

n.7-8
2015 *Luglio/Agosto*

€ 6,50

NUMERO DOPPIO

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

• **Amplificatore 100W per 630m**

• **Costruiamo un'antenna HF**

• **Bromografo a LED**

• **Carico resistivo "Digitale"**

• **supplus: BC 654**

• **Calibratore a cristallo da
100 kHz**

• **Streamcat: la stazione
radio in una web radio**

• **Esperimenti digitali
"cittadini"**

• **Trasformatore di
Tesla a MOSFET**



• **Manpack home made**



SET-UP per HF mobile

in caso di mancato recapito, inviare a CMP BOLOGNA
per la restituzione al mittente che si impegna a versare la dovuta tassa

MENSILE - ANNO XXXVIII - N. 7-8 - 2015 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale
D.L. 352/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art.1, comma1, DGB - Filiale di Bologna

5 0 0 0 8



9770391383006

FT2DE

RICETRASMETTITORE DIGITALE 144/430 MHz, DUAL BAND

La tecnologia avanzata C4FM apre nuovi orizzonti ai radioamatori

- C4FM digitale con funzione AMS FM compatibile
- Funzionamento avanzato del pannello a sfioramento
- Enorme display a matrice di punti da $43,2 \times 43,2$ mm
- Riproduzione delle istantanee
- Standby simultaneo C4FM/C4FM
- Nuove funzioni digitali



C4FM
DIGITAL CLEAR VOICE
Clear and Crisp Voice Technology

AMS
Automatic Mode Select

WIRES-X

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

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

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

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

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

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

YAESU
The radio

YAESU MUSEN CO., LTD.

Tennozu Parkside Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, JAPAN



ASSOCIAZIONE
RADIOAMATORI
ITALIANI
SEZ. DI MACERATA



UNIVERSITÀ
di CAMERINO

29^a MOSTRA MERCATO NAZIONALE

del'ELETRONICA

Radiantismo - Informatica - Radio d'epoca - Hobbistica - Editoria specializzata
Parabole - Tv Sat - Telefonia - Surplus - Apparecchiature Video Professionali

e Mercatino dell'Usato

19 - 20 Settembre 2015

PARTNERSHIP:



Radio ufficiale:



ORGANIZZAZIONE:



MACERATA

Centro Fiere - Villa Potenza

Orario continuato: 09,00-19,00

Info: 333.9182866 - 366.4099626 - www.cbclubmaceratese.com

6 VARIE ED EVENTUALI

8 AUTOCOSTRUZIONE

Trasformatore di Tesla a MOSFET

di Enrico Landi

1⁵ AUTOCOSTRUZIONE

Amplificatore da 100 W in classe E per la banda dei 630 metri

di Piero Montanari

1⁹ ANTENNE

Proviamo a costruire un'antenna HF

di Roberto Boschi

2⁵ ANTENNE

Set-up per HF mobile

di Marco Barberi

2⁹ ACCESSORI

Bromografo a LED

di Ugo Massa

3² ACCESSORI

Calibratore a cristallo da 100 kHz

di Giuseppe Balletta

3⁵ L'ASPETTO TEORICO

L'RTX, trucchi, consigli e un po' di ciarle - 4^a parte

di Gianfranco Tarchi

4⁰ LABORATORIO-STRUMENTI

Banco di collaudo per TV CGE modello 312

di Alessandro Gariano

4² LABORATORIO-STRUMENTI

Carico resistivo "Digitale"

di Angelo Contini

4⁵ PER COMINCIARE

Il piacere di costruire

di Umberto Bianchi

4⁸ PER COMINCIARE

Ricevere in AM con 2 euro...

di Crisna Pengo

6³ APPARATI-RTX

Yaesu FT-290R II: la rinascita!

di Gianluca Biondi

6⁷ APPARATI-RTX

Un manpack fatto in casa

di Marco Barberi

7² APPARATI-RTX

Un Maxon per la gamma amatoriale - 2^a parte

di Daniele Cappa

7⁷ RADIO-INFORMATICA

StreamCAT

di Claudio Parmigiani

8³ A RUOTA LIBERA

Quanto veloce cade la pioggia?

di Pierluigi Poggi

8⁸ A RUOTA LIBERA

Antenna ad acqua (salata)

di Alessandro Gariano

9⁰ RADIOASCOLTO

Ricevere INMARSAT

di Luigi Colacicco

9⁴ RADIOACTIVITY

Esperimenti digitali "cittadini"

di Andrea Borgnino

9⁶ PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di luglio/agosto

di Fabio Bonucci

9⁷ SURPLUS

BC 654 A...

di Marcello Manetti

1⁰⁴ RETROSPETTIVA

Il telegrafo sistema Hughes

di Umberto Bianchi

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

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:
Cantelli Rotoweb Srl
Castel Maggiore (BO)



D-STAR

IL FUTURO E' ADESSO

**ENTRA NEL MONDO DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI ICOM D-STAR*
E SCOPRI UN NUOVO MODO DI COMUNICARE DALLE INFINITE POSSIBILITÀ**



DIGITAL

L'ACCESSO AL PROTOCOLLO D-Star* PERMETTE DI COMUNICARE
IN MODALITÀ FINO AD ORA IMPENSABILI.

GRAZIE ALL'UTILIZZO DI RIPETITORI COLLEGATI ALLA RETE INTERNET È POSSIBILE
TRASMETTERE E RICEVERE DA TUTTO IL MONDO CON UN SEGNALE SEMPRE CHIARO E
UTILIZZARE FUNZIONALITÀ INNOVATIVE, COME L'INVIO DEL PROPRIO NOMINATIVO
E DI BREVI MESSAGGI DI TESTO, UTILIZZARE UN GPS, TRASMETTERE IMMAGINI
SCATTATE DAL PROPRIO TELEFONO CELLULARE, SALVARE INFORMAZIONI,
SETTAGGI E REGISTRAZIONI SU MEMORY CARD, E MOLTO ALTRO ANCORA.

LA TECNOLOGIA D-STAR* È IN CONTINUO SVILUPPO CON
NUOVI MODELLI DALLE FUNZIONALITÀ SEMPRE PIÙ EVOLUTE.

MARCUCCI GARANTISCE
QUALITÀ, AFFIDABILITÀ E ASSISTENZA,

PER CONOSCERE MEGLIO
QUESTI APPARATI
VISITA IL SITO WWW.MARCUCCI.IT



COLLEGATI AL SITO:
WWW.D-STARUSERS.ORG
ENTRERAI NEL MONDO DI ICOM DIGITAL
E VEDRAI IN TEMPO REALE QUALI
RIPETITORI SONO IN FUNZIONE E
POTRAI MONITORARE L'ATTIVITÀ.

ICOM

LA PASSIONE DI COMUNICARE

Importatore esclusivo Icom per l'Italia dal 1968

marcucci SPA

Strada Provinciale Rivoltana, 4 - km 8,5 - 20060 Vignate (MI)
Tel. 02 95029.1 / Fax 02 95029.319
marcucci@marcucci.it • www.marcucci.it



Distributore Ufficiale per l'Italia dei prodotti Momobeam

RADIO-Line
radio telecommunication www.radio-line.it

"Antennas for DXers and Contesters"

MB4 6



MB1 10-15-20



MB11 4-6 HD



MB6 10-15-20 MOXON



I D4C

Antenne Momobeam a D4C
Nuovo Record Mondiale
CQ WPX SSB 2015
Categoria M/2
93.444.960 punti



E-mail: info@momobeam.com - Sito: www.momobeam.com



Grafica Sai IW9FRA

MAGIC PHONE

telecomunicazioni

liberi di comunicare...

IZ5MJS Franco Montagnani



vari apparati usati garantiti 12 mesi

**via Del Brennero 344
55100 - Lucca
tel. 0583.469016**

Rivenditore Ufficiale

marcucci SPA

ICOM

YAESU
TOP DEALER
The radio

vendita e assistenza apparati
ed accessori delle migliori marche
per radioamatori

**Siamo presenti alle maggiori fiere nazionali
del settore visita il nostro sito per sapere
dove: www.magic-phone.it**

ritiro del vostro usato con ottime valutazioni



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI

HF/50 MHz 200 W

- Roofing filter ottimizzato a 1,2 kHz.
- Oscillatore locale di nuova concezione.
- Attenuazione del rumore di fase incrementata.
- Migliorata la visualizzazione dello spettro di banda.
- Visualizzazione dello spettro "a cascata" (Waterfall) ad alta risoluzione.
- Funzione Dual scope.



ICOM VC-7851 FT-991

Saremo presenti alle fiere di:
CECINA (LI) 11-12 LUGLIO
MONTICHIARI (BS) 5-6 SETTEMBRE



**Prezzi speciali
per RADIOAMATORI**

ALL MODE HF/50/144/430 MHz

- La radio all mode opera in SSB, CW, AM, FM, Packet e System Fusion C4FMDigital.
- Potenza 100 watt (50watt in 144 e 430MHz)
- Display TFT a colori da 3,5", touch panel
- Spectrum Scope ad alta velocità con ASC
- Roofing filter a 3 kHz e 15 kHz

- IF DSP a 32 bit
- IF WIDTH e IF SHIFT
- CONTOUR, DNR, IF notch e APF (audio peak filter, solo CW)
- Accordatore d'antenna 160-6m ad elevata velocità di accordo.

Sconti per Sezioni ARI



**MESSI &
PAOLONI**

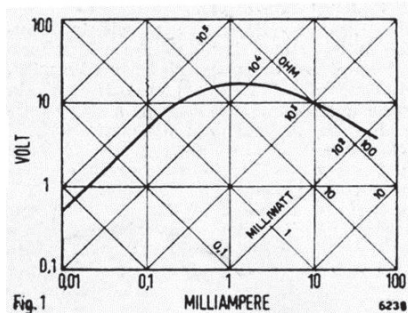
D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436





TERMISTORI



Ecco un'altra "pillola dal passato" propostaci dall'amico Vittorio Carboni, I6DVX. Questa volta la fonte è la rivista "L'antenna" del febbraio-marzo 1948, pag. 76: "Sotto questo nome vanno intese tutte quelle resistenze sensibili a variazioni di temperatura che in questi ultimi anni sono state oggetto di particolari studi mercé la vasta gamma di applicazioni che vanno viepiù trovando specie nel campo dei telecomandi, dei telecontrolli e automazioni in genere. I termistori paragonati ai dispositivi sinora usati nelle applicazioni su accennate presentano minor ingombro, minor costo, maggior adattamento, richiedono una minima manutenzione, hanno lunga durata ed infine possono indifferentemente funzionare sia in C.C. che in C.A. I materiali che compongono i termistori appartengono alla classe dei semiconduttori e la loro particolarità è di essere sensibili a piccolissime variazioni di temperatura variando grandemente il valore della loro resistenza. È ormai assodato che i termistori saranno adottati su scala sempre crescente nella applicazioni radio, elettriche, termiche e nel campo delle ricerche fisiche chimiche e biologiche quali relè dilazionati, organi di protezione, regolatori di tensione o di volume complessi per misure di potenza nel campo di frequenze altissime e per rilevare la presenza di piccole potenze di energia raggiante. I termistori vengono costruiti in tre tipi principali, a disco, a ciambella e a striscia. Il funzionamento base dei termistori può essere diviso in due grandi

categorie a seconda se il termistore viene controllato dalla temperatura dell'ambiente in cui è sito, oppure se è riscaldato da un circuito di cui fa parte. I termistori sono fabbricati sia con coefficienti di temperatura positivi che negativi."

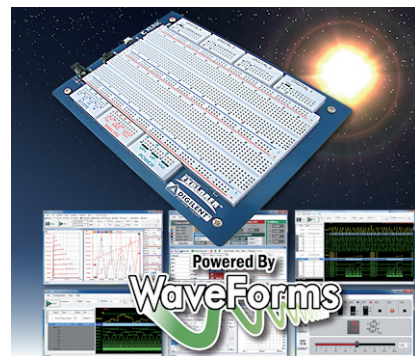
POWER METER



Se vi chiedessero se è possibile misurare una potenza RF con un barilotto di circa 5 cm di diametro, lungo poco più di 7 cm, che pesa poco meno di 200 grammi e senza alcuno strumento esterno, cosa rispondereste?? Dopo aver dato un'occhiata al catalogo Tektronix, la risposta non può che essere affermativa!! I nuovi sensori/misuratori della serie PSM3000, PSM4000 e PSM5000 sono in grado di fornire un'accurata e veloce misura di potenza nel campo delle RF e delle microonde con una copertura in frequenza che parte da 10 MHz e arriva fino a 26,5 GHz e con un range dinamico che si estende da -60 dBm fino a +20 dBm. A seconda del modello prescelto è possibile misurare True Average Power, Average (CW) Power, Pulse e Peak Power anche su segnali modulati quali GSM, CDMA, WCDMA, HSPA, WiMax, etc. Ogni sensore/misuratore è fornito con il potente software Windows Power Meter che si incarica di controllare il funzionamento del sensore stesso, di mostrare le letture eseguite e di registrare i dati di misura. I sensori/misuratori della serie PSM possono anche essere controllati via software dagli altri strumenti della grande famiglia Tektronix quali gli analizzatori di segnale real-time, gli oscilloscopi e i generatori di forma d'onda arbitrari, in modo da combinare assieme le potenzialità di un completo set-up di misura. La combinazione sensore/misuratore e software fornisce una soluzione completa di misura che elimina la necessità di ricorrere ad unità esterne di mainframe (come accade spesso per differenti proposte commerciali). L'incertezza di misura dell'ordine del 2 % e la strabiliante velocità di lettura, che si attesta sulla ragguardevole cifra di 2000 letture/s, rendono questi sensori/misuratori adatti per le più svariate applicazioni professionali nel campo delle misure di potenza. I connettori RF disponibili sui differenti modelli sono di tipo N o di tipo SMA, mentre l'interfacciamento con il PC è fatto tramite interfaccia USB 2.0 standard. I sistemi operativi supportati dal sof-

ware comprendono Windows XP, Vista e 7 (32 bit e 64 bit). La serie di sensori/misuratori PSM3000/4000/5000 è composta da ben tredici differenti modelli in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di misura anche, perché no, in ambito radioamatore. Maggiori informazioni su <http://uk.tek.com/rf-power-meter/psm3000-4000-5000>

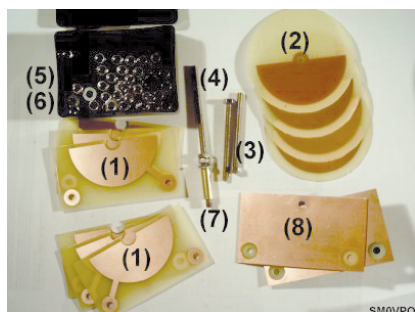
DIGILENT



Mentre state leggendo queste righe si sono da poco concluse le scuole e com'è d'uopo bisogna fare un regalino al pargolo promosso, specialmente se la promozione è quella della maturità. Ovviamente, visto che state leggendo questa Rivista, il regalino va scelto nell'ambito elettrico-elettronico e possibilmente si dovrà optare per un regalo "educativo". Qualcosa insomma in grado di incrementare le capacità e le competenze tecniche, spese volte ancora in via di formazione, di colui che riceverà il regalo. Digilent Inc., un'azienda fondata nel 2000 da due professori della Washington State University, diventata ormai una multinazionale con uffici in Taiwan, in Cina e in Romania, ha un ricco catalogo di prodotti per il settore educational adottati in tutto il mondo. Tra le proposte interessanti troviamo ad esempio Electronics Explorer, una stazione di progettazione circuitale analogico/digitale pressoché completa. Electronics Explorer si sviluppa intorno ad una comunissima basetta breadboard e comprende tutti gli strumenti di misura necessari per il progetto e il collaudo di qualsiasi tipo di circuito analogico e digitale. Electronics Explorer è dotata di un oscilloscopio a quattro canali da 40 MSa, un voltmetro a quattro canali, due sorgenti per ricavare altrettante tensioni di riferimento, un generatore di forme d'onda arbitrarie a due canali, un alimentatore regolabile triplo, un analizzatore di stati logici a 32 canali e un pattern generator a 32 canali. Electronics Explorer non a caso è considerato un "all in one device" e funziona con il potente software gratuito WaveForms™ che sovrintende al funzionamento dell'intero dispositivo. Electronics Explorer viene for-

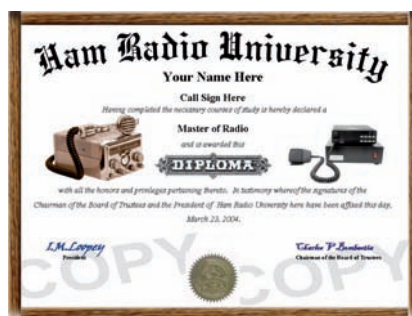
nito con un kit comprendente una serie di resistori, potenziometri, condensatori, transistori, circuiti integrati, termistori, e persino una serie di ponticelli di filo pre-tagliati in modo da poter essere usato fin da subito per "giocare" con i circuiti. È di sicuro un buon sistema per imparare l'elettronica e può risultare un regalo gradito per chiunque. Unica nota dolente è il suo prezzo: 650 dollari non sono bruscolini... Maggiori informazioni su <http://www.digilentinc.com/index.cfm>

PCB CAPACITOR



L'inarrestabile evoluzione tecnica e tecnologica dell'elettronica ha comportato la sparizione di alcuni componenti che un tempo erano di facilissima reperibilità mentre oggi danno parecchi grattacapi agli auto-costruttori che hanno necessità di dotarsene. Un esempio concreto? I condensatori variabili a lamelle!! Chi in passato ne ha fatto prudentemente scorta, non ha alcun problema. Chi volesse acquistarne un esemplare oggi, deve sudare le classiche sette camicie per trovarlo. E allora, perché non costruirselo?? Harry Lythall, SM0VPO, propone sul suo sito un insolito metodo per costruirsi un condensatore variabile a lamelle con l'impiego di semplice laminato in vetroresina per PCB. Il classico laminato in FR4 è sufficientemente facile da lavorare con mezzi casalinghi, è meccanicamente robusto, supporta tensioni discretamente elevate e quindi ben si presta ad essere usato anche per realizzare condensatori per circuiti di trasmissione. Senza dimenticare poi la sua estrema reperibilità ed economicità. Con uno dei soliti programmi per disegnare i PCB si realizza il master che poi verrà trasformato nelle varie lamelle necessarie per ottenere il condensatore. L'assemblaggio con viti, dadi e distanziali è la parte più complicata del progetto e va eseguita con quanta più cura possibile per ottenere un risultato altrettanto valido anche dal punto di vista estetico. Harry descrive con dovizia di particolari la sua realizzazione ma lascia anche spazio alla fantasia e alla intraprendenza di chi volesse cimentarsi nell'opera. Perché allora non provare? Maggiori informazioni su <http://www.sm0vpo.com/>

DIPLOMI ...



Uno degli argomenti che periodicamente animano le pagine dei quotidiani e che spesso approdano nei dibattiti televisivi è quello della facilità con la quale certe scuole rilasciano attestati idonei a conferire un titolo di studio. In maniera molto polemica è stato creato il termine "diplomificio" per indicare quelle scuole che, per motivi che non stiamo qui a discutere, largheggiano nel rilascio di "pezzi di carta" a discipolo di una vera formazione culturale. Certo che la tentazione di avere un bel "pezzo di carta" da appendere con orgoglio in salotto è molto forte. E non risparmia nemmeno i radioamatori. È interessante scoprire che con soli 10,95 dollari, al cambio attuale circa 10 euro, è possibile avere un bel diploma di "Master of Radio" con tanto di nome e nominativo, con timbri e firme d'ordinanza, rilasciato dalla Ham Radio University!! Beh, sul prestigio di questo "ateneo" non è dato sapere nulla... comunque!! L'unica certezza è che il pagamento si può effettuare con le principali carte di credito (MasterCard, VISA, etc) e nel giro di una settimana il postino vi recapiterà l'agognato diploma pronto da incorniciare e appendere in casa. Una idea regalo insolita per i collezionisti di patacche. Maggiori informazioni su <http://www.diplomastore.com/index.htm>

SONDE O NON SONDE ...



"Sonde o non sonde, questo è il problema: se sia più nobile d'animo usar le sonde, o prender l'armi contro un mare di cavetti e combattendo disperderli!.". Questo potrebbe essere il soliloquio di un moderno Amleto elettronico, recitato ovviamente con un voltmetro in mano al posto del ma-

cabro teschio con il quale viene generalmente (ed erroneamente!!) raffigurato il principe shakespeariano. Il problema comunque non è da sottovalutare in quanto esistono due scuole di pensiero fieramente contrapposte. La prima, fedele al motto "la sonda va sempre usata", si scontra con gli accoliti della seconda squadra, per i quali "talvolta è meglio non usarla". L'argomento è stato affrontato con penna acuta da Dirty Deeds, un nom de plume sotto al quale si cela un attivo blogger ben noto ai frequentatori di ElectroYou, la comunità dei professionisti e degli appassionati del settore elettrico. L'articolo di Dirty Deeds, dall'illuminante titolo di "Sonde passive per oscilloscopio: a cosa servono, come sono fatte" affronta in maniera estremamente rigorosa il problema della misura di una tensione con un oscilloscopio. Con un pizzico di matematica elementare (alla portata di tutti, non è il caso di spaventarsi) e un tono molto colloquiale Dirty Deeds arriva alla conclusione che in effetti l'uso della sonda potrebbe avere qualche "effetto collaterale" e la necessità del suo uso andrebbe valutata caso per caso. Una lettura utile e divertente per tutti, da non perdere. Maggiori informazioni su <http://www.electroyou.it/dirtydeeds/wiki/sonde-passive-per-oscilloscopio-a-che-servono>



PRO.SIS.TEL.
 Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali

Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita

Tel/fax ++39 080 8876607
E-mail: prosistel@prosistel.it
www.prosistel.net
www.prosistel.it

Trasformatore di Tesla a MOSFET

Una esperienza "elettrizzante"

di Enrico Landi

La sperimentazione con le cosiddette "correnti di Tesla" che sono in prima analisi energia a radiofrequenza, ma probabilmente non solo, è molto nota in tutto il mondo dell'elettrofisica da più di cento anni. Per

poter assistere agli effetti incredibili, quasi magici, prodotti da queste correnti è necessario disporre del famosissimo trasformatore ad alta frequenza inventato da Tesla verso la fine dell'ottocento. Costruire il trasformatore

è semplice, ma tutti i sistemi più conosciuti per alimentarlo implicano l'uso di tensioni e correnti che, in caso di contatto accidentale, sono molto probabilmente mortali: per ottenere effetti di un certo interesse la versione

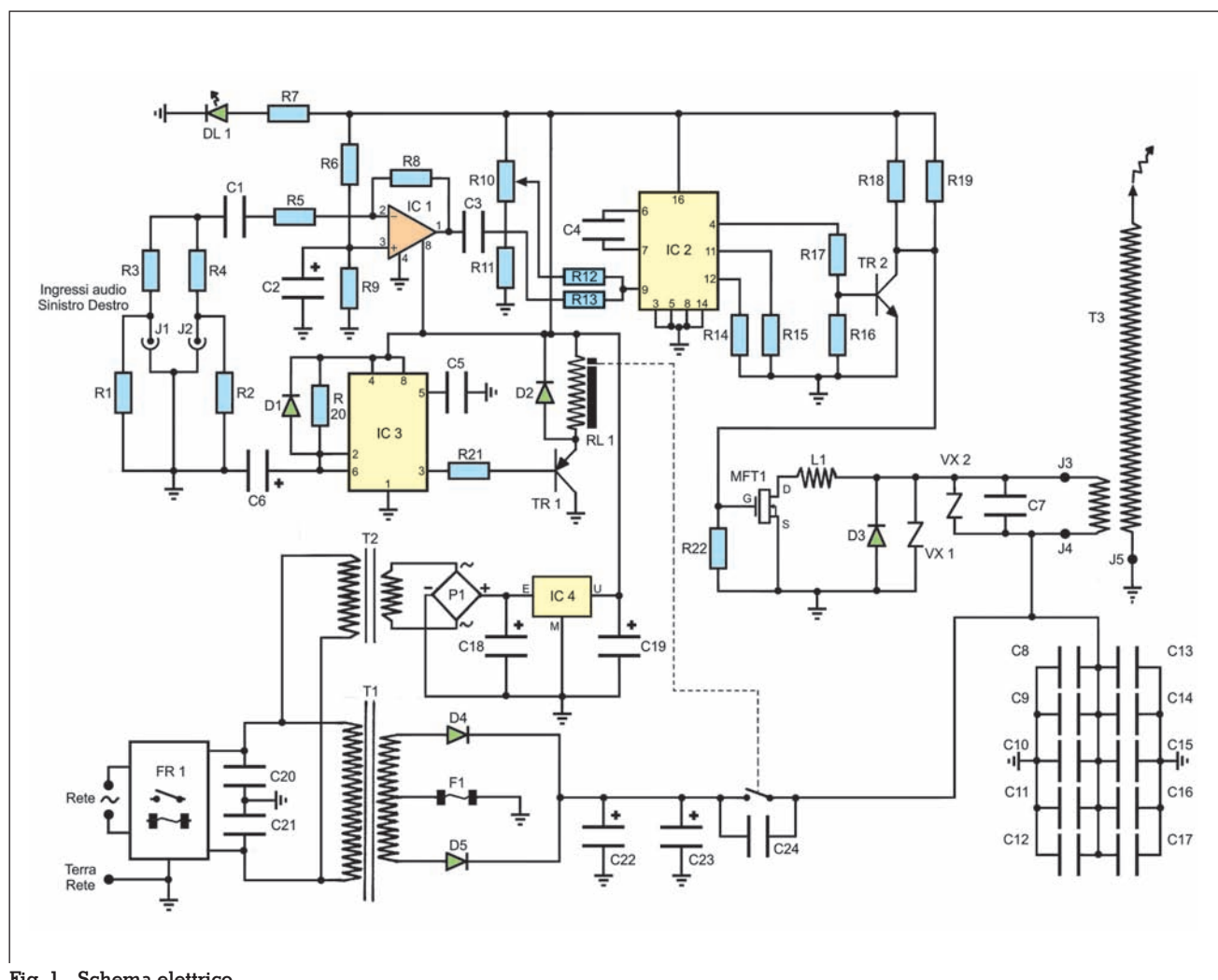


Fig. 1 - Schema elettrico

con oscillatore a scintilla richiede infatti l'uso di trasformatori per insegne al neon o per forni a microonde oppure di rocchetti di Ruhmkorff da oltre dieci centimetri di scintilla, mentre quella più moderna a valvole richiede l'uso di tensioni identiche a quelle impiegate nei lineari di trasmissione. La rimozione dell'alta tensione di alimentazione riduce moltissimo i potenziali pericoli

Elenco componenti

R1 - R2 = 47 kΩ
 R3 - R4 = 3,9 kΩ
 R5 = 56 kΩ
 R6 = 15 kΩ
 R7 = 18 kΩ
 R8 = 680 kΩ
 R9 = 15 kΩ
 R10 = 4,7 kΩ pot. Lin.
 R11 = 1 kΩ
 R12 = 47 kΩ
 R13 = 100 kΩ
 R14 = 82 kΩ
 R15 = 10 kΩ
 R16 = 8,2 kΩ
 R17 = 2,7 kΩ
 R18 - R19 = 150 Ω 1 W
 R20 = 100 kΩ
 R21 = 1,2 kΩ
 R22 = 470 Ω 1/2 W
 C1 = C3 = 1 mF pol.
 C2 = 100 mF 25 V el.
 C4 = 68 pF cer.
 C5 = 10 nF pol.
 C6 = 22 mF 25 V el.
 C7 = 470 pF 6 kV cer. Vedi fig.2
 C8 - C12 = 100 nF 630 V pol. Vedi fig.2
 C13 - C17 = 2200 pF 4 kV cer. Vedi fig.2
 C18 - C19 = 1000 mF 25 V el.
 C20 - C21 = 4700 pF 4 kV cer. Vedi fig.2
 C22 - C23 = 4700 mF 50 V elett.
 C24 = 100 nF 400 V pol.
 IC1 = TL082
 IC2 = 4046
 IC3 = 555
 IC4 = 7812
 TR1 = BC 557
 TR2 = 2N 3866
 MFT1 = IRF 840 Vedi fig.2
 D1 = 1N4148
 D2 = 1N4007
 D3 = BY 500 Vedi fig.2
 D4 - D5 = P 600 D
 DL1 = LED alta luminosità
 VX1 = varistore S20K300 Vedi fig.2
 VX2 = varistore S20K420 Vedi fig.2
 T1 = prim. 220V sec 30 + 30V 120W
 T2 = prim 220 V sec. 12 V 3 - 4 W
 T3 = bobina di Tesla Vedi fig.3
 L1 = Vedi fig.2
 RL1 = relè 12 V 1 Scambio 16 A
 FR1 = filtro rete Vedi testo
 F1 = fusibile 5A

Fig. 2 - Tabella dei componenti critici e da autocostruire. Tutti questi componenti sono a vario titolo critici e non possono essere sostituiti con altri, a meno di non sottostare a precise considerazioni. Si consiglia in linea di massima di non sostituirli affatto: varianti anche modeste possono rendere lo stadio finale instabile e soggetto a continue avarie. Attenersi comunque alle note riportate sotto.

VX1 e VX2) Varistor



Sono della EPCOS: hanno il corpo azzurro e la marca è rappresentata dal triangolino bianco a sinistra. Sotto sono riportate le caratteristiche complete: sono alquanto critici e non possono essere sostituiti con altri diversi. Se li acquistate di un altro produttore tutti i dati indicati in tabella dovranno corrispondere nei limiti del 5 % o meno, inclusa la capacità intrinseca, in quanto questa determina l'accordo del trasformatore.

	Volt RMS	Volt DC	I Max 8/20 μS	W Max 2 mS	P max	Vv (1 mA)	ΔVv (1 mA)	Max Tensione Clamping	C tipica 1 kHz pF
S20K300	300	385	8000 A	173 J	1 W	470	+/- 10	Volt Amp. 775 100	580
S20K420	420	560	8000 A	175 J	1 W	680	+/- 10	1120 100	420

D3) BY 500. Usato come damper nei TVC a tubo catodico. Non sostituibile con diodi lenti da alimentatori. Può essere rimpiazzato con altri modelli di caratteristiche uguali o superiori.

MFT 1) MOSFET IRF 840. Sostituibile solo con elementi di caratteristiche equivalenti: è essenziale valutare, oltre alla tensione massima, anche il tempo di commutazione e recupero.

C7) Condensatore 470 pF 6 kV. Diametro pastiglia 2,5 centimetri, spessore almeno 5 millimetri. La capacità non è critica, va bene di normale tolleranza, ma le caratteristiche del dielettrico sono basilari: se è di dimensioni troppo piccole non riesce a smaltire il calore delle perdite RF e si distrugge. Quello qui utilizzato era impiegato negli stadi televisivi EAT a valvole: può essere sostituito con condensatori di alta qualità a mica o ceramici, come ad esempio quelli adatti per amplificatori lineari. Non usare in nessun caso piccoli condensatori tipo radiolina a transistor.

C8 - C12) Condensatori poliestere 100 nF 630 volt. Sceglieteli con il corpo di circa 2 x 1 cm, comunque i più grandi possibile, in modo che possano dissipare il calore che si forma. Non sostituirli in nessun caso con un singolo elemento.

C13 - C17) Condensatori ceramici 2200 pF 4 kV. Diametro pastiglia 2 cm, spessore 1 cm. Possono anche avere tensione di isolamento inferiore, comunque non meno di 1 kV, ma il corpo deve avere le dimensioni indicate per smaltire il calore. Sono stati usati largamente negli ultimi anni nei TVC, per equilibrare elettrostaticamente la sezione di massa dello switching sottoposta alla tensione di rete e la massa isolata del telaio. Non sostituirli in nessun caso con un singolo elemento.

C20-C21) Condensatori supplementari del filtro rete 4700 pF 2 - 4 kV. Occorrono di primissima scelta perché devono bloccare la tensione rete: non sono critici ma è bene che anche questi siano di discrete dimensioni.

L1) Impedenza di blocco: 14 spire di filo smaltato, avvolte serrate su supporto di legno o plastica di 8 mm di diametro. Diametro filo 0,7 mm.

nell'uso di questo trasformatore e ne rende la costruzione adatta anche a persone meno esperte, che preferiscono non lavorare con le elevate tensioni di cui detto sopra. E' opportuno ricordare che le correnti di Tesla, pur raggiungendo tensioni elevatissime, per ragioni non ancora del tutto chiare non attraversano il corpo umano se non in piccolissima misura, riducendo praticamente a zero la sensazione di scossa e non provocando danni percettibili. L'unico modo per eliminare l'alta tensione è usare i MOSFET, però la progettazione non è molto semplice: non che i MOSFET di per se siano meno potenti delle valvole, però rispetto a quest'ultime sopportano molto meno

qualsiasi squilibrio nelle caratteristiche del circuito. Uno squilibrio di una frazione di secondo, che può provocare in quell'istante condizioni di lavoro più gravose di dieci o venti volte rispetto ai data sheet, non danneggia sostanzialmente un circuito a valvole ma è sufficiente per provocare la rovina della piccola zona di giunzione di un MOSFET. Il caso del trasformatore di Tesla è uno dei più critici: si tratta in sostanza di costruire un amplificatore RF a larga banda della potenza di diverse decine di watt, in grado di lavorare indifferentemente con carichi adattati e disadattati, che variano da un momento all'altro senza nessuna logica precisa; i semiconduttori devono

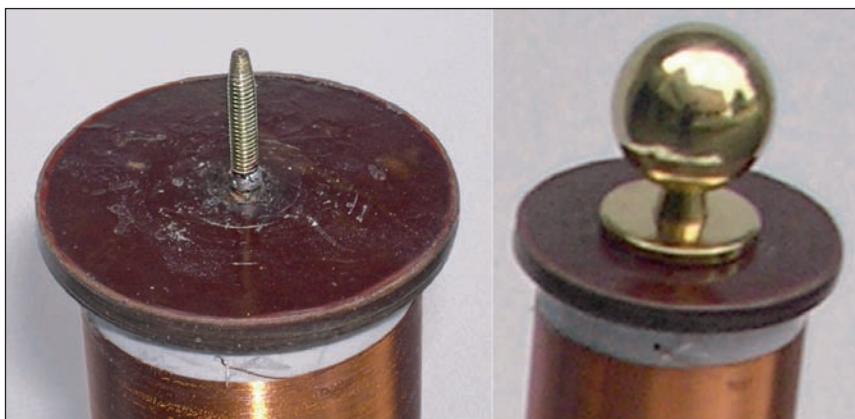


Fig.3 - Dati per la costruzione del trasformatore.

Secondario: Supporto: tubo grigio in PVC per canalizzazione impianti, acquistabile dagli elettricisti. Lunghezza 40 centimetri, diametro 5 cm.

Avvolgimento e preparazione: dopo aver sgrassato molto bene il tubo è necessario avvolgere uno strato di filo in doppio smalto del diametro di 0,2 mm, con spire molto regolari e serrate, evitando in assoluto qualsiasi accavallamento; l'avvolgimento deve avere la lunghezza di circa 38,5 cm ed iniziare a 3 - 4 mm dall'estremità del tubo; qui deve essere giuntato ad un filo a treccia del diametro di 0,8 - 1 mm, isolato in plastica, per effettuare il collegamento di massa. All'altro lato va incollato un disco di bakelite o PVC spesso 0,5 - 1 cm e del diametro di circa 6 cm: si ottiene facilmente dallo scarto di una fresa a tazza, usata senza la punta guida centrale. Se si hanno i mezzi per forarlo si può usare anche un piattino in ceramica da servizio. Nel foro al centro del disco va fissata molto bene una vite di ottone di 4 mm di diametro e sporgente dal disco per 2 - 2,5 cm. La vite deve essere appuntita alla mola e la filettatura va poi ripresa con l'apposito utensile, in modo che i vari accessori possano avvitarci correttamente. Il filo deve passare da un forellino nel tubo in PVC, senza curve secche, e in un secondo forellino effettuato nel disco in prossimità della vite; va saldato e disposto in modo che gli accessori, avvitandosi sulla punta, non possano tranciarlo. Tutto l'avvolgimento va ricoperto con due o tre mani di vernice spray per EAT.

Sfera di testa: è costituita da un pomello in ottone per mobili come quello visibile nella figura a destra, con sfera del diametro di 2,5 - 3 cm. All'atto dell'acquisto la filettatura è di solito sbagliata e insufficiente in lunghezza: il foro va affondato e quest'ultima allungata quanto basta in modo che la base, avvitandosi, si accosti esattamente al disco isolante.

Primario: E' costituito da 7,5 spire esatte, serrate e ben tese, di filo nero per impianti luce di 4 millimetri quadrati di sezione. Va avvolto su un supporto che lo tenga ad almeno 4 mm di distanza dal secondario: non può essere avvolto direttamente sul secondario, in quanto forma una capacità dispersa di diverse centinaia di picofarad e le perdite di energia RF che provoca generano una quantità di calore tale da distruggere lo smalto del filo. Ideale allo scopo è un tubo di plexiglass del diametro esterno standard di 6 cm, interno 5,2 cm, alto 8,5 cm. Questo, opportunamente incollato ad una tavoletta in legno, è in grado di sostenere in posizione anche il secondario: è sufficiente fare un foro concentrico per consentire il passaggio del terminale di massa. Se avete un tubo più sottile dovrete studiare il sostegno del secondario, facendo un'asola nel legno o incollando, concentrico al primario, un tappo isolante su cui possa infilarsi il tubo del secondario.

Note generali sulla realizzazione: il filo del primario può costituire anche i fili di collegamento al generatore, senza interruzioni. Va lasciato abbondante di 40 - 50 cm ad entrambi i lati della bobina e attestato con spine a banana gialle. Un filo di 2,5 mm quadrati, lungo come gli altri due e attestato con spine a banana nera, costituisce il ritorno di massa: va fissato ad un morsetto a vite disposto in un punto conveniente sulla tavoletta: il morsetto, che aggancia il filo di ritorno dal secondario, consente di rimuovere agevolmente quest'ultimo senza disturbare tutto il resto. Un secondo morsetto a vite, anche questo collegato al ritorno di massa, va disposto in un punto ben accessibile della base in legno, ove non crei ingombro: serve per fornire una terra al trasformatore ed al generatore, qualora quella della presa luce sia mancante o precaria. La tavoletta, scelta ovviamente di dimensioni sufficienti per costituire una base stabile, dovrà essere molto ben asciutta e trattata in modo da non assorbire altra umidità; sarà pertanto fortemente increrata o laccata.

inoltre essere protetti dalle extratensioni molto elevate che si formano continuamente. La progettazione come detto è difficile ma, lasciando un adeguato margine nelle caratteristiche dei MOSFET e dei componenti di protezione, è possibile ottenere dei buoni risultati: gli alimentatori più facil-

mente realizzabili sono di due tipi, a ponte ed a singolo MOSFET; il circuito a ponte fornisce più potenza ma richiede l'uso di integrati ed arrangiamenti particolari, mentre l'altro produce meno potenza ma consente una realizzazione molto più semplice ed elastica, nonché economica. Dal

momento che la potenza prodotta dal circuito a singolo MOSFET, se ben costruito, è del tutto sufficiente per effettuare la stragrande maggioranza delle osservazioni relative alle correnti di Tesla, è questa la soluzione che è stata adottata per la presente realizzazione. Lo schema elettrico è visibile in figura 1: nonostante i molti componenti presenti il funzionamento è piuttosto semplice. La prima parte importante di tutto il complesso è un oscillatore a frequenza variabile: è infatti necessario poter fornire al trasformatore una frequenza variabile entro ampi limiti, in modo da poter cercare il punto esatto di accordo, dato che questo non è determinato solamente dalle sue caratteristiche, ma anche dagli accessori impiegati per gli esperimenti nonché da quanto gli altri oggetti, operatore incluso, sono più o meno vicini allo stesso; se la bobina va troppo fuori risonanza la scintilla scompare ed è necessario aggiustare di nuovo la sintonia. Se si trattasse solamente di variare la sintonia con un potenziometro basterebbe un normale oscillatore ad onda quadrata, ma questo circuito è anche previsto per la produzione della scintilla musicale, ed è pertanto necessario un VCO. E' utilizzato un 4046 (IC2) in configurazione standard: con i componenti impiegati la frequenza varia da circa 350 kHz a 1,2 MHz. L'onda in uscita viene amplificata notevolmente in corrente da TR2: l'ampiezza fornita dal 4046 sarebbe sufficiente, ma il MOSFET ha una capacità di gate notevole, capacità che deve essere caricata molto rapidamente se si vuole che la commutazione sia perfetta. Se non si tiene conto di questo problema e la potenza fornita è insufficiente, durante ogni ciclo il MOSFET commuta a metà o comunque molto più lentamente: tutto il complesso peggiora notevolmente le prestazioni ed inoltre il MOSFET lavora male, esponendosi a facili avarie. Lo stadio finale è in teoria semplicissimo: il MOSFET interrompe la corrente circolante nel primario della bobina di Tesla, fornendo extratren-

sione e scintilla; tuttavia questa è la parte più critica di tutto il generatore. Il MOSFET è protetto da un diodo di inversione e da due varistori: questi hanno caratteristiche diverse, determinate dalle esigenze progettuali; l'induttanza L1, di poche spire, è di capitale importanza e svolge una funzione simile a quella collocata in placca alle valvole finali dei lineari, evitando che oscillazioni casuali ad altissima frequenza possano distruggere il MOSFET. I molti condensatori in parallelo servono per agevolare il ricircolo dell'energia RF verso massa: il notevole numero di elementi impiegati evita il riscaldamento dovuto alle perdite RF. Il condensatore C7, unitamente alla capacità dispersa di VX2, accorda il primario del trasformatore all'interno della banda prodotta dall'oscillatore. Il generatore della scintilla musicale è costituito da un amplificatore - miscelatore ad operazionale - IC1 e relativi componenti - che, a partire da un segnale stereo standard che può essere prelevato da CD, iPod o quanto altro, ne fornisce uno monofonico amplificato; questo fa variare la tensione al VCO, spostando la sintonia del trasformatore a ritmo della musica. La scintilla, accorciandosi ed allungandosi di conseguenza, sposta più o meno aria, agendo come la membrana di un altoparlante e diffondendo la musica nell'ambiente circostante. L'ultima parte del generatore è costituita dal temporizzatore di ritardo: allo scopo di evitare al MOSFET gli squilibri dei primi istanti di funzionamento, è bene che la tensione positiva di alimentazione pervenga dopo che l'onda di commutazione al gate abbia avuto modo di stabilizzarsi; a questo provvede il contatto del relè che si chiude dopo qualche istante dall'accensione, comandato da IC3 e relativi componenti. Questa soluzione richiede un piccolo trasformatore in più ma, come si vedrà alla fine delle note di realizzazione, oltre a proteggere il circuito ne aumenta molto la versatilità.

La realizzazione non è difficile



Fig. 4 - Interno del generatore

ma è molto critica, i componenti sono visibili nel box elenco: le prescrizioni devono essere rispettate molto scrupolosamente e a questo scopo, in figura 2, sono illustrate in dettaglio le caratteristiche dei componenti più delicati. Il montaggio va effettuato in un mobile interamente metallico, meglio se ferromagnetico e di cui ogni singola parte faccia massa alla perfezione; se così non è vanno aggiunti opportuni collegamenti equilibratori. I componenti relativi allo stadio finale devono essere collocati molto vicini al MOSFET, così come le spine a banana di uscita. A questo scopo è bene disegnare due circuiti stampati, uno per la parte di controllo e l'altro per quella di potenza: la lunghezza dei collegamenti non è eccessivamente critica, comunque tenete presente che il circuito lavora a diverse centinaia di kHz e regolativi di conseguenza. Il MOSFET deve essere dotato di un robusto alettone di circa 10 x 20 centimetri: più grosso e pesante è, nei li-

miti di una realizzazione ragionevole, meglio è; l'isolamento è ottenuto con una normale mica, un anellino in plastica per la vite e grasso al silicone. Gli isolanti morbidi, spessi, per semiconduttori EAT andrebbero meglio dal punto di vista radioelettrico, ma in pratica creano notevoli problemi: in questo caso è prioritaria la capacità del MOSFET di smaltire calore, in quanto non appena l'amplificatore va fuori accordo l'assorbimento e la temperatura salgono molto rapidamente. L'alimentatore dello stadio finale può avere caratteristiche abbastanza varie, dal momento che quest'ultimo inizia già a fornire qualche risultato con tensione di 12 volt: gli effetti prodotti sono però così modesti che non valgono l'impegno della costruzione. Il trasformatore può anche avere il secondario senza presa centrale e la rettificazione essere ottenuta con un ponte a diodi; il fusibile di protezione, che non va mai omesso, deve in questo caso essere posto su uno dei due collegamenti

dell'alternata al ponte. Il secondario deve poter fornire 4-5 ampere senza cadute di tensione e così il ponte: è bene non impiegare trasformatori che possano produrre sui condensatori di filtro tensioni troppo superiori a quelle ottenibili con quello indicato a schema, dal momento che lo stadio finale non è stato collaudato con tensioni più elevate e potrebbe saltare; tutte le tensioni più basse vanno invece bene e accettando effetti più modesti anche il consumo risulta ridotto. Il filtro di rete, che in questo caso include già l'interruttore, un fusibile da 1 A e presa 220 volt tipo computer, può anche essere diverso e non includere tutti i suddetti accessori che andranno quindi montati a parte; è meglio comunque non ometterlo del tutto, in quanto contribuisce a pulire eventuali spurie che potrebbero essere irradiate lungo i collegamenti di rete. Nello sceglierlo è bene accertarsi che abbia dei condensatori verso massa anche prima delle impedenze, sul lato rete luce: questi consentono, nel caso la terra non sia efficiente o mancante – è sempre comunque buona norma accertarsi che sia ben collegata, sia per la normale sicurezza elettrica e l'eliminazione dei disturbi, sia perché il trasformatore lavora meglio se a terra –, il riflusso dell'RF del secondario verso il neutro e la fase della rete luce, impedendo che questa possa bloccare il funzionamento dell'oscillatore o bruciare il MOSFET. Se proprio omettete il filtro rete, non togliete per nessun motivo i due condensatori C20 e C21: anche questi fanno la funzione illustrata sopra e devono avere dimensioni ed isolamento indicati. Le tre boccole di uscita a banana vanno scelte con l'isolante in buone condizioni, senza crepe, ma non sono di tipo speciale. Quella nera, costituente il ritorno del secondario, va collegata molto bene alla massa ed al mobile. L'uso dell'apparecchio è semplice: una volta realizzato il tutto come illustrato sopra ed il trasformatore come visibile in figura 3 accendete il generatore,

attendete qualche istante e ruotate il controllo di frequenza; al raggiungimento dell'accordo si formerà un pennacchio violaceo sulla punta del secondario o un alone intorno alla sfera. Se vi avvicinerete un cacciavite, vedrete scoccare una forte scintilla violacea, estremamente calda e silenziosa. La potenza RF di alimentazione della bobina è, in condizioni medie, di 80-100 watt: la massima scintilla ottenibile è di 5 o 6 centimetri. Per l'esperimento della scintilla musicale collegate ai due ingressi una sorgente audio ed installate lo scaricatore a quattro punte: ruotate il comando di accordo fino ad udire la

Fig. 5 - Aspetto del trasformatore completo

musica ed aggiustate quindi il volume dell'apparecchio sorgente per averla senza distorsione. Per la fornitura del segnale sorgente non sono bene adatte le radio, AM o FM che siano, in quanto reagiscono con il trasformatore ricevendone l'irradiazione: questa influenza di seguito l'audio prodotto e si forma una specie di effetto Larsen che rende impossibile qualsiasi audizione. Gli altri esperimenti più noti effettuabili sono visibili nelle figure a corredo del testo: decine di altri fanno parte della sconfinata letteratura presente intorno a questo eccezionale dispositivo. L'apparecchio qui descritto è protetto sostanzialmente contro tutte le possibili condizioni di funzionamento avverse: soltanto due situazioni andranno evitate, perché provocherebbero la distruzione del MOSFET finale. La prima è il cortocircuito diretto tra le due boccole del primario, problema questo facilmente evitabile impiegando spinotti di qualità.



La seconda è la caduta di impedenza del primario qualora venga estratto dallo stesso l'avvolgimento secondario: il primario, non più convenientemente zavorrato, inizia comportarsi come un filo in cortocircuito ed il MOSFET si brucia per lo stesso motivo illustrato sopra; la bobina secondaria non dovrà pertanto mai essere rimossa dalla sua sede con il generatore in funzione o questo attivato se essa non è già al suo posto e collegata a massa. Per l'uso del trasformatore di Tesla sono necessarie alcune precauzioni importanti, che valgono sempre, anche se la rimozione dell'alta tensione per l'amplificazione annulla la stragrande maggioranza dei possibili rischi: queste annotazioni non sono un riempitivo dell'articolo e vanno lette con molta attenzione! Anche se oltre cento anni di esperimenti hanno dimostrato che le

“correnti di Tesla” sono in linea di massima sicure e prive di reali effetti negativi, tenete comunque presente che coinvolgono aspetti ancora in larga parte oscuri e i meccanismi della loro azione e del loro essere fisico non sono a tutt’oggi del tutto chiariti. Ne consegue che non è completamente possibile escludere a priori effetti imprevedibili di qualsiasi tipo e chi sperimenta con queste correnti deve prendere coscienza di quanto sopra ed assumersene completamente la responsabilità. E’ buona norma non esporsi all’effetto del trasformatore più dello stretto necessario: quanto proposto qui non è un gadget decorativo, ma uno strumento da laboratorio di fisica che va rispettato come tale; fate le vostre dimostrazioni e le vostre osservazioni, che di solito richiederanno pochi minuti, poi spegnete e non eccedete nell’uso.

La scintilla della bobina di Tesla ha un elevatissimo potere calorifico. Se volete sperimentare la sensazione del passaggio della corrente attraverso il vostro corpo, senza avvertire nessuna scossa, ricordatevi di toccare la scintilla impugnando la lama metallica di un cacciavite. Se vi avvicinerete un dito non sentirete nessuna scossa ma vi procurerete un’ustione, non grave, ma sicuramente sensibile e fastidiosa. Per lo stesso motivo tutte le sperimentazioni dovranno essere fatte nella più completa assenza di materiali infiammabili o esplosivi. Questo non vale solo per quelli più ovvi, quali alcool, diluenti, carta: evitate di far ricadere lungamente la scarica anche su materiali meno infiammabili, come cartoni molto compressi o legno; anche se all’istante non si incendiano, potrebbero mantenere la combustione al loro interno e magari ripartire dopo, proprio quando non si fa caso ad essi.

L’energia prodotta dalle bobine di Tesla entra facilmente all’interno degli apparecchi elettronici, agendo principalmente sui generatori di clock, che si bloccano o impazziscono per tutto il tempo in cui sono soggetti all’irradiazione

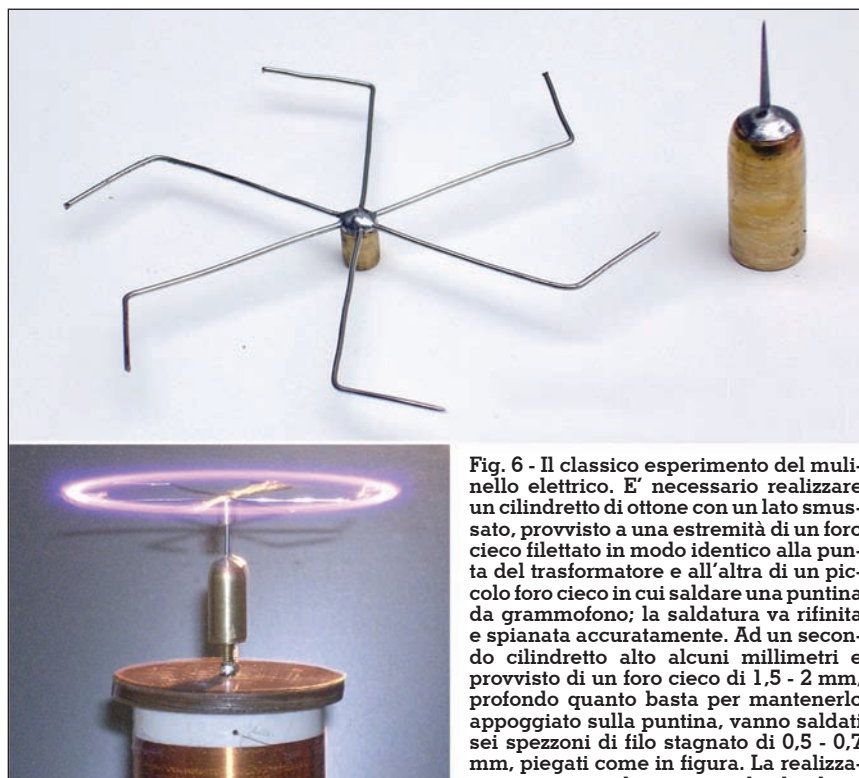


Fig. 6 - Il classico esperimento del mulinello elettrico. E’ necessario realizzare un cilindretto di ottone con un lato smussato, provvisto a una estremità di un foro cieco filettato in modo identico alla punta del trasformatore e all’altra di un piccolo foro cieco in cui saldare una puntina da grammofono; la saldatura va rifinita e spianata accuratamente. Ad un secondo cilindretto alto alcuni millimetri e provvisto di un foro cieco di 1,5 - 2 mm, profondo quanto basta per mantenerlo appoggiato sulla puntina, vanno saldati sei spezzoni di filo stagnato di 0,5 - 0,7 mm, piegati come in figura. La realizzazione va curata bene, in modo che il tutto sia agile e per quanto possibile bilanciato; le dimensioni non sono tassative. Non appena il trasformatore raggiunge l’accordo si forma una scarica ad ogni punta e il forte vento ionico che ne scaturisce mette rapidamente in rotazione il mulinello per reazione. Al buio l’effetto è molto suggestivo.

ne: vale anche per l’iPod o il CD atti a produrre il segnale audio, che dovranno essere dotati di un cavetto di adatta lunghezza. L’essere edotti di questo fenomeno è di **VITALE IMPORTANZA** per tutti coloro che portano addosso apparati medicali di supporto alla vita, quali stimolatori cardiaci o somministratori di farmaci a tempo, i quali potrebbero impazzire con effetti imprevedibili: **QUESTE PERSONE NON DOVRANNO UTILIZZARE IL TRASFORMATORE IN NESSUN CASO E DOVRANNO TENERVISI A DEBITA DISTANZA.** Da esperimenti fatti, il raggio di azione di una bobina di questa potenza sugli apparati elettronici si aggira sui 50-60 centimetri: per apparecchiature vitali, costose o delicate sarà bene assumere dieci volte tanto come distanza di sicurezza. Nessun apparecchio in mio possesso, bloccato dall’irradiazione della bobina, – nello specifico una calcolatrice, l’iPod ed un telefonino –, è risultato permanentemente danneggiato, ma è buona norma non esporvi in assoluto qualsiasi apparato che contenga elettronica al suo interno. Infatti anche se l’elettronica stessa non viene di

per se danneggiata, la serie di reset ed operazioni scombinare, causate dal clock impazzito, possono portare in certi casi alla perdita di dati in memoria, che vanno poi inseriti di nuovo. Fate molta attenzione alle chiavi della macchina se al loro interno è presente un chip di riconoscimento per il blocco del veicolo.

La scarica della bobina, come tutte le altre scintille, produce Ozono, riconoscibile dall’inconfondibile odore agiaccio simile a quello che ha l’aria dopo un temporale con molti fulmini: se questo gas supera una certa percentuale diviene pericoloso. Raramente sperimentando per un tempo ragionevole in un locale ampio o comunque discretamente areato si raggiungono valori rilevanti, ma è bene tenere presente il problema.

Se il locale è piccolo o la sperimentazione si protrae più a lungo per sicurezza, dopo qualche tempo, aprite la finestra e fate

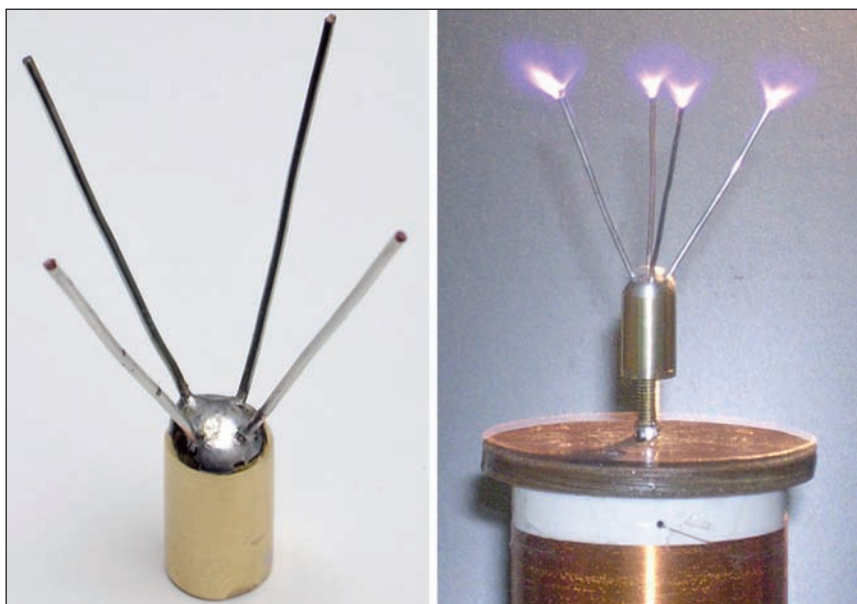


Fig. 7 - Scaricatore a quattro punte adatto per l'esperimento della scintilla musicale. Con quattro scintille la scarica è più fluida e la riproduzione audio meno irregolare e strappata. Il cilindretto ed i fili sono identici a quelli del mulinello elettrico.

cambiare l'aria per qualche minuto.

Le tensioni molto elevate ottenibili, se attraversano tubi ad alto vuoto, producono raggi X. Quelli generati dalle correnti ad alta frequenza possono, a parità di potenza in gioco, essere molto più penetranti di quelli prodotti ad esempio da un rocchetto di Ruhmkorff. La bobina di Tesla è in grado di attivare anche la cosiddetta emissione di frenatura dei tubi a singolo nodo, scoperta proprio da Tesla nel 1887: non è necessario usare un tubo a raggi X propriamente detto, è sufficiente un tubo fortemente vuotato con un solo elettrodo, collegato al terminale di scarica; per immaginarne uno basta pensare ad una normale lampadina con i due elettrodi collegati insieme ed in effetti le prime lampadine, ad alto vuoto e non riempite di gas nobile per preservare il filamento, si prestavano bene al fenomeno. Quando l'onda sale verso il positivo risucchia elettroni intorno all'elettrodo, dal momento che data la frequenza molto alta e la particolarità delle onde generate il circuito è atto a chiudersi per via capacitiva o per altri canali. Quando questa si inverte e scende verso il negativo, spara per repulsione elettrostatica gli

elettroni verso il vetro dell'ampolla, che inizia ad agire da antenatodo e ad emettere raggi X. Data la particolare natura della trasmissibilità di queste energie, tubi atti per loro struttura ad emettere raggi X possono fornire, in particolari circostanze, emissioni abbastanza rilevanti anche solamente ponendoli nelle immediate vicinanze del trasformatore in funzione, senza collegarvi alcun filo. Tenete presenti questi fenomeni allo scopo di evitare emissioni accidentali o comunque mettetevi in condizione di disporre le opportune schermature.

Al di là degli effetti particolari delle correnti prodotte, il generatore è anche un trasmettitore radio di un centinaio di watt di potenza, seppure sostanzialmente privo di antenna.

La sua emissione, che si colloca nella banda delle onde medie, può disturbare notevolmente, a corto raggio, la radioricezione: pertanto il tutto va attivato ad uso dimostrativo per brevi periodi, accertandosi di non disturbare nessuno.



Fig. 8 - L'effetto più affascinante e conosciuto delle bobine di Tesla resta la trasmissione a distanza dell'energia senza l'uso di alcun filo, effetto che implica fenomenologie ancora largamente ignote. Qualsiasi oggetto che si trovi nel raggio di azione del trasformatore - grandezza questa che dipende a suo modo anche dalla potenza utilizzata - diviene un'antenna che si accorda automaticamente, in misura per lo più indipendente da quelle che dovrebbero essere, secondo la fisica radio-tecnica classica, le sue costanti intrinseche o distribuite. Normalmente in radioricezione si cerca di uniformare quanto più possibile le caratteristiche del ricevitore a quelle del trasmettitore allo scopo di incrementare il rendimento del tutto: osservando qualche esperimento su queste bobine, sembra in certi casi avvenire esattamente l'opposto; appare determinante il solo accordo della bobina trasmittente ed il suo campo di influenza. Quando il trasformatore si accorda sembra trasmettere energia senza perdite rilevanti all'interno del «campo»; al di fuori di questo tutti gli effetti decadono molto bruscamente. I tubi al neon si accendono senza nessun collegamento, posti a terra o tenuti in mano: anche una circolina molto esaurita, come si vede dalle notevoli bruciature dei fosfori e non più adatta ad accendersi con il sistema reattore - starter, brilla di luce molto viva alla pari del tubo nuovo visibile sulla destra. Una lampadina a filamento nuova o bruciata, se tenuta in mano per il vetro ed avvicinata alla bobina, produce al suo interno bellissime scariche ad effluvio. La particolarità delle «correnti di Tesla» fa sì che le normali schermature per radiofrequenza non possano dirsi sicure fino a prova effettuata: l'irradiazione di questo tipo di trasformatore può interagire notevolmente con i circuiti elettronici, anche se piuttosto ben protetti; questi non dovranno pertanto mai essere posti nel suo campo di influenza.

Amplificatore da 100W in classe E per la banda dei 630 metri

Considerazioni di progetto

Prima parte

di Piero Montanari I4IJY

Premessa – Il circuito di GW3UEP

Tutto è cominciato il 12 luglio, quando Luigi, IZ7PDX mi ha scritto un messaggio su Facebook: "Ciao Piero, come stai?... Avevo bisogno di un consiglio, vorrei realizzare un piccolo PA per la nuova banda dei 630m (475 kHz), ho due schemi completi e testati da OM europei ma non ho l'esperienza per riprodurli... conosci qualcuno che può realizzarli per me..."

Incuriosito, agendo un po' d'impulso, ho risposto che forse avrei potuto intraprendere io la realizzazione, durante le ferie di agosto, se il progetto non fosse stato troppo complesso. Oltre tutto era la prima volta che sentivo parlare dei 630 metri come banda concessa al servizio di radioamatore per sperimentazione e Luigi, dopo avermi spiegato che la sua è una delle poche stazioni italiane che operano su tale banda ed avermi descritto le sue condizioni di lavoro⁽¹⁾, mi ha fornito il link della realizzazione di GW3UEP⁽²⁾.

Mi ha inoltre informato che la banda dei 630 metri in concessione agli OM in Italia va da 472 kHz a 479 kHz, i modi di emissione ammessi sono il CW ed i modi digitali, la massima potenza è pari ad 1W ERP.

La figura 1 riporta lo schema originale di GW3UEP, mentre la foto 1 ne mostra la realizzazione e

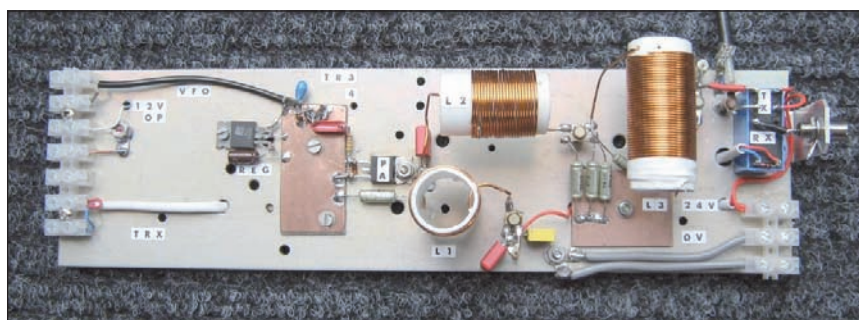


Foto 1 - Realizzazione di GW3UEP, dalla pagina web citata (v. nota (2)).

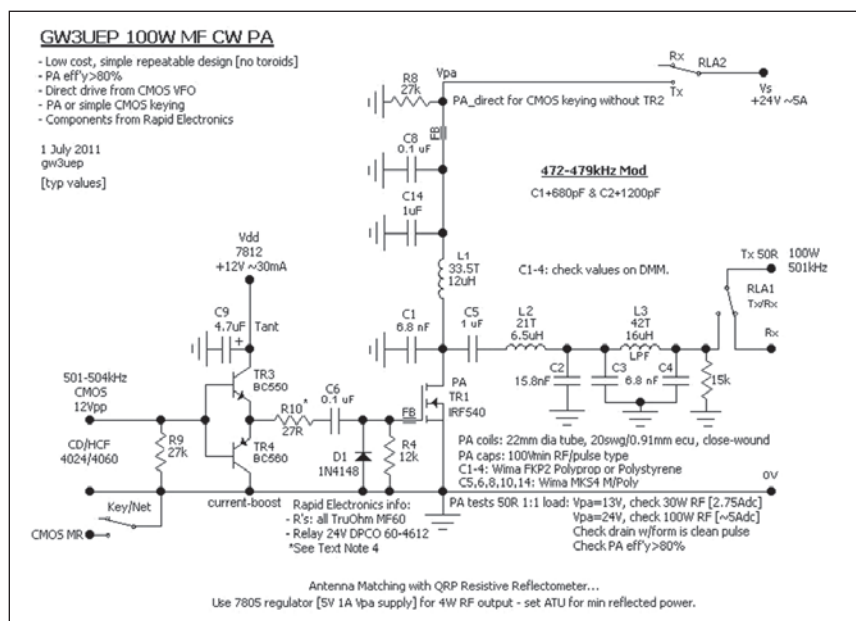
la foto 2 le forme d'onda di ingresso (gate drive) e di uscita (drain) del MOS.

Dall'analisi del circuito di GW3UEP si evince che l'amplificatore

è di tipo switching, funzionante in classe E⁽³⁾.

L1 e C1 formano un circuito risonante alla frequenza di lavoro, C5, L2 e C2 adattano l'impedenza

Fig. 1 - Schema originale di GW3UEP, dalla sua pagina web (2)



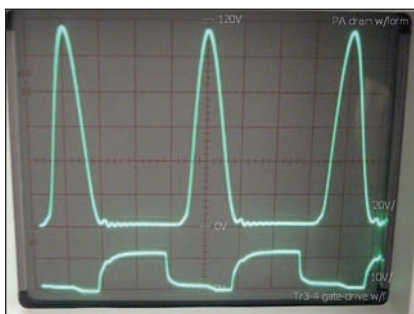


Foto 2 - IRF540 PA scope-shots 100W o/p: matched 50R load: ~120W dc i/p (2)

za dell'antenna (i soliti 50 Ω nominali) alla bassa impedenza di carico richiesta dal circuito di drain per massimizzare l'efficienza; L3, C3 e C4 in configurazione a PI greco costituiscono un filtro passa basso per ridurre il livello delle armoniche in uscita. TR1 funziona da interruttore, comandato dal segnale di ingresso:

- Durante il semiciclo positivo del segnale di ingresso, TR1 entra in conduzione e cortocircuita verso massa C1 (che se il circuito è accordato dovrebbe essere scarico), L1 e C5 in serie con L2; dal rail di alimentazione attraverso L1 la corrente aumenta linearmente, immagazzinando energia in L1. Anche attraverso C5 e L2 scorre corrente verso il drain, con andamento approssimativamente sinusoidale.
- Quando il segnale di ingresso scende sotto la soglia minima di conduzione TR1 si apre, la corrente che ancora scorreva nel drain va a caricare il condensatore C1 e la V_{ds} aumenta; la corrente in C5 e L2 si inverte subito di segno e tutta la corrente scorre da L1 verso C5 e L2, fino a che anche la corrente in C1 si inverte di segno e scorre verso C5 e L2. In questo istante la V_{ds} raggiunge il picco massimo, poi cala mano a mano che C1 si scarica, fino a quando V_{ds} ritorna a zero e ricomincia il ciclo.

Come in tutti i circuiti di tipo switching, l'enorme vantaggio è che il componente attivo TR1 funziona da interruttore: quando è chiuso la I_d è molto elevata (oltre 10A), ma la V_{ds} è al contrario

quasi nulla, mentre quando è aperto la V_{ds} è molto elevata (oltre i 120V) ma la I_d è nulla; la maggior parte della potenza è dissipata durante le commutazioni che, per questo motivo, devono essere le più veloci possibili.

I due transistor TR3 e TR4 formano un buffer a guadagno unitario, in modo da presentare un'alta impedenza di ingresso ed allo stesso tempo pilotare il gate del MOS con sufficiente corrente per caricare e scaricare velocemente la capacità di gate, ottenendo così una commutazione veloce.

Considerazioni preliminari

Ho subito riportato e simulato lo schema su Proteus⁽⁴⁾, quindi, date anche le esigenze di Luigi IZ7PDX, ho stilato questa lista di considerazioni allo scopo di realizzare il progetto:

1. Il circuito così com'è viene pilotato da un oscillatore e driver CMOS, quindi ad alta impedenza (pilotaggio in tensione), mentre Luigi intende pilotarlo con il suo IC706 a bassa potenza (diciamo circa 2W).
 - Occorre inserire un carico fittizio da 50 ohm ed almeno 4-5W in ingresso.
2. Le bobine vanno tutte ricalcolate, in quanto dispongo come supporto di tubo di plastica da impianti elettrici di diametro 20mm e, dopo affannose ricerche, di filo di rame smaltato di diametro 1,12mm.
 - Bisogna ricalcolare le bobine per ottenere gli stessi valori di induttanza con le nuove dimensioni⁽⁵⁾.
3. Da simulazione (ed anche dalla foto 2 di GW3UEP) si osserva che la V_{ds} di TR1 supera i 100V di picco, che è il valore Max per il MOS IRF540.
 - È opportuno utilizzare IRF640 che ha una $V_{ds\max}=200V$
4. Come suggerito da GW3UEP, utilizzando un IRF640 ho inserito una piccola impeden-

za, costituita da due cilindretti di ferrite incollati su un reoforo, immediatamente prima del gate del MOS, allo scopo di evitare autooscillazioni spurie.

5. Sempre da simulazione, sembrerebbe che il buffer di ingresso TR3 e TR4 non funzionino in maniera soddisfacente, mentre un buffer sempre a due transistor PNP/NPN, ma con uscite di collettore, prometterebbe risultati più che ottimi (vedremo che in pratica questo non è vero, anzi è vero il contrario).
6. Per evitare che un livello eccessivo di pilotaggio danneggi i transistor del buffer ho aggiunto dei diodi di protezione all'ingresso del medesimo.
7. Utilizzare connettori UHF (SO239) per input, antenna, out RX.
8. Utilizzare un alimentatore regolabile per variare la potenza in uscita in maniera proporzionale a V_{pa}^2 (l'alimentatore verrà descritto in un successivo articolo), che abbia le seguenti caratteristiche:
 - Regolazione continua (con due potenziometri coarse e fine) e
 - Regolazione a step: 3-4,5-5-6-7,5-9-12-15-18-21-24-27-30V con commutatore 12 posizioni.
 - Corrente Max 5A (LM338K)
 - Uscita ausiliaria 12V fissi 1A Max per alimentazione buffer di ingresso e relè (7812)
9. Di conseguenza, relè a 12V e non a 24V per limitare a due le alimentazioni del PA (il buffer di ingresso è già alimentato a 12V).
10. Costruzione su piano di massa (vetronite ramata doppia faccia), in aria, con bobine orientate nelle tre direzioni ortogonali, per minimizzare gli accoppiamenti induttivi, così come ha fatto GW3UEP nel suo prototipo, vedi foto 1.
11. La piastra deve essere inscatolata, ma agevolmente smon-

Cylindrical coil calculator.xls											
Cylindrical coil inductance calculator											
This is the classical formula used for calculation:											
$L (\mu H) = (r^2 N^2) / (25.33 + 254)$											
since:											
$r = r_w + d = d/2 + d$											
$L = (nd + s)N + nd$											
we can write:											
$L (\mu H) = (r^2 N^2) / (25.33 + 254) = [(r_w^2 + d)N^2] / (25.33 + 254) + 254(nd + s)N + nd$											
$L = N \times \text{SQRT}[(2m(r_w + d/2))^2 + (nd + s)^2] / 1000 =$											
where:											
$r =$ coil outer radius (in millimeters) =											
$l =$ coil length (in millimeters) =											
$N =$ number of turns =											
$r_w =$ coil support radius (in millimeters) =											
$d =$ coil support diameter (in millimeters) =											
$d =$ wire outer diameter (in millimeters) =											
$n =$ number of parallel close wound wires =											
$s =$ turns spacing (in millimeters) =											
$L =$ total length of wire (in meters) = (winding length) x (no. of parallel wires)											
input data											
partial results											
output results											

Fig. 2 - Coil calculator

Cylindrical coil calculator.xls											
Cylindrical coil inductance calculator - results by number of turns											
turns no.	N	r (mm)	l (mm)	turns no.	N	r (mm)	l (mm)	turns no.	N	r (mm)	l (mm)
1	0.25	0.00367	1.4	0.01659	17.25	4.757681	20.44	1.144708	34.25	11.53977	39.48
2	0.5	0.01413	1.68	0.03318	17.5	4.851965	20.72	1.161290	34.5	11.64297	39.76
3	0.75	0.02081	1.96	0.04977	17.75	4.946509	21	1.177898	34.75	11.74624	40.04
4	1	0.02748	2.24	0.06636	18	5.041306	21.28	1.194478	35	11.84956	40.32
5	1.25	0.03416	2.52	0.08295	18.25	5.136349	21.56	1.211058	35.25	11.95283	40.6
6	1.5	0.04084	2.8	0.09954	18.5	5.231532	21.84	1.227638	35.5	12.05610	40.88
7	1.75	0.04752	3.08	0.11613	18.75	5.327147	22.12	1.244218	35.75	12.15937	41.16
8	2	0.0542	3.36	0.13272	19	5.422869	22.4	1.260798	36	12.26264	41.44
9	2.25	0.06088	3.64	0.14931	19.25	5.518595	22.68	1.277378	36.25	12.36591	41.72
10	2.5	0.06756	3.92	0.1659	19.5	5.614321	22.96	1.293958	36.5	12.46918	42
11	2.75	0.07424	4.2	0.18249	19.75	5.710047	23.24	1.310538	36.75	12.57245	42.28
12	3	0.08092	4.48	0.19908	20	5.805773	23.52	1.327118	37	12.67572	42.56
13	3.25	0.0876	4.76	0.21567	20.25	5.901499	23.8	1.343698	37.25	12.77899	42.84
14	3.5	0.09428	5.04	0.23226	20.5	6.000000	24.08	1.360278	37.5	12.88226	43.12
15	3.75	0.10096	5.32	0.24885	20.75	6.096501	24.36	1.376858	37.75	12.98553	43.4
16	4	0.10764	5.6	0.26544	21	6.193002	24.64	1.393438	38	13.08880	43.68
17	4.25	0.11432	5.88	0.28203	21.25	6.289503	24.92	1.410018	38.25	13.19207	43.96
18	4.5	0.121	6.16	0.29862	21.5	6.386004	25.2	1.426598	38.5	13.29534	44.24
19	4.75	0.12768	6.44	0.31521	21.75	6.482505	25.48	1.443178	38.75	13.39861	44.52
20	5	0.13436	6.72	0.3318	22	6.579006	25.76	1.459758	39	13.50188	44.8
21	5.25	0.14104	7	0.34839	22.25	6.675507	26.04	1.476338	39.25	13.60515	45.08
22	5.5	0.14772	7.28	0.36498	22.5	6.772008	26.32	1.492918	39.5	13.70842	45.36
23	5.75	0.1544	7.56	0.38157	22.75	6.868509	26.6	1.509498	39.75	13.81169	45.64
24	6	0.16108	7.84	0.39816	23	6.965010	26.88	1.526078	40	13.91496	45.92
25	6.25	0.16776	8.12	0.41475	23.25	7.061511	27.16	1.542658	40.25	14.01823	46.2
26	6.5	0.17444	8.4	0.43134	23.5	7.158012	27.44	1.559238	40.5	14.12150	46.48
27	6.75	0.18112	8.68	0.44793	23.75	7.254513	27.72	1.575818	40.75	14.22477	46.76
28	7	0.1878	8.96	0.46452	24	7.351014	28	1.592398	41	14.32804	47.04
29	7.25	0.19448	9.24	0.48111	24.25	7.447515	28.28	1.608978	41.25	14.43131	47.32
30	7.5	0.20116	9.52	0.49770	24.5	7.544016	28.56	1.625558	41.5	14.53458	47.6

Fig. 3 - Results by number of turns

tabile per facilitare interventi di manutenzione, riparazione e migliorie.

➤ Uso di morsettiere tipo mammoth, strip di aghi e contatti femmina torniti per le connessioni, anche ai connettori SO239.

➤ Uso di colonnine distanziali isolanti e pagliette con foro ad occhio per il cablaggio.

➤ Contenitore esterno tipo impianti elettrici, con coperchio a chiusura rapida con chiave triangolare e guarnizione (IP55), ex contenitore centralina di comando per azionamento cancelli motorizzati.

12. Essendo il MOS pilotato in classe E, l'efficienza è molto elevata, quindi la potenza dissipata dal MOS è abbastanza contenuta; inoltre l'utilizzo è di tipo non continuo, ma intermittente.

➤ Semplice dissipatore in profilato di alluminio ad U, recuperato dal cassetto, per il MOS, montato sulla vetronite ramata con isolatore Sil-Pad.

Calcolo e realizzazione delle induttanze

Per prima cosa ho realizzato le tre induttanze. Come detto, le induttanze hanno dovuto essere ricalcolate, in quanto non disponevo né del filo di rame né del supporto di diametro come da

schema originale.

Ho trovato uno spezzone di tubo di plastica, di quelli per canaline a muro per impianti elettrici, del diametro esterno di 20mm e, dopo varie ricerche nei negozi di elettronica della zona, ho trovato del filo di rame smaltato del diametro di 1,12mm da Balboni e Poggi, in Via Galliera a Bologna⁽⁶⁾, e ne ho acquistati dieci metri.

Ho poi utilizzato il foglio di calcolo excel⁽⁵⁾, inserendo come parametri il diametro del suppor-

to (20mm) e quello del filo (1,12mm), la spaziatura delle spire (0 mm) e il numero di conduttori paralleli (1) nella prima pagina "Coil calculator" (fig. 2), andando poi a cercare nella tabella della seconda pagina "Results by number of turns" (fig. 3) il valore di induttanza più prossimo a quello cercato ed i relativi dati (numero di spire, lunghezza dell'avvolgimento e lunghezza del filo) ed ho trovato i seguenti valori (tabella 1).

Tabella 1: valori calcolati per le induttanze.

L	Induttanza desiderata (μH)	Induttanza calcolata (μH)	N° spire	Lunghezza avvolgimento (mm)	Lunghezza filo (m)
L1	12	12,05639	35,5	40,88	2,35578
L2	6,5	6,48975	21,75	25,48	1,44333
L3	16	16,0224	45	51,52	2,9862

Foto 3 - Misura L1 (12 μH).

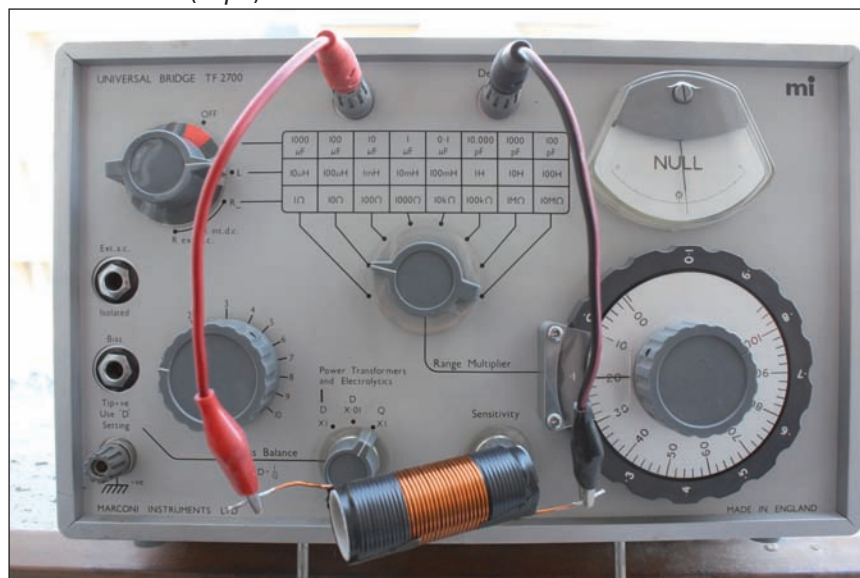


Tabella 2: valori misurati per le induttanze

L	Induttanza desiderata (μH)	N° spire calcolate	N° spire corrette dopo misura	Percentuale spire in più	Induttanza misurata (μH)	Lunghezza avvolgimento (mm)	Lunghezza filo (m)
L1	12	35,5	40,5	14,1%	12	46,5	2,7
L2	6,5	21,75	26,25	20,7%	6,54	30,5	1,75
L3	16	45	54	20%	16	61,6	3,6

Ho quindi cominciato a costruire le bobine, considerando di aumentare il numero di spire calcolato del 15-20%: ho tagliato tre spezzoni di tubo di lunghezza opportuna (quella indicata in tabella aumentata di 30-35mm) ed ho praticato due fori di 1,2mm distanziati 4-5mm su di un lato dei supporti per infilarvi la parte iniziale del filo, quindi ho avvolto il numero di spire indicato in tabella maggiorato circa del 15-20% (rispettivamente 40 spire per L1, 27 spire per L2 e 54 spire per L3). Ho fermato provvisoriamente gli avvolgimenti con del nastro isolante per impianti elettrici ed ho tagliato il filo lasciando 15-20cm di filo in eccesso.

Disponendo di un meraviglioso ponte RLC Marconi mod. TF2700 (vedi foto 3) ho potuto eseguire la misura delle induttanze appena realizzate ed aggiustare il numero di spire per ottenere i valori desiderati: le spire necessarie sono risultate essere maggiori di quanto calcolato.

In tabella 2 riporto i risultati delle misure ed il numero di spire corrette per ciascuna induttanza. Fate quindi attenzione se utilizza-

te le formule inserite nel foglio di calcolo, perché forniscono solo una prima approssimazione, inoltre gli avvolgimenti non sono perfetti, quindi la spaziatura tra le spire non è esattamente nulla e il diametro dell'avvolgimento è leggermente superiore a quello del supporto.

Infine ho fissato gli avvolgimenti praticando due fori da 1,2 mm sul supporto, in prossimità della fine dell'avvolgimento, passando la parte terminale del filo. Ho poi nastrato ed ulteriormente protetto le tre induttanze con guaina termorestringente rossa.

Note e riferimenti bibliografici:

(1) Descrizione di Luigi delle sue condizioni di lavoro: "Mi sembra doveroso spiegarvi che la mia stazione è una delle poche in Italia a trasmettere in 630m, la mia antenna (che presto sostituirò con una versione più performante) è una L inversa con 20m di tratto verticale in alluminio e 80 m di tratto orizzontale in filo di rame da 2,5mm² costantemente a quota 20m. Trasmetto in QRP 3W con l'ICOM IC706MKI che se modificato garantisce qualche watt con bassa distorsione. Le modalità sono WSPR e JT9-1, PSK31, QRSS o CW very QRP. Per tanto vorrei migliorare la potenza in antenna

soprattutto per le modalità CW e PSK31".

(2) Schema di GW3UEP: http://www.gw3uep.ukfn.org/100W_TX/100W_TX/100W_TX_2july11.htm
descrizione: http://www.gw3uep.ukfn.org/100W_QTX/100W_QTX_Text_090711.htm

(3) per una descrizione del funzionamento degli amplificatori switching e delle classi di funzionamento D, E, F si veda:
<http://www.tecnoteca.it/tesi/pas/amplificatori>
<http://www.tecnoteca.it/tesi/pas/amplificatori/d>
<http://www.tecnoteca.it/tesi/pas/amplificatori/e>
<http://www.tecnoteca.it/tesi/pas/amplificatori/f>

(4) Proteus di Labcenter Electronics Ltd. è un CAD di design entry, simulazione e PCB design molto facile e potente.
<http://www.labcenter.com/index.cfm>

(5) Foglio di calcolo excel per bobine cilindriche.

Qui si descrive un semplice foglio di calcolo per le bobine cilindriche: https://www.facebook.com/piero.montanari/media_set?set=a.10201564896466693.1073741825.1305998984&type=3 che potete scaricare a questo link: <https://app.box.com/s/i2s3yvtftpaq6kc5g8o4> La formula di calcolo è tratta da questo documento word trovato e scaricato anni fa su internet, che contiene altre utili formule per altre geometrie di avvolgimento: <https://app.box.com/s/ad1qyb2uf4ogdp-sggbam>

(6) **BALBONI e POGGI s.n.c.** Via Galliera 63C, 40121 Bologna (BO) tel. 051247503. tel. 051253054

(Continua)



CARLO BIANCONI

ELECRAFT

OFFICIAL DEALER
carlobianconi@iol.it

Importatore ufficiale

Centro Assistenza Europea

ELECRAFT

Carlo Bianconi Telecomunicazioni

Via O.Trebbi 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825

www.carlobianconi.com



Pro Audio Engineering

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






Proviamo a costruire un'antenna HF

Il racconto di un'esperienza affascinante

di Roberto Boschi IWOGY

Avendo avuto nei mesi scorsi un po' di tempo libero, ho iniziato a vedere se era possibile dedicarmi all'autocostruzione di qualche antenna per la nostra amata attività. Ho provato a costruirne più di una soprattutto per le VHF ma ho voluto nel contempo approfondire la ricerca e lo studio per capirne al meglio la teoria e le tecniche costruttive. Gli spazi e gli argomenti trattati in sede di ricerca sono innumerevoli, si passa dalle onde radio alla loro propagazione, alle tecniche costruttive, al materiale impiegato ed anche a riferimenti storici. In questo breve articolo vi è dunque un'illustrazione molto sintetica di ciò che ho appreso, spero senza fraintendimenti, su tale vasto argomento. Tenuto conto che quanto più avanti descritto deriva dalle ricerche di un "amatore" della radio, sono ben accette eventuali integrazioni, rettifiche e miglioramenti. L'importante è per me capire come costruirsi un'antenna sperando comunque di dare un piccolo contributo, con questo minimo studio, a chi vuole avvicinarsi all'affascinante tecnica dell'autocostruzione non avendo, (volendo utilizzare termini "tecnici"), nozioni specialistiche profonde del settore ma solo tanta, tanta passione per quest'hobby. Le ricerche effettuate credo mi abbiano chiarito alcuni aspetti rimasti per troppo tempo a me oscuri. Quanto sotto descritto quindi, non vuole essere assolutamente un esempio costruttivo, anche perché non si tratta dell'in-

venzione di una nuova antenna. Vuole solo essere materia di approfondimento di chi è appassionato o per chi si sta avvicinando a tali attività. L'articolo evidenzia pertanto solo gli aspetti tecnici costruttivi da me effettuati tralasciando volutamente alcuni riferimenti, come ripeto anche storici, come quello, ad esempio, dell'unità di misura della lunghezza d'onda λ , sperando che quanto illustrato nei metodi e nei particolari sia quanto meno discreto, se non buono, dal punto di vista della operatività dell'insieme. L'antenna qui descritta ha funzionato fin dalla sua prima installazione "on air" e continua a funzionare tutt'ora. In qrz.com vi sono i collegamenti effettuati (non molti, il tempo libero è sempre poco) in banda 20 metri che sono stati realizzati utilizzando appunto l'antenna da me costruita e come sopra detto. Ogni modifica per migliorare quanto di seguito riportato, od ogni integrazione là dove alcuni parametri o elementi tecnici non siano corretti sono ben accolti.

Lunghezza d'onda e lunghezza dell'antenna

Stabilito che la lunghezza d'onda è definita come $\lambda = v/f$ cioè $\lambda = \text{velocità} / \text{frequenza}$, possiamo calcolare, in linea di massima e per ogni antenna, la lunghezza appropriata per la costruzione. Nelle ricerche effettuate ho appreso che nel calcolare la lunghezza dell'elemento utilizzato

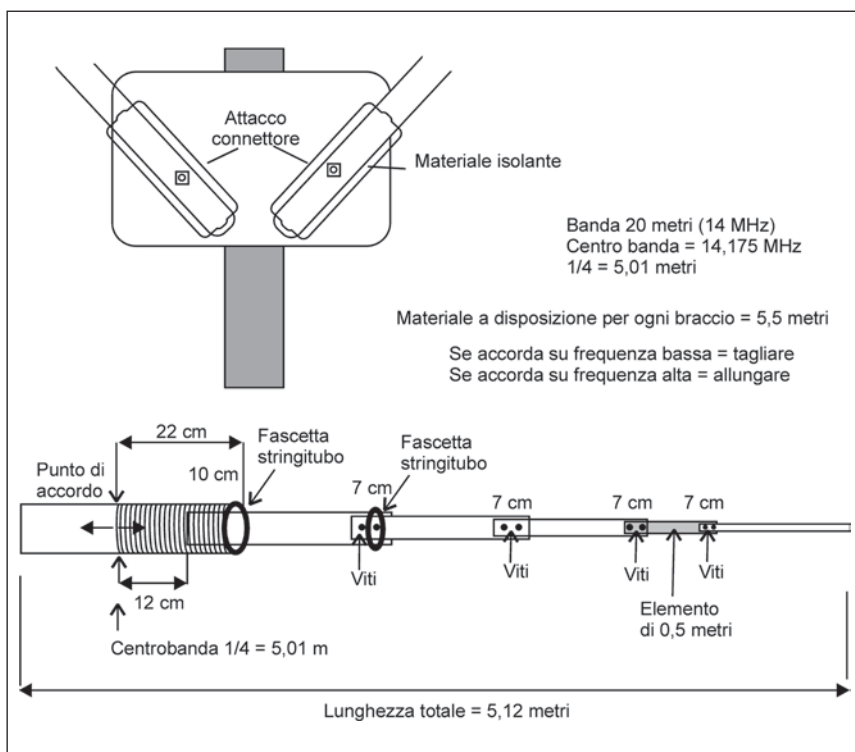
per la costruzione occorre tener presente di diverse variabili che intervengono nella lunghezza reale e queste sono ad esempio la distanza di collocazione dell'antenna dal terreno, dagli ostacoli vicini, dal tipo di materiale utilizzato, dal diametro del filo o stilo che servirà per la costruzione. Tenuto bene a mente ciò è preferibile abbondare di qualche centimetro. Si potrà così agevolmente intervenire accorciando dove serve.

Stabilita la lunghezza d'onda possiamo calcolare semplicisticamente la lunghezza dell'elemento riferito ai megahertz della banda desiderata mediante la conversione delle unità di misura (m/km e Hz/MHz) e considerando che le onde elettromagnetiche si propagano ad una velocità pari a quella della luce (300 000 000 m/s) avremo che λ sarà uguale a 300/megahertz.

Tenuto conto di ciò sono passato, per così dire, dalla teoria alla pratica e ho iniziato a calcolare le misure occorrenti per la costruzione di un'antenna per i 2 metri (banda VHF):

- Calcolo del centro banda per i due metri (144-146 MHz):
 $144 + 146 / 2 = 145$
- Calcolo della lunghezza dell'elemento necessario:
 $\lambda = v/f = \lambda = 300 / 145 = 2,068$

Quindi mediante questo calcolo sono stato in grado di conoscere la lunghezza fisica dell'elemento necessario per un'antenna funzionante in banda VHF al centro



banda di 145 MHz e lo stesso procedimento, in pratica, l'ho utilizzato per qualsiasi frequenza.

I punti fondamentali

Lasciando al momento da parte dettagli tecnici esplicativi sul comportamento delle onde elettromagnetiche ed effettuati le dovute ricerche sull'argomento, ho tratto alcune considerazioni secondo me fondamentali da ciò che ho appreso, confidando che i punti sotto elencati si avvicinino in buona percentuale agli standard di quanto è conforme nelle teorie di costruzione delle antenne in generale:

a) Calcolo della lunghezza d'onda: $\lambda = v/f$

b) Sull'asse di una retta si alterna un'onda di forma simile a quella sinusoidale (la metà dell'onda sopra la linea è denominata "positiva", l'altra metà, quella sotto la retta è denominata "negativa") e conseguentemente metà lunghezza d'onda è sufficiente per il transito delle due semionde. Quindi metà lunghezza d'onda è uguale a $\frac{1}{2} \lambda$.

c) Sul punto centrale della metà di $\frac{1}{2} \lambda$ vi è corrente massima e il

punto centrale di $\frac{1}{2} \lambda$ corrisponde a $\frac{1}{4} \lambda$.

d) Al centro di un'antenna, come ad esempio il dipolo, oltre ad esserci il valore massimo di corrente si trova il valore di impedenza che può essere tra 52 e 75 ohm. Se questo valore si avvicina al valore di 52 ohm è quasi uguale al valore di impedenza del cavo coassiale solitamente utilizzato per connettere il ricetrasmittitore all'antenna.

e) Un dipolo con "bracci" orizzontali presenta al suo centro un'impedenza di circa 75 ohm.

f) Un dipolo con "bracci" a V (circa 120°) presenta al suo centro un'impedenza di circa 50 ohm.

Le prime prove

Inizialmente ho voluto provare con misure più facili per l'autocostruzione e mi sono cimentato quindi con qualche antenna per i due metri. Ottenuto il successo sperato e visto che tutto sommato occorreva nella generalità dei casi tener conto delle misure risultanti dai progetti sviluppati e di quanto scritto finora, ho voluto provare la costruzione di un'antenna HF.

Deciso a portare avanti questo progetto ho iniziato a pensare al tipo di antenna da costruire, i materiali da utilizzare, la frequenza interessata, ecc.

Inizialmente ho pensato ad un dipolo filare. Tutto sommato per la mia prima antenna auto-costruita in HF sarebbe stato più che soddisfacente. Occorreva solo un "balun" e avrei potuto essere operativo da subito. Quando però ho fatto i calcoli per la misura occorrente del filo da impiegare e soprattutto ho iniziato a vedere come e dove avrei potuto installarlo ho cominciato a rivedere la cosa e ho pensato ad un dipolo rigido. Avrei potuto più facilmente installarlo su palo e comunque ho pensato che a 3-4 metri da terra (anche se non proprio a $\frac{3}{4} \lambda$) sarebbe stato sufficiente.

Per quanto riguarda la banda di frequenza da utilizzare, dopo attento esame del "Band Plan HF" ho deciso per la banda dei 20 metri. Inizialmente avevo pensato alla banda dei 17 metri. Avevo già avuto modo di divertirmi sulla frequenza dei 18 MHz con buoni contatti, con poco rumore di fondo e con molta soddisfazione, ma poi ho optato per i 14 MHz. Il motivo della scelta è stato soprattutto per il fatto che avrei potuto lavorare con "bracci" di circa 5 metri, (quindi avrei dovuto allungare di poco gli stilo utilizzati) poi anche perché ho constatato che questa banda permette, in alcune condizioni, ottimi collegamenti DX anche per qualche tempo dopo il tramonto e mi è anche sembrato che sia una tra le più utilizzate in HF.

Non avevo ancora reperito il materiale che iniziai a domandarmi: "Perché non costruire un dipolo rigido a V anziché cimentarmi in un dipolo rigido orizzontale?" Tutto sommato avrei risparmiato in dimensioni, in quanto i "bracci" sarebbero stati stesi in obliquo verso l'alto e poi, soprattutto, come per il dipolo a V invertita, avrei ottenuto probabilmente al centro un'impedenza se non uguale, molto vicina ai 50 ohm, cosa che a mio avviso avrebbe risparmiato l'utilizzo di un "balun".

Calcolo del centro banda e della lunghezza dei bracci del dipolo

Stabilita la frequenza sulla quale operare ho applicato, per trovare il centro banda, la formula indicata sopra per il calcolo della frequenza dei due metri:

1. Frequenza centro banda 20 metri "Band Plan HF Italia" = 14.175 MHz

2. formula per calcolare $\frac{1}{2}\lambda$ lunghezza d'onda di un braccio di dipolo: $150/\text{Frequenza in MHz}$ quindi:
 $150/14,175 = 10,58$ metri $\frac{1}{2}\lambda$

Ho potuto quindi ricavare, in linea di massima, la lunghezza dei due bracci consistente in 5,29 metri ciascuno, corrispondenti a $\frac{1}{4}\lambda$. E' da tenere conto però di altre variabili che entrano nel calcolo della giusta dimensione dei "bracci", come ad esempio l'altezza del suolo, gli ostacoli vicini, la composizione dei conduttori e il loro diametro e per questo motivo ho preferito "tagliare" con qualche centimetro in più per aggiustare poi la giusta dimensione degli stilo.

Materiale generico occorrente:

- Base di ancoraggio bracci (un supporto rigido rettangolare di qualsiasi materiale - dimensioni di circa $\frac{1}{2}$ foglio A4)
- quattro cavallotti (o altro materiale) per ancorare i due bracci
- 12 tubi alluminio (scorrevoli l'uno dentro l'altro per ciascun braccio del dipolo che sarà formato da sei elementi)
- Connettore UHF femmina da pannello
- un tubo per scarichi
- 7 metri di cavo coassiale tipo RG58

Materiale effettivamente utilizzato:

- Un tagliere di plastica
- Dodici tubi di alluminio telescopici da 1 metro ciascuno (diam. più largo 20 mm)
- circa 10 cm tubo per impianti

- elettrici per isolare bracci dipolo e parti metalliche
- bulloni, dadi e viteria varia
- circa 20 cm cavetto elettrico
- connettore antenna da pannello
- fascette stringitubo
- un tubo per scarichi
- colla a caldo

Istruzioni per il montaggio

La piastra di ancoraggio

La parte costruttiva molto "delicata" per l'antenna in costruzione è stata quella dell'alloggiamento dei primi due tubi telescopici sulla "piastra" (il tagliere) che ha fornito "l'ancoraggio" ai due bracci del dipolo.

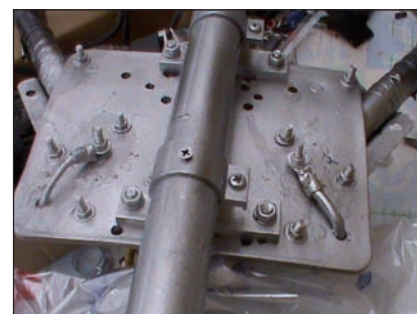
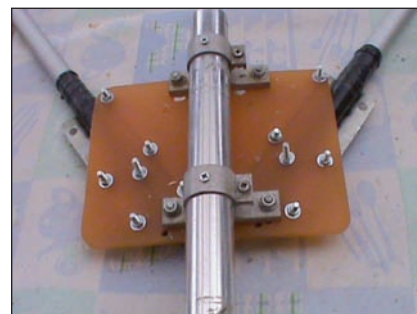
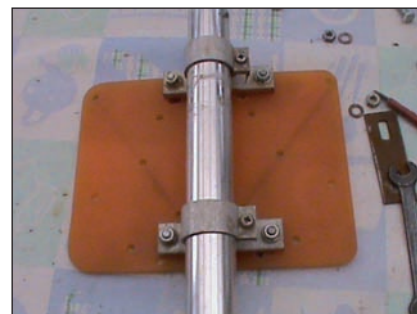
Per l'occasione ho utilizzato materiale di recupero ricavato da stringi tubi di pali per altre antenne utilizzate in precedenza, ma si può ovviare con altro materiale a disposizione.

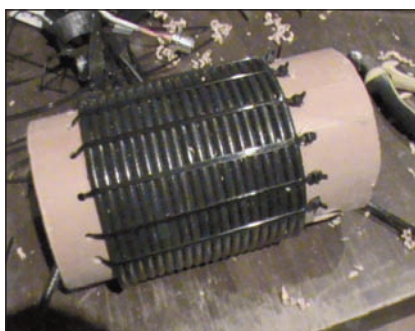
Per quanto riguarda i due "stilo" del dipolo, questi sono stati costruiti mediante l'utilizzo di sei tubi di alluminio per "braccio" costituiti da elementi di circa 1 metro ciascuno e di diametro necessario per renderli telescopici. Ai primi tubi (quelli con diametro più grande e fissati per circa 10 cm al sostegno di plastica) ho inserito al vertice, dopo averli leggermente intagliati, una fascetta,

necessaria per poter regolare l'accordo con più facilità considerata la minor altezza da terra per tale operazione. Gli altri sono tenuti insieme da due viti autofillettanti dopo circa 7 cm di inserimento nel tubo di diametro più grande.

Isolamento dalla piastra e dalle viterie

Dopo le prime prove di fissaggio, ho notato che le parti iniziali dei due tubi da ancorare avrebbero potuto toccare (con il vento, ecc.)





con le parole chiave del dispositivo brevemente illustrato faciliteranno il compito per una eventuale costruzione...

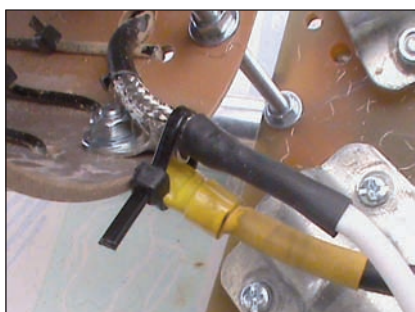
R.O.S. e prima connessione dell'antenna al ricetrasmittitore

La sigla R.O.S. è quella da noi radioamatori tra le più "temute", nel senso che quando si presenta (e probabilmente tutti sappiamo di cosa si parla) dobbiamo rivedere la situazione, intendendo per essa, lo "shack", i cavi di connessione utilizzati, le misure dei bracci del dipolo, ecc.

Ultimata l'antenna l'ho alzata per quel che potevo su di un palo già in dotazione per circa 3-4 metri dal suolo arrivando al momento faticoso e magico nello stesso tempo: la connessione e la prova di ricetrasmmissione.

Connesso il cavo all'apparato, con non poca trepidazione, l'ho sintonizzato sulla frequenza dei 20 metri al c.d. centro banda, 14.175 MHz e ho iniziato l'ascolto... pensando: ...è perfetta...

Dopo circa 5 minuti dovevo per forza di cose verificarne l'utilizzo anche in trasmissione e per l'occasione ho utilizzato un ricetrasmittitore dotato di accordatore interno. Regolata la bassa poten-



alcune viti utilizzate per il serraggio. Non volendo compromettere il lavoro finale e comunque per evitare ogni contatto ho provveduto ad isolare le due estremità rivestendole con circa 7/8 cm di tubo per impianti elettrici con diametro opportuno. Questa è sicuramente una operazione da farsi se la piastra anziché essere di plastica è di alluminio o altro materiale conduttore, altrimenti i due bracci entrano in corto senza alcuna resistenza tra di loro.

Collegamento dei due tubi con il connettore

Mediante un bullone e un controdado ho fissato quindi i due tubi di diametro più grande alla "piastra" e due degli stessi bulloni sono stati utilizzati per collegare, mediante due spezzoni di cavo coassiale (ho utilizzato per un polo il centrale e per l'altro polo la calza) i due poli (centrale e

calza) provenienti dal lato superiore dell'RF-CHOKE.

RF-CHOKE e connessioni

Dalle ricerche effettuate ho letto che tale dispositivo ha il compito di evitare che vi siano ritorni di RF e per la sua costruzione ho utilizzato un tubo di scarico di quelli reperibili presso i rivenditori di materiale edile di colore arancione.

Le spire del coassiale in questo caso sono state di sette o otto ma le fotografie allegate chiariranno meglio delle parole la costruzione effettuata. I poli (centrale e calza) del coassiale posizionati sul lato inferiore sono stati collegati ad un connettore da pannello inserito sul tubo. Un breve cenno, senza soffermarmi oltre, per confermare l'utilizzo di colla a caldo per isolare i contatti (connettore, centrale, calza, ecc.) più esposti... Una ricerca su internet





za consentita dall' RTX sui 5W e regolata la sintonia su di una frequenza libera ho premuto la portante... Risultato? R.O.S. a 1.7/2.0... Subito ho pensato alle ore di lavoro fatto per niente, al materiale utilizzato, ecc... Insomma un po' di sconforto. Ma nell'immediato, considerato che la curiosità a volte viene in aiuto ho ben pensato di verificare dove e se l'antenna accordava meglio, cioè ho deciso di verificare se in frequenze basse o alte avrei trovato la stessa situazione... Non era così. Difatti verso l'alto accordava meglio, mentre verso il basso accordava meno. Convinto di procedere nel giusto senso, ho capito subito, ricordandomi delle tante letture fatte al proposito che bastava intervenire nella lunghezza dei bracci per ottenere un R.O.S. più che buono. Allungati di pochi centimetri i due bracci (avevo tagliato oltre i 5 metri risultanti dalla formula adottata) mediante l'utilizzo della fascetta stringi tubo applicata ai primi tubi telescopici, quelli agganciati alla piastra, ho ottenuto un R.O.S. di 1:1 alla frequenza utilizzata in fonia SSB tra 14.225 e 14.350 MHz: *una meraviglia...* Direi perfetto se consideravo il centro banda in fonia SSB alla frequenza di 14.225,5.

Non potevo credere di essere riuscito a tanto, ma poi, alzando potenza e tentando i primi collegamenti ho effettivamente constatato che l'antenna funziona egregiamente. Abbassando la

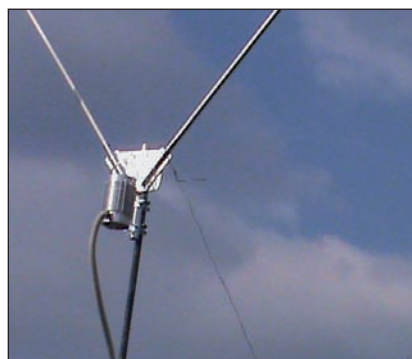
frequenza, verso i 14.175 MHz, ho un R.O.S. di 1:1,2 che può essere corretto con l'accordatore interno dell'apparato.

Una curiosità:

Dopo la prima giornata di pioggia dall'installazione e successive giornate con vento abbastanza forte, ho voluto verificare nuovamente il R.O.S. credendo che sicuramente qualche infiltrazione d'acqua, unita alle sollecitazioni alla quale l'antenna è stata sottoposta, avrebbe determinato qualche aumento di stazionarie... Risultato? Identico alla prima misurazione...

Il problema della corrente elettrostatica

Provata l'antenna, effettuati i primi QSO (la maggior parte brevi contatti di scambio segnale e modulazione) non ho avuto problemi di corrente elettrostatica sul connettore d'antenna. E' pur vero che ho preso la buona abitudine di staccare ogni connessione dai ricetrasmittitori e ogni volta, prima di connettere il coassiale metto in corto il connettore utilizzando un cacciavite tenendolo, ovviamente, dalla parte plasti-



ca. Ho cominciato però a leggere molto sull'argomento e volendo fare di più ho iniziato a documentarmi al meglio per vedere qualche soluzione più idonea da adottare. Molto ho letto e molte soluzioni sono prospettate per l'inconveniente, come ad esempio, quella di inserire una resistenza tra i due capi dei bracci del dipolo, ma volendo utilizzare ciò che avevo tra le mie rimanenze di "laboratorio" ho voluto realizzare con circa venti spire strette di filo per impianti elettrici ricoperto e un tubo avente il diametro esterno di 3.5 cm circa, una piccola bobina che ho inserito sui capi degli stilo agganciati alla "piastra", in pratica in parallelo all'attacco superiore dell' RF-CHOKE mettendo così i due "bracci" del dipolo in corto.

Questo dovrebbe risultare, quanto meno, un accorgimento minimo necessario per eliminare quelle cariche elettrostatiche che possono formarsi anche solo con il movimento dell'antenna in aria a causa del vento, ma anche questa è stata, per me, sperimentazione.

Risultato R.O.S.? Uguaile a prima, cioè 1:1 e, apparentemente, impressioni acustiche di minor disturbo su tutta la banda dei 14 MHz anche se già prima, devo dire, non vi erano particolari problemi.

Considerazioni finali

Lo spazio per collaudare ciò che costruiamo con tanta pazienza è, anche se credo per ognuno di noi sia relativo, sempre limitato. Ogni volta che mi soffermo a guardare la mia antenna così costruita cerco sempre di pensare ad altra sistemazione, a come fare per elevarla ancora, ecc. Quindi miglioramenti dal punto di vista "logistico" per così dire, sono sempre... in atto. Così anche come la sperimentazione. Come ripeto, sono un forte appassionato di tutto ciò che è telecomunicazione e cerco di approfondire almeno le minime basi per svolgere al meglio il servizio, appunto, di radioamatore. Già

ho in mente altre varianti per quest'antenna che spero presto di mettere in cantiere, come ad esempio migliorare i contatti tra i due poli per la corrente elettrostatica o come provare ad utilizzare il dipolo qui rappresentato su altre bande HF con particolari accorgimenti...

Il tempo trascorso per la costruzione è stato di due giorni e questo sicuramente dovuto anche al fatto che è stata la mia prima antenna HF di "grandi dimensioni". Per quanto riguarda il materiale impiegato, come detto, una parte è stata acquistata e una parte invece è stata recuperata con ciò che era disponibile. Sicuramente il divertimento è stato molto e se come credo, l'antenna è stata fatta rispettando i criteri minimi di costruzione, tenendo in considerazione (anche se non profondo conoscitore) le formule e le leggi relative a impedenza, radio frequenza, elettricità statica ecc., continuerò di certo quest'avventura pur avendo iniziato il servizio di radioamatore con la "quasi" ferma convinzione che mai avrei costruito antenne.

73' de Roberto.

Note:

Attenzione: una particolare attenzione deve essere dedicata alle estremità dei bracci di un dipolo dove vi possono essere delle tensioni anche molto alte.

L'antenna qui descritta non è molto alta dal suolo, (il meglio delle sue capacità dovrebbe essere almeno $\frac{3}{4} \lambda$). Da ciò che avevo disponibile è alta circa 3-4 metri da terra, almeno quel tanto che basta per non entrare in contatto fisico con i due "bracci".

A montaggio finito, con una vernice di colore grigio-argento ho dato all'antenna una caratteristica più...professionale...In allegato, alcune foto.

Bibliografia

Costruiamo le antenne direttive e verticali – Rinaldo Briatta e Nerio Neri
Le antenne riceventi e trasmettenti – Autore: Giuseppe Montuschi



Scuola aperta per la giornata dell'astronomia

L'Istituto Professionale di Stato per l'Industria e Artigianato I.P.S.I.A. di Giulianova, in collaborazione con la Sezione CISAR di Giulianova e con l'Osservatorio Astronomico O.A.G. Monti Lepini di Gorga (Roma), in data 19 Maggio 2015, ha organizzato una conferenza scientifica sul tema dell'Astronomia. Il programma della manifestazione è stato elaborato dalla Prof.ssa Miranda Di Francesco, in armonia con IW6.ON Umberto Raimondi, presidente della Sezione Cisar di Giulianova, coadiuvato dal V. Presidente, I6.WUR Giancarlo Buonpadre e con il coordinamento del presidente dell'A.R.I. Sezione di Roseto degli Abruzzi, Prof. Filippo Capuani (IK6PUO).

L'Osservatorio Astronomico di Gorga ha inviato due ricercatori della Sezione di Ricerca di Radioastronomia: il Dott. Giovanni Lorusso (IK0.ELN) ed il Prof. Gianni Di Mauro (IU0.CPP).

Il programma della conferenza prevedeva due relazioni scientifiche da tenere nell'aula magna dell'istituto: la prima "Minacce dallo Spazio" a cura di IK0.ELN Giovanni, unitamente all'esposizione di una mostra di Meteoriti; la seconda "Radiocomunicazioni con il Laser" da parte di IU0.CPP Gianni, con una prova sperimentale di un collegamento radio effettuato sulla Banda Laser. In un'aula gremita di studenti, di docenti e di pubblico di vario genere, ha preso la parola il Prof. Capuani, il quale ha informato i presenti circa gli scopi precisi dei radioamatori, mirati soprattutto allo studio, alla ricerca ed alla sperimentazione di nuove tecnologie, ma anche di eventi scientifici legati al mondo della Fisica; nonché il loro contributo in caso di pubblica calamità. Le immagini ed i filmati proiettati e commentati da Giovanni, hanno messo in evidenza la pericolosità a cui, giornalmente, è esposto il nostro pianeta, ha classificato i vari corpi celesti che popolano l'Universo, le loro dimensioni e le loro orbite che, a volte, si incrociano con l'or-

bita terrestre. A tal riguardo, ha mostrato le recenti immagini del disastro provocato dalla caduta di un oggetto celeste di grosse dimensioni, il 13 febbraio 2013 sulla città di Chelyabinsk, sita a sud dei Monti Urali e ha ripercorso gli enormi impatti avvenuti sulla Terra da corpi celesti che hanno lasciato profonde cicatrici e enormi sconvolgimenti nella vita del nostro pianeta. Infine, ha informato i presenti come anche l'attività dell'uomo rappresenti una minaccia proveniente dallo Spazio, attraverso il rientro nell'atmosfera terrestre dei detriti spaziali, ovvero di satelliti e parti di essi che cadono incontrollatamente al suolo. L'immagine del satellite cargo Progress che doveva portare materiale e tecnologie alla Stazione Spaziale Internazionale, del quale l'agenzia spaziale sovietica aveva perso il controllo, poi fortunatamente precipitato nell'Oceano Pacifico, ha reso evidente il grado di pericolo. Dopo una pausa caffè, è stata la volta di IU0.CPP Gianni Di Mauro. In apertura della sua relazione, avvalendosi delle slides proiettate in sala, ha mostrato dove è allocata la Banda Laser nello Spettro Elettromagnetico; come la Banda Laser è suddivisa in ordine di frequenze; l'impiego della Banda Laser in Medicina; l'uso nella balistica delle armi; nella navigazione a guida Laser dei satelliti interplanetari; l'utilizzo della Geofisica per le accurate misure della deriva dei continenti; la esattezza del puntