne contenuto nello "speech processor".

FWD – Questa posizione permette il controllo della potenza relativa d'uscita. Per misurare l'SWR (stan-

ding wave ratio), occorre portare, durante la trasmissione, l'indicazione del livello sullo strumento a fondo scala.

REF – Dopo la regolazione a fondo

niente da un registratore a nastro. Sul funzionamento in CW, l'interruttore MONI attiva l'effetto locale CW.

APF/NOTCH – L'interruttore inserisce un filtro audio per migliorare la ricezione. Nel funzionamento con l'APF (*Audio peak Filter*), viene inserita una larghezza di banda molto stretta per la ricezione di segnali CW nella posizione NOTCH è possibile inserire un limitatore audio sul segnale interferente. La frequenza centrale del picco o del limitatore è variata col potenziometro APF/NOTCH fissato sul pannello frontale.

AGC – Con l'interruttore si seleziona il tempo di recupero del circuito AGC del ricevitore. Fornisce una velocità lenta o veloce del recupero ed è possibile anche escludere totalmente l'AGC.

SCAN – L'interruttore seleziona il momento in cui si desidera arrestare la funzione di scansione. Questo comando è portato sulla posizione AUTO, la scansione si arresterà su ogni segnale la cui intensità è tale da azionare l'AGC (S1 o più, sulla scala dello *S-meter*). L'arresto manuale della scansione, quando si è sulla posizione AUTO, può avvenire portandosi momentaneamente sulla posizione STOP. Portare il commutatore SCAN su MAN per il normale funzionamento della scansione che può essere attivata quando il commutatore UP o DOWN, sulla tastiera del microfono, viene pigiato; rilasciandolo, si arresterà la scansione.

4) PHONES

Questo è un normale *jack* a due conduttori per l'uscita per le cuffie. L'impedenza delle cuffie deve essere compresa fra i 4 e gli 8 Ω . Inserendo la spina a *plug* in questo *jack* si escluderà automaticamente l'altoparlante interno.

5) MIC

Questo connettore a 8 poli collega l'ingresso audio del microfono, il contatto PTT (*push-to-talk*) e la linea di controllo della scansione.

6) MIC/COM

MIC – Questo comando regola il guadagno dell'amplificatore microfonico per operare in SSB e in AM. Ruotandolo in senso orario, si incrementa il guadagno.

COMP – Questo controlla il livello di compressione del processore di parola.

7) DELAY/KEYER

DELAY – Questo comando regola il tempo di attacco del circuito per il

parlato in SSB o per il funzionamento con la semi-manipolazione duplex del CW. Quando viene ruotato tutto in senso antiorario, fino a raggiungere lo scatto d'arresto, il *transceiver* consentirà il funzionamento in CW su tutta la manipolazione in duplex nella quale il ricevitore si riattiva negli intervalli fra i punti e le linee (manipolazione QSK).

KEYER – Con questo comando si regola la velocità del modulo interno del tasto elettronico (se è stato installato).

8) DRIVE/NB

DRIVE – Questo è il comando del livello di uscita della portante quando si opera in AM, FM, CW e FSK. Quando invece si trasmette in SSB con lo "*speech processor*" inserito, il comando regola il livello del pilotaggio.

NB – È questo il comando di regolazione di soglia del limitatore di rumore. Quando viene inserito il "*Noise Blanker*", ruotando la manopola, si abbassa la soglia facendo sì che la cancellazione sia più sensibile a un livello più basso dei rumori impulsivi.

9) MODE

Questo commutatore dispone di 11 posizioni per selezionare il tipo di funzionamento desiderato: LSB, USB, CW(N), CW(W), FSK(W), FSK(N), AM, FM, RX-U/TX-L (ricezione in USB, trasmissione in LSB), RX-L/TX-U (LSB in ricezione, USB in trasmissione).

10) APF/NOTCH

Il comando varia la centratura di frequenza del filtro APF/NOTCH rispetto alla frequenza, di 300 Hz $\div$ 1500 Hz.

11) SHIFT/WIDTH

Questi comandi sono montati concentrici sullo stesso asse. Il comando WIDTH varia il centro frequenza della terza FI attraverso la banda passante del secondo banco dei filtri a quarzo nella FI; il primo banco di filtri presenta un limite fisso. Il comando WIDTH varia la banda passante FI selezionata per avere la ricezione dell'interferenza migliore.

12) RF GAIN

Il comando varia il guadagno degli stadi RF e degli amplificatori FI del ricevitore. Per un funzionamento corretto dello *S-meter* e per avere la massima sensibilità del ricevitore, il comando deve essere ruotato tutto in senso orario.

13) AF/SQL

AF – Il comando varia il livello dell'uscita audio del ricevitore

sull'altoparlante o sulla cuffia. La sua rotazione in senso orario incrementa il livello del segnale.

SQL – Nel funzionamento in FM, il comando SQL mantiene silenzioso il ricevitore fino a quando non compare un segnale sulla frequenza ricevuta. Normalmente il comando è posizionato sul punto dove il disturbo scompare, in modo da fornire la massima comprensione ai segnali deboli (con l'unità FM opzionale installata).

14) TUNIG KNOB

È questa la manopola principale di sintonia del ricetrasmittitore. Può essere usata per variare la frequenza dei dieci VFO selezionati dal commutatore contrassegnato con "VFO SELECT SWITCH". L'ottimizzazione della frequenza ricevuta può essere fatta agendo su questa manopola, la cui funzione può anche essere comandata dalla tastiera. La sua rotazione continua varierà la frequenza da 150 kHz a 30 MHz. La variazione di frequenza, per ogni rotazione, può essere selezionata fra 2 kHz, 20 kHz o 10 MHz, tramite i pulsanti FINE e MHz.

15) COMMUTATORI A PULSANTE

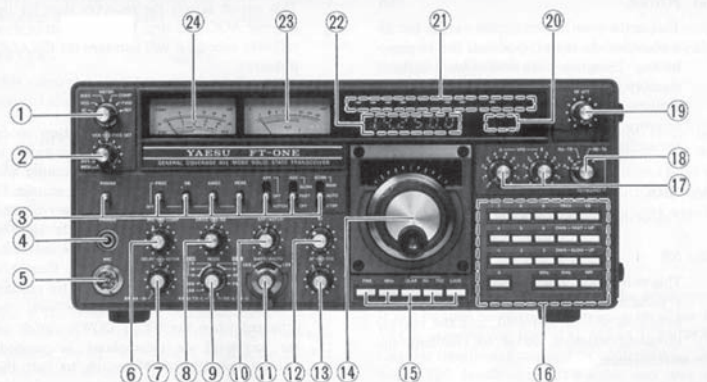
a) FINE – Questo commutatore consente una precisa centratura del segnale. Quando il pulsante viene pigiato, la variazione della frequenza fatta tramite la manopola della sintonia, può essere eseguita in passi di 10 Hz su 2 kHz al giro (contro normalmente i 100 Hz su 20 kHz al giro). Pigiando nuovamente questo pulsante, si ritorna ai passi di frequenza di 100 Hz.

b) MHz – Pigiando questo pulsante mentre si ruota simultaneamente la manopola di sintonia, la frequenza di lavoro visualizzata dai numeri luminosi a sinistra del punto dei decimali, varierà su passi di 1 MHz in modo continuo da 0 a 20 MHz, mentre i numeri alla destra del punto rimarranno invariati.

c) CLAIR – Questo commutatore attiva il "chiarificatore", permettendo uno spostamento di frequenza di + 9,9 kHz. Questo spostamento è indicato nel display numerico inferiore. Pigiando nuovamente il pulsante, si ritorna alla condizione di chiarificatore escluso. I passi di frequenza del chiarificatore sono di norma di 100 Hz quando la configurazione FINE TUNING non è attiva. Se si desidera un'esatta sintonia, occorre premere il pulsante FINE per sintonizzarsi con passi di 10 Hz.

d) RX-TRX – Mentre il chiarificatore è attivato, pigiando questo pulsante

FRONT PANEL CONTROLS AND SWITCHES



si attiva la funzione di chiarificazione sia per il trasmettitore che per il ricevitore. Se il pulsante viene nuovamente pigiato, la funzione di chiarificazione ritornerà solamente sul ricevitore.

e) LOCK – Pigiando una prima volta questo pulsante, si disabilita la variazione di frequenza attraverso la manopola di sintonia; in questo modo si previene un cambio di frequenza accidentale. Premendo una seconda volta il pulsante, si disinscrive il bloccaggio.

16) KEYBOARD

Questa pulsantiera vi permette di controllare la frequenza di lavoro, la selezione della scansione e del VFO.

17) A-VFO-B

Questi selettori ci permettono di scegliere uno dei canali dei VFO. Entrambi i selettori vengono usati quando si opera su diverse frequenze per trasmettere e per ricevere. VFO A e VFO B possono essere selezionati con il commutatore "VFO SELECT SWITCH" e le loro funzioni possono essere controllate alternativamente attraverso la tastiera. Le frequenze memorizzate con gli stessi numeri nei canali del VFO A e nel VFO B sono identiche fra loro.

18) VFO SELECT SWITCH

Questo commutatore seleziona il funzionamento sul VFO desiderato (VFO A, VFO B o KEYBOARD), fornendo il funzionamento separato o quello in simplex. I canali dei VFO il funzionamento del VFO possono. Alternativamente essere selezionati attraverso la tastiera.

A – Questa posizione permette di

operare sulla frequenza selezionata da VFO CH SELECTOR A, sia per trasmettere che per ricevere.

B – Questa posizione permette di operare sulla frequenza selezionata da VFO CH SELECTOR B, sia per trasmettere che per ricevere.

RA-TB – Questa posizione permette di operare sulla frequenza selezionata da VFO CH SELECTOR A per ricevere e da VFO CH SELECTOR B per trasmettere.

RB-TA – Questa posizione permette di operare sulla frequenza selezionata da VFO CH SELECTOR B per ricevere e da VFO CH SELECTOR A per trasmettere.

KEYBOARD (tastiera) – Quando il VFO SELECTOR SWITCH è sulla posizione KEY-BOARD, il modo VFO e la scelta del canale vengono controllati totalmente attraverso il *keyboard*.

19) RF ATT

Questo comando regola l'attenuazione fornita dall'attenuatore a diodi PIN del *front end* del ricevitore. Il comando può essere usato per adattare la figura del rumore del ricevitore al livello della banda di rumore presente sulla frequenza utilizzata. L'attenuazione può anche essere utilizzata per minimizzare problemi di intermodulazione causati da segnali locali estremamente forti.

20) DIGITAL DISPLAY

Questo piccolo visualizzatore a LED indica il canale del VFO selezionato, così come lo spostamento della frequenza di *offset* (quando attivato). Quando appare un segnale meno (-), la frequenza del chiarificatore risulta inferiore a quella della frequenza di lavoro.

21) INDICATORS

Questi indicatori forniscono velocemente le varie operazioni di funzionamento. Quando un particolare LED si illumina la rispettiva funzione è attiva.

PROC – Questo LED si illumina quando lo *speech processor* è funzionante.

NB – Questo LED indica che il limitatore *noise blanker* è funzionante.

AMGC – Quando il circuito dell'AMGC (*Automatic Microphone Gain Control*) è attivato, il relativo LED si illumina.

MONI – questo LED è acceso quando vengono attivati il controllo della voce in SSB e l'effetto locale del CW.

APF – Quando il commutatore APF/NOTCH viene posto su APF, l'accensione di questo LED indica che il filtro audio del picco è attivato.

NOTCH – Quando il commutatore APF/NOTCH è posizionato su NOTCH, questo LED indica che il filtro audio *notch* è attivato.

A. SCAN – Quando il commutatore SCAN è inserito nella posizione di scansione automatica, questo LED si illumina.

RX – Quando si attiva il circuito chiarificatore in ricezione, questo LED si illumina.

TRX – Quando il chiarificatore ricevitore/trasmettitore è attivato, questo LED si illumina.

D.LOCK – Questo LED si illumina quando la frequenza impostata attraverso la manopola di sintonia è bloccata.

TRCV – Quando il commutatore VFO SELECTOR è sulla posizione KEY-BOARD, il LED TRCV è acceso ogni volta che il funzionamento dell'apparato viene selezionato attraverso la tastiera.

TX.DIS – Questo LED si accende quando la frequenza di trasmissione risulta al di fuori delle bande radioamatoriali. Finché il LED rimane illuminato, il trasmettitore rimane disabilitato.

22) DIGITAL DISPLAY 1

Il visualizzatore digitale a LED indica la frequenza di lavoro, con una risoluzione di 100 Hz.

23) METER 2

Questo strumento indica l'intensità del segnale ricevuto (*S-meter*) e il livello dell'ALC per il trasmettitore.

24) METER 1

Questo strumento ci informa sulle condizioni operative selezionate dal commutatore METER.

Vediamo ora le connessioni presenti sul retro dell'apparato.

1) PIN JACK BOARD B

Questo *jack* permette la connessione di un ricevitore esterno all'antenna principale della stazione. Esso è collegato all'antenna solamente quando si è sul funzionamento in ricezione. Quando non viene usato un ricevitore esterno, questo *jack* è ponticellato con quello contrassegnato RCV-2.

RCV-2 – Questo *jack* viene usato per l'ingresso di un'antenna separata solamente ricevente, con il trasmettitore che viene connesso all'antenna principale della stazione attraverso il *jack* ANT.

RF OUT – Su questo *jack* è disponibile un'uscita dal trasmettitore attenuata di -6 dB ($0,1\text{ V}_{\text{rms}}$) su $50\ \Omega$ per un utilizzo con un *transverter*, ecc.

2) ANT

Questa è una presa coassiale, tipo UHF, per la connessione del cavo d'antenna.

3) GROUND

È importante collegare in questo punto una buona terra per ottenere le prestazioni ottimali dall'apparato e per la sicurezza della stazione.

4) PIN JACK BOARD A

SP – È questo un *jack* miniatura utilizzato per la connessione di un altoparlante esterno. L'inserzione di una spina *plug* in questa presa, scollega automaticamente l'altoparlante interno.

FSK – Questo *jack* fornisce l'ingresso per la linea di manipolazione FSK (a spostamento di frequenza) dal terminale FSK. Viene utilizzato lo spostamento di frequenza standard di 170 Hz .

AF OUT – *Jack* per un'uscita audio con un livello di uscita audio di 400 mV a $50\text{ k}\Omega$ per un'eventuale registratore. Questo *jack* non viene escluso dall'inserzione del *plug* di una cuffia o di un altoparlante esterno nei *jack* rispettivi e il livello di uscita rimane fisso, indipendentemente dalla regolazione del comando del volume.

A-TRIP – Questo *jack* consente l'ingresso di un segnale "anti-trip" quando viene usato un ricevitore esterno. Quando viene applicato un segnale proveniente da un ricevitore esterno, il dispositivo anti-trip evita al relè VOX di essere attivato dal parlato del ricevitore esterno.

PATCH – Questo è un ingresso per microfonico esterno che consente l'utilizzo di un collegamento audio, ecc.

PTT – Questo *jack* fornisce un con-

trollo esterno PTT. Un interruttore a pedale o uno equivalente esterno può essere connesso per chiudere la linea PTT del ricetrasmittitore.

IF OUT – Questo *jack* fornisce l'uscita della banda stretta FI del ricetrasmittitore per il controllo della forma d'onda del segnale FI.

TONE – Questo *jack* fornisce un segnale a effetto locale per il funzionamento in CW. Quando viene usato un ricevitore esterno, occorre collegare l'uscita dell'amplificatore audio nel ricevitore esterno per udire l'effetto locale del segnale sull'altoparlante del ricevitore esterno.

AUX – Su questo *jack* è presente un segnale speciale di sincronizzazione da utilizzare quando viene connesso qualche accessorio esterno Yaesu. Deve essere solamente utilizzato con accessori originali Yaesu.

5) BU

Con questo commutatore attiva il circuito della memoria di sostegno che preserva la memoria quando l'interruttore dell'accensione dell'apparato è portato sulla posizione OFF. Inoltre, quando l'FT-ONE è equipaggiato con la scheda opzionale RAM, la memoria potrà essere preservata durante l'interruzione dell'alimentazione o durante il trasferimento dell'apparato (quando l'FT-ONE è scollegato dalla rete di alimentazione).

6) KEY-1

Un *jack* a due conduttori per un tasto telegrafico o per una manipolazione esterna.

7) KEY-2

Quando viene installato un tasto elettronico interno, collega un *plug* fonico a tre conduttori dal tasto a pedale a questo *jack*.

8) ACC-1

Questa è una presa a 7 piedini DIN per connettersi a un amplificatore lineare o a un altro apparato di stazione. Sono incluse le connessioni per un relè di interruzione (*make-and-break*) così come una linea esterna di ALC (*Automatic Level Control*).

9) AC

Collegare a questa presa il cavo per l'alimentazione in corrente alternata. Non collegare mai l'alimentazione in continua su questa presa.

10) ACC-2

Questa presa a 8 piedini DIN permette la connessione di un *transverter* o di un altro apparato.

11) F-I

Questo è il contenitore per il fusibile

per l'alimentazione di sostegno della memoria interna. Il fusibile è da $0,5\text{ A}$.

12) DC 13,5 V

Presa per l'alimentazione in corrente continua dell'apparato. Non connettere mai la tensione alternata in questa presa.

13) F-2

Porta fusibile per l'alimentazione in alternata. Con una alimentazione da 100 a 120 V occorre un fusibile da 10 A , e con una tensione da 200 a 234 V , il fusibile deve essere da 5 A .

Occorrerebbe, a questo punto fornire una descrizione di questo circuito, descrizione che se fosse anche solo sommaria, non servirebbe a molto data la notevole complessità della realizzazione, mentre una descrizione anche solo appena dettagliata comporterebbe l'utilizzo di tutte le pagine della Rivista, per cui evito queste possibilità, mettendo a disposizione di eventuali Lettori interessati, fotocopia dei due manuali in dotazione, quello tecnico e quello operativo, facendo presente che sono entrambi di rilevante mole e anche il solo costo di fotocopiatrice potrebbe essere, per loro, abbastanza oneroso.

Ringrazio per l'attenzione di avermi seguito fino a qui e invito gli eventuali interessati a prendere in considerazione l'eventuale acquisizione di un esemplare di questo prestigioso ricetrasmittitore, vera pietra miliare della produzione Yaesu, sempre che lo si riesca a reperire data la sua rarità. È sicuramente un apparato che non invecchierà molto rapidamente e che per ancora molti lustri potrà dare del filo da torcere a esemplari di più recente produzione, nei quali tanta cura circuitale non è stata certamente più messa in cantiere, anche per limitare i costi di produzione. Avere un FT-ONE oggi, è come avere una Rolls Royce in garage, sempre pronta a dare il massimo delle prestazioni in ogni momento e a garantire un prestigio elevatissimo.

A presto e saluti cari.



Il multimetro, la corrente e l'errore

Perché misurare una corrente non è così facile come sembra: l'errore d'inserimento. Per chi non è esperto di misure elettriche ed usa un normale multimetro entry level, o poco più.

di Gianfranco Tarchi I5TXI

Una sonda di corrente è un accessorio dell'oscilloscopio molto utile, ma poco conosciuto. Grazie ad esso lo strumento mostra, oltre alle tensioni, anche le correnti. Le sonde commerciali *entry level* costano più di un oscilloscopio economico. Se ne può costruire una discreta, solo per correnti alternate, spendendo meno di venti euro, così ho fatto, forse ne parleremo in futuro.

Per controllare l'accuratezza della sonda alle frequenze audio ho realizzato un semplice circuito attraversato da correnti stabili e d'intensità nota. Misurare con precisione il valore di queste correnti ha richiesto un po' di attenzione. E così è nata l'idea di parlare dell'errore d'inserimento nella misura delle correnti, sia continue che alternate.

Nel seguito **tutti i valori di tensioni e correnti sono valori efficaci (RMS)**. Le impedenze interne degli strumenti sono considerate puramente resistive, cosa lecita per le basse frequenze in gioco. Le correnti sono alternate sinusoidali, ma il discorso sugli errori d'inserimento vale anche per la corrente continua.

Misurare la corrente

In parole povere uno strumento analogico è un microamperometro con qualche resistenza intorno. Volendo costruire un milliamperometro analogico basta av-

volgere meno spire sulla bobina mobile, usando un conduttore di diametro maggiore. Ma oltre un certo limite non si arriva e si deve usare un resistore di shunt in parallelo al micro/milliamperometro.

Lo strumento digitale, invece, è sempre un voltmetro, che può avere una sensibilità di 200 mV per il fondo scala. La resistenza d'ingresso è molto alta, anche oltre i 10 GΩ, ma spesso è ridotta a circa 10 MΩ da una rete resistiva che realizza le portate voltmetriche. Nelle righe seguenti considereremo proprio uno strumento digitale. Per fare un misuratore di corrente si prende un resistore, tale che attraversato da una corrente pari al fondo scala voluto dia una caduta di tensione pari alla portata voltmetrica più

bassa, e lo si mette in parallelo al millivoltmetro digitale. Si può scrivere:

$$R_s = V_{fs} / I_{fs}$$

dove R_s è la resistenza dello shunt, V_{fs} è il fondo scala del millivoltmetro digitale e I_{fs} la portata di corrente voluta. Questa formula contiene un piccolo errore: non considera la corrente I_v assorbita dal millivoltmetro.

Vediamo un esempio. Per fare un microamperometro da 200 μA ci serve uno shunt così calcolato: $R_s = 0,2 / 0,0002 = 1.000 \Omega$, esprimendo le tensioni in V e le correnti in A. Per un amperometro da 2 A, invece, ci servirà un resistore $R_s = 0,2 / 2 = 0,1 \Omega$. Chi voglia fare un calcolo esatto dovrà tenere conto della corrente assorbita dal millivoltmetro attraverso i suoi 10 MΩ di resistenza interna: $I_v = V_{fs} / R_v = 0,2 / 10.000.000 = 0,00000002 \text{ A} = 20 \text{ nA}$. Come si vede, spesso la corrente I_v è trascurabile. Comunque questa è la formula esatta:

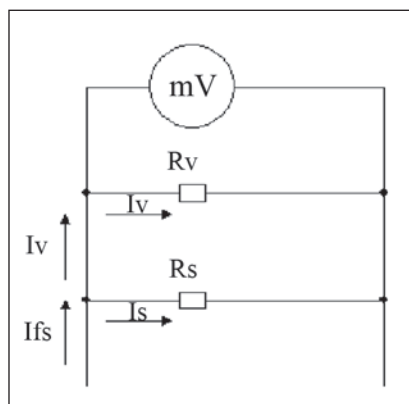
$$R_s = V_{fs} / (I_{fs} - I_v)$$

Nel caso si voglia trasformare un microamperometro in un milliamperometro o in un amperometro, si usa questa formula:

$$R_s = R_a * I_a / (I_{fs} - I_a)$$

Non è molto diversa dalla precedente, vero? Però la corrente I_a non è trascurabile, salvo in casi eccezionali.

Fig. 1 - Uno shunt applicato a un millivoltmetro. Con mV si indica il millivoltmetro ideale, con resistenza interna infinita. R_v è la resistenza interna reale dello strumento, R_s è la resistenza di shunt



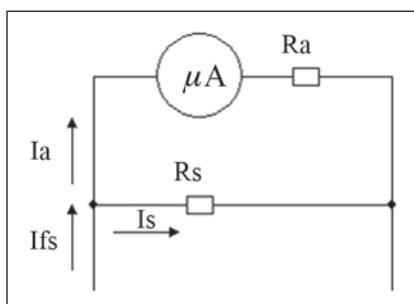


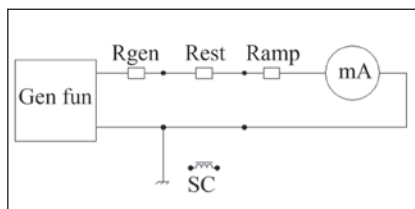
Fig. 2 - Circuito dello shunt applicato a un microamperometro. Con μA si indica il microamperometro ideale, con resistenza interna zero. R_a è la resistenza interna reale dello strumento. R_s è la resistenza di shunt

Il circuito di prova

La Fig. 3 mostra il circuito di prova per la verifica della sonda di corrente. Guardiamolo procedendo da sinistra a destra. **GEN FUN** è un generatore di funzioni, **Rgen** è la sua resistenza interna, i due pallini neri, uno dei quali va a massa, sono i suoi connettori. **Rest** è una resistenza esterna inserita per limitare la corrente al valore voluto. Seguono altri due pallini neri che rappresentano i connettori esterni del multimetro usato per misurare la corrente alternata, **Ramp** è la sua resistenza interna, **mA** è il multimetro, in funzione di milliamperometro, visto come misuratore di corrente ideale, ossia con resistenza interna pari a zero. **SC** è la sonda di corrente, un trasformatore toroidale attraverso il cui nucleo passa uno dei conduttori che portano la corrente, ma qui non è inserita nel circuito, anzi mettiamola subito in un cassetto e dimentichiamola.

Chiudendo il generatore di funzioni, con resistenza interna R_{gen} , sulla resistenza di carico R_{est} , che corrente circolerà? È quanto andremo prima a calcolare e poi a verificare con una misura.

Fig. 3 - Il circuito di prova per la sonda di corrente.



AC, DC AC & AC+DC AC Current

RANGE	BM869	BM867	Burden Voltage
	Accuracy		
DC, 50Hz ~ 60Hz			
500.00μA	0.5% + 50d	1.0% + 40d	0.15mV/μA
5000.0μA			0.15mV/μA
50.000mA			3.3mV/mA
500.00mA			3.3mV/mA
5.0000A			45mV/A
10.000A*			45mV/A
40Hz ~ 1kHz			
500.00μA	0.7% + 50d	1.0% + 40d	0.15mV/μA
5000.0μA			0.15mV/μA
50.000mA			3.3mV/mA
500.00mA			3.3mV/mA
5.0000A			45mV/A
10.000A*			45mV/A
1kHz ~ 20kHz			
500.00μA	2.0% + 50d	Unspec' d	0.15mV/μA
5000.0μA			0.15mV/μA
50.000mA			3.3mV/mA
500.00mA			3.3mV/mA
5.0000A	Unspec' d	Unspec' d	45mV/A
10.000A*			
20kHz ~ 100kHz			
500.00μA	5.0% + 50d	Unspec' d	0.15mV/μA
5000.0μA			0.15mV/μA
50.000mA			3.3mV/mA
500.00mA			3.3mV/mA
5.0000A	Unspec' d	Unspec' d	45mV/A
10.000A*			

Fig. 4 - Specifiche per la misura di correnti AC e DC+AC per lo strumento usato (BM869S).

I risultati attesi e quelli misurati

Questi sono i valori in gioco, misurati con cura: FEM del generatore 2,0126 V, frequenza 250 Hz, forma d'onda sinusoidale con distorsione a -65 dBc, R_{gen} 52,2 Ω , R_{est} 500,0 Ω .

Ignoriamo, per ora, l'impedenza interna del milliamperometro e calcoliamo la corrente che dovrebbe attraversare il circuito:

$I_{teorica} = FEM / (R_{gen} + R_{est}) = 2,0126 / (52,2 + 500) = 0,003645 A = 3,645 mA$.

E infine misuriamo la corrente che circola realmente.

Misura 1: multimetro con portata 5.000,0 μA . Si legge una corrente di 3.061,0 μA , ossia 3,0610 mA, il 16% in meno di quanto atteso. Quella usata è la portata più vicina al valore della corrente calcolata, normalmente la più adatta.

Misura 2: multimetro con portata 50,000 mA. La corrente misurata risulta 3,611 mA, lo 0,93% in meno di quanto atteso. Il risultato migliore sembra proprio quello ottenuto con la portata meno adatta (perché dieci volte maggiore del necessario).

L'errore atteso

Il multimetro usato è un Brymen BM869S, un portatile True RMS di ottime caratteristiche, acquistato nuovo pochi mesi fa. Leggendo le specifiche sul manuale, per le portate di corrente alternata si trova $\pm 0,7\%$ della lettura ± 50 digit, per le frequenze tra 40 e 1.000 Hz. Facendo i calcoli per stabilire l'errore massimo garantito dal costruttore (entro un anno dalla calibrazione) risulta $\pm 30,5 \mu A$ per la portata 5.000,0 μA , usata nella misura 1. Risultano invece $\pm 75,5 \mu A$ per la portata 50,000 mA usata nella misura 2. Dunque sembra che la migliore stima della corrente debba darla la misura 1. Ma in queste valutazioni dell'errore massimo... c'è un grosso errore.

Cos'è accaduto?

La spiegazione dell'inghippo è un po' barbosa, fatevi forza! Il guaio nasce dall'aver trascurato un'informazione che il costruttore ha correttamente riportato nelle specifiche, usando addirittura un valore prudenziale più alto del vero: il **burden voltage**. Si tratta della caduta di tensione provocata dall'inserimento del multimetro per le misure di corrente. In italiano si parla di errore d'inserimento o di resistenza interna del milliamperometro. Per il BM869S, il costruttore indica un *burden voltage* di 0,15 mV/ μA per la portata 5.000,0 μA e 3,3 mV/mA per la portata 50,000 mA. Un'accurata misura delle due resistenze interne ha dato, rispettivamente, 101,74 Ω per la prima portata e 1,791 Ω per la seconda. La resistenza da 101,74 Ω è la stessa usata anche per la portata 500,00 μA : il costruttore ha risparmiato uno shunt, così fan tutti... o quasi.

I valori di resistenza misurati non sono solo quelli degli shunt, perché comprendono anche le resistenze dei fusibili, dei contatti, dei terminali: sono tutti questi valori a dare il *burden voltage*.

Il generatore di funzioni arbitrarie, un Rigol DG1062Z, è stato regolato per una frequenza di 250 Hz e una tensione teorica ai morsetti di 1 V su un carico di 50 Ω , che corrispondono a una FEM teorica di 2 V. La tensione a vuoto, misurata in assenza di carico, è risultata di 2,0126 V.

La resistenza totale vista dal generatore ideale è la somma delle resistenze collegate in serie: $R_{gen} + R_{est} + R_{amp}$. Nella misura 1 si ottiene $52,2 + 500,0 + 101,74 = 653,9 \Omega$. Nella misura 2 si ha $52,2 + 500,0 + 1,791 = 554 \Omega$. In entrambi i calcoli ho fatto un piccolo, innocuo arrotondamento.

Ricalcoliamo le correnti che ci si aspetta di misurare nei due casi.

Per la misura 1 si ha:

$$I = V / R = 2,0126 / 653,9 = 3,078 \text{ mA}$$

E per la misura 2:

$$I = V/R = 2,0126/554 = 3,633 \text{ mA}$$

La conclusione è semplice ed evidente. Come si è visto, in entrambi i casi il multimetro ha misurato, piuttosto bene, la corrente che effettivamente circolava, ma nella misura 1 la resistenza interna dello strumento, 101,74 Ω ha pesantemente alterato il semplice circuito, facendo circolare una corrente molto diversa da quella che circola in assenza del multimetro e ciò non è tollerabile. Nella misura 2, la bassa resistenza interna del multimetro (1,791 Ω) ha influenzato poco il funzionamento del circuito e il vantaggio della bassa resistenza ha reso trascurabile l'errore massimo più alto (i $\pm 75,5 \mu\text{A}$ rispetto ai $\pm 30,5 \mu\text{A}$ della portata inferiore) calcolato ignorando il *burden voltage*.



Foto 1 - Il multimetro usato per le verifiche (Brymen BM869S).

Rimedi

Dovendo riassumere in poche parole quanto si è visto, propongo "riflettere sempre su cosa si fa". Si possono evitare i calcoli visti, ma si deve comunque conoscere il proprio multimetro.

Se nelle specifiche c'è il *burden voltage* nella forma vista sopra, tipo 3,3 mV/mA per la portata 50,000 mA, si fa un semplice prodotto: $3,645 \times 3,3 = 12 \text{ mV}$ circa; il circuito è alimentato a circa 2 V, i 12 mV sono pari allo 0,6% e normalmente si possono trascurare.

Se il costruttore non indica alcun *burden voltage* (accade spesso nei multimetri economici) si può **misurare la resistenza interna** del multimetro, avendo selezionato la funzione di misura delle correnti e la portata voluta, tramite un secondo multimetro usato come ohmetro. Questa misura si deve fare per tutte le portate presenti. Le funzioni di misura delle correnti in continua o in alternata presentano quasi sempre le stesse resistenze interne. Una volta nota la resistenza interna dello strumento, la riflessione da fare è semplice: la resistenza del generatore e quella esterna sono abbastanza maggiori di quella interna del milliamperometro? Esempio: se $R_{gen} + R_{est}$ vale 552,2 Ω e R_{amp} vale 101,74 Ω , R_{amp} si può trascurare? Di solito, no. E se R_{amp} vale 1,791? Di solito, sì.

Per chi ama la "pratica", ma non la "grammatica", c'è un **sistema**

empirico ancora più semplice, però servono due multimetri identici. Comprare due multimetri uguali non è sempre una buona scelta, ma se li avete, provate il sistema seguente. Fate la misura con un solo multimetro, chiamiamolo A, poi rifatela con entrambi i multimetri, A e B, collegati in serie. Se i due valori letti sullo strumento A differiscono di poco la misura è attendibile, altrimenti no. La misura con i due multimetri in serie comporta un'in-

fluenza doppia sul circuito sotto misura, e l'errore è maggiore rispetto a un solo strumento inserito. In realtà non serve un multimetro identico al primo, basta che abbia la stessa resistenza interna nella portata amperometrica usata. Al posto del secondo multimetro, B, si può usare un resistore con resistenza simile a quella presentata da A sulla portata prescelta (e potenza adeguata).

Finisco con un accenno a un'altra questione. La misura di correnti intense comporta spesso un certo **riscaldamento degli shunt**. Negli strumenti più raffinati i resistori di shunt sono costruiti con materiali la cui resistività cambia pochissimo al variare della temperatura, ma in tanti altri non è così. Poiché di solito non sappiamo di quale materiale sono fatti gli shunt, la miglior cosa da fare è limitarne il riscaldamento. Si ha così una maggiore accuratezza nelle misure di corrente, non si danneggia lo strumento e non si rischia un incendio. Per non surriscaldare gli shunt: evitate i sovraccarichi, limitate la durata delle misure allo stretto necessario e aspettate alcuni minuti tra una misura e la successiva. Questi accorgimenti servono solo per misure di correnti non piccole, diciamo di qualche ampere. Le resistenze di precisione una volta "scottate", anche se sembrano integre, possono perdere la loro precisione.

Conclusioni

Il *burden voltage* si può trascurare solo lavorando con tensioni abbastanza alte. Il multimetro da solo non garantisce una misura corretta, ci vuole sempre l'aiuto di un po' di conoscenze senza le quali si sottoutilizza anche lo strumento più economico. Perciò chi va ancora a scuola studi con impegno e chi non ha più quell'età felice... si legga Radiokit!

73 de ISTXI, Gianfranco

Provate (quasi) tutto con 12 euro

Un altro laboratorio cinese

di Roberto Perotti IW2EVK

La premessa

Una delle prime realizzazioni per il mio "laboratorio" intorno ai 18 anni fu un provatransistor automatico pubblicato da Cq Elettronica. L'articolo proveniva da una rivista del 1978, ma soddisfava i miei impieghi. Era basato su di una manciata di integrati della serie SN che eseguivano una serie di operazioni atte a identificare se il transistor in prova fosse PNP e NPN e in corto, buono o aperto. E' rimasto sul mio tavolo sinora, senza avere avuto mai guasti e aiutandomi a identificare i dispositivi recuperati o da testare. Su Radiokit di ottobre 2015 sono stato attirato dall'articolo «La battaglia dei provatransistor» di IZ1ICI Gianfranco Albis che presentava due dispositivi multitest a microprocessore. Il costo sembrava buono e le funzionalità notevoli, specie per quanto ri-

guarda la varietà di componenti, e la misurazione di capacità/induttanze (cosa non sempre presente nei multimetri standard di prezzo accessibile).

Mi sono quindi deciso a cercare su E-bay e ho scovato un apparecchietto economico (12 euro) ma molto funzionale, e che lascia anche il posto a un po' di auto-costruzione, cosa che non fa mai male. Il prodotto è commercializzato da industry-mall con il nome di Mega328 Transistor Tester diodo Triodo capacità ESR Meter MOS / PNP / NPN L / C alla pagina web <http://www.ebay.it/itm/181788596300?trksid=p2060353.m2749.12649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT>

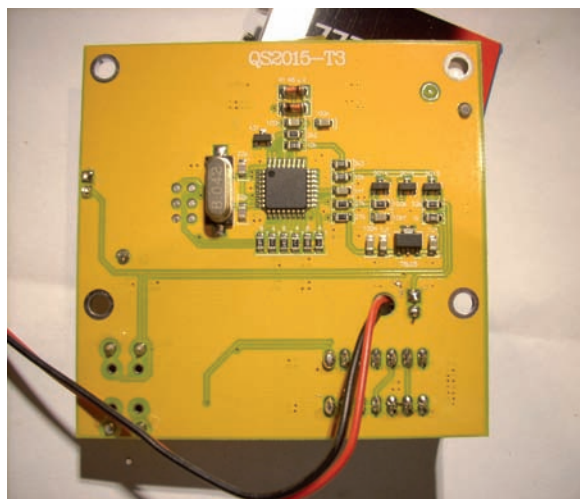
Una volta ordinato, dopo circa un mese è arrivato passando indenne la dogana e il servizio postale italiano in una busta a bolle. Ecco sommariamente le caratte-

ristiche elettriche e meccaniche dell'oggetto.

processore Atmega328
display grafico a matrice di punti 12864LCD retroilluminato a LED verdi (su richiesta LED bianchi)
Temperature when operation: 0~40°C, when store: -30~60°C.
Operating Altitude: 0 ~ 2000 meters.
Relative humidity Non-condensing < 10°C.
Battery model: 6F22 model 9V
Size: (wide x long) = 65*65 mm
Weight about 45g
Work power: DV=9V
Standby electric current 0.02uA
Work electric current: typical work current 40mA
Test corrente 7mA

Misura resistenza tra 2 Ω e 50 M Ω , capacità fra 0,2nF e 7000mF, induttanza fra 0,01mH e 20 H
Identifica e verifica diodi, zener, transistor PNP e NPN e darling-

Lato componenti

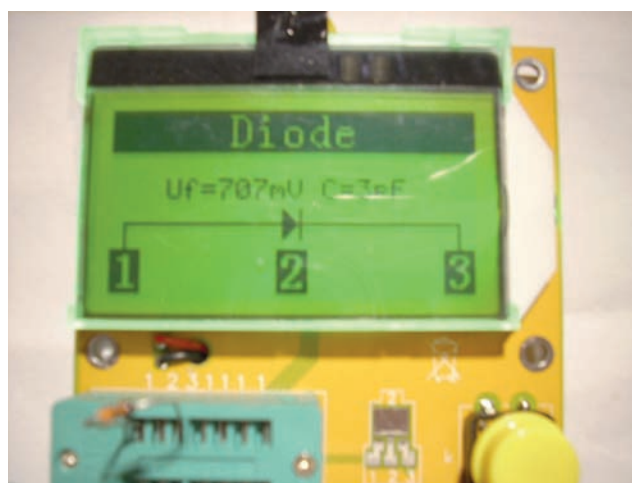


Vista da sopra





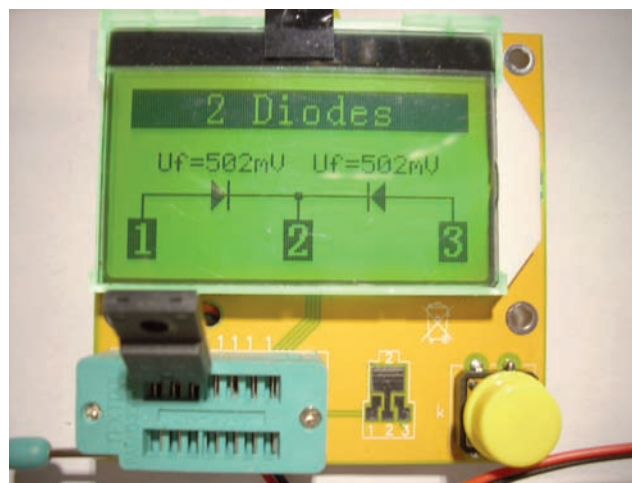
Prova condensatori



Prova diodo



Prova resistenza



Prova doppio diodo

ton, doppi diodi, LED, MOSFET, FET, BJT, TRIAC e SCR e rileva il valore di ESR.

Il circuito si presenta a doppia faccia su materiale similbakelite. Su un lato è posto il pulsante di test, il display e uno zoccolo del tipo ZIF (zero insertion force) a levetta per bloccare il componente in prova. Di lato, inciso sul rame vi è un contatto dove porre componenti SMD da provare. Sul lato inferiore è saldato il micro, il suo quarzo di clock e altri componenti necessari, più la clip per la batteria a 9V del tipo per telecomando. Vi sono già dei fori per il fissaggio del circuito in una scatola di protezione (consigliato).

Come funziona

Una volta collegata la batteria e verificato, premendo una prima

volta il pulsante di test la sua tensione, si avrà un messaggio con la release del firmware, e successivamente l'indicazione che il dispositivo (che non abbiamo ancora connesso) è sconosciuto o guasto.

Questo primo test serve per verificare che il firmware giri e non ci sia da calibrare il dispositivo. Iniziamo provando ad esempio una resistenza. Apriamo i contatti dello zoccolo tramite la levetta e inseriamo i terminali del componente a caso fra i buchi indicati 1-2-3. Chiudiamo lo zoccolo e schiacciamo il pulsante. Rivedremo lo schermo di avvio con la tensione della batteria, poi dopo alcuni secondi apparirà il simbolo grafico della resistenza con indicato il suo valore. Se non eseguiamo altro dopo circa 3 secondi il circuito si spegne entrando in "power-save". Possiamo ora

provare un condensatore con la stessa modalità. Ricordiamoci che i condensatori vanno provati SCARICHI, altrimenti potreste distruggere il dispositivo. Anche qui vedrete il simbolo grafico, il valore e il valore di ESR.

Attenzione: più è grande il valore di capacità più tempo passerà prima che venga visualizzato il risultato del test. Stesso tipo di prova per le induttanze, in cui oltre al valore in H è indicato il valore resistivo del componente, da cui potrete risalire a quale fra due bobine dello stesso valore porta a un Q del circuito migliore.

Per i transistor e i FET la procedura è la stessa. Qui viene indicata graficamente la successione dei pin rispetto a base emettitore e collettore, e altri valori inerenti il guadagno del dispositivo. Ovviamente potrete graficamente

discernere fra un transistor PNP e NPN. Per i diodi e i doppi diodi (quelli di molti alimentatori switching da PC), zener e LED viene indicata polarità e tensione inversa e la capacità di giunzione. Durante la prova i LED potranno essere eseguiti per FET, MOSFET, TRIAC e SCR.

Calibratura

Se al primo test appare un messaggio inerente alla richiesta di calibratura, o il dispositivo dà risultati che non corrispondono a quelli attesi è necessaria una procedura di calibrazione. Bisogna mettere in corto circuito i piedini 1-2-3 dello zoccolo. Si preme il pulsante e dopo alcuni istanti appare un messaggio che chiede di togliere il corto. Altra breve attesa e poi un altro messaggio chiederà di collegare una capacità fra i pin 1-2 non inferiore a 1000pF. Fatto questo si attende, e se tutto andrà a buon fine, si avrà un messaggio di OK. In caso contrario bisognerà rieseguire la procedura. Ovvio che è bene usare condensatori di buona qualità e di capacità stabile (no ceramici) e averli pronti durante la prova.

Regolazione contrasto del display

Se ritenete non corretta l'impostazione di contrasto del display, tenete premuto a lungo il pulsante di prova. Entrerete in un menù che vi guiderà alla regolazione più adatta alle vostre preferenze. All'uscita il nuovo valore verrà salvato nella memoria.

Problemi?

Nel mio circuito ho notato che, pur essendo perfettamente imballato, il display presentava dei graffi, anche se non particolarmente vistosi. Probabilmente si tratta di un caso, o forse per abbassare il prezzo sono stati impiegati componenti non di prima scelta. Niente di grave comunque. Mi ha invece stupito il fatto

che non sia stato fornito un set di clip con cui collegare dispositivi in contenitore TO3 o strip line ai contatti dello zoccolo ZIF. Sfidò chiunque a infilare i terminali di un BF981 nello ZIF senza romperli!! Certo, si può farlo usando uno strip da quattro intestato con filo flessibile e coccodrilli, ma se lo fornivano pronto si risparmiava del tempo.

Ho provato a porre alcuni componenti SMD sull'area di test a loro dedicata ma scivolano facilmente fuori posizione interrompendo la procedura di prova. Anche qui conviene pensare a dei mini clip. Durante alcuni test di transistor al germanio PNP che tengo per riparazioni di vecchie radio a transistor ho notato che alcuni OC venivano confusi con doppi diodi. Alla seconda prova, scambiando di posto i terminali tutto funzionava regolarmente.. attenzione quindi! Ho provato anche a confondere le idee al microcontrollore inserendo una rete resistiva del tipo single on line, ma è stata subito scoperta e indicata come doppia resistenza.

La prova di un regolatore 7812 ha dato invece come risultato componente guasto o sconosciuto.

Visto la delicatezza dei componenti si impone il montaggio del circuito in una scatola. Io penso che recuperarne una proveniente dai classici cioccolatini che Ambrogio offre alla contessa sia la scelta migliore. Infatti hanno un'ottima scatola trasparente e discretamente robusta che può contenere il circuito e la batteria senza problemi. Se il dispositivo non si usa per lungo tempo è conveniente rimuovere quest'ultima per evitare perdite di acido e scarica causata dalla corrente di starting up che serve a tenere in azione il micro qualora premesso il pulsante. Infatti anche in modalità "Sleep" il micro assorbe comunque una corrente se lasciamo collegata la batteria..

Null'altro da aggiungere.. solo il consiglio di valutare l'acquisto..

Roberto iw2evk



Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su Radiokit Elettronica completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico-operativa: alimentatori, frequenzimetri, carica batterie, filtri, mixer, driver, finali BF ed AF, gate dip meter, oscillatori, preselettori, transverter, tracciature, inverter, oscilloscopi, trasmettitore CW, ricevitore 26-30 MHz, ecc.
224 pagine.

RKE COMPENDIUM 1:

periodo compreso tra marzo 1978 ed ottobre 1980

RKE COMPENDIUM 2:

periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1983

VOLUMI SINGOLI

€ 9,30 cad

+ € 5,00 spese spedizioni
(contrassegni + € 3,50)

**OFFERTA
SPECIALE
2 VOLUMI
€ 13,00**

Edizioni C&C S.r.l.

Per ordini vedi cedola a pag. 77
o sul sito www.radiokitelettronica.it

Prova zener, ma non solo...

Costruzione ed esperimenti vari

di Pierluigi Poggi IW4BLG

Capita sovente di trovare "nel cassetto delle meraviglie" dei diodi zener ma di non poterne conoscere la tensione di funzionamento. Spesso la scritta è troppo piccola, magari sbiadita o semplicemente "criptica". Come fare dunque?

Come provare uno zener Cos'è un diodo zener

Anzitutto il diodo zener è un particolare tipo di diodo a giunzione p-n, il cui comportamento è determinato dalla combinazione dell'effetto Zener e dell'effetto di breakdown a valanga ed è caratterizzato principalmente dalla tensione Zener normalmente abbreviata come V_Z . Viene spesso usato in polarizzazione inversa come elemento di riferimento della tensione e trova applicazione come stabilizzatore di tensione. Coprono un campo di tensione da circa 2,7V a 221V e potenze da 0,25W a decine di W. Per usi amatoriali i dispositivi più comuni hanno tensioni entro le decine di volt e potenze di qualche watt al massimo.

Caratteristica V/I del diodo Zener

Quando è polarizzato direttamente (tensione anodo > tensione catodo), il diodo Zener ha un comportamento analogo al diodo normale. Caratteristico è invece il suo comportamento quando polarizzato inversamente (tensione anodo < tensione catodo). Quando la tensione ai ca-

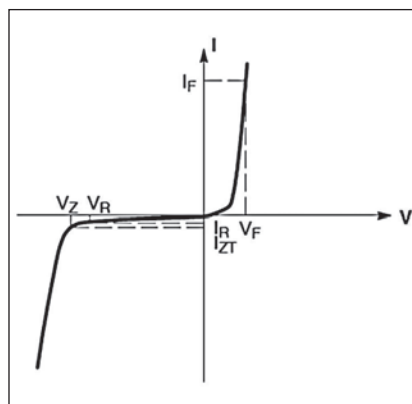


Mr. Clarence Melvin Zener Fonte: vedi bibliografia

pi del diodo Zener è compresa tra 0 V e V_Z , il componente è interdetto e non vi è conduzione a meno di una piccola corrente di fuga nota come I_r .

Non appena la tensione applicata sale al di sopra di V_Z (detto tensione di Zener o tensione di *breakdown* o di *ginocchio*) si innesca l'effetto valanga, per il

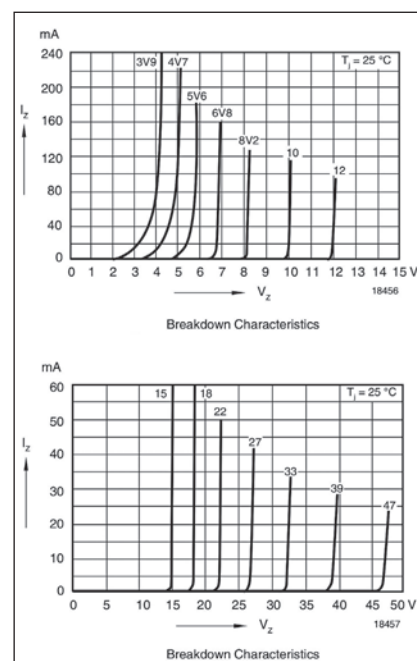
Fig. 1 - Caratteristica V/I di un generico diodo Zener con in evidenza i punti caratteristici



quale si ha un forte passaggio di corrente tra i due terminali del dispositivo. Questa situazione normalmente distruttiva nei diodi normali è invece quella di più frequente impiego degli Zener, capaci di resistere al forte passaggio di corrente (fino al limite di dissipazione!) e mantenere ai suoi capi la tensione V_Z . Nella fig. 2 sono riportate le curve V/I di una delle più popolari famiglie di dispositivi di bassa potenza. E' interessante notare come il "ginocchio" della caratteristica diventi sempre più ripido al crescere della tensione di Zener.

Usualmente per determinare la sua tensione di breakdown viene in genere sottoposto ad una cor-

Fig. 2 - Caratteristiche V_Z/I_Z della famiglia BZX85. Fonte: datasheet Vishay



PART NUMBER	ZENER VOLTAGE RANGE ⁽¹⁾			TEST CURRENT
	V _Z at I _{ZT1}			I _{ZT1}
	V			mA
	MIN.	NOM.	MAX.	
BZX85C2V7	2.5	2.7	2.9	80
BZX85C3V0	2.8	3.0	3.2	80
BZX85C3V3	3.1	3.3	3.5	80
BZX85C3V6	3.4	3.6	3.8	60
BZX85C3V9	3.7	3.9	4.1	60
BZX85C4V3	4	4.3	4.6	50
BZX85C4V7	4.4	4.7	5	45
BZX85C5V1	4.8	5.1	5.4	45
BZX85C5V6	5.2	5.6	6	45
BZX85C6V2	5.8	6.2	6.6	35
BZX85C6V8	6.4	6.8	7.2	35
BZX85C7V5	7	7.5	7.9	35
BZX85C8V2	7.7	8.2	8.7	25
BZX85C9V1	8.5	9.1	9.6	25
BZX85C10	9.4	10	10.6	25
BZX85C11	10.4	11	11.6	20
BZX85C12	11.4	12	12.7	20
BZX85C13	12.4	13	14.1	20
BZX85C15	13.8	15	15.6	15
BZX85C16	15.3	16	17.1	15
BZX85C18	16.8	18	19.1	15
BZX85C20	18.8	20	21.2	10
BZX85C22	20.8	22	23.3	10
BZX85C24	22.8	24	25.6	10
BZX85C27	25.1	27	28.9	8
BZX85C30	28	30	32	8
BZX85C33	31	33	35	8
BZX85C36	34	36	38	8
BZX85C39	37	39	41	6
BZX85C43	40	43	46	6
BZX85C47	44	47	50	4
BZX85C51	48	51	54	4
BZX85C56	52	56	60	4
BZX85C62	58	62	66	4
BZX85C68	64	68	72	4
BZX85C75	70	75	80	4
BZX85C82	77	82	87	2.7
BZX85C91	85	91	96	2.7
BZX85C100	96	100	106	2.7

Fig. 3 - Estratto da datasheet con in evidenza la corrente di test I_{ZT} al variare della tensione nominale V_Z

rente "adequata" e si misura la tensione risultante ai suoi capi. L'adequatezza della corrente di prova dipende da:

- potenza del dispositivo (potenza alta → corrente alta)
- tensione del dispositivo (tensione bassa → corrente alta)

Un esempio dei livelli di test può essere preso dai datasheet e per i dispositivi di interesse di questo articolo varia in genere fra alcuni mA fino a alcune decine di mA come visibile nell'esempio di fig. 3.

Il generatore di corrente costante

Come abbiamo anticipato il cuore del circuito di test è un generatore di corrente costante che possa funzionare ad alcuni livelli predefiniti di corrente e su una ampia gamma di tensioni.

Vediamo nel seguito alcune considerazioni su come progettare e le varie migliorie che si possono apportare ad un circuito base.

Consideriamo anzitutto di voler testare diodi zener da 3,3V a 90V circa e con correnti approssimativamente di 5, 10 e 50mA in modo da poter provare dispositivi di varia potenza.

Vediamo nella tabella sottostante quattro schemi, via via più complessi e performanti. In tutti gli schemi si è supposta una alimentazione a 100V del circuito e nella finestra rettangolare è schematizzato il dispositivo in prova

con il relativo amperometro di verifica della reale corrente di test.

Quello in figura A è il circuito più classico e didattico, la base di ogni successiva evoluzione. E' semplice e ragionevolmente efficace e la corrente è regolata dal valore di R3 il cui valore è determinabile come:

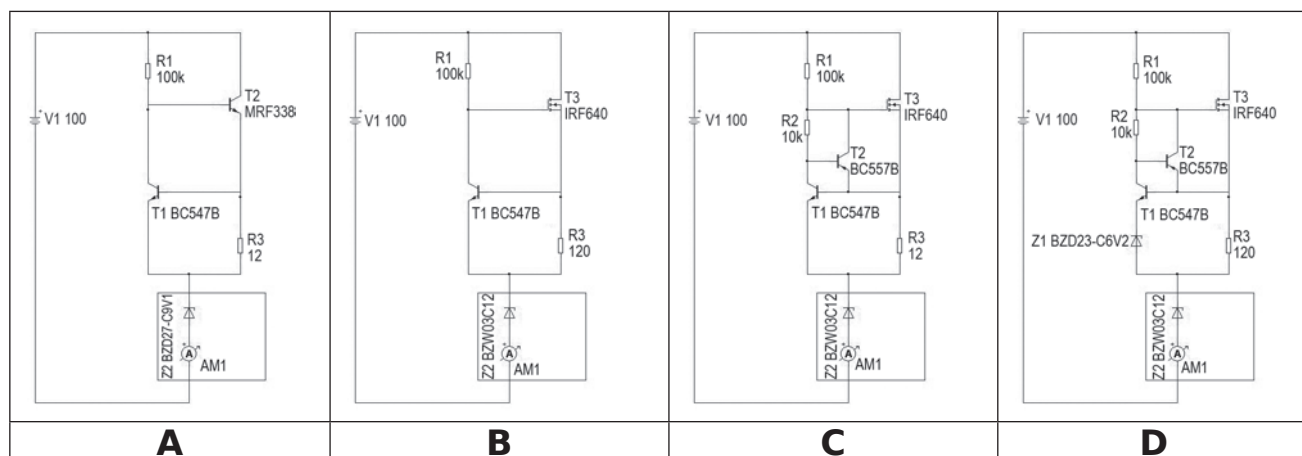
$$R_3 \approx \frac{0,65}{I}$$

Col valore di 12Ω indicato si hanno quindi circa 50 (54) mA.

Purtroppo la sua semplicità ne limita il comportamento al variare del carico. Quando la tensione di zener cresce, la corrente di test diminuisce sensibilmente e questo a causa della corrente di base di T2.

Questo problema può essere risolto sostituendo al BJT un MOS, ottenendo così il circuito "B". Pur essendo un significativo passo avanti questa configurazione mostra un punto debole: la resistenza R3 non è attraversata dalla corrente di bias di T1 che invece partecipa alla corrente erogata. Specie a bassi livelli, questo può essere un problema.

Il tutto è ancora una volta migliorabile con la configurazione "C". R2 e T2 formano un generatore di corrente costante sul collettore di T1. Il circuito devia qualsiasi eccesso di corrente di polarizzazione dal collettore di T1 al resistore di controllo R3. Quindi, all'aumentare della tensione in uscita la corrente di polarizzazione rimane relativamente costante e la regolazione della corrente



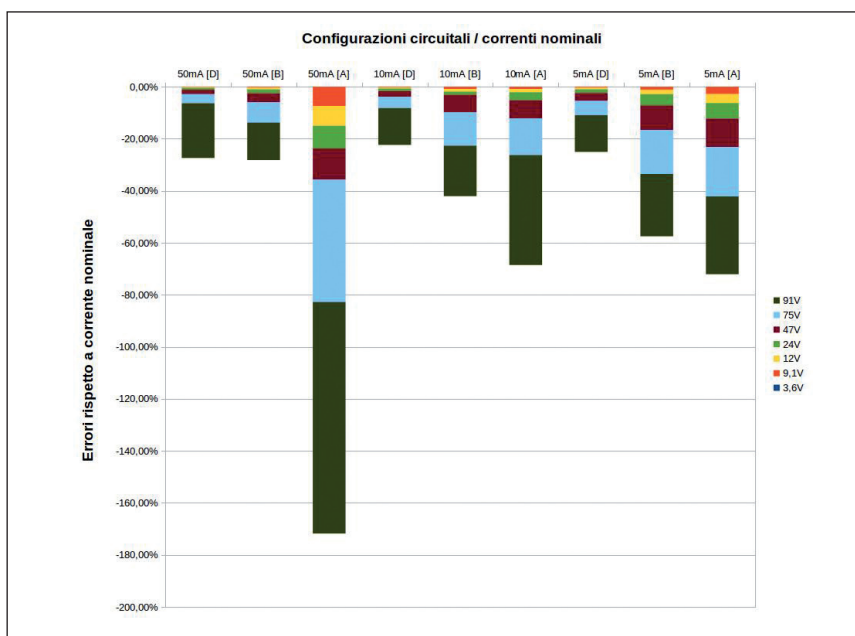


Fig. 4 - Comparazione (in simulazione) degli errori percentuali della corrente erogata rispetto alle nominali di 5/10/50mA al variare delle configurazioni A/B/D e della tensione dello zener in prova.

appare molto più piatta.

L'ultimo "limite" della configurazione appena vista è la sua sensibilità alla temperatura, infatti il coefficiente di temperatura negativo della giunzione base-emettitore del transistor T1 è di circa -1.6 mV/K e questo causa ampie variazioni della corrente con la temperatura, aspetto risolvibile ad esempio con il circuito "D".

L'aggiunta di un diodo zener da 6.2V, Z1, in serie con l'emettitore di T1, aumenta la tensione di rilevamento (0,65+6,2V circa). Lo zener da 6.2V ha un coefficiente di temperatura leggermente positivo, che compensa quasi completamente quello negativo del transistor. Inoltre, ora, la tensione totale di controllo è molto più grande e così ad esempio, 100mV di variazione dovuta alla temperatura, non compromettono seriamente la regolazione.

In questo ultimo caso, il valore della resistenza di regolazione può essere calcolato come segue:

$$R_3 \approx \frac{0,65 + 6,2}{I} = \frac{6,85}{I}$$

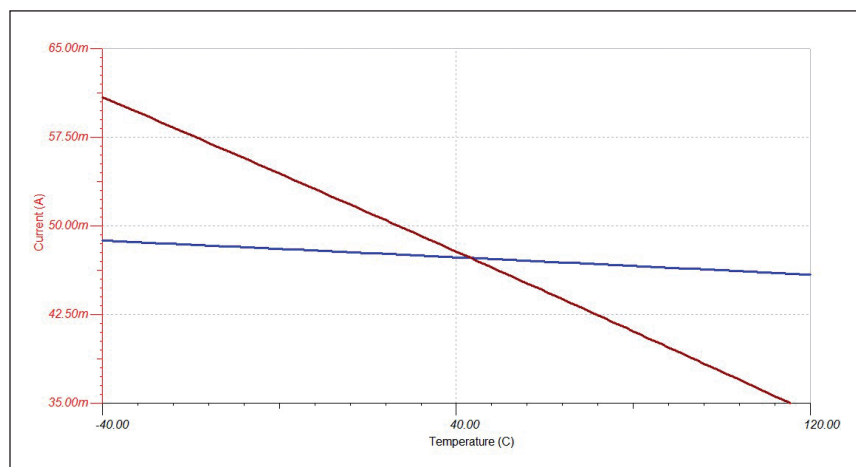
Dopo questa trattazione teorica vediamo qualche simulazione che meglio dia ragione dei pro-

gressivi miglioramenti di prestazione passando dal circuito "A" a quello "D".

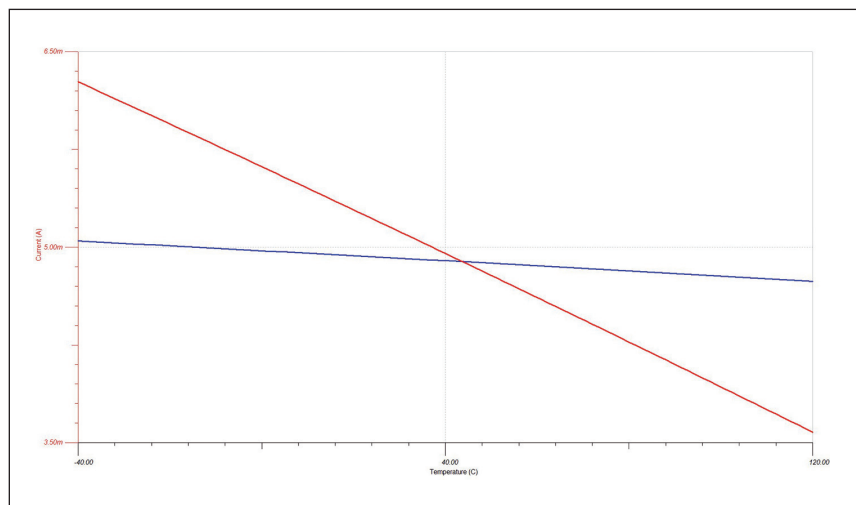
Nella figura 4 sono messi a raffronto gli errori percentuali della corrente erogata rispetto alle nominali di 5/10/50mA al variare delle configurazioni e della tensione dello zener in prova.

E' lampante come il circuito "A" soffra molto le variazioni di carico specie quando servano correnti elevate a tensioni elevate con errori anche del 50-80% a tensioni Vz superiori ai 50V. Il "D" supera invece le prestazioni del "B" specialmente alle basse correnti (dove la compensazione della corrente di bias è più importante). Vediamo nei grafici che seguono l'effetto sulla stabilizzazione della corrente in funzione della temperatura dell'introduzione dello zener da 6,2V.

$I_{zt}=5mA$ $V_{zt}=12V$ - rosso: configurazione "C", blu la "D"



$I_{zt} = 50mA$ $V_{zt}=12V$ - rosso: configurazione "C", blu la "D"



La differenza è sostanziale! Tabulando i risultati ai limiti di -40°C e $+120^{\circ}\text{C}$ otteniamo:

	"C" min	"D" min	"C" max	"D" max
5mA nominali	3,6	4,74	6,3	5,04
50mA nominali	34	45,9	61	48,7

Il miglioramento della stabilizzazione al variare della temperatura è quindi di circa dieci volte!

Dalla teoria alla pratica

Finita ora l'analisi teorica e le discussioni progettuali, passiamo alla fase realizzativa. Lo schema, completo di tutto, potrebbe diventare quello di fig. 5.

Note realizzative

- Prima e più importante nota è che il circuito è alimentato a tensione di rete e può erogare correnti e tensioni potenzialmente fatali. Deve essere quindi compito primario di chi lo realizza renderlo un oggetto sicuro.
- F1: fusibile di protezione, valore da calcolare in base alla potenza massima degli zener da testare e dei trasformatori impiegati, indicativamente un 100mA per i 5W
- TR1&2: vista la difficoltà a reperire trasformatori di bassa potenza e costo con seconda-

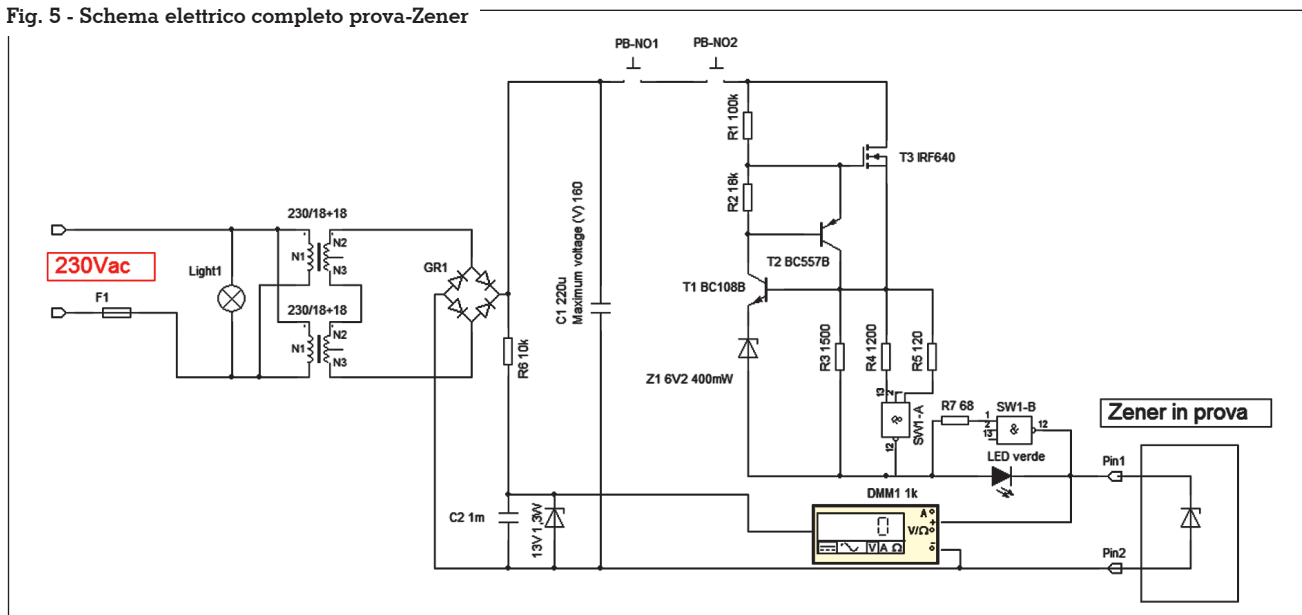
rio di 60-70V, una idea è impiegare una coppia con uscita duale 18+18V che in serie danno appunto 72V e sono facilmente disponibili sul mercato a prezzi modici. Ovviamente è possibile impiegare altri dispositivi senza superare i 70-100V. Potenza valutata come sopra, un 10VA per i 5W è adeguato.

- GR1: ponte diodi, 1A e 400V o simili va più che bene
- Light1: lampada spia a tensione di rete (230Vac)
- T1, T2: occorrono dispositivi con HFE elevato a correnti di collettore particolarmente basse. Senza cercare dispositivi "esotici", una buona soluzione è il BC108C come NPN e il BC557 per il PNP.
- T3: ho usato un IRF640 per le sue buone caratteristiche, non ultima quella di averlo già nel cassetto. Molti altri dispositivi possono sostituirlo tenendo presente almeno 200VDS e 1A. In determinate circostanze di prova (bassa V_z e alta I_z) questo dispositivo si troverà a dissipare una potenza non trascurabile e andrà quindi dissipato adeguatamente. Con il progetto presentato sono 5W nel peggiore dei casi, un radiatore da 10-15°C/W sarà sufficiente.
- PB_NO1 e PB_NO2: pulsanti normalmente aperti. Montati in posizione opposta/lontana sul

contenitore dello strumento obbligano l'operatore ad usare tutte e due le mani per attivare la misura e quindi a non "avere dita libere" per toccare lo zener sotto tensione durante il test.

- SW1-A&B: selettore della corrente di test. Può essere realizzato in vari modi e quello presentato è solo uno suggerito e conveniente. Coi valori di resistenza R3, R4 R5 si ottengono circa 5, 10, 50mA. Fare attenzione nella scelta che il selettore durante la misura può salire alla tensione massima di alimentazione: evitare per questo ad esempio oggetti quali i comuni dip switch da circuito stampato (isolamento 30/50V) ma sceglierne uno con tensione di esercizio adeguata. Il selettore inserisce anche una resistenza in parallelo al LED posto in serie all'uscita in modo da non danneggiarlo alla massima corrente di test.
- VM1: voltmetro digitale. Va bene il multimetro già disponibile se si vuole così come uno strumento dedicato. Prestare attenzione che il suo fondo scala ecceda la tensione a circuito aperto. D1, C2 e R6 provvedono alla sua alimentazione.
- Pin1 e Pin2: morsettiere o simili per collegare lo zener in prova. Ad ognuno trovare la soluzione più comoda fermo restando la sua sicurezza.

Fig. 5 - Schema elettrico completo prova-Zener



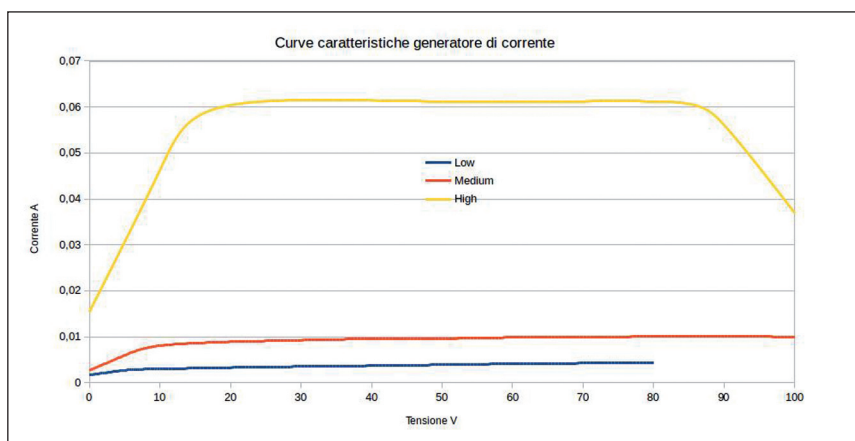


Fig. 6 - Curve misurate del generatore di corrente al variare del carico (tensione in uscita) e della corrente impostata

Prove reali

Dopo tanta teoria, vediamo quali risultati sono raggiunti ed in che misura. La caratteristica più immediata da rilevare ed utile per la valutazione sono le curve di corrente al variare del carico. Vediamo nell'illustrazione di fig. 6 il risultato. Le tre curve indicano la corrente in uscita dal generatore al variare del carico (e conseguentemente tensione ai capi) per i tre valori 5/10/50mA nominali previsti.

Alcune considerazioni

Il calo della curva gialla oltre gli 85V di uscita è dovuto all'alimentatore che non eroga più la sufficiente potenza. La flessione di tutte le curve a bassa tensione di uscita è dovuta a due fattori: la minima corrente con cui lo zener di riferimento è alimentato ed il ridotto valore di HFE di T1 a correnti basse di collettore. Si può modificare un poco il comportamento variando R1 e R2, ottimizzando localmente il risultato. Il risultato anche se non perfetto, è più che adeguato allo scopo dello strumento e questo senza complessità circuitali particolari. Passare da 0 a 100V in uscita con correnti stabili in rapporto 10:1 non è cosa banale! Se proprio servissero delle curve più piatte su un campo di tensione e corrente così elevato, occorre un approccio differente.

E se al posto di uno zener mettessimo una piccola lampadina

al neon? Nessun problema, nella figura 7 il risultato! Lo strumento rimane assolutamente stabile e indica il valore di tensione di innesco del piccolo bulbo di segnalazione (65V). Stesso discorso vale per altri componenti quali ad esempio i Diac.

Conclusioni e note importanti

Il circuito qui presentato ben si presta a essere replicato in varie scale adattando opportunamente i componenti. Offre una buon servizio nell'identificare la tensione di funzionamento della



Fig. 7 - Provozener usato per misurare la tensione di innesco di una piccola lampadina al neon

maggior parte dei dispositivi zener (e non solo) solitamente disponibili nel laboratorio domestico. Per concludere, a titolo di linea guida, nelle tabelle sono riportate sia la corrente massima in funzione di tensione e potenza sia la corrente tipica di test consigliata per varie taglie di diodi zener.

Bibliografia

Datasheet BZX55-5V6

Datasheet BZX85-xxx

Foto d'apertura: commons.wikimedia.

org/wiki/File:Clarence_Zener.jpg

Circuit achieves constant current over wide range of terminal voltages, Donald Boughton, Jr, International Rectifier, Orlando, FL; DesignIdeas di Martin Rowe & Fran Granville

Corrente massima di zener in funzione della potenza e tensione del dispositivo							Corrente di prova consigliata in funzione della tensione e potenza del dispositivo								
Tensione di zener V	Corrente massima	Potenza W						Tensione di zener V	Corrente massima di misura	Potenza W					
	0,4	1	1,3	2	5	10	0,4		1	1,3	2	5	10		
3,3	121	303	394	606	1515	3030	3,3	10	50	50	50	50	50		
3,6	111	278	361	556	1389	2778	3,6	10	10	50	50	50	50		
3,9	103	256	333	513	1282	2564	3,9	10	10	50	50	50	50		
4,3	93	233	302	465	1163	2326	4,3	10	10	50	50	50	50		
4,7	85	213	277	426	1064	2128	4,7	10	10	10	50	50	50		
5,1	78	196	255	392	980	1961	5,1	10	10	10	50	50	50		
5,6	71	179	232	357	893	1786	5,6	10	10	10	50	50	50		
6,2	65	161	210	323	806	1613	6,2	10	10	10	50	50	50		
6,8	59	147	191	294	735	1471	6,8	10	10	10	10	50	50		
7,5	53	133	173	267	667	1333	7,5	10	10	10	10	50	50		
8,2	49	122	159	244	610	1220	8,2	5	10	10	10	50	50		
9,1	44	110	143	220	549	1099	9,1	5	10	10	10	50	50		
10	40	100	130	200	500	1000	10	5	10	10	10	50	50		
11	36	91	118	182	455	909	11	5	10	10	10	50	50		
12	33	83	108	167	417	833	12	5	10	10	10	50	50		
13	31	77	100	154	385	769	13	5	10	10	10	50	50		
15	27	67	87	133	333	667	15	5	10	10	10	50	50		
16	25	63	81	125	313	625	16	5	10	10	10	50	50		
18	22	56	72	111	278	556	18	5	10	10	10	10	50		
20	20	50	65	100	250	500	20	5	10	10	10	10	50		
22	18	45	59	91	227	455	22	5	5	10	10	10	50		
24	17	42	54	83	208	417	24	5	5	10	10	10	50		
27	15	37	48	74	185	370	27	5	5	5	10	10	50		
30	13	33	43	67	167	333	30	5	5	5	10	10	50		
33	12	30	39	61	152	303	33	5	5	5	10	10	50		
36	11	28	36	56	139	278	36	5	5	5	10	10	10		
39	10	26	33	51	128	256	39	5	5	5	10	10	10		
43	9	23	30	47	116	233	43	5	5	5	5	10	10		
47	9	21	28	43	106	213	47	5	5	5	5	10	10		
51	8	20	25	39	98	196	51	5	5	5	5	10	10		
56	7	18	23	36	89	179	56	5	5	5	5	10	10		
62	6	16	21	32	81	161	62	5	5	5	5	10	10		
68	6	15	19	29	74	147	68	5	5	5	5	10	10		
75	5	13	17	27	67	133	75	5	5	5	5	10	10		
82	5	12	16	24	61	122	82	5	5	5	5	10	10		
91	4	11	14	22	55	110	91	5	5	5	5	10	10		

Reti adattatrici di impedenza

Pro e contro delle varie tipologie possibili

di Daniele Danieli

Nell'ambito dei circuiti operanti in alta frequenza (RF) ci si troverà quasi inevitabilmente ad incontrare problemi riconducibili all'adattamento di impedenze. Tali problemi risultano a volte di non semplice od immediata soluzione poiché molte sono le variabili in gioco e diverse le opzioni tra le quali scegliere. Individuare la tecnica corretta può nella pratica incidere anche profondamente sulle prestazioni del circuito nel suo complesso. E' bene rammentare che le tipologie di reti idonee ad essere impiegate per adattare due impedenze tra loro diverse è realmente considerevole, ciò non deve sorprendere poiché gli scenari che si possono presentare sono i più disparati. Infatti l'adattamento a banda stretta anziché a banda larga, per componenti sostanzialmente di natura resistiva invece che reattiva, per rapporti di scala modesti anziché elevati richiedono in ogni caso soluzioni le une diverse dalle altre. Questo chiarisce che non vi è una raccolta di schemi standard utilizzabili per coprire la totalità delle esigenze, configurazioni circuitali ad hoc debbono necessariamente venire sviluppate in particolari circostanze. La simulazione attraverso software specifici rende oggi più semplice dimensionare una rete adattatrice. Alcune utility sono di fatto spesso dedicate a sintetizzare il valore dei componenti dovendo solamente selezionare una tipologia ed impostare i valori di impedenza alle due porte di segnale. L'utilità di questi ap-

plicativi è palese così come il risparmio di tempo che ne deriva nel progettare, ad esempio, le reti di ingresso ed uscita di un amplificatore di potenza. Tuttavia l'impiego acritico di tali tool software, in mancanza di solide basi tecniche, può anche portare ad errori di rilevante entità. Questo per diversi fattori, non ultimo il grado di libertà offerto all'utente che trovandosi di fronte a tipologie diverse ma equivalenti per una specifica applicazione non sa valutare i pro e contro insiti in ogni opzione. In queste pagine si cercherà di fornire una panoramica delle reti adattatrici di impedenza nelle loro forme elementari ad L e P-greco con l'intento di renderne esplicite le caratteristiche. Si tratteranno pertanto i circuiti con il solo supporto teorico necessario a fornire elementi di facile traduzione in pratici criteri d'uso.

Parametri di riferimento

Come elemento propedeutico chiariamo in cosa consiste l'adattamento di impedenza e per quale ragione assume tanta importanza, soprattutto in alta frequenza. Nella **figura 1** vediamo un generatore sinusoidale V_S , di resistenza interna R_S , che alimenta un carico costituito dalla resistenza R_L . Analizzando la rete si stabilisce che la resistenza di carico è percorsa da una corrente che determina pertanto una caduta di potenziale ai capi del componente. Si può in tal modo calcolare direttamente la poten-

za dissipata utilizzando la nota espressione:

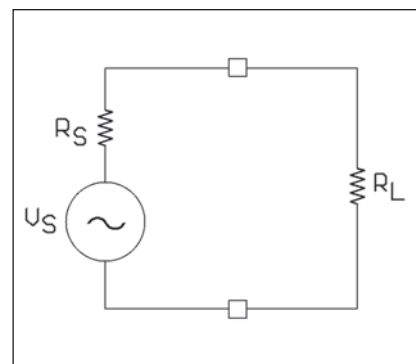
$$P_L = I_L \cdot V_L$$

Dove P_L è la potenza sulla resistenza di carico in watt (W), I_L è la corrente che attraversa il carico in ampere (A), V_L è la tensione ai capi del carico in volt (V). Analogamente per il ramo della sorgente si stabilisce che la resistenza R_S , elemento equivalente interno al generatore, è percorsa da una corrente che determina pertanto una caduta di potenziale ai suoi capi. Si può nuovamente calcolare direttamente la potenza utilizzando l'espressione già vista poc'anzi:

$$P_S = I_S \cdot V_S$$

Dove P_S è la potenza sulla resistenza della sorgente, I_S la corrente che attraversa la sorgente, V_S la tensione ai capi della resistenza di sorgente. Le unità di misura sono le stesse indicate poc'anzi. Si noti che la corrente

Fig. 1 - Generatore di segnale e suo carico in un circuito elementare.



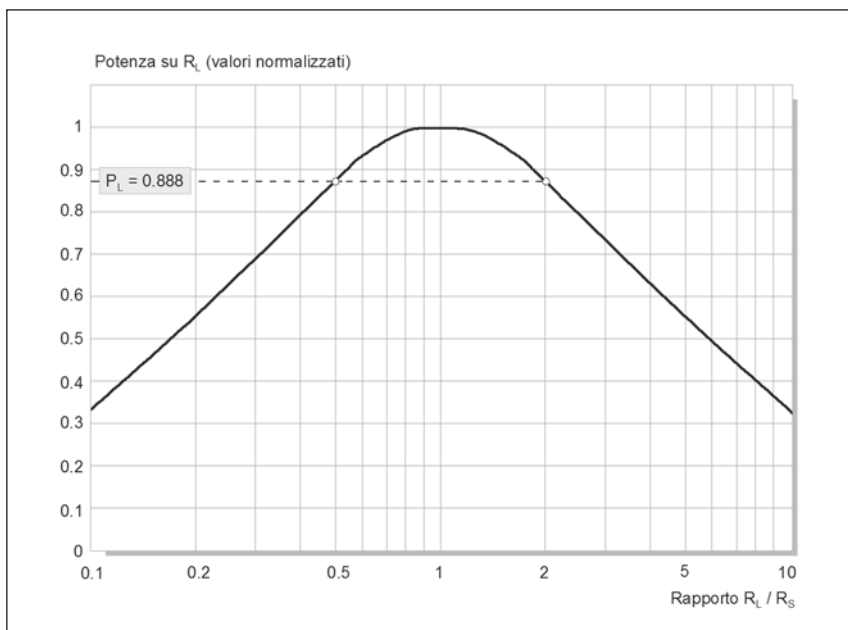


Fig. 2 – Potenza sul carico in funzione del rapporto tra le resistenze nei due rami del circuito.

che attraversa R_S ed R_L è la medesima, le tensioni invece dipendono dal rapporto tra le resistenze. Con V_S costante affinché si possa trasferire il massimo di potenza sul carico bisogna che R_S ed R_L siano dello stesso valore. Allontanandosi dal rapporto unitario la potenza sul carico diminuisce secondo la curva universale riportata nel grafico di **figura 2**. Come si osserva modesti spostamenti dal rapporto unitario hanno minimo effetto sulla potenza resa disponibile sul carico, via più che tale relazione diverge verso valori significativamente minori o maggiori di uno la potenza decresce con una curva perfettamente simmetrica. Ciò implica, per fare un esempio concreto, che in un circuito con una sorgente di segnale di resistenza interna pari a $50\ \Omega$ la potenza sul carico assumerà lo stesso valore sia che R_L venga posta a 25 oppure a $100\ \Omega$. Il disadattamento di impedenza ha in questo comportamento una peculiare caratteristica. E' poi importante nell'ottica di un progetto avere ben chiaro l'impatto del disadattamento sulla perdita di segnale che questo comporta. Come indicato nel grafico riprendendo l'esempio numerico precedente per R_L posta a 25 oppure a $100\ \Omega$ si ottiene sul carico l'88.8%

della potenza che si avrebbe se $R_L = R_S$ ovvero nella condizione ottimale. Tale percentuale equivale ad una attenuazione di $0.5\ \text{dB}$ rispetto lo stato di perfetto adattamento. Se questo valore è poco o troppo dipende dalla vostra applicazione e quindi, in ultima analisi, dalle vostre personali considerazioni.

Funzione di adattamento

I parametri prima esposti concernono esclusivamente elementi resistivi, capaci cioè di dissipare della potenza elettrica. Si tratta di una situazione riscontrabile certamente nella continua (DC) ma con minore probabilità in alta frequenza. Nell'ambito RF infatti difficilmente si possono considerare le impedenze della sorgente e del carico puramente di tipo resistivo, bensì composte da una parte resistiva e da una parte reattiva come in **figura 3**. La parte reattiva è indicata attraverso il simbolo $\pm X$ dove il segno di questa sarà positivo nel caso di una induttanza e negativo se si tratta di una capacità. Tale schema nella sua semplicità rappresenta a linee generali sostanzialmente ogni condizione elettrica in alta frequenza che vede un segnale trasferito dalla sorgente al

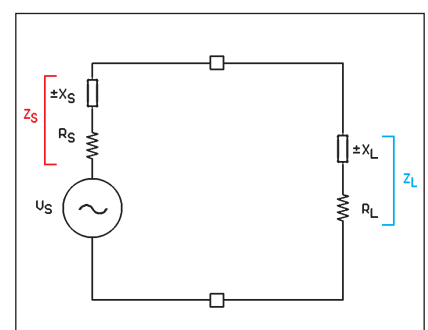
carico. L'impedenza della sorgente Z_S e del carico Z_L sono indici complessi essendo la somma di componenti tra loro ortogonali. Per ottenere il massimo trasferimento di potenza oltre ad R_S ed R_L ora anche X_S e X_L dovranno essere di uguale valore, queste ultime inoltre dovranno avere segno opposto, se dunque una è induttiva l'altra sarà capacitiva e viceversa. Nel momento in cui queste condizioni sono verificate le impedenze si definiscono complesse e coniugate. Riassumendo per ottenere il massimo trasferimento di potenza tra i due rami del circuito si avrà:

$$R_S = R_L$$

$$\pm X_S = \mp X_L$$

Dove R_S è la resistenza della sorgente, R_L la resistenza del carico, X_S la reattanza della sorgente, X_L la reattanza del carico. Tutti i valori sono in Ω . E' comune nei circuiti RF fare in modo che Z_S e Z_L abbiano un preciso rapporto così da avere il massimo trasferimento di potenza od anche, non soddisfanno le eguaglianze sopra esposte, per esaltare altre caratteristiche come ad esempio per regolare la risposta in frequenza / fase di filtri od ancora per minimizzare il contributo di rumore di un dispositivo attivo. Quando Z_S e Z_L sono diversi dal voluto, secondo i criteri del singolo caso, si rende necessario un adattamento di impedenza che ne trasformi il valore inserendo un opportuno circuito adattatore come in **figura 4**. Per quantificare il disadattamento, ovvero la differenza dalla condizione di impedenze complesse e coniugate

Fig. 3 – Generatore di segnale e suo carico in un circuito RF elementare.



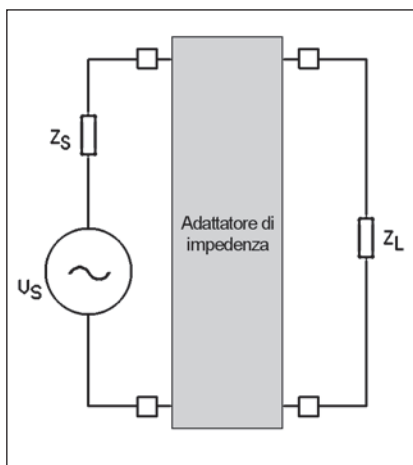


Fig. 4 – Generatore di segnale e suo carico con frapposto un adattatore d'impedenza.

gate, vengono usati diversi parametri. Tra questi il SWR cioè il rapporto di onde stazionarie. Quando il rapporto SWR vale 1:1 siamo nelle condizioni ottimali per il trasferimento di potenza, per valori via più maggiori cresce la differenza tra Z_S e Z_L . A seguire le equazioni di riferimento.

$$SWR = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} \quad \Gamma = \frac{Z_S - Z_L}{Z_S + Z_L}$$

Dove SWR è il rapporto di onde stazionarie, Z_S è l'impedenza della sorgente, Z_L l'impedenza del carico, Γ il coefficiente di riflessione in modulo (senza segno). Termini come onde stazionarie e coefficiente di riflessione fanno parte del bagaglio culturale di quanti operano nell'ambito RF e microonde. E' interessante osservare che qualora Z_S e Z_L siano puramente resistive il calcolo dell'SWR si riconduce al rapporto semplice tra l'impedenza di valore maggiore e quella di valore minore, vale dunque anche il grafico di **figura 2** che ha come variabile esattamente questo rapporto. Una precisazione, l'uso del parametro SWR può apparire obsoleto per taluni circuiti. In ogni caso esso è immediatamente fruibile, qualora le impedenze abbiano parte reattiva minoritaria un rapporto di 1:4 indica che Z_L è grossomodo il quadruplo oppure un quarto di Z_S . Una corrispondenza diretta di facile interpretazione.

Reti di adattamento ad L, dimensionamento

Costituiscono la configurazione più semplice facendo uso di due soli componenti. Caratteristica di queste reti è di adattare le impedenze solamente in discesa per $R_S > R_L$ od in salita per $R_S < R_L$ a seconda della posizione assunta dagli elementi che la compongono. L'assenza di complessità viene dunque bilanciata da una limitata flessibilità applicativa. In **figura 5** gli schemi di riferimento. Si noti che il condensatore è posto dal lato a maggiore impedenza, i circuiti per il resto sono del tutto simmetrici. Il valore delle reattanze della rete viene determinato in maniera univoca dal rapporto tra sorgente e carico. La sintesi del circuito è dunque immediata essendovi due sole variabili da considerare. Le formule di progetto per entrambi gli schemi, considerando sorgente e carico prive di componenti reattive, sono di facile impiego. Per $R_S > R_L$:

$$X_{C1} = R_S \cdot \sqrt{\frac{R_S}{R_S - R_L}}$$

$$X_{L1} = \sqrt{R_L \cdot (R_S - R_L)}$$

[equazioni 1]

Per $R_S < R_L$:

$$X_{C1} = R_L \cdot \sqrt{\frac{R_L}{R_L - R_S}}$$

$$X_{L1} = \sqrt{R_S \cdot (R_L - R_S)}$$

[equazioni 2]

Dove R_S è la resistenza della sorgente, R_L la resistenza del carico, X_{C1} la reattanza del condensatore $C1$, X_{L1} la reattanza

dell'induttanza $L1$. Tutti i valori sono in Ω . Come si nota nel determinare il valore delle reattanze il parametro frequenza non trova ruolo, delle curve universali sono dunque realizzabili in questa fase come supporto al progetto se queste trovano il vostro interesse. Per ricavare i valori del condensatore $C1$ e dell'induttanza $L1$ dalle equazioni [1,2] è naturalmente indispensabile poi fare entrare come variabile finale la frequenza d'uso secondo le note relazioni qui riproposte per comodità nella forma semplificata di maggiore utilità in ambito RF:

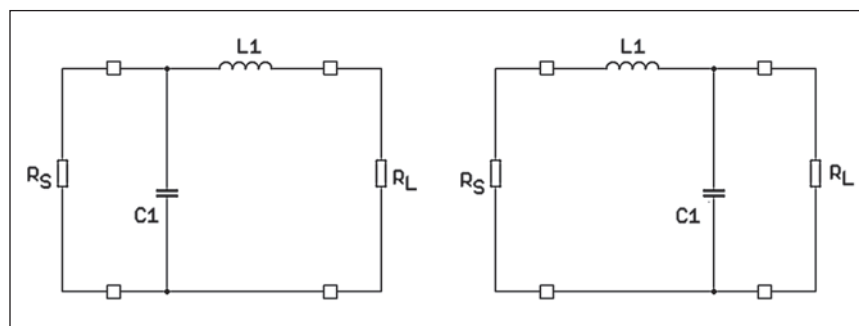
$$C1 = \frac{159155}{F_0 \cdot X_{C1}} \quad L1 = \frac{X_{L1}}{F_0 \cdot 6,28}$$

Dove F_0 è la frequenza operativa in MHz, $C1$ il valore del condensatore in pF, $L1$ il valore dell'induttanza in μH , X_{C1} e X_{L1} sono le reattanze viste in precedenza. L'ultimo passaggio rende palese che per una, ed una sola, frequenza il circuito opererà il desiderato adattamento di impedenza. Dalle relazioni esposte tuttavia non è possibile quantificare immediatamente il comportamento del circuito quando ci si allontana dalla frequenza nominale, questo aspetto è tutt'altro che marginale e pertanto verrà ora approfondito per consentire di valutare pro e contro della configurazione ad L.

Reti di adattamento ad L, larghezza di banda

Dalle equazioni [1,2] si evidenzia come il valore delle reattanze nella rete di adattamento sia de-

Fig. 5 - Rete adattatrice di impedenza ad L, a sinistra per $R_S > R_L$, a destra per $R_S < R_L$.



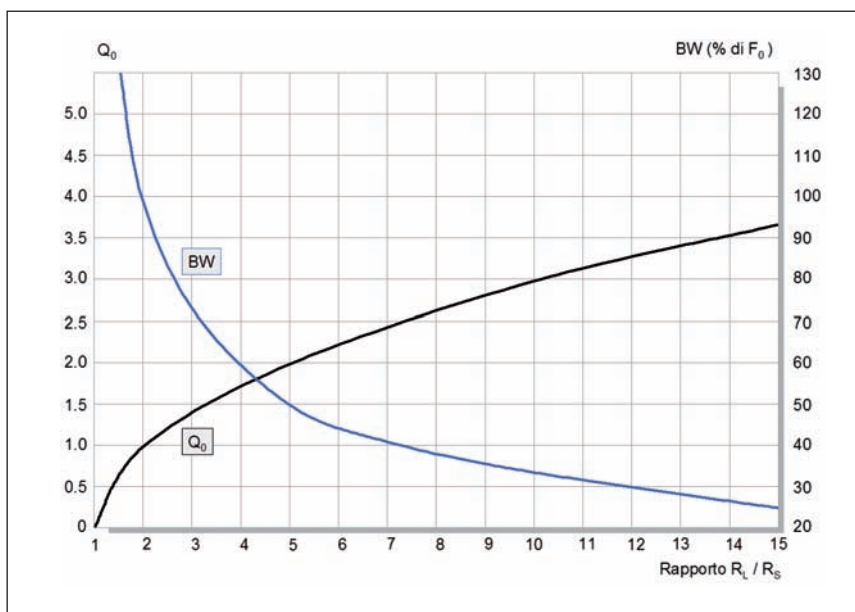


Fig. 6 - Fattore di qualità (Q_0) e larghezza di banda relativa (BW) per reti ad L con $R_S < R_L$.

terminato in maniera univoca dal rapporto R_S / R_L ovvero le resistenze di sorgente e carico. Anche il valore di Q_0 , ovvero il fattore di qualità complessivo, è determinato di conseguenza rendendo il comportamento in frequenza del circuito dipendente solo da questo rapporto. Il parametro Q_0 indica la capacità della rete a svolgere il suo compito a frequenze diverse dalla nominale, rappresenta per inciso l'inverso della banda passante intesa come intervallo riferito ad F_0 . Per i circuiti di **figura 5** le relazioni che legano i diversi fattori sono le seguenti. Per $R_S > R_L$:

$$Q_0 = \sqrt{\left(\frac{R_S}{R_L}\right)} - 1 \quad \text{[equazione 3]}$$

Per $R_S < R_L$:

$$Q_0 = \sqrt{\left(\frac{R_L}{R_S}\right)} - 1 \quad \text{[equazione 4]}$$

Immediatamente risulta chiaro che Q_0 cresce con la differenza tra le resistenze della sorgente e del carico, in altre parole una rete adattatrice di impedenza ad L avrà sempre e solo una larghezza di banda determinata senza altra possibilità di intervento dal rapporto tra R_S ed R_L ed inoltre vedrà ridurre questa banda con l'aumentare del citato rapporto.

E' questo un aspetto importante, implica che il progettista non può ottenere da questa configurazione la libertà di scegliere un definito comportamento in frequenza. Per rendere ulteriormente fruibile le cifre che si ricavano dalle equazioni [3,4] si propone nel grafico di **figura 6** le curve del fattore di qualità e della relativa larghezza di banda per diversi valori nel rapporto tra le resistenze della sorgente e del carico. Per fare un esempio concreto con R_L posta a 500Ω ed R_S di 50Ω standard si ottiene un fattore di qualità pari a 3. Ciò implica che dimensionando la rete per una definita frequenza F_0 si otterrà il perfetto adattamento di impedenza su questo valore ed una larghezza di banda pari al 33%. Come si nota la configurazione ad L è sostanzialmente un filtro passa-basso di 2° ordine dimensionato per avere ad F_0 un reciproco adattamento di impedenza tra ingresso ed uscita. La sua funzione di trasferimento è dunque riconducibile ad una risposta Chebyshev con attenuazione ad $F = 0$ dipendente dal rapporto tra R_S ed R_L . Le serie di curve proposte in **figura 7** mostrano la risposta di reti progettate per 100 MHz con diversi valori di R_L mantenendo $R_S = 50 \Omega$ quale riferimento fisso. La rete

adattatrice come visibile ha un comportamento nettamente dissimile per frequenze inferiori o maggiori di F_0 . Via più che la frequenza approssia la DC la perdita di inserzione riconduce a quanto mostrato nella **figura 2** come pura funzione del rapporto tra le resistenze nei due rami del circuito. Come ci si attende l'attenuazione cresce proporzionalmente con l'aumentare di R_L tra i valori di $100 \sim 1000 \Omega$ qui presi in considerazione. Per frequenze maggiori di F_0 prevale invece nettamente la funzione di filtro passa-basso. La rete dunque è completamente asimmetrica nella sua risposta – un dettaglio da rammentare. Attenzione, i dati e le equazioni fin qui proposte hanno quale presupposto che le impedenze da adattare siano puramente resistive, naturalmente nella realtà in poche occasioni è possibile considerarle tali. Ampliando l'analisi ad impedenze complesse si aggiungono informazioni preziose circa la flessibilità di questa configurazione circuitale come ora vedremo.

Reti di adattamento ad L, elementi pratici

L'analisi sin qui presentata della rete ha presupposto che le impedenze da adattare siano puramente resistive. Nella realtà in poche occasioni è possibile considerarle tali, bisognerà quindi modificare il valore dei componenti per adeguarli alle impedenze complesse Z_S ed Z_L per raggiungere l'adattamento. Equazioni di uso generale a riguardo non sono di immediata fruibilità, il supporto di un software specifico è certo di grande aiuto in questa fase. Ciò nondimeno è significativo porre in luce alcuni aspetti. Supponendo, come accade spesso in ambito RF, che le impedenze di ingresso / uscita siano una od entrambe rappresentabili da una componente resistiva in parallelo con una capacitiva si può intuitivamente procedere ad una compensazione parziale tra i diversi elementi. Prendiamo a riferimento lo schema di **figura 8**. In que-

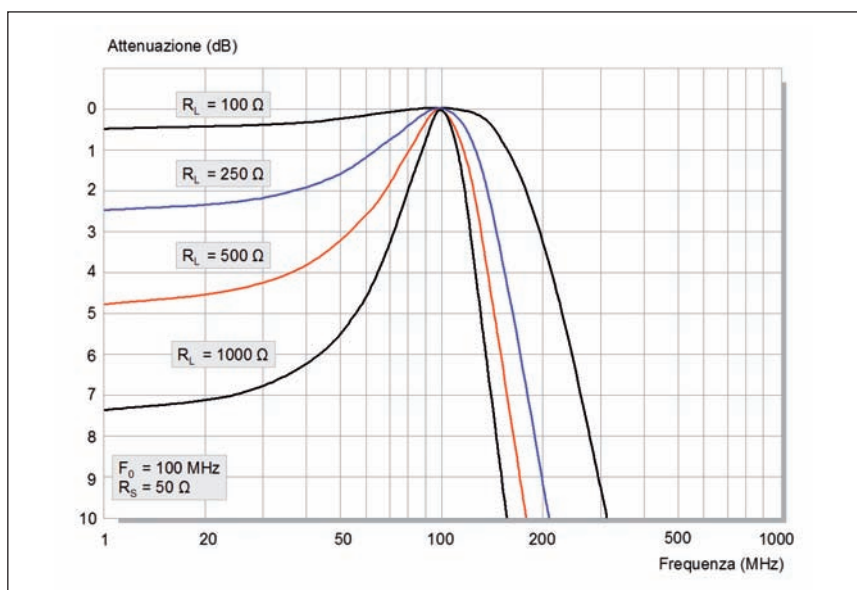
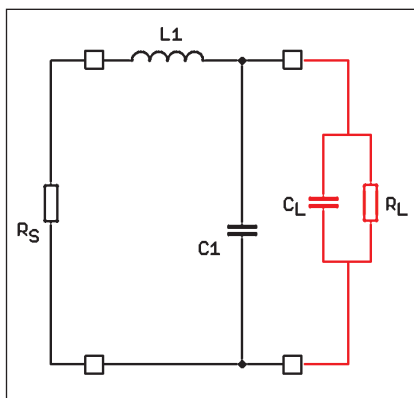


Fig. 7 - Risposta in frequenza di reti ad L dimensionate per diverse impedenze di carico.

sto esempio il valore del componente $C1$, calcolato attraverso l'equazione [1], verrà scalato verso il basso sottraendo la capacità equivalente CL ovvero la parte reattiva della impedenza di uscita. Da notare che durante il calcolo di $C1$ ed $L1$ si dovrà considerare per RL la sola componente resistiva equivalente. La rete dunque può adattare facilmente una ZL complessa con un minimo intervento sul circuito qualora vengano soddisfatte almeno tre condizioni:

- La parte reattiva di ZL , in un modello parallelo, deve essere con segno negativo.
- La parte resistiva di ZL , in un modello parallelo, deve essere maggiore di R_s .
- La parte reattiva di Z_s deve essere di minimo rilievo.

Fig. 8 - Reti adattatrice di impedenza ad L per $R_s < RL$ con RL complessa.



Qualora sia Z_s che ZL abbiano una parte capacitiva non trascurabile oltre alla procedura descritta si dovrà intervenire su $L1$ incrementandone il valore in modo che la reattanza aggiunta sia uguale ma di segno opposto rispetto C_s . Naturalmente durante il calcolo di $C1$ ed $L1$ si dovrà considerare per R_s ed RL la sola componente resistiva equivalente rispettivamente serie e parallelo. Come evidente il procedimento è divenuto ben più laborioso, la rete ad L consente di adattare molti abbinamenti di impedenze complesse ma per ragioni attinenti la taratura e la semplicità di progetto si dimostra critica quando si esce dalle tre condizioni citate poco sopra. A complemento di questi principi vagliamo degli esempi concreti. Riprendiamo allo scopo le reti usate per disegnare le curve di **figura 7** ovvero adattatori progettati per $F_0 = 100$ MHz con diversi valori di RL mantenendo $R_s = 50 \Omega$ ottenendo i valori dei componenti come da **tabella 1**. Qualora Z_s fosse scomponibile, in un modello parallelo, come una resistenza per uno dei valori indicati con $CL = 3$ pF la procedura è assai semplice. Dal valore calcolato per $C1$ si sottraggono 3 pF ottenendo rispettivamente $12.9 / 9.7 / 6.6 / 3.9$ pF. Ma attenzione, si noti come diventi cri-

Comp.	$RL=100\Omega$	$RL=250\Omega$	$RL=500\Omega$	$RL=1000\Omega$
C1	15.9 pF	12.7 pF	9.6 pF	6.9 pF
L1	79.6 nH	159.2 nH	238.7 nH	346.9 nH

Tabella 1 - I componenti per una rete di tipo passa-basso.

tico il circuito se il valore base per $C1$ fosse comparabile, se non addirittura inferiore, rispetto CL . In questo caso la procedura descritta risulta non applicabile. Dalla **tabella 1** emerge che $C1$ ha valori maggiori quando il rapporto RL / R_s si riduce. Questo fattore, unito alla considerazione appena esposta, ha immediati risvolti pratici. La rete ad L può adattare carichi con componente capacitiva rilevante solo per frequenze medio-basse e per modesti rapporti di trasformazione d'impedenza. Si rammenta inoltre che la ZL nei circuiti reali non si compone di valori assoluti, ad esempio se questa rappresentasse un dispositivo attivo è normale ritenere che vi possa essere un'ampia escursione sia nella parte resistiva che, soprattutto, in quella reattiva. La scelta di $C1$ che per ragioni di taratura può assumere concretamente la forma di un condensatore variabile per PCB deve ora tenere conto della differenza tra valori nominali e reali.

Reti di adattamento ad L, note ed opzioni

Si è dimostrato che le reti ad L sono estremamente semplici, motivo per il quale trovano ampia diffusione, ma propongono anche diverse limitazioni quali la necessità di invertire la posizione dei due componenti a seconda che il rapporto R_s/RL sia maggiore od inferiore all'unità, un fattore Q_0 predeterminato ed una scarsa capacità nel riuscire ad adattare impedenze con parte reattiva non trascurabile. Per tutte queste ragioni può essere conveniente ricorrere a reti più complesse come ad esempio le celle a P-greco. A livello di progettazione è utile ricordare in ogni caso anche altri elementi, tra questi:

- Le reti ad L impiegando due

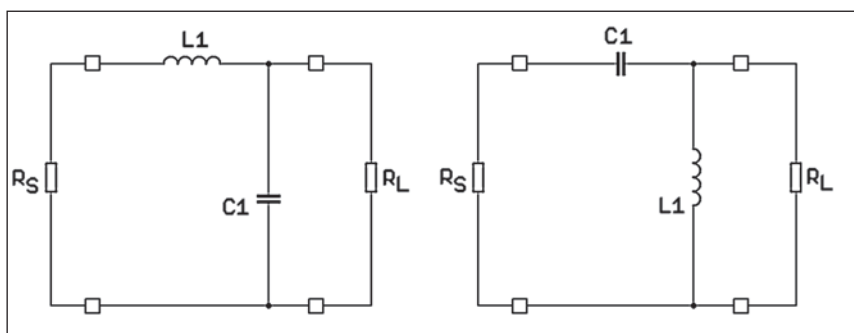


Fig. 9 – Rete adattatrice di impedenza ad L, a sinistra di tipo passa-basso, a destra di tipo passa-alto, entrambe per $R_S < R_L$.

Comp.	$R_L=100\Omega$	$R_L=250\Omega$	$R_L=500\Omega$	$R_L=1000\Omega$
C1	31.8 pF	15.9 pF	10.6 pF	7.3 pF
L1	159.2 nH	198.9 nH	265.3 nH	365.1 nH

Tabella 2 - I componenti per una rete di tipo passa-alto.

solli componenti hanno una perdita di inserzione mediamente inferiore rispetto configurazioni di maggiore complessità. Questo aspetto è un punto di forza nel design di circuiti e sistemi a basso rumore.

- Le reti ad L qui analizzate hanno risposta di tipo passa-basso; qualora l'applicazione richieda una elevata reiezione dei segnali con frequenza inferiore ad F_0 si può utilizzare la versione con risposta passa-alto.

L'ultimo punto offre l'opportunità per ampliare la discussione, l'utilizzatore ha infatti la possibilità di scegliere tra due tipologie simili ma con differente risposta fuori dalla banda operativa. Innegabilmente spesso ci si trova nella situazione di dover attenuare componenti RF prevalentemente su frequenze inferiori o superiori rispetto il campo utile. Ciò dipende dal circuito, dai segnali applicati, dalle fonti di interferenze, dalla condivisione di nodi o linee per le polarizzazioni, eccetera. Nella **figura 9** gli schemi nelle due versioni con nella **figura**

10 le rispettive curve di risposta. Come si osserva le due curve hanno caratteristiche perfettamente speculari. Se impiegata con criterio questa peculiarità può agevolare il dimensionamento di un circuito nel suo complesso od anche ridurre il numero di componenti necessari per raggiungere le specifiche di

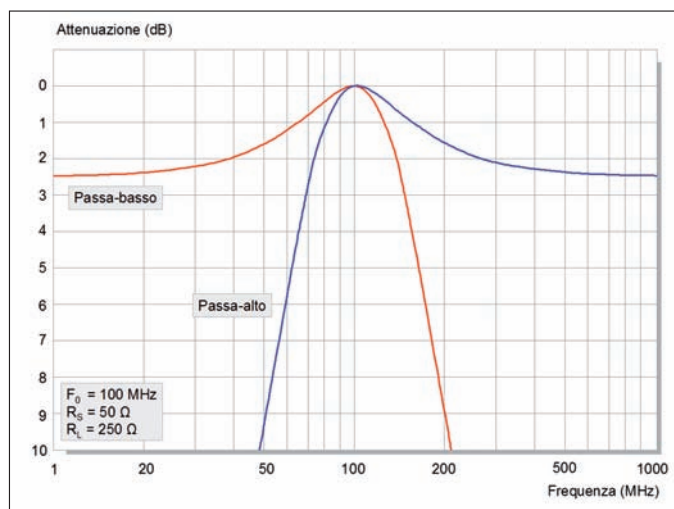
funzionamento del sistema. Meno componenti, fosse anche uno solo, significa una perdita di inserzione di minore entità. Aspetto questo sentito alle più alte frequenze soprattutto nei circuiti di ricezione o che debbono elaborare segnali di bassa ampiezza. La perdita di inserzione delle reti con induttanze e condensatori è dovuta al Q non infinito dei componenti, ovvero alla parte dissipativa solitamente indicata con la ESR, la resistenza serie equivalente che idealmente dovrebbe tendere a zero. Questa parte parassita dipende dalla tecnologia e dalla struttura dei componenti stessi; all'atto pratico tuttavia i produttori rendono disponibili le induttanze ed i condensatori con la ESR più bassa per determinati valori nominali anziché altri a parità di frequenza. Accade così che per una spe-

cifica frequenza un condensatore da 18 pF sia migliore rispetto ad uno da 10 pF, analoga considerazione vale per gli induttori. Il tutto va parametrizzato alla produzione di un singolo fabbricante, le opzioni dunque sono diverse sia a livello tecnico che di ingegnerizzazione del circuito. Interessante a questo punto è constatare che le due tipologie, rispettivamente con risposta passa-basso e passa-alto, richiedono componenti di valore diverso. Ciò è naturale se consideriamo come la rete definisca la coppia di reattanze per il corretto adattamento di impedenze. A titolo di esempio indichiamo nella **tabella 2** i set di valori per reti passa-alto ad $F_0 = 100$ MHz con diversi valori di R_L mantenendo $R_S = 50 \Omega$ quale standard. Li si confronti con i valori di **tabella 1** che invece erano relativi ad una rete passa-basso. Il paragone non lascia dubbi. Per moderati rapporti di trasformazione di impedenza, grossomodo < 3 , i valori tra le due tipologie differiscono in modo significativo. Ciò implica che indipendentemente dalla preferenza verso una specifica

risposta in frequenza vi può essere un vantaggio nel scegliere la rete per la quale si dispone di componenti con minore ESR. Va puntualizzato che la perdita di inserzione, fattore sensibile per alcuni ambiti, dipende in modo diverso dal Q dell'induttore e del condensatore. Una simulazione accurata tramite tool software sarà in grado di quantificare i reali benefici.

(Continua)

Fig. 10 – Risposta in frequenza di reti ad L per diverse tipologie con uguali impedenze di ingresso ed uscita.



RX SDR, SDRSharp & Orbitron

Inconvenienti – soluzioni – consigli pratici

di Luigi Colacicco

Tutti i nostri lettori, che si occupano di radioricezione con apparecchi SDR (SOFTWARE DEFINED RADIO), sanno che questo è un trio praticamente inseparabile. SDRSharp serve a gestire appunto molti dongle USB (DVB-T), mentre ORBITRON è utilizzato per il tracciamento dei vari satelliti orbitanti intorno alla Terra. Prima di continuare è bene mettere subito in chiaro che in queste pagine non ci occuperemo delle procedure di installazione e dei dettagli di normale amministrazione; argomento di queste righe sono tutti quegli inconvenienti e/o complicazioni a cui sono andato incontro, soprattutto durante l'uso di quelle che noi chiamiamo "chiavette" e che in effetti sono dei ricevitori SDR per la ricezione della TV digitale terrestre, indicata più brevemente con la sigla DVB-T. Si tratta di mie esperienze pratiche, sperimentate "sul campo", a spese del mio sistema nervoso, nel corso del mio lungo praticare con questi "aggeggi" con vari computer. Non aspettatevi un filo logico, ma piuttosto una serie di inconvenienti, relativamente ai quali vi dirò come ho risolto; quando la soluzione l'ho trovata! In ogni caso, i consigli che vi darò in queste pagine, difficilmente li troverete trattati in altre pubblicazioni. Può capitare anche che abbia trovato il modo di ovviare a un inconveniente in modo del tutto casuale, senza però venire a conoscenza del perché di un comportamento. Uno di questi casi, tanto per comin-

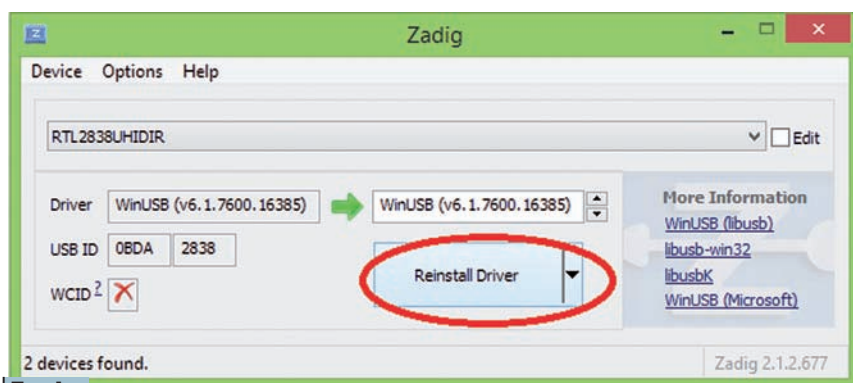


Fig. 1

ciare, riguarda il programma ZADIG, che, come sapete, va installato, nella versione adatta al sistema operativo in uso, per far sì che SDRSharp possa gestire il ricevitore DVB-T. Sapete anche che questo drive va installato con una chiavetta inserita nella porta USB; bene (si fa per dire!) a volte mi è capitato quello che vi descrivo: ho installato ZADIG con un dongle di una certa marca e modello ottenendo un funzionamento regolare; ho provato poi il funzionamento con una chiavetta di altra marca e con, mi pare ovvio, diversa circuiteria interna; con mia sorpresa ho visto apparire sullo schermo del monitor un messaggio di errore, con conseguente mancato funzionamento. Ebbene l'inconveniente si risolve in maniera semplice: basta reinstallare ZADIG (fig. 1) con questa nuova chiavetta, per riportare tutto alla normalità. E' chiaro che dopo questa operazione il funzionamento sarà regolare anche con la prima chiavetta. Non sono in grado di dare una spiegazione

logica, però il funzionamento è assicurato e tanto ci basta. Cambiamo argomento e passiamo all'effetto doppler. State tranquilli, non è mia intenzione annoiarvi con formule complicate per dare una spiegazione scientifica del fenomeno che noi tutti appassionati di radioascolto satellitare ben conosciamo. Comunque, per dirla con poche parole, a beneficio di qualche novizio, il doppler è il fenomeno per cui il segnale emesso da una stazione trasmittente in movimento, quale può essere un satellite polare, ad esempio, in avvicinamento o allontanamento rispetto alla nostra postazione fissa, viene ricevuto con una frequenza diversa da quella che ha all'uscita del trasmettitore. Questa variazione può portare a un aumento o a una diminuzione della frequenza nominale originaria ed ha consistenza direttamente proporzionale alla frequenza di origine. Tanto per rendere l'idea, in presenza di un satellite polare NOAA oppure METEOR, che trasmetto-



Fig. 2

no sui 137 MHz, lo slittamento di frequenza causato dal doppler può arrivare fino a 3,5 kHz, in più o in meno, rispetto alla frequenza nominale. Questo valore diventa notevolmente superiore operando sui 430 MHz. Per SDRSharp, al momento in cui scrivo queste righe, esistono due plugin, che in unione all'altro programma ORBITRON, provvedono a compensare tale variazione. In pratica, ORBITRON, il quale dà per scontato che conosciate, rileva periodicamente la reale frequenza del segnale che stiamo ricevendo dal satellite scelto e la comunica a SDRSharp: in conseguenza di ciò, questo provvede ad aggiornarsi sulla reale frequenza, comunicatagli da ORBITRON. I due plugin sono: **DDE-TrackerV7Binaries** e **DDE Tracker**. Vediamo pregi e difetti di ciascuno dei due, che ne condizionano la loro applicabilità. Il primo lo trovate su <http://www.satsignal.eu/software/DDE-Tracker.html>, in cui viene proposto per essere usato in unione a WXTRACK e a questo si riferiscono le istruzioni forniteci per l'installazione, che però risultano incomplete per l'applicazione con il "nostro" ORBITRON. Comunque, anche per quest'ultimo, è sufficiente scompattare il

file zippato e trasferire i files così ottenuti nella directory in cui si trova SDRSharp; dopo di ciò bisogna trascrivere nel file PLUGINS di quest'ultimo la riga di testo riportata nel "readme" del plugin. Infine, oltre a ciò, è necessario intervenire anche su ORBITRON, come vedremo. Seguendo il path **C:\programmi\orbitron\config**, rintracciate il file **SETUP.cfg** e trasferitelo provvisoriamente sul desktop; apritelo con blocco note di Windows e, in fondo, alla fine del testo, aggiungete le due righe seguenti:

[Drivers]
SDRSharp = SDRSharpDriverDDE.exe

Come si vede in fig. 2, che riporta la parte finale del file: spostate nuovamente SETUP, all'interno di Orbitron, dov'era prima. Il temporaneo trasferimento del file sul desktop è dovuto al fatto che solo in questo modo è possibile modificarlo. A questo punto Orbitron è in grado di controllare SDRSharp. Più precisamente, la procedura è la seguente: 1) avviare ORBITRON; 2) nel menù **rotore/radio** (fig. 3), scegliere l'opzione **SDRSharp**; 3) cliccare sul pulsante immediatamente a lato; 4) si apre un percorso da seguire per arrivare all'.EXE di SDRSharp (però questo passaggio è presente solo la prima volta). Ciò fatto, il programma si avvia, in automatico. Aprite ora il **plugin DDE Tracking Client > Options > Orbitron > Connect** (fig. 4). Da questo momento, dopo avere avviato SDRSharp, inizia il controllo della frequenza operativa, da parte di Orbitron. Tenete presente che "**Connect**" deve essere selezionato per ultimo, altrimenti compare un messaggio di errore. Nulla di irrimediabile: basta ripetere l'operazione

nell'ordine giusto. Con alcuni PC può capitare che, pur avendo eseguito alla perfezione le operazioni di settaggio descritte, al momento dell'utilizzo, non appaia l'opzione **SDRSharp** citata al precedente passo 2); in qualche altro caso è successo che, pur essendo presente nel menù **rotore/radio**, questa opzione, la stessa non risultava attiva. In entrambi i casi, per riportare tutto alla normalità, l'inconveniente si elimina semplicemente avviando ORBITRON in modalità AMMINISTRATORE. Il secondo plugin per il controllo del doppler è **DDE TRACKER**, scaricabile dal sito <http://rtl-sdr.ru/> del radioamatore **Vasili Beliakov**. Per la sua messa in opera e per il suo uso si procede quasi come per il primo; l'unica variante consiste nel fatto che dopo avere aperto il plugin, in **OPTIONS** va selezionato ORBITRON. Tutto il resto è invariato. Va subito precisato che questo secondo plugin non è un doppiante del primo. I due differiscono fra loro per alcuni particolari: sia di tipo estetico sia di tipo sostanziale, dei quali ci occupiamo più avanti; particolari che ci portano a preferire l'uno oppure l'altro, secondo il caso, visto che entrambi non possono "convivere" all'interno della stessa directory di SDRSharp. Più precisamente: voi potete anche inserire la procedura d'installazione di tutti e due i plugin, ma al suo avvio, SDRSharp presenterà sempre e solo il primo plugin. È evidente, quindi, che è inutile inserirli entrambi. Può succedere però che le vostre esigenze portino ad avere necessità di entrambi: uno alla volta, secondo il caso; la soluzione è semplice: dal momento che SDRSharp non si deve installare, ma



Fig. 3

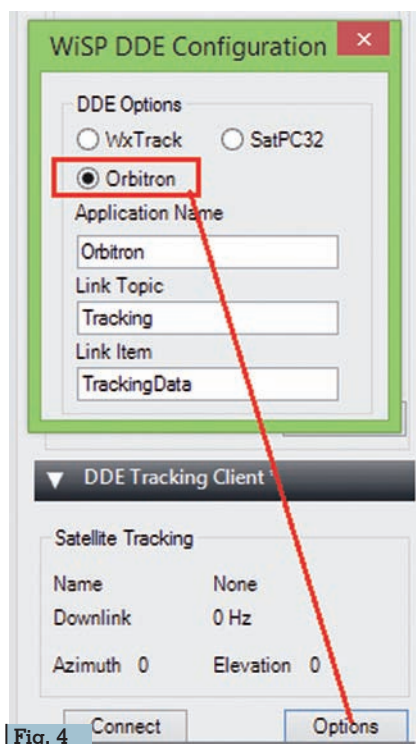


Fig. 4

deve essere solo scompattato, potete tenerne due copie, in due directory diverse (ovvio!). In ognuna delle quali configurerete l'uno o l'altro plugin. Sembrerebbe tutto facile, ma ahimè ecco il primo problema. Come abbiamo appena visto al precedente punto 4), relativamente al plugin **DDETrackerV7Binaries**, al primo avvio, Orbitron chiede dove si trova il file eseguibile con cui dialogare e poi lo memorizza, perché dal secondo avvio in poi tale richiesta non si presenta più. Ora, se avete due SDRSharp configurati (in due cartelle diverse, ripeto), dopo la memorizza-

zione che si realizza al primo avvio, dal secondo in poi, Orbitron si collega sempre e soltanto allo SDRSharp utilizzato per il primo avvio. Trovandosi in questa condizione, l'unica soluzione consiste nel cambiare modo di procedere. Se osservate nuovamente la fig. 3 notate che sono possibili altri drives per la funzione di "intermediario" fra Orbitron e SDRSharp; per la nostra applicazione prendiamo in considerazione **MyDDE** e **WispDDE**. Il particolare significativo sta nel fatto che i due drives sono solamente indicati nel menù **rotore/radio**, ma non hanno i corrispondenti file all'interno del programma: quindi bisogna provvedere alla loro attivazione. Vediamone due: appunto **MyDDE** e **WispDDE**, che sono quelli che c'interessano in questo caso particolare. Cominciamo dal primo. MyDDE lo trovate sul sito di ORBITRON e cioè <http://www.stoff.pl/downloads.php>. Dopo avere scaricato il file zip, provvedete a scompattarlo provvisoriamente in una cartella e poi trasferite i file così ottenuti nella directory in cui si trova installato ORBITRON; quindi, nella stessa cartella, lanciate l'applicazione MyDDE. Da questo momento in poi, il drive MyDDE di fig. 2 è attivo. Vediamo allora come far funzionare insieme i due programmi. 1) Avviate ORBITRON; 2) nel menù **rotore/radio** scegliete MyDDE; 3) Avviate SDRSharp e fate i settaggi necessari al caso contingente. L'impostazione della giusta frequenza di lavoro è facoltativa, in quan-

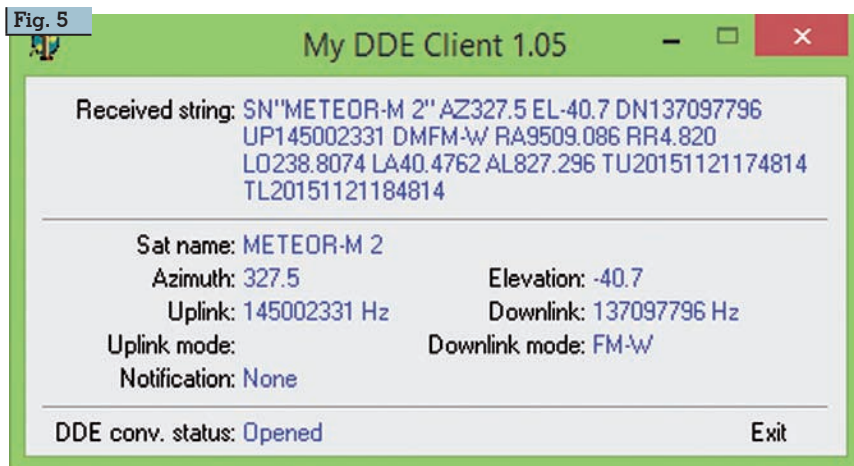


Fig. 5

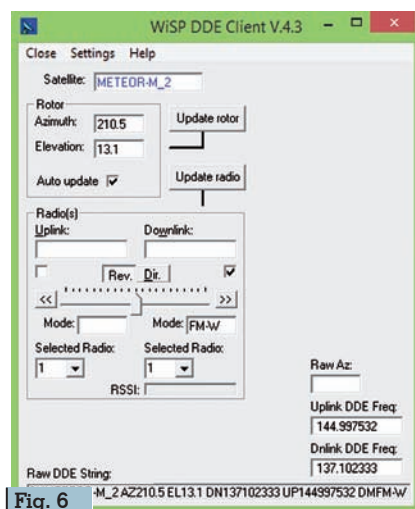


Fig. 6

to, quand'anche fosse errata, provvederebbe poi Orbitron alla giusta correzione. In SDRSharp aprite il plugin **DDE Tracking Client** e in **OPTIONS** scegliete **ORBITRON** (fig. 4); quindi clic **prima** su **CONNECT** e **poi** sul pulsante di fianco a MyDDE di Orbitron. Prestate attenzione al fatto che immediatamente dopo si apre la finestra di fig. 5; se vi dà fastidio potete ridurla ad icona, ma **NON** chiuderla, altrimenti il programma smette di funzionare. Da questo momento la frequenza di ricezione sarà continuamente aggiornata all'esatto valore. Questo però presuppone che in Orbitron abbiate già scelto il satellite con cui operare, avendo cura di inserire la giusta frequenza nominale di download. Le due precedenti parole "prima" e "poi" sono state messe in evidenza, perché le due operazioni devono essere eseguite proprio in quell'ordine, altrimenti il tutto non funziona. Come "intermediario" fra Orbitron e SDRSharp, in luogo di MyDDE è possibile usare anche WispDDE. Questo è un programma e come tale va installato e potete trovarlo sul sito <http://www.mederoscnc.com/CX6DD/wispdde/wispdde.htm>. Dopo la sua installazione, per il suo uso, è necessario ovviamente selezionare, in fig. 2, l'opzione WispDDE; per il resto tutto è come per il caso precedente, compreso l'ordine di esecuzione delle ultime due operazioni. La prima volta che

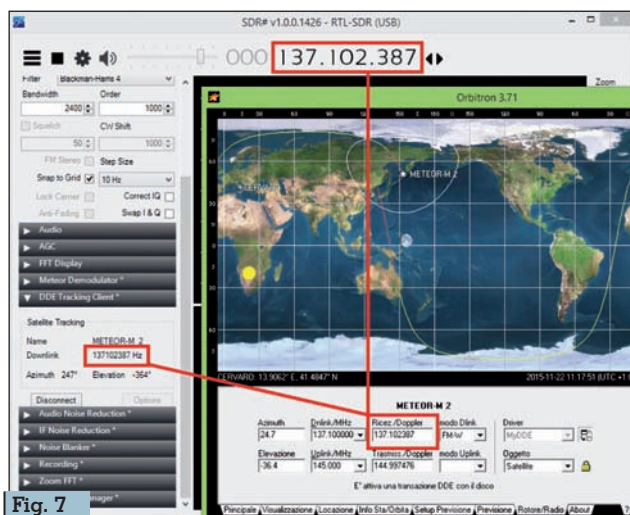


Fig. 7

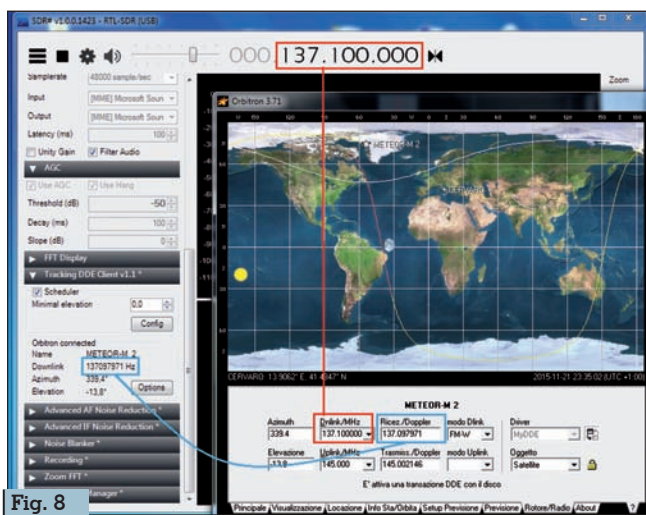


Fig. 8

viene eseguito WispDDE, sullo schermo appare la richiesta di attivazione del programma, poi, nell'uso corrente, ad ogni esecuzione appare solo la finestra di fig. 6. Anche questa, come quella di fig. 5 e per il medesimo motivo, può solo essere ridotta ad icona, ma non chiusa. Ma vediamo quali sono le due differenze che contraddistinguono i due plugin. Quella di tipo estetico si evidenzia confrontando le immagini relative alla figg. 7 e 8. DDE TRACKERV7Binaries, durante lo svolgimento del suo lavoro, modifica contemporaneamente l'indicazione presente nella schermata del plugin e quella generale di SDRSharp (fig. 7). DDE TRACKER invece, lascia immutata la frequenza impostata in SDRSharp e aggiorna solo il valore riportato nella schermata del plugin (fig. 8). La seconda differenza è sostanziale e di importanza fondamentale; ma capiremo tutto e meglio parlando di un altro plugin, sempre reperibile sul sito di Vasili Beliaikov. Mi riferisco a METEOR DEMODULATOR. Questo serve per la ricezione dei segnali trasmessi dal satellite polare METEOR – M2. Questo segnale, che opera alla frequenza di 137,9 MHz, proveniente da un satellite polare, risente dell'effetto doppler di cui ho detto nelle righe iniziali di questo articolo. Per neutralizzare questo problema, possiamo mettere in pratica un paio di accorgimenti, di cui il primo consiste nell'agganciare

la frequenza di lavoro di SDRSharp al tracker ORBITRON, ricorrendo a uno dei due plugin esaminati in precedenza. Ed è proprio qui che vien fuori la sostanziale differenza fra i due, a cui avevo accennato. DDE TRACKERV7Binaries, ogni volta che aggiorna la frequenza di lavoro di SDRSharp, ne provoca un arresto di durata microscopica, ma sufficiente a far sì che l'immagine decodificata si presenti come in fig. 11, in cui ciascun tratto privo di immagine corrisponde a un aggiornamento della frequenza in SDRSharp. DDE TRACKER invece, si comporta diversamente e non provoca i microarresti di cui ho detto; il risultato è che l'immagine decodificata si presenta come in fig. 12. Tutta un'altra cosa, no? la banda nera orizzontale, presente in entrambe le immagini, è dovuta ad altra causa. Mi pare allora ben chiara la differenza fra le prestazioni dei due. La causa di ciò sta nel fatto che il primo plugin svolge il suo compito agendo sul front-end della chiavetta; il secondo, invece, "costringe" il plugin **meteor demodulator** ad adattarsi alle variazioni di frequenza descritte. Questa sostanziale diversità ci porta a una considerazione di non poco conto. DDE TRACKERV7Binaries può essere usato in qualunque caso, meno che unitamente a meteor demodulator; con quest'ultimo plugin, invece, è utile solo DDE TRACKER, il quale, per contro, non è adatto ad

altri impieghi. C'è un'altra differenza da considerare, che però riguarda il settaggio. All'opposto di quanto ho scritto parlando del primo plugin (DDE TRACKERV7Binaries), in questo secondo (DDE TRACKER) l'impostazione della frequenza nominale (quella che in fig. 8 è evidenziata in rosso) in SDRSharp non avviene in automatico con l'avvio del plugin, ma deve essere fatta manualmente dall'operatore. Credo sia evidente che se vi servite di MyDDE oppure WispDDE, potete anche fare a meno di scrivere nel setup di Orbitron le due righe indicate in precedenza (fig. 2). In ogni caso, l'applicazione del plugin per la correzione del doppler, per un lavoro preciso, comporterebbe una precisione decente dell'orologio del computer, magari agganciato a un GPS. In alternativa, è possibile mettere in atto anche il secondo accorgimento. Questo, semplicemente, consiste nell'aumentare il valore relativo alla DEMODULATORPLL BANDWIDTH, dall'iniziale 100 a uno maggiore. Un valore di 1000.0, come mostra la fig. 9, conferisce al PLL la possibilità di ampliare notevolmente il campo di cattura del METEOR DEMODULATOR. Cambiamo ancora una volta argomento. Un altro inconveniente, che però interessa solo ORBITRON, riguarda l'aggiornamento dei files TLE. Dopo la sua installazione oppure alla scadenza del tempo stabilito, il programma

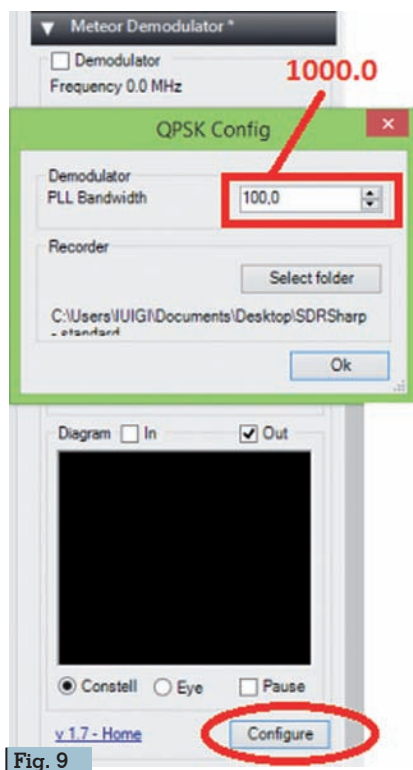


Fig. 9

segnala che è necessario aggiornare quei files, che poi sono quelli che consentono di posizionare con precisione i vari satelliti sulla cartina; procedo all'aggiornamento che si conclude con un OK. Al successivo riavvio, nuovamente la richiesta di aggiornamento, puntualmente rieseguita e così via... insomma il classico circolo vizioso. Un controllo alla cartella contenente tali files mi ha fatto capire che l'aggiornamento, anche se il programma me lo segnalava come concluso regolarmente con risultato positivo, in realtà non veniva eseguito. Dopo vari tentativi per cercare il sistema di evitare la "presa in giro" costituita da un aggiornamento confermato come riuscito, ma, in effetti, non eseguito, ho capito che basta effettuare l'aggiornamento con il programma avviato in modalità amministratore (**clic tasto destro sull'icona di Orbitron > esegui come amministratore**). In tal modo l'aggiornamento viene realmente effettuato. Anche altri settaggi, affinché risultino poi realmente salvati devono essere effettuati con i privilegi di amministratore; tale è il caso, ad esem-

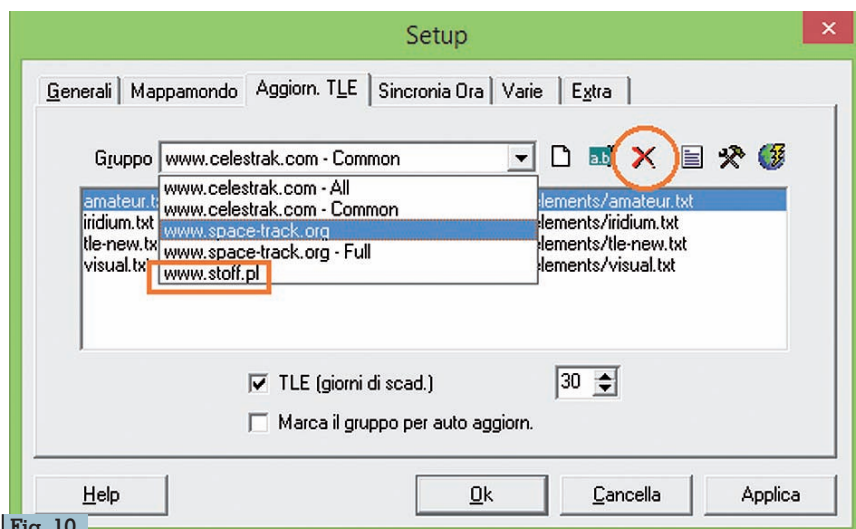


Fig. 10

pio, dell'orologio. Questa disfunzione, che, come visto, è facilmente aggirabile, è probabilmente dovuta al fatto che gli aggiornamenti strutturali del programma sono fermi al periodo in cui era in auge XP, in quanto l'autore, il benemerito **Sebastian Stoff**, ha smesso di aggiornarlo. Nonostante ciò, però, continua ad essere eccezionalmente completo ed efficiente. Sarebbe pur sempre possibile far sì che si avvii sempre come amministratore: **clic tasto destro sull'icona di Orbitron > proprietà > compatibilità > esegui questo programma come amministratore > applica > ok**. Ora, pur facendo l'avvio normalmente, col tasto sinistro del mouse, il programma viene eseguito con i privilegi di amministratore. Questa scelta però comporta un inconveniente (chi l'avrebbe mai detto!): sia Orbitron, sia tutti i drives del menù **rotore/radio**, si comportano come descritto per SDRSharp. Per cui, anche MyDDE e WispDDE "memorizzano" il programma con cui hanno fatto il primo avvio, con la conseguenza che conosciamo. Tutto sommato, conviene lasciare Orbitron in modalità normale, per avviarlo ogni volta, a richiesta dell'operatore, come amministratore. Torniamo per un attimo all'aggiornamento TLE e osserviamo la fig. 10; notate che, di default, ci sono cinque opzioni per l'aggiornamento, ma non tutte sono utili. Le prime due sono quelle che uso normalmente,

con risultato positivo; per la terza e la quarta occorre avere un account, che io ho, ma chissà come mai, non sono mai riuscito a stabilire una connessione. La quinta e ultima opzione non è utilizzabile, in quanto i dati disponibili risalgono al 30 aprile del 2005. Per evitare possibili errori, è pertanto preferibile eliminare tale opzione; cosa che si può fare in modo semplice: **setup > aggiorn. TLE > gruppo > www.stoff.pl > rimuovi gruppo**.

Altro inconveniente, tipico delle chiavette facenti uso del chip R820 T nel tuner, a proposito del quale, ho letto pubblicità che lo danno capace di lavorare fin oltre i 1800 MHz. Tutto è possibile, ma le quattro in mio possesso non vanno al di là dei 1650 MHz. Questo, in fondo, non sarebbe un gran male, per un integrato che è previsto per il funzionamento nel campo della TV digitale terrestre e di cui il costruttore garantisce un'operatività non superiore ai 1020 MHz, se non si aggiungesse un altro particolare, legato alla temperatura di esercizio. Eh sì, perché, se non adeguatamente raffreddato, dopo qualche minuto di lavoro, la temperatura assume valori talmente elevati da portare a un forte abbassamento della massima frequenza di lavoro, che può scendere anche sotto i 1400 MHz. E ancora, sempre a proposito delle chiavette col R820 T, molte sono affette da uno strano difetto, di cui mai si legge in giro.

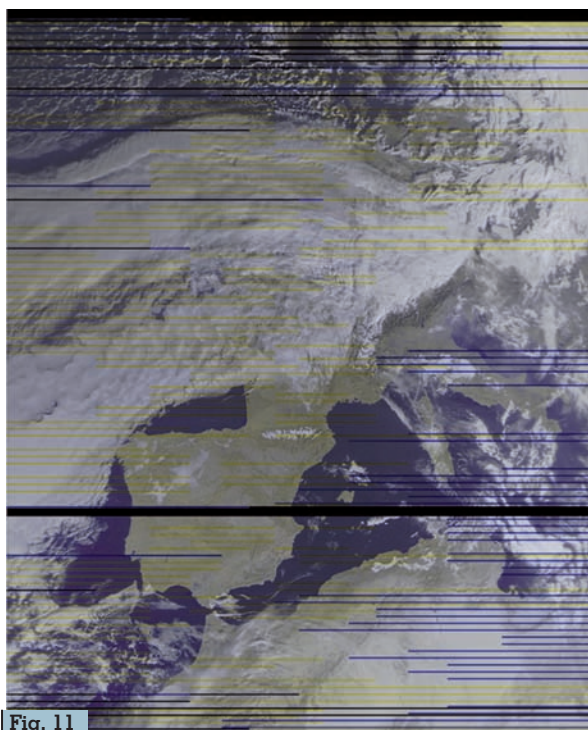


Fig. 11

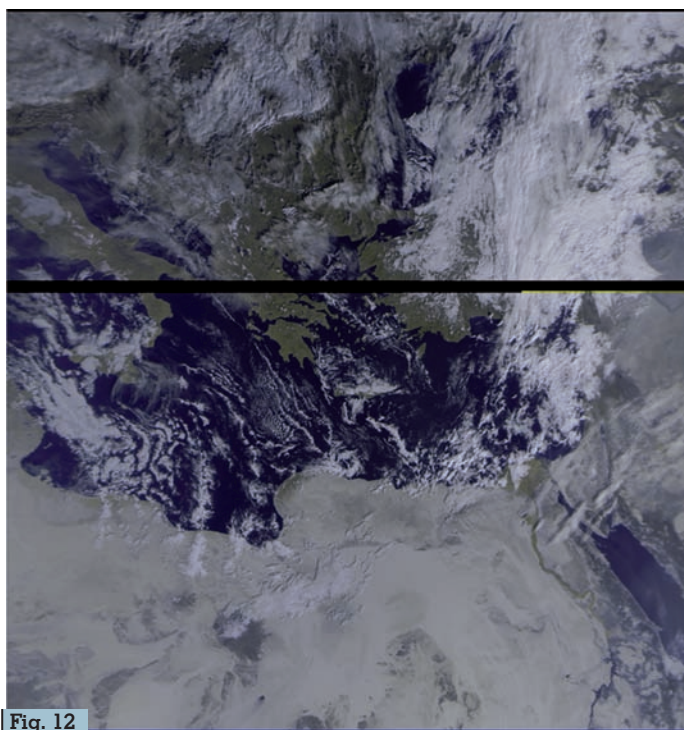


Fig. 12

Molte, ma non tutte, non si avviano se il programma che le gestisce (il "nostro" SDRSharp, ad esempio, ma vale anche per altri programmi) risulta settato per una frequenza di lavoro superiore ai 1400 MHz. Con questi esemplari, volendo lavorare a frequenze superiori, occorre aggirare l'ostacolo iniziale impostando il software di gestione su una frequenza iniziale inferiore a 1,4 GHz e avviare il programma. Con la chiavetta già in funzione è poi possibile aumentare la frequenza, fino al valore desiderato. Probabilmente sono questi i motivi per cui, nelle pubblicità di cui sopra, con caratteri più minuti, è specificato che le caratteristiche

tecniche dichiarate sono garantite fino a una frequenza non superiore ai 1020 MHz! Comunque, ciò nonostante, con i dovuti accorgimenti, i dongle con R820 T possono lavorare tranquillamente fin verso i 1700 MHz. Attenzione però al particolare non secondario, che se il PC non è particolarmente "veloce" il cambio della frequenza di lavoro, mentre la chiavetta è in funzione, va fatto con "cautela"; bisogna spostarsi di frequenza non troppo velocemente e a passi commisurati alle possibilità del PC; quanto più questo è lento tanto più breve deve essere il salto di sintonia. Salti di frequenza giganteschi possono essere ef-

fettuati solo con computer dalle caratteristiche super. L'inosservanza di queste precauzioni può portare al blocco del programma di gestione, nel qual caso, spesso, per ripristinare il regolare funzionamento è necessario chiudere SDRSharp (o l'eventuale altro software) e riavviarlo. Nei casi più disperati, il programma non risponde ed allora è necessario chiudere il programma ricorrendo alla gestione attività (control alt canc > gestione attività) e, quando ciò succede, quasi sempre è necessario anche estrarre momentaneamente la chiavetta dalla porta USB.





TinyGate

**Interfaccia USB per
modi digitali
(PSK31, WSPR, RTTY,
ROS, APRS e molti
altri...)**

Prezzo: € 93 IVA incl.

Interfaccia USB 3-in-1: con scheda audio, +interfaccia seriale PTT/CW + interfaccia CAT e isolamento galvanico

- + Semplice da interfacciare con numerosi ricetrasmittitori HF/VHF/UHF tradizionali
- + Alimentazione tramite porta USB: basta un solo cavo USB verso il PC (ideale per l'impiego con PC netbook oppure notebook)
- + Semplice da montare: in scatola di montaggio con tutti i componenti SMD già montanti e completo di contenitore!
- + Progettato e prodotto in Italia - con manuale d'istruzioni in italiano

www.rfsystem.it

RF SYSTEM di Quinto Annamaria • Via Kennedy 269 • 39055 LAIVES (BZ) • info@rfsystem.it

"PRO-DELTA LOOP"

Un programma per progettare antenne Delta Loop a 1,2,3 elementi

di Maurizio Diana IU5HIV

Quello che voglio presentarvi è un programmino, "Pro-DeltaLoop", ideato per soddisfare la linea guida delle mie realizzazioni, ovvero semplificare il più possibile la vita agli autocostruttori fornendogli di volta in volta facilitazioni nei calcoli progettuali. Questa volta ci dedichiamo alle Delta Loop, un tipo di antenna ottimale come ingombro e dalla caratteristiche

di buona resa. Il programma è realizzato su un foglio di Excel 2010, quindi utilizzabile da tutti e naturalmente come sempre è gratuitamente richiedibile al mio indirizzo e-mail (maurizio-diana@tiscali.it).

In figura 1 vedete la schermata completa dove viene visualizzata una configurazione di Delta Loop a tre elementi ma naturalmente voi potrete utilizzare i dati che

vi appariranno sia per una configurazione a radiatore singolo, a riflettore + radiatore, a radiatore + direttore o a riflettore + radiatore + direttore, basterà estrapolare e considerare solo i dati che vi servono. Io ho preso in considerazione un progetto di Delta Loop a polarizzazione orizzontale con alimentazione al vertice inferiore, a triangolo all'incirca equilatero e quindi caratteriz-

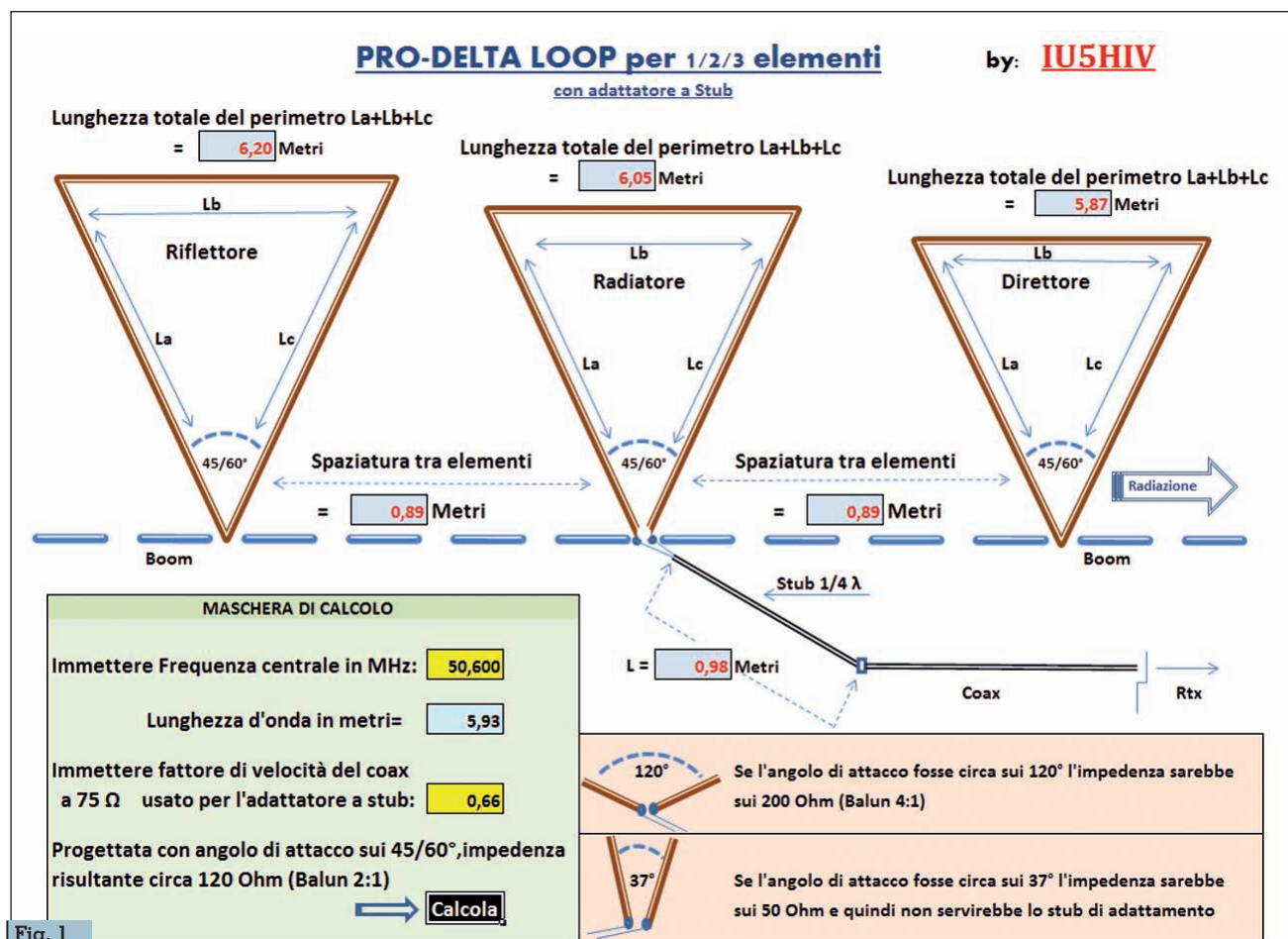


Fig. 1

PRO-DELTA LOOP per 1/2/3 elementi

con adattatore a Stub

by: **IU5HIV**

Lunghezza totale del perimetro $L_a + L_b + L_c$
= **6,20** Metri

Lunghezza totale del perimetro $L_a + L_b + L_c$
= **6,05** Metri

Lunghezza totale del perimetro $L_a + L_b + L_c$
= **5,87** Metri

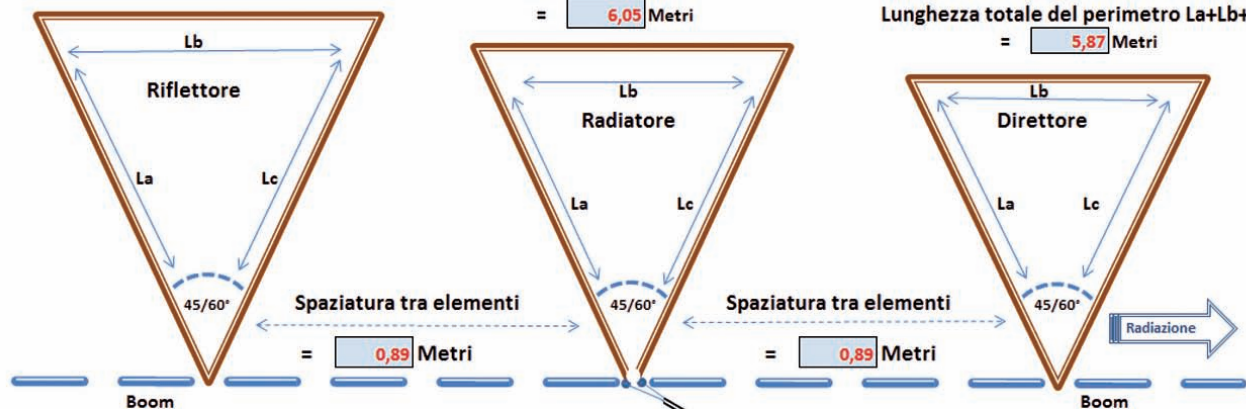


Fig. 2

zato da un'impedenza di circa 120 ohm e come adattamento con stub a $\frac{1}{4}$ d'onda fatto con coax a 75 ohm. Per praticità di costruzione e area di cattura mi è sembrata la configurazione migliore.

Tutto quello che c'è da conoscere è di una semplicità estrema, infatti nel programma basta im-

mettere solo due dati nelle rispettive celle gialle: la frequenza di lavoro dell'antenna e il fattore di velocità del coax usato come adattatore d'impedenza e poi basterà cliccare sulla cella nera con scritto "Calcola" per avere all'istante visualizzati i dati delle dimensioni riportati nelle celle colorate di azzurro distribuite

nello schema degli elementi dell'antenna e dello stub di adattamento.

Nell'esempio di figura 2 si vede che immettendo una frequenza di 50,600 MHz e un fattore di velocità pari a 0,66 per il coax dello stub, il programma indicherà che per il radiatore il suo perimetro sarà lungo 6,05 metri, per il riflettore di 6,20 metri e per il direttore di 5,87 metri, inoltre se la configurazione sarà a più di un elemento la distanza tra gli stessi sarà di 0,89 metri, mentre lo stub (come da figura 3) sarà lungo 0,89 metri. Nella stessa figura 3 viene riportato un semplice schemino che visualizza come deve essere collegato lo stub da una parte al radiatore e dall'altra al coax di discesa a 50 ohm che va al ricetrasmittitore.

In figura 4 infine viene riportata la maschera dove immettere i dati. Fermo restando che i dati riportanti le dimensioni dei vari elementi saranno sempre uguali, chi volesse sperimentare soluzioni con differenti angoli di attacco per i lati del triangolo, sempre in figura 4 sono riportate due semplici info al riguardo. Nel caso naturalmente la soluzione a stub con rapporto 2:1 dovrà essere sostituita con quella consigliata. Alla prossima e 73.

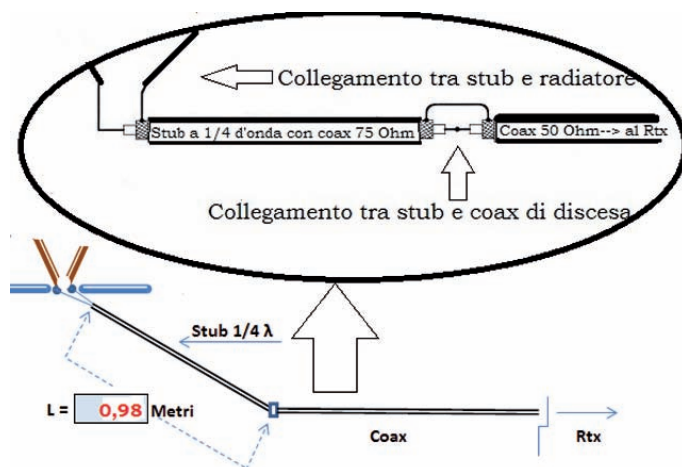


Fig. 3

MASCHERA DI CALCOLO	
Immettere Frequenza centrale in MHz:	50,600
Lunghezza d'onda in metri:	5,93
Immettere fattore di velocità del coax a 75 Ω usato per l'adattatore a stub:	0,66
Progettata con angolo di attacco sui 45/60°, impedenza risultante circa 120 Ohm (Balun 2:1)	
Calcola	

Particolare maschera immissione dati e info

120°	Se l'angolo di attacco fosse circa sui 120° l'impedenza sarebbe sul 200 Ohm (Balun 4:1)
37°	Se l'angolo di attacco fosse circa sui 37° l'impedenza sarebbe sul 50 Ohm e quindi non servirebbe lo stub di adattamento

Fig. 4

Stampanti 3D per radioamatori

Costruiamo un tasto CW stampato in 3D

(Seconda parte)

di Giuseppe Callipo IK8YFW

Abbiamo visto tecnica costruttiva ed operatività della stampante 3D, a questo punto spero già che in molti si siano incuriositi al punto di pensare seriamente ad acquistarne una. Se ancora non siete convinti cercherò di rispondere alla domanda: **"A cosa serve una stampante 3D al radioamatore? Cosa possiamo fare con essa?"**. Vediamo alcuni usi pratici ed un piccolo progettino realizzato in qualche giorno di lavoro.

Con un poco di pratica e dedizione potremo realizzare tutta una serie di oggetti difficilmente reperibili, mi riferisco ad esempio ad un ingranaggio di sintonia meccanica vintage di una vecchia radio a valvole, oppure una introvabile manopolina che, da quando è stata smarrita, compromette la vista della vecchia radio memore di belle ed irripetibili avventure, o ancora, accessori, supporti, isolatori contenitori plastici etc. Direte voi: ma come ot-

tenere il modello del pezzo da realizzare? Semplice, si possono seguire due strade, la prima consiste nel ricercare il modello in uno dei Marketplace di Stampa 3D (es. www.thingiverse.com) ovvero delle community web su cui condividere modelli di stampa 3D. Sono numerosi, scegliete i più importanti e fate un sottoscrizione gratuita per eventualmente contribuire con le vostre realizzazioni. In questi siti ho trovato delle cose interessanti.

La seconda strada è quella di cimentarsi nella realizzazione del modello da stampare. Poiché non tutti sono pratici di disegno meccanico al CAD, è stato realizzato un progetto open source di nome OpenScad che consente di creare interessanti modelli tridimensionali semplicemente combinando in modo insiemistico figure solide elementari (è il sistema usato per realizzare il tasto CW descritto nel corso dell'articolo).

Le due opzioni non viaggiano di-

sgiate, in quanto i progetti openscad possono essere pubblicati sul Marketplace come generatori di modelli. Un esempio è rappresentato dallo sviluppo parametrico dei mobiletti plastici, i parametri sono mostrati nella parte sinistra dello schermo, mentre sulla parte destra è mostrata l'anteprima del modello creato.

Trovate il customizer all'indirizzo: <http://www.thingiverse.com/thing:1264391>

Una volta che il modello del mobiletto ci soddisfa, potremo scaricare direttamente il modello STL e procedere alla stampa di esso. Come si può vedere nella figura seguente, i mobiletti plastici che si possono ottenere sono dignitosi ed eleganti.

Progettiamo e costruiamo un tasto Morse

Contagiato dalla voglia di sperimentare con queste tecnologie,

Fig. 1 - Customized - BOX

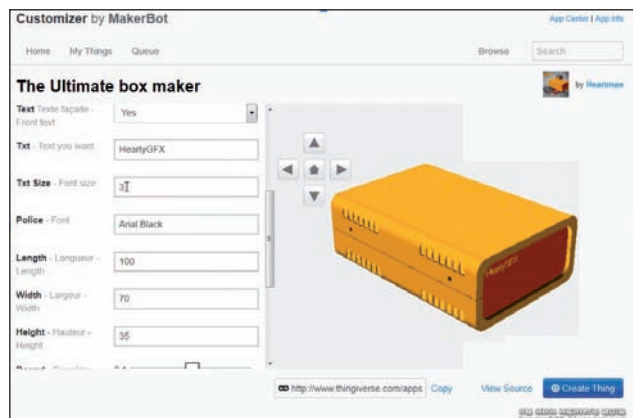


Fig. 2 - Esempio di Mobiletti



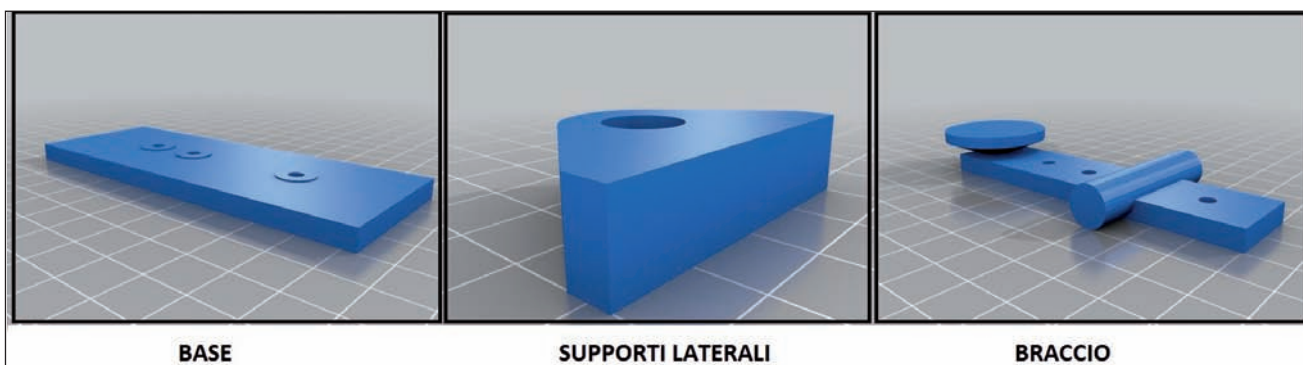


Fig. 3 - I componenti

ho provato a realizzare un tasto telegrafico partendo da zero. Il risultato ottenuto è mostrato nella figura 6. Usando il software descritto precedentemente, ho progettato e disegnato il tasto CW suddividendolo in tre elementi stampabili separatamente e successivamente assemblati con viti e bulloni. Dopo il disegno tecnico bisogna esportare il modello stl pronto per essere stampato. Il modello stl è stato pubblicato sul Marketplace Thingiverse ed è disponibile per la stampa. Scaricate i file dall'indirizzo riportato di seguito.

Link: <http://www.thingiverse.com/thing:1516724>

Il progetto è composto essenzialmente da tre parti stampabili separatamente: la base, il braccio e due supporti laterali che fissano il braccio alla base.

Sul sito del Marketplace è possibile scaricare i tre file di progetto pronti per la stampa:

1) Stampare il file del braccio: **Key_Morse_v2_arm.stl**

2) Stampare due copie del file dei supporti: **Key_Morse_v2_support.stl**

3) Infine, stampare il file della base: **Key_Morse_v2_base.stl**.

Per completare il tasto è necessario assemblare i componenti stampati, utilizzando il materiale di seguito elencato:

- bulloni: 5 x M3 x 10 mm (usati per i contatti e la corsa)
- bullone: 1 x M3 x 15 mm (per la regolazione della corsa)
- rondelle: 2 x 3 mm di diametro (utilizzate per i contatti elettrici)
- dadi: 6 x M3

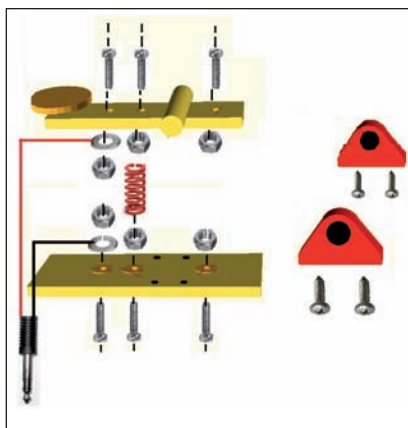


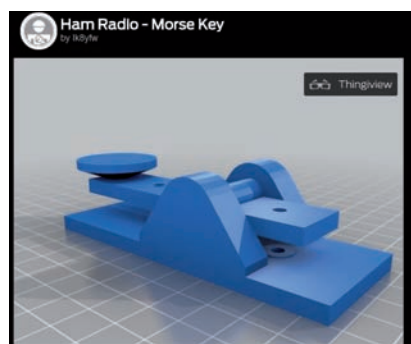
Fig. 4 - Schema di montaggio

- molla: 1 x 15 mm.
- viti da legno: 4 x M3 x 12 mm (usate per fissare i supporti alla base)

Durante l'assemblaggio, dovrete rimuovere il materiale residuo di stampa fino a che i perni del braccio non si muovono liberi nei fori dei supporti, per far questo potrete utilizzare una lima.

Per assemblare il tasto, aiutatevi con la foto completa del tasto. I supporti laterali si fissano alla base attraverso le quattro viti autofilettanti (due per lato) praticando prima dei piccoli fori nella

Fig. 5 - Tasto Morse progettato



base. Posizionate i supporti laterali in modo che i fori del braccio e della base siano in asse. Posizionare le viti del contatto, del fine corsa e della molla di tensionamento come mostrato nello schema di fig. 4.

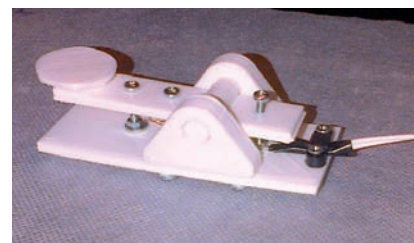
Infine, collegate alla radio il tasto e buoni QSO.

Anche se ancora non siete in possesso di una stampante 3D in grado di riprodurre l'oggetto, potrete pensare di farlo stampare presso uno dei laboratori disponibili online attraverso il sito www.3dhubs.com, ovvero, una community di professionisti e semplici amatori che si rendono disponibili a stampare i vostri modelli 3D a prezzi interessanti. Personalmente penso sia una buona idea per verificare i risultati ottenibili prima di investire soldi per la costruzione della vostra stampante personale.

Conclusione

Concludo l'articolo sperando di avere stimolato la vostra curiosità in queste tecnologie, avrete certamente compreso la meraviglia di questo tipo di macchine e l'utilizzo che ne potrete fare. Le stampanti 3D possono essere utilizza-

Fig. 6 - Tasto Morse realizzato



te non solo dagli "addetti ai lavori", piuttosto è simile ad una stampante tradizionale su carta, ormai indispensabile a tutta la famiglia. Lo stesso sarà per la stampante 3D: una volta compresa potrà giovare a tutta la famiglia. Sia che siate genitori che nonni, potrete divertirvi voi a stampare gli accessori per la radio ed il resto della famiglia stampando, per esempio, giocattoli, decorazioni natalizie, oggetti di arredamento etc, oppure per riparare qualche componente plastico. Come dire, sarà più facile ottenere i fondi per la stampante che non per l'acquisto di un nuovo apparato radio. Per ora mi fermo qua, ma sicuramente vi presenterò qualche altra interessante realizzazione 3D. Se avete bisogno di chiarimenti o suggerimenti contattatemi pure al mio indirizzo ik8yfw@libero.it. Buone stampe e buoni QSO a tutti.

Riferimenti utili

Motore di ricerca modelli 3D:
www.yeggi.com

MarketPlace di modelli 3D:
www.thingiverse.com

Concentratore servizi di stampa e fablabs:
www.3dhubs.com

Stampanti Opensource - tutto quello che serve per costruire la stampante (anche in italiano)

<http://reprap.org/wiki/RepRap>

Programma Slicer - utile a creare i file Gcode per la stampa

<https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

Openscad - CAD freeware:
www.openscad.org

Tasto Telegrafico costruito nell'articolo:
<http://www.thingiverse.com/thing:1516724>

Firmware Marlin per la stampante:
<https://github.com/MarlinFirmware>

Visita alla ITALAB



Uno scorcio del laboratorio e parte della produzione

La visita alla Italab mi ha fatto scoprire le belle cose che l'ingegno italiano è capace di fare. La ditta con la sede vicino a Milano, non ancora molto conosciuta da noi OM, è nata nel 1986 quando iniziavano a nascere le radio private producendo amplificatori per la FM. È stata la prima ditta europea a produrre amplificatori a stato solido. La produzione di amplificatori di potenza, pallet o anche amplificatori completi, copre un vasto campo di frequenza dal megahertz fino ai 10 GHz, con potenze da 1 W fino a 10 kW. Naturalmente niente valvole ma solo stato solido.

Sono entrato nel laboratorio accolto dal titolare Nico Micalizzi che mi ha illustrato la loro produzione. Il laboratorio, anche se non grandissimo, è molto ben fornito di strumentazione, e con tutti gli attrezzi che servono per una produzione seria.

La produzione di amplificatori a stato solido che ho potuto vedere mi ha impressionato perché ho visto delle costruzioni veramente belle e ben fatte. Naturalmente a me interessava la parte amplificatori per OM. Ho

potuto vedere la produzione di pallet per diverse frequenze. Ma ho visto anche un amplificatore in costruzione per i 144 MHz da ben 3 kW, un amplificatore in assemblaggio da 2 kW per i 432 MHz, e uno in costruzione da 2 kW per HF. In quel momento sui banchi c'erano molti altri pallet di potenza da 600 W e da 1 kW, dalle HF fino ai 432 MHz.

Ho avuto l'impressione di un laboratorio veramente molto attivo, il titolare, molto competente e dinamico mi ha spiegato come funzionava. Si ottiene un amplificatore di potenza notevole accoppiando più pallet da 1 kW con accoppiatori di solito tipo Wilkinson. Così si possono ottenere, per esempio 4 kW in 144 MHz, e 2 o 4 kW anche in 432 MHz.

È stata una visita di un paio d'ore piacevole e molto interessante. Con una bella chiacchierata che ho avuto con il titolare, una persona molto aperta e competente a cui vanno i miei ringraziamenti per l'accoglienza e la disponibilità.

73 de illep Luigi

Ref: www.italab.it



Un amplificatore in fase di assemblaggio.



Saremo presenti alla fiera di:
Montichiari
11-12 marzo

Il “recuperante” ritorna!

Un supporto basculante a costo zero

di Angelo Contini I2ACC

Qualche giorno fa ho, finalmente, sostituito il vecchio ed ingombrante schermo del PC a tubo catodico con uno snello video a cristalli liquidi. Dopo alcuni tentativi, falliti, di regalarlo, ho dovuto portarlo in discarica. Mi spiaceva, purtroppo l'ingombro era tanto e non avevo spazio ove parcheggiarlo. Lo schermo era montato su un supporto basculante. Il “recuperante” che è in me si è ribellato a buttare anche questa parte perché ne avevo visto un possibile riutilizzo... Quello che vedete in foto 1, un supporto orientabile per apparati radio portatili.

Le prime volte che avevo utilizzato l'FT857, durante un field day con un tavolino da campeggio, avevo avuto problemi di lettura dello schermo e avevo dovuto utilizzare un sasso come rialzo. In seguito avevo trovato una scatola di plastica della giusta dimensione che, rovesciata, mi permetteva di avere lo schermo in posizione quasi ideale. All'aperto però l'illuminazione cambia e lo schermo della radio a volte diventava illeggibile.

Con questo “recupero” ho risolto definitivamente il problema. Ora la mia radio è orientabile e, so-

prattutto è in sicuro equilibrio poiché l'estensione dei piedini anteriori entra in una fessura che blocca la radio in posizione (Foto 2).

Inizialmente utilizzavo il supporto basculante solo in portatile ma l'ho trovato pratico anche in postazione fissa. A casa utilizzo l'FT857 come seconda radio e, dato il poco spazio disponibile, deve essere posto sul secondo ripiano. In posizione rialzata è necessario inclinarlo verso il basso per avere una lettura comoda. Richiudendo l'estensione dei piedini anteriori, è possibile un'inclinazione verso il basso in modo tale da renderne comodo l'utilizzo anche da seduto (foto 3). Due fori sul rialzo posteriore alloggiavano i due piedini di gomma e bloccano la radio in posizione anche quando l'estensione dei

piedini anteriori è ripiegata e non più incastrata nella feritoia. Il supporto basculante originale è inserito nella base dello schermo con un sistema a scatto, sistema utilizzato dalla maggior parte di schermi che hanno questo supporto rimovibile. Nel mio supporto ho praticato quattro fori da 2,5 mm nei quattro spigoli ed ho poi avvitato un piano di legno della misura adatta all'857 con quattro piccole viti da legno. Visto il peso non indifferente che reggeva nell'impiego originale, sono certo che potrebbe, con un piano di misura adeguato, reggere anche radio più grandi e pesanti. In questo caso occorrerà migliorare il sistema di fissaggio tra supporto e piano di appoggio adeguandolo al maggior peso. Nel caso di apparati delle dimensioni dell'857 (FT 897, FT 891, FT 991, IC 7100 e molti RTX banda V/UHF), le quattro vitine sono sicuramente sufficienti. La foto 2 mostra la massima inclinazione verso l'alto, con i piedini estesi, mentre la foto 3 mostra la massima inclinazione possibile verso il basso. Un possibilità che non ho menzionato è quella di ruotare la radio di circa 60 gradi (con qualunque inclinazione).

Un simile supporto potrebbe tornare utile anche durante assistenze radio per la protezione civile, gare o durante manifestazioni propagandistiche in cui vengono mostrate “in azione” le nostre radio.



Foto 1



Foto 2



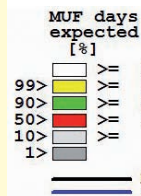
Foto 3

Previsioni ionosferiche di febbraio

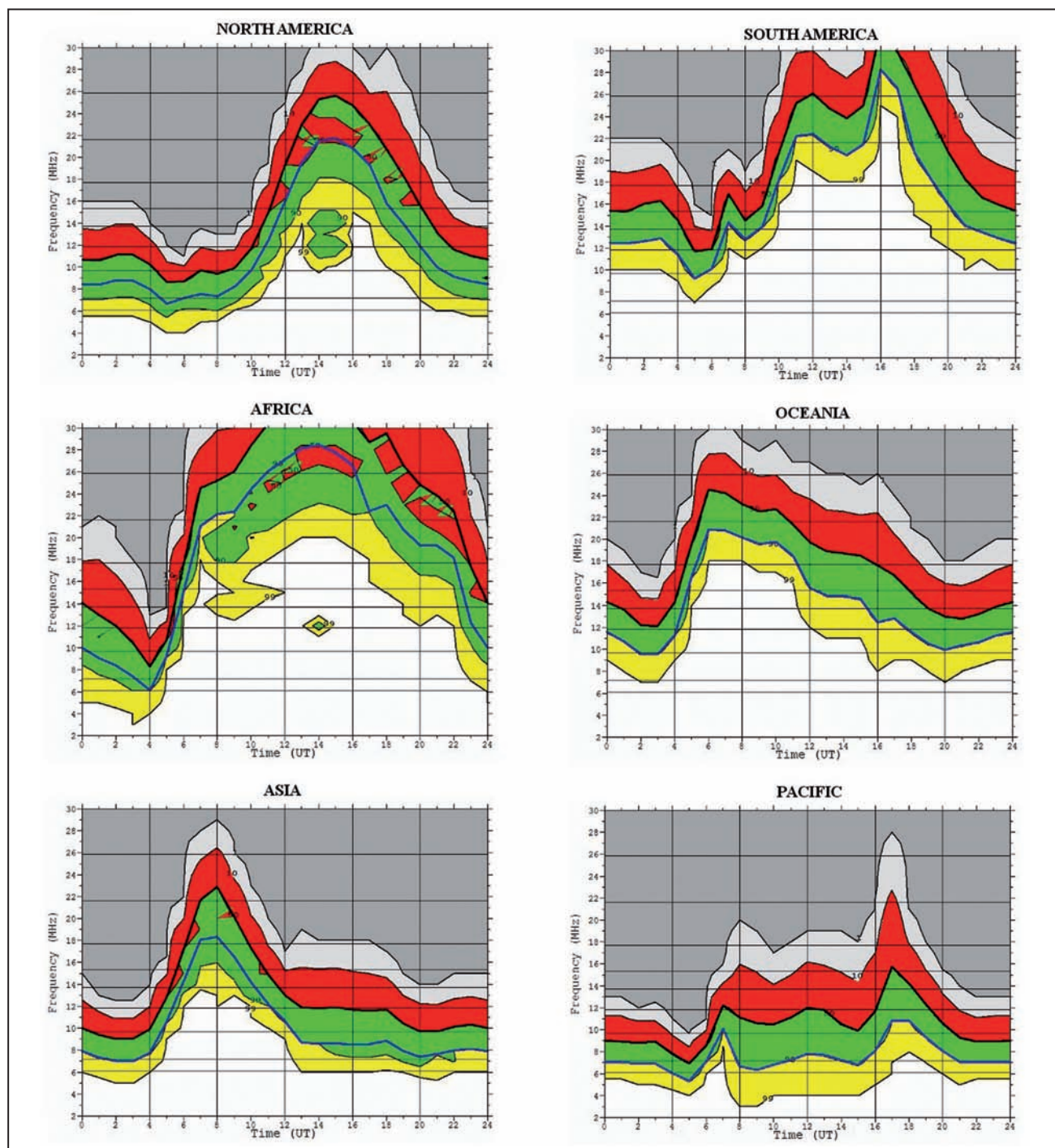
Legenda:

MUF = Frequenza MEDIA della Daily-MUF nel 50% dei giorni del mese

FOT = Frequenza MINIMA della Daily-MUF nel 90% dei giorni del mese.



di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)



La notte porta consiglio

Cronaca delle attività di "revamping" di una stazione per DX in 2m

di Paolo Bersani IK2PTR

Da alcuni anni ho riscoperto il piacere del DX in VHF e dopo aver installato una piccola antenna per i 6m sul tetto del condominio dove abito non ho saputo resistere al richiamo della vecchia passione dei 2m. Lo confesso: lavorare stazioni in ES in 6m è forse il sistema più semplice per sperimentare il fascino delle comunicazioni in VHF, ma le giornate passate ad ascoltare il rumore di fondo e il doverci rassegnare a spegnere la radio senza aver fatto neanche un QSO perché via troppo non arriva niente, se non con un parco antenne di tutto rispetto, mi aveva un po' demoralizzato.

Cosa si poteva fare? Semplicissimo, affidarsi agli inossidabili 2m.

Sistemata la 15el Yagi installata da anni nel QTH in collina in provincia di Piacenza, JN45QA (lo so cosa state pensando... un pezzo della zona 4 in JN45?) e rispolverati preamplificatore e PA bastava trasmettere.

Così è stato e se devo dire la verità qualche soddisfazione me la sono tolta con DX di più di 800 km ad ogni contest.

In effetti, tanti partecipanti ai contest in 144 MHz sono ben attrezzati con antenne ad alto guadagno e potenza da vendere, quindi anche stazioni non particolarmente performanti si possono permettere collegamenti via tropo prima impensabili.

La mia stazione ha la classica conformazione composta da antenna, preamplificatore preceduto da relè coassiale, due linee di discesa per ricezione e tra-

missione, PA senza commutazione RF ed infine il relè prima dell'RTX.

La commutazione è pilotata direttamente dalla radio ed è inserito un unico ritardo in fase di passaggio tra trasmissione e ricezione.

Durante il mese di agosto 2016 mi sono fatto convincere da Ivan, IK2OWX, amico e fidato compagno di tante avventure radiantistiche e non, a sistemare la stazione con un revamping del PA semi autocostruito che installava una 4X150A per una potenza massima di uscita di 100-130W out a causa della scarsa tensione anodica disponibile.

In garage giaceva a terra da anni la soluzione a questo problema, un bellissimo trasformatore nero da 800V di uscita adatto a pilotare il duplicatore, già più volte aggiustato, installato nel PA.

Mattina del 8 agosto 2016 (lo ricordo benissimo era il primo giorno di ferie): smontaggio trasformatore da 500V ed installazione trasformatore da 800V, dimensioni quasi identiche... appunto, quasi. Gira, sposta, ribalta, incastra: non ci sta, bisogna modificare la scatola. Mi armo di pazienza e dopo qualche ora di lavoro meccanico richiudo il PA soddisfatto del mio operato. Chiamo Ivan e gli dico che sono pronto per la prova che sarebbe avvenuta nel tardo pomeriggio a casa sua, con la corretta strumentazione.

Tardo pomeriggio: durante l'acensione si verifica un misterioso guasto verso terra (dove ho sba-

gliato?). Ivan è perplesso ed estraendo da sotto il banco di lavoro un duplicatore ciclopico adatto ad un lineare da svariati kW out mi dice: smonta il trasformatore che lo proviamo da solo. Dopo alcune prove il verdetto è sconcertante, il trasformatore ha dei problemi di isolamento.

La notte porta consiglio.

Il giorno successivo non sento Ivan, non è in ferie e mi spiace disturbarlo dopo una giornata di lavoro.

La sera successiva squilla il cellulare verso le 19.00, è Ivan che mi informa che ha smontato il trasformatore, ha trovato il guasto svolgendo tutto l'avvolgimento secondario e avrebbe bisogno di una mano per riavvolgerlo.

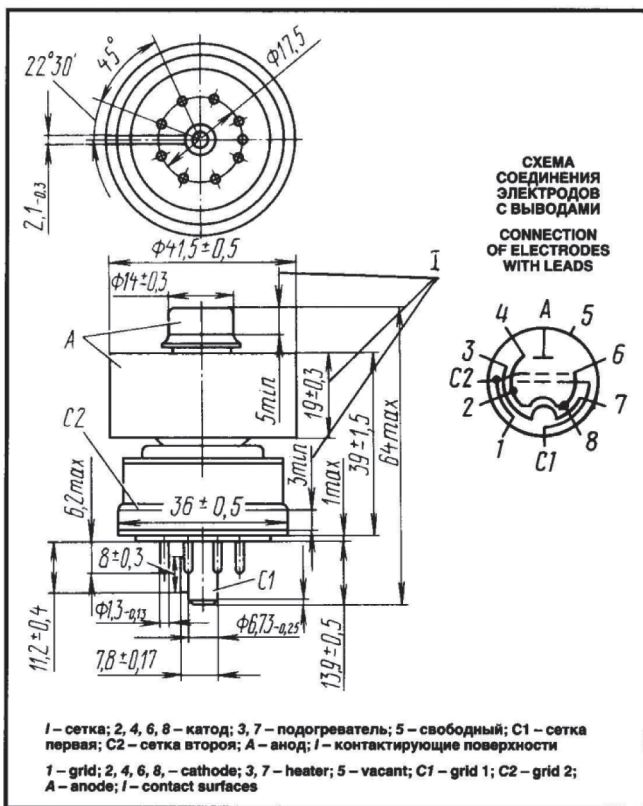
Le operazioni si svolgono al secondo piano di un capannone industriale con circa 30°C ed una concentrazione di 200 zanzare al cm³.

Alle 00:30 è stato riavvolto circa $\frac{3}{4}$ del trasformatore e prelevati circa 2 litri di sangue a testa. Ok possiamo andare al bar a bere una birra.

Nei giorni successivi Ivan completa l'operazione e verifica il trasformatore: 790V alternati in uscita, perfetti, dai conti 2230V continui a vuoto ai capi del duplicatore.

Considerato lo sforzo profuso mi sono dedicato alla ricerca di una nuova valvola su internet e dopo aver letto e riletto gli annunci di eBay mi convinco che una 4CX250 della Eimac sia troppo cara rispetto alle alternative disponibili.

A seguito di alcuni confronti tra



Limit Operating Values

Heater voltage (AC or DC), V	5.7–6.3
Anode voltage, kV:	
DC	2.0
instantaneous value	3.5
Negative grid 1 voltage, absolute value, V	150
Grid 2 voltage (DC), V	400
Cathode current (DC component), mA	360
Dissipation, W:	
anode	350
grid 2:	
at frequencies up to 250 MHz	8
at frequencies above 250 MHz	6
grid 1	2
Operating frequency, MHz	500
Temperature at the hottest point of envelope, °C	200

Fig. 1

le caratteristiche di targa individuano la GU70B (Fig. 1) quale valida alternativa alle sorelle statunitensi.

Tra le candidate non è quella più economica ma con 40 US\$ si può reperire ad esempio da UR4LL che molto gentilmente, dopo un veloce scambio di email, mi se-

gnala la possibilità di utilizzare anche la GS36B, clone della 4CX400 se si dispone di un adeguato alimentatore e di un sistema di raffreddamento idoneo (magari la prossima volta).

Dopo circa 20 giorni di attesa dedicati alla messa a punto della parte di alimentazione: aggiunta

del soft start, sostituzione dei diodi del duplicatore e sostituzione di alcuni condensatori elettrolitici anteguerra ecco in arrivo la valvola. (...ma quanto si fermano i pacchetti nei centri di smistamento delle poste italiane?).

Il bravo IK2OWX inizia nel frattempo alcune prove in trasmissione con la vecchia 4X150A facendo salire la lancetta del Bird a 150W out.

Per la cronaca le mie ferie sono finite già da 15 giorni ed il tempo da dedicare alla radio diminuisce, in compenso il clima qui in pianura padana non da tregua più di 30 gradi tutti i pomeriggi e serate afosissime.

5 ports, 4 event TX/RX Sequencer

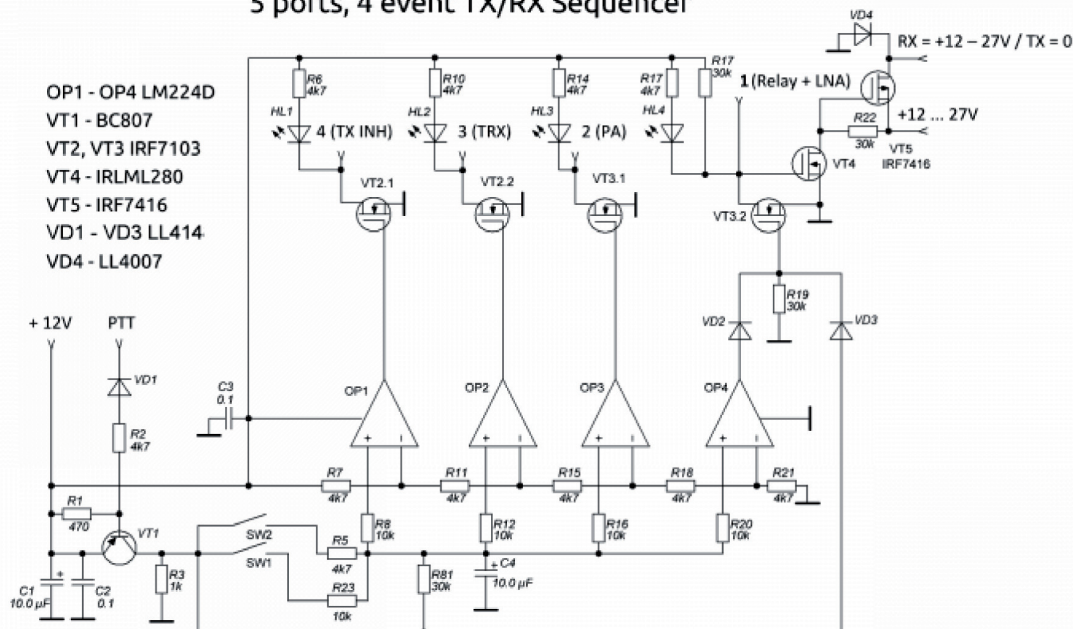


Fig. 2

Tra una telefonata ed un messaggio scambiato con Ivan decidiamo di dotare la stazione anche di un sequencer degno di questo nome per la gestione dei ritardi di commutazione. Il circuito è semplice, con un operazionale e quattro componenti si può tranquillamente realizzare.

Ivan si rende disponibile a realizzare il circuito stampato, come sempre a me spetta il compito di reperire la componentistica.

I componenti costano veramente poco e sono di facile reperibilità ma scopro l'acqua calda: il costo della spedizione è dieci volte il costo dei componenti.

La situazione è assurda, non ne esco, se compero in Italia la spedizione è sempre attorno ai 7 €, dalla Cina invece ti mandano un pacchettino gratis anche se spendi 1 €, unico problema arriva dopo un mese.

Quando tutto sembrava perduto mi imbatto in questo sito: <http://vhfdesign.com> gestito da US4ICI and UR7IJM e come per magia si materializza un sequencer fatto, finito e testato realizzato in SMD a 20US\$ (Fig 2).

Il giorno successivo all'ordine ricevo una email con la fotografia del sequencer e la busta intestata a mio nome già affrancata (dieci giorni dopo ho ricevuto la schedina via posta).

A metà settembre arriva il momento di "testare" seriamente il PA, per le prime prove decidiamo di usare ancora la vecchia 4X150 (non si sa mai).

Avvitiamo tutte le viti, colleghiamo i connettori, allacciamo i cavi ed alimentiamo l'oggetto malefico che come tale si ribella e distrugge, con uno spettacolare flash, il condensatore di bypass dell'anodica: moderno, nuovo, blu, 10kV di isolamento e troppo miniaturizzato.

Il gelo cala in laboratorio, si va alla ricerca di tutti i possibili guasti, si svitano le varie viti, si sconnettono i connettori, si staccano i cavi.

Valutato che nulla di grave è accaduto bisogna ingegnarsi sulla soluzione (la notte porta consiglio).

Nei giorni successivi contatto

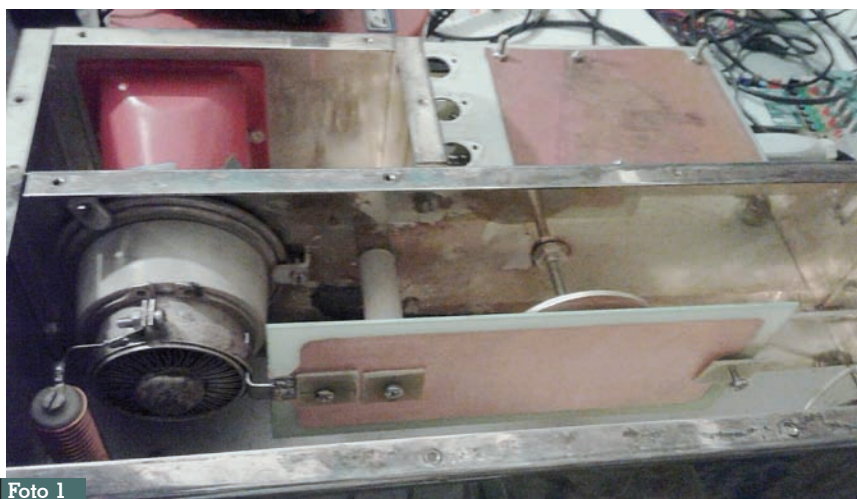


Foto 1

I2ACC, Angelo che mi conferma di avere un ottimo condensatore ceramico da 200 pF, 4kV che potrebbe andare bene, io nel frattempo acquisto su eBay in Bulgaria un analogo condensatore da 330 pF, 3.5kV per la smodata cifra di 7 € compresa la spedizione.

Ivan nel frattempo sta pensando e poche ore dopo il mio acquisto mi manda una fotografia con un condensatore realizzato con un pezzo di vetronite (Foto1) comunicandomi che con 4W input la 4X150A marchiata 1969 ha erogato 200W RF (il Bird non mente).

Si vede il traguardo ma le operazioni di taratura evidenziano una piccola problematica del circuito di ingresso che peraltro conoscevo già.

L'accordo è critico così Ivan mi propone di pilotare la valvola attraverso un carico resistivo da 50 Ω visto che gli apparati moderni dispongono di potenza sufficiente.

Detto, fatto, mi affido nuovamente ad ebay e recupero, in sei giorni, da un fornitore tedesco di Dortmund un terminatore resistivo a flangia da 100W, 50 Ω da 0 a 500 MHz per complessivi 11,95 € spedizione compresa.

Chiariamoci: per avere piena potenza con questa configurazione si deve disporre di circa 35-40W input.

La contropartita è un ingresso a largabanda con impedenza quasi ideale di 50 Ω per lo stadio finale dell'RTX.

L'operazione in sé cretina si è rivelata pestilenziale, penso di aver svitato e riavvitato 50 viti con dei dadini infernali in grado di cadere dove non devono quasi guidati da un autopilota alimentato dalla legge di Murphy. Tutto finito, si può iniziare ad erogare potenza seriamente, ancora due prove con la 4X150A e poi si cambia valvola.

I più attenti avranno notato dalle caratteristiche della GU70B (lo so che siete andati su internet a leggerle) che si tratta della versione russa della 4CX350 quindi non è possibile operare una sostituzione diretta con la sorella minore 4X150A, è necessario variare la tensione di griglia 1 portandola dai classici - 55V a - 27 V.

Detta così sembra un gran problema ma in effetti abbiamo sostituito un diodo zener e a mio giudizio ne vale la pena perché si passa da una valvola con 250 W di dissipazione anodica ad una che consente una dissipazione anodica di 350W.

Il responso delle prove conferma i dati di targa della valvola per l'utilizzo in classe B con tensione anodica che in "key down" cade a circa 1600 V: 35 W di pilotaggio garantiscono poco più di 250W out.

Con queste righe spero di aver stuzzicato la vostra curiosità e di aver rincuorato chi si infila in progetti un po' strampalati sapendo da oggi di essere in buona compagnia.

CU on air de IK2PTR

Sistema a trasponder collegati

Ovvero come linkare tra loro più trasponder senza l'utilizzo di canali aggiuntivi

di Massimiliano Fiorindi IW3HLB

Il sistema proposto è concepito per il collegamento simultaneo tra stazioni sia mobili che fisse disposte in un'area piuttosto vasta, parliamo di un centinaio di chilometri tra i due punti estremi. Tale sistema è composto da un set di tre trasponder V/U collegati tra loro. Questo permette di superare gli ostacoli naturali offerti dai rilievi montuosi e operare in simultanea tra le valli e la pianura.

La comunicazione contemporanea in aree montuose e valli, nel sistema professionale avviene con l'ausilio di ponti radio isobanda linkati tra loro tramite ulteriori canali radio in altra banda, oppure con sistemi master - slave sincroni o simil-sincroni, creando così un unico virtuale ponte radio ma questo sarà argomento di un altro articolo.

Per noi radioamatori è impensabile montare tale sistema per impieghi saltuari e di breve durata, così ho pensato ad un sistema che potesse in qualche modo soddisfare le esigenze che si venivano a creare, utilizzando le apparecchiature che tutti noi abbiamo a disposizione e sfruttando la possibilità di avere l'ascolto contemporaneo in entrambe le bande.

Premesso che il sistema è stato utilizzato per offrire assistenza radio ad una importante corsa ciclistica dove si rendeva

necessario lo scavalco di una catena montuosa.

Da tener presente inoltre che l'insieme proposto seppur in banda radioamatoriale, occupa numerose frequenze e va quindi utilizzato solamente per il periodo necessario.

Il sistema può impegnare anche un numero maggiore di trasponder: io ne ho utilizzati tre, ma nessuno vieta di inserirne altri. Vediamo come funziona.

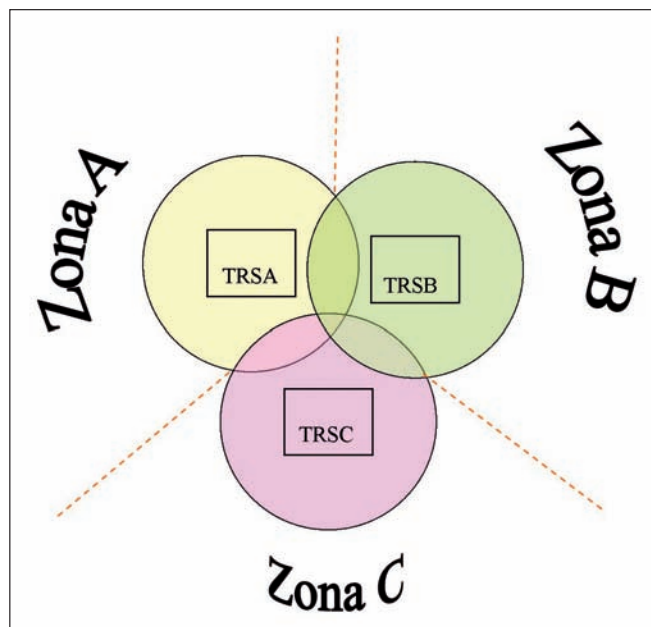
Quello che nel linguaggio comune consideriamo trasponder, si definisce anche come ponte a bande incrociate. Esso ha la sola funzione di trasferire in maniera bidirezionale una comunicazione in banda VHF verso la banda UHF e viceversa. Non necessariamente si utilizza solo trasponder in VHF e UHF. Numerosi sono

gli impieghi che trasferiscono su bande diverse, basti pensare ai satelliti, ma la cosa è più complessa pur restando il principio di base lo stesso. In questo articolo ci occuperemo solo di VHF e UHF.

Nel nostro caso dovendo lavorare contemporaneamente in tre zone diverse, ogni trasponder a lato **UHF** è sintonizzato in una frequenza diversa per ogni area di copertura, mentre tutti hanno in comune la stessa frequenza in **VHF**.

Per definizione diremo che la frequenza in **UHF** è da considerarsi «ingresso», mentre la frequenza **VHF** è considerata «uscita» o «link». Fondamentale: **non si deve mai trasmettere in uscita ponte, cioè in VHF** pena il blocco completo.

Per comprendere meglio il funzionamento dobbiamo fare riferimento alla fig. 1 che riporta lo schema di principio di funzionamento. Come si può vedere i tre trasponder sono iscritti in un cerchio colorato che riporta l'area di copertura. I tratteggi rossi, posti a 120° delimitano le tre zone, la zona **A**, la zona **B** e la zona **C**, supponendo che siano due valli e una pianura. Essendo i collegamenti impossibili tra le tre zone schematicamente riportate come linee rosse tratteggiate, il sistema si



comporterà in questa maniera. I trasponder identificati in figura come **TRSA - TRSB-TRSC** posizionati in altura condividono una parte della loro copertura. Infatti nello schema si nota che alcune aree del cerchio di copertura si sovrappongono. Tale sovrapposizione, ininfluenza in **UHF** perché su frequenze diverse è determinante per le **VHF** essendo questo il link tra i trasponder.

Di fatto nelle diverse aree le stazioni opereranno in **simplex** nella banda **UHF** potendo ascoltare le comunicazioni con i corrispondenti nella propria area in diretta oppure anche sul link in **VHF** perché attivando il proprio trasponder di appartenenza, questo ripeterà sulla banda **VHF**. In tal modo se una stazione riceve male un corrispondente in diretta sulla propria area, questi potrà utilizzare in ricezione l'uscita del trasponder che è sicuramente migliore. Per comunicare con altre stazioni posizionate in altre aree diverse tra loro, la ricezione sarà possibile sempre nella propria banda **UHF** e quindi si lavorerà in simplex.

Riassumendo, quando un operatore della flotta **A** comunica con un altro operatore in **A**, la ricezione potrà avvenire sia in diretta (**UHF**) sia ascoltando il link in

VHF, mentre se la stazione in **A** trasmette ad un corrispondente in zona **B**, le due stazioni si ascolteranno in **UHF** sulla frequenza relativa alla propria area. Sempre per questo link tra trasponder, la flotta presente nella zona **C** seguirà le comunicazioni tra la zona **A** e la **B** potendo anche intervenire utilizzando lo stesso metodo. Tutte le flotte in tutte le zone potranno così comunicare tra loro. Una stazione base (es. direzione gara) opererà solamente nella frequenza relativa al proprio trasponder (in simplex **UHF** potendo ascoltare anche in uscita ponte **VHF**) e potrà comunicare con tutte le stazioni della flotta presenti in tutte le aree, mentre le stazioni mobili dovranno sintonizzarsi di volta in volta sulla frequenza **UHF** delle aree che attraverseranno, seguendo un piano preordinato. Inutile dire che trattandosi di un unico virtuale trasponder, vale la regola di parlare uno per volta.

La banda di uscita in **VHF** dei trasponder è il tallone d'Achille del sistema; questa essendo il link tra i ripetitori, se interferita causa il blocco dell'impianto. Anche se le stazioni di tutte le flotte sono istruite nell'evitare di trasmettere nel link di uscita comune (**VHF**),

può accadere che vi siano interferenze con altre stazioni lontane o segnali indesiderati, specialmente se si considera che gli impianti sono situati in altura. Il sistema migliore è quello di attivare nei trasponder a lato **VHF** il tono sub-audio CTCSS (o tone squelch) sia encoder che decoder, proteggendo quindi tutto il sistema da interferenze. Con questo sistema solamente i trasponder potranno comunicare tra loro, discriminando tutti gli altri segnali in **VHF**. Normalmente essendo i segnali **VHF** fra trasponder piuttosto corposi perché in ottica, eventuali interferenze che potrebbero essere presenti, sarebbero d'intensità tale da essere facilmente coperte. La presenza del tono CTCSS nel canale **VHF** non influirà sulle stazioni che vorranno ascoltare su questa frequenza.

Concludendo, il sistema ha dato ottimi risultati senza mai incontrare zone d'ombra nella copertura e sempre con segnali quasi sempre fondo scala. L'intelligibilità è sempre stata ottima. Un consiglio alle stazioni della flotta: porre attenzione con i volumi delle radio al fine di evitare fastidiosi effetti Larsen.



ANTENNE, linee e propagazione di N. Neri

1° vol.: *Funzionamento e progetto*

Tutto quanto serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» che risultano interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. In questo modo si sono potuti trattare in maniera approfondita questi 3 capitoli ed in particolare il capitolo sulla propagazione. 248 pagine riccamente documentate con disegni, grafici e tabelle. **€ 15,00 - cod. 210)**



ANTENNE, progettazione e costruzione 2° vol.: *Esempi di elementi costruttivi* di Nerio Neri

Dopo i «come» ed i «perché» sul funzionamento delle antenne, esaminati nel 1° volume, in questo 2°, di carattere essenzialmente pratico-progettuale, vengono forniti: gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (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. **€ 15,00 - cod. 228)**

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

Ampia ed esauritiva 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. **€ 15,00 - 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. **€ 15,00 - cod.244)**

OFFERTA 4 VOLUMI € 45,00 (cod. 3801)

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

Regalati un abbonamento

ABBONAMENTO CARTACEO UN ANNO €45,00

Spedizione Celere, Prioritaria e Garantita
con PostaPremiumPress in tutta Italia



VERSIONE CARTACEA

11 NUMERI 45 EURO

VERSIONE CARTACEA + CD 2015

11 NUMERI 48 EURO

Chi avesse già acquistato il CD del 2015
può richiedere altra annata



VERSIONE CARTACEA

22 NUMERI 85 EURO



Ritagliare e spedire a: **Edizioni C&C** - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicec.it

☐ Abbonamento annuo cartaceo + CD 2015	€48,00	☐ Abbonamento annuo cartaceo	€45,00
☐ Abbonamento annuo digitale	€35,00	☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale	€55,00
☐ Abbonamento cartaceo biennale	€85,00		

Modalità di pagamento:

- ☐ Carta di Credito o Paypal
su www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato
Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Bonifico - IBAN: IT43 0076 0113 1000 0001 2099 487
- ☐ Addebitate l'importo su carta di credito
(non elettronica)
- ☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD
- ☐ EUROCARD

intestata a.....

firma..... data.....

scadenza

num.

numero di controllo

Numero di 3 cifre situato nello spazio della firma sul retro della carta

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

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

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV
15ª EDIZIONE
MERCATINO DI SCAMBIO
RADIOAMATORIALE
E RADIO D'EPOCA
SABATO 1 APRILE 2017

Dalle 8.00 alle 15.00
 Presso il parcheggio della discoteca PALMARIVA
 Fossalta di Portogruaro (VE)

Per info:
www.ariportogruaro.org - info@iq3mv.com
 Freq. monitor: R6 145.750 MHz - 600 kHz
INGRESSO LIBERO
 Ampio parcheggio gratuito - Snack Bar e Pizzeria



dal tasto telegrafico ai satelliti, con la radio, sempre...

ARI Sez. di NIZZA Monferrato
 Con il patrocinio del Comune di Nizza M.

IV° MERCATINO INTERSCAMBIO
5 marzo 2017
 Materiale Radioamatoriale
 Elettronico - Satellitare - Informatico

Ingresso Libero

Foro Boario - P/za Garibaldi Nizza Monferrato ore 9-18
 Per Radioamatori Camperisti è disponibile area Camper
 Servizio ristoro presso Gruppo Alpini
 con prenotazione Telefono 360440559
 3356760447 - 3475396339 - 0141 721487
sezione@arinizza.it



I.A.C.
Italian Activity Contest

L'obiettivo principale dello I.A.C. - Italian Activity Contest è quello di tenere sempre più attive e valorizzare le bande dai 50 MHz a salire, una porzione dello spettro radioelettrico tra le più interessanti sotto innumerevoli aspetti.

Dall'edizione 2017 viene inserita la categoria "Y" - YOUNGSTER per incentivare la partecipazione dei giovani Radioamatori under 26, quelli che saranno i futuri OM, linfa vitale del nostro sodalizio.

Le parole chiave di questa edizione 2017 sono: semplificazione del regolamento, incremento della partecipazione e ovviamente tanto divertimento!

Per maggiori informazioni:
www.iu1eaf.altervista.org

AVVERTENZE

Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con l'incastro nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni. Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

Festeggiate con NOI
L'A.R.I. compie 90 Anni



**Dal 1927 una grande famiglia di
OM e YL.**

**Uniti dalla stessa passione:
il Radiantismo!**

Un 2017 ricco di interviste, novità ed iniziative!

Se vuoi sapere di più su come diventare Radioamatore
e/o come iscriversi all'ARI visita il nostro sito
<http://www.ari.it/> o usa il QRcode a lato →
oppure in alternativa contatta:

ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Segreteria Generale

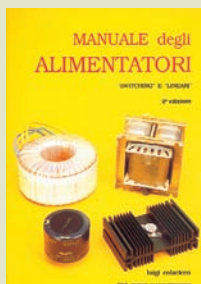
Via D. Scarlatti, 30 - 20124 Milano

Tel.: 02/6692192 (ore 9-14) - Fax: 02/36593088

E-mail: segreteria.ari@gmail.com

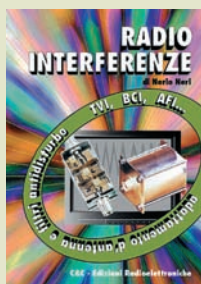


COLLANA DEI VOLUMI



MANUALE DEGLI ALIMENTATORI

di L. Colacicco
Questo manuale tratta l'argomento in modo semplice, corredandolo anche di alcuni esempi, allo scopo di rendere accessibile la progettazione anche a coloro che si occupano di elettronica solo per hobby. (160 pag. - €10,00 - cod.414)



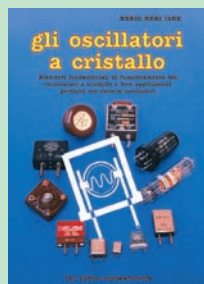
RADIOINTERFERENZE

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)



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)



GLI OSCILLATORI A CRISTALLO

di N. Neri
Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. (64 pag. €6,00 cod. 430)



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri
Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori. Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto "alla maniera facile" grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. (288 pag. €17,50 cod. 406)



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)



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)



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. (192 pag. € 20,00)



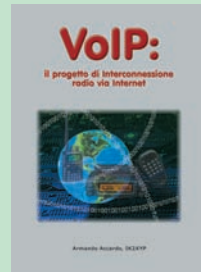
RADIO ELEMENTI

di N. Neri
La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM. (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)



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)



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)



LA RADIO IN GRIGIO-VERDE

di M. Galasso e M. Gaticci
L'organizzazione e la dotazione delle radiotrasmissioni nell'esercito italiano per il lungo periodo a cavallo della seconda guerra mondiale. (224 pag. € 9,30 cod. 635)

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)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

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

DAL SOLE E DAL VENTO

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



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)

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

DELL' ELETTRONICA

RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI di N. Neri

Da oltre 30 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. (272 pag. € 15,00 cod. 015)

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

Solo libro (128 pag. € 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

Esercizi da svolgere interamente che permettono la piena comprensione degli argomenti trattati. (120 pag. € 6,00 cod. 023)

OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00

RKE COMPENDIUM 1

Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su RadioKit Elettronica nei primi tre anni, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico/operativa. (224 pag. € 9,30 cod. 716)



RKE COMPENDIUM 2

I progetti pubblicati su RadioKit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989. (224 pag. € 9,30 cod. 724)

OFFERTA 2 VOLUMI a €13,00

GUGLIELMO MARCONI di P. Poli

Un vero e proprio sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di Guglielmo Marconi come inventore tecnico, scienziato e manager. (200 pag. € 12,00 cod. 619)



MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

L'opera riporta contemporaneamente storia e tecnica delle onde elettromagnetiche, dalle prime interpretazioni sulla natura della luce. (500 pag. € 23,20 cod. 627)

OFFERTA 2 VOLUMI a €25,00

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. € 15,00 cod. 210)

ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri



2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 cod. 228)

OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €45,00

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



Ampia ed esauriente 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. (192 pag. € 15,00 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 quindi altre prove ma solo la realizzazione. (192 pag. € 15,00 cod. 244)

L'ASCOLTATORE DI ONDE CORTE di M. Martinucci

(192 pag. € 10,30 **SCONTO 50%** €5,15 cod. 171)

LEGGI E NORMATIVE di F. La Pesa

(256 pag. € 14,50 **SCONTO 50%** €7,25 cod. 082)

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND di E. e M. Vinassa de Regny

(144 pag. € 11,30 **SCONTO 50%** €5,65 cod. 600)

MARCONISTI D'ALTO MARE di U. Cavina

(176 pag. € 12,90 **SCONTO 50%** €7,00 cod. 660)

I SATELLITI METEOROLOGICI di M. Righini

(€ 12,90 **SCONTO 50%** €6,45 cod. 465)

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI di P. Pitacco

(288 pag. € 18,00 **SCONTO 50%** €9,00 cod. 309)

GUIDA ALL'ASCOLTO DELLE UTILITY di Petrantoni e M. Vinassa de Regny

(84 pag. € 18,50 **SCONTO 50%** €9,25 cod. 163)

Catalogo su WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

COGNOME NOME

VIA CAP CITTA' (.....)

e-mail:

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

COD	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
.....			€
.....			€
.....			€
.....			€
.....			€
.....			€

TOTALE €

SPESE FISSE di SPEDIZIONE €5,00

TOTALE

- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato a Edizioni C&C
☐ Allego assegno personale
☐ Bonifico IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
☐ Pagherò in contassegno (+ € 3,50)

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

- ☐ EUROCARD ☐ CARTA SI
☐ VISA ☐ MASTER CARD

N. _____

SCADENZA _____ Numero di controllo _____

IMPORTO €

INTESTATO A:

FIRMA: DATA:

LA INFORMIAMO CHE, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 196/2003, I SUOI DATI SARANNO DA NOI UTILIZZATI A SOLI FINI PROMOZIONALI. LEI POTRA' IN QUALSIASI MOMENTO, RICHIEDERCI AGGIORNAMENTO O CANCELLAZIONE SCRIVENDO A: EDIZIONI C&C S.r.l. - VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA

PER ORDINI SUPERIORI A 50 EURO SPESE DI SPEDIZIONE GRATUITE

i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it



VENDO: RTX Ten Tec Omni VI, model 563 (option 3 factory installed) con il suo alimentatore Ten Tec, con Mike da base e quanto a corredo a euro 900,00. RTX Alinco DX 70 (ultime serie) con proprio imballaggio e quanto a corredo a euro 350,00. AT 250 Kenwood - accordatore automatico di linea a euro 190,00. SGC 237 accordatore automatico da esterno HF - VHF Smarttuner a euro 300,00. Artificial Ground Model MFJ - 931 a euro 90,00. Cell. 333/5611554 - dn.frt47@gmail.com

VENDO causa inutilizzo RTX HF 100 W Elecraft K2 - 100 CW/SSB in condizioni ottime, con modulo 100 W. 160 m, noise blanker, RS232 e interfaccia per PC, modulo SSB, 1000 euro. Amplificatore HF + 6 m Acom 1000, come nuovo, valvola nuova, 1000 W, 1600 euro. iv3lqz@gmail.com

VENDO i seguenti apparati elettronici professionali funzionanti: HP8390a display digitale di ricambio per HP8757A/B, 250 euro; HP 8347 RF power amplifier range frequenza 100 kHz/3 GHz da abbinare ad un spectrum analyzer HP8560A, 400 euro; HP 5371A frequency and time analyzer, 380 euro; HP 1172C carrier noise set range: 0,01 MHz/1,280 GHz/ 3,200 GHz, 585 euro. Tel. 011/8227530

VENDO ricevitore Grundig Satellit 500, 180 euro; RTX QRP HB-1A 20-30-40 metri, 200 euro. Tel. 0444/571036 (ore serali)

Causa ammodernamento stazione, **VENDO** i seguenti pezzi: Kenwood TL922 (valvole ancora ottime), a 900 euro; JRC JST 135 con scheda RS 232 e filtro CW 800 Hz a 650 euro. JRC NRD 525 con scheda RS232 + filtro CW 1000 Hz a 400 euro. Non spedisco. lw3gjf@libero.it

CERCO accessori per Kenwood TS2000, UT 20. Tel. 339/4890875 - beppe2009@alice.it

VENDO Wiltron scalar network analyzer 560A; programmable sweep generator 6637, range frequenza 2-18 GHz, tutto in ottime condizioni con manuali, disponibile per prove. Gianfranco - Tel. 346/3013077 Cassina De Pecchi.

VENDO Icom IC 706, coppia LPD; 150 riviste CQ + Radiokit; valvole; telefonini; Kenwood PS430; accordatore autocostruito per HF + VHF; frequenzimetro N.E. 220V; telecamere per videosorveglianza; Intek KT 2200EE + lineare 25 W VHF; Yaesu FT 26R; Antenna verticale Hy-Gain. Tel. 333/4388889

VENDO accordatore HF Zetagi TM 535 adatto ad ogni antenna unidirezionale, V invertite verticali, dipoli, sia con cavo o con linee bilanciate. Sopporta potenze fino a 500 watt, frequenza da 160 a 10 metri, selettore d'antenna con balun 4:1 per linee bilanciate, due scale di misura: 500 watt e 50 watt, con 27 m di cavo a 50 MHz non mi dava potenza riflessa. Strumento a doppio indice, 100 euro più spese di spedizione. Tel. 373/5414192 Romolo.

VENDO: antenna collineare nuova, frequenza 100-1500 MHz, guadagno 7,5 dB, lunga 2 metri, ottima sia in ricezione che in trasmissione a 240 euro trattabili. Icom 701 ricetrasmittitore decametriche, tutte le

gamme 100W RF con manuale, imballo originale con alimentatore, 380 euro trattabili. Icom 3220, bibanda (VHF-UHF) con manuale e microfono originale, potenza 25W RF UHF e 45W RF VHF, 380 euro trattabili. Direttiva decametriche tribanda tipo TA33 classic, con imballo e schema montaggio per 10-15-20 m, usata pochissimo, 280 euro. Oscilloscopio Philips mod. 3250, 150 euro. I2CBD - Tel. 349/8019978



Associazione Italiana Radio d'Epoca

Il più autorevole riferimento per il mondo del collezionismo di radio e strumentazione d'epoca

Visitate il nostro sito: www.aireradio.org



Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Firenze

Il corso iniziato mercoledì 11 gennaio 2017 alle ore 21:00, si tiene presso il centro anziani di Piazza di San Salvi a Firenze. Le lezioni verranno tenute da IZ5EKU Piero e I5XFD Franco tutti i mercoledì sera dalle 21:00 alle 23:00. Le iscrizioni sono aperte a tutti gli aspiranti radioamatori, ed ha la finalità di fornire le nozioni tecniche di base per il superamento dell'esame che si terrà a giugno 2017.

Per informazioni: segreteria@arifirenze.it

Sezione A.R.I. di Modena

Il corso iniziato lunedì 16 gennaio, si terrà presso la Casa delle Associazioni (Via San Marone 15, Modena) ogni martedì sera alle ore 21.00. Il corso è gratuito ed aperto a tutti! La finalità principale del corso è quella di preparare i candidati per la Sessione di esami ministeriali di giugno 2016.

Per informazioni: Tel. 059 596 7707 - www.arimodena.it/corsi/ corsi@arimodena.it

Sezione A.R.I. di Ferrara

Il corso per aspiranti radioamatori, iniziato il 21 dicembre, in preparazione degli esami ministeriali di giugno 2017, si terrà presso la Sede ARI, viale Alfondo I d'Este, 7, Ferrara.

Per informazioni corsi@ari-ferrara.it - Tel. 348/2202008 - www.ari.ferrara.it

Sezione A.R.I. di Gorizia

Il corso per aspiranti radioamatori, iniziato il 10 gennaio, dalle ore 20 alle 22, si tiene presso la

sede, in Via San Michele 341 a Gorizia.

Per informazioni info@arigorizia.it
Tel. 328/7741060

Sezione A.R.I. di Pesaro

La Sezione A.R.I. di Pesaro organizza a partire da marzo il corso per il conseguimento della Patente di Radioamatore. Le lezioni serali, gratuite, si terranno presso i locali della Sezione in via Trebbianico 43 in Pesaro.

Come ogni anno poi a novembre seguirà il corso di CW pratico ed operativo aperto a chi volesse avvicinarsi alla telegrafia o perfezionarla.

Per informazioni: ik6din@gmail.com oppure aripesaro@virgilio.it

Sezione A.R.I. di Loano

La Sezione ARI Loano comunica l'intenzione di effettuare un corso di preparazione per il conseguimento della Patente di Radioamatore. Lo svolgimento del corso è legato ad un numero minimo di iscritti.

Per iscrizioni ed informazioni scrivere via email a: segreteria@ariloano.it indicando i propri dati ed un numero di cellulare per essere ricontattati.

Sezione A.R.I. di Vercelli

Giovedì 12 gennaio, ore 21, presso la sezione ARI di Vercelli, Sede c/o la Scuola Professionale "Geom. Francesco Borgogna" in P.za Cesare Battisti, 9 Vercelli, è iniziato il corso per il conseguimento della patente di radioamatore.

Per informazioni: arivercelli@retor.it

Gruppo Radiotelegrafisti



www.telegrafia.it

Il Portale Italiano della Telegrafia



Guglielmo Marconi
l'inventore
della radio
del telegrafo senza fili



S. Finley Breese Morse
l'inventore
della telegrafia
Sin dal 1844 ...



ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radiokit
elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

EDIZIONI C&C srl
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046
http://www.edizionicec.it
E-mail: cec@edizionicec.it

1983-1984

Dal n. 1 al n. 12
con possibilità di ricerca
per pagina e per argomento

Prodotto e distribuito
in Acrobat 5.1 in italiano
Sistema operativo richiesto



INTERAMENTE RIPRODOTTI IN PDF.
POSSIBILITÀ DI RICERCA E CONSULTAZIONE SU MONITOR
O RIPRODUZIONE SU CARTA DEI TESTI E DEI CIRCUITI
STAMPATI DA ADOBE READER 5.1 IN ITALIANO.
PERMETTE LA RICERCA PER ARGOMENTO.
CONFIGURAZIONE MINIMA: PC con processore Pentium
II, 128 Mb di RAM, Windows 95 o superiore

SERIE COMPLETA (27 CD)

€ 210,00

Spese fisse di spedizione € 2,50 (Contrassegni + € 3,50)

acquisti su **www.radiokitelettronica.it**

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 -
www.radiokitelettronica.it - e-mail: cec@edizionicec.it

1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)

1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1989-1990 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1991-1992 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1993-1994 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1995-1996 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1997-1998 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1999-2000 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2001 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2006 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2009 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2010 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2011 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2012 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2013 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2014 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2015 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

NEW 2016 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE FEBBRAIO - MARZO

4-5 febbraio **VERONA**
Org.: www.elettroexpo.it

4-5 febbraio **FASANO**
Org.: I70ZV 334/3626285

4-5 febbraio **FIRENZE**
Org.: Prometeo - Tel. 0571/22266

11-12 febbraio **PIANA DELLE ORME**
Org.: Nervegna - Tel. 3386155146

18-19 febbraio **ROVIGO**
Org.: Arearebus - Tel. 042527401

18-19 febbraio **SCANDIANO**
Org.: Tel. 052285743

25-26 febbraio **LA SPEZIA**
Org.: Prometeo - Tel. 0571/22266

25-26 febbraio **POMPEI**
Org.: ARI Pompei - www.arimpomei.it

4-5 marzo **FAENZA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

5 marzo **NIZZA Monferrato**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Nizza - Tel. 335/6760447

11-12 marzo **MONTICHIARI (BS)**
Org.: Centro Fiera - Tel. 030/961148

11-12 marzo **PIANA DELLE ORME**
Org.: Quelli della Radio - Tel. 338/6155146

25-26 marzo **GONZAGA (MN)**
Org.: www.fieramillenaria.it

1 aprile **PORTOGRUARO**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Portogruaro - info@iq3mv.com

1-2 aprile **VICENZA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

Per la pubblicità su

radioelettronica

Tel. 0546/22112
Fax 0546/662046

www.edizionicec.it
cec@edizionicec.it

VENDO generatore Sweep con due cassette da 10 kHz a 1200 MHz con scansione lenta per taratura filtri a quarzo knott mod. 1001, 200 euro con manuale originale. Frequenzimetro HP 5248L con converter 5245C conteggio a 3 GHz 100 euro. Antenna per 2 m DK7ZB, lunghezza 2 m, 80 euro. Generatore RCA mod. WR99A da 19 a 260 MHz, 40 euro. Convertitori professionali V/F Teledhyne 40 euro. Tel. 0396/6902707

CERCO riviste di elettronica con componenti da assemblare. Cerco anche dvd con corsi di elettronica e programmazione.
gianlucacapodicasa12@gmail.com

VENDO Wilttron 560A scalar network analyzer; programmable sweep generator 6637A. Range frequenza 2-18 GHz, ottime condizioni.
Gianfranco - Tel. 346/3013077

www.radioamatore.eu
RADIOamatore
Ascoltalo come una Radio, leggi come un libro, guardalo come TV

Indice inserzionisti

A.R.I.	75
ASS. QUELLI DELLA RADIO	13
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	12
DAE	III COP.
DITTA ANGELUCCI	9
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	9
MAGIC PHONE	30
MOSTRA BORGO FAITI (LE)	13
MOSTRA FIRENZE	3
MOSTRA LA SPEZIA	3
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	1
MOSTRA SCANDIANO (RE)	13
PROMETEO	3
RADIO-LINE	3
RF SYSTEM	59
ROBERTO ZECH (DGOVE)	12
ROEL-TVE	13
SM ELETTRONICA	9
SPE	IV COP.
TIPOLITO BONANNO	12
YAESU UK LTD	II 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**

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)

.....

.....

.....

.....

.....



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI



50LFA6XL
59+
@ EA5BY



59+

Il EA5BY 59+ è una cinque bande (10-12-15-17-20 m) e dieci elementi con prestazioni eccezionali per un boom di soli 5,75 m.

Il boom si compone di tre sezioni di 50x2mm per una migliore distribuzione del peso al vento.

Piastra albero di 150x150mm con 10 mm di spessore con lande di M8 alla piastra dell'albero.

Balun per dipolo



Sconti alle Sezioni ARI

Saremo presenti alla fiera di: **POMPEI** 25 - 26 febbraio

IC-7300

Prezzi speciali
per RADIOAMATORI

IC-7851



HF/50 MHz



HF/50 MHz

ICOM

FT-991

YAESU

FT-891



ALL MODE- HF/50/144/430 MHz



ALL MODE - HF/50 MHz

D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

www.dae.it - info@dae.it

Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436





**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

**TUTTE LE BANDE DA 1.8 A 50 MHz WARC COMPRESSE
2 INGRESSI PER TRANSCEIVERS DI QUALUNQUE MARCA
SO2R AUTOMATICO INTERNAMENTE CABLATO
TELECOMANDABILI VIA INTERNET
ACCORDATORE E ALIMENTATORE ENTROCONTENUTI
CONTROLLO AUTOMATICO DELLA POTENZA DI PILOTAGGIO
UN SOFTWARE INCREDIBILE CHE PENSA A TUTTO**

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

Adatto al contest più impegnativo o al DX più difficile
6 antenne selezionabili automaticamente
Controllo diretto delle antenne dinamiche
Alimentatore switching con PFC
Software upgradable da internet

EXPERT 1K-FA



Le oltre 2000 unità vendute garantiscono
una affidabilità senza precedenti

1 KW

E' il lineare ideale per ogni tipo di applicazione
Piccolo, potente, maneggevole
4 antenne selezionabili automaticamente
Circuito di uscita PI-L per un filtraggio eccezionale
Ha tutti gli automatismi dei fratelli maggiori

EXPERT 1.3K-FA



Ultimo nato della famiglia
unico al mondo per i suoi 7,5 kg !!
Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions

1.3 KW SICURI ED AFFIDABILI

4 antenne selezionabili automaticamente
Fornibile con o senza accordatore automatico
Stesso software e stesse caratteristiche del 2K-FA
Alimentatore switching 100 - 255 Vca con PFC

Un modo di operare senza confronti rispetto a tutti gli altri lineari
immediatamente cambia la banda, seleziona l'antenna, ricorda gli accordi
per la singola frequenza seguendo docilmente la sintonia del vostro transceiver
o fulmineamente lo spot del cluster

VISITATE IL NOSTRO SITO WEB O TELEFONATECI - VENDITA DIRETTA IN TUTTA ITALIA

<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com

00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)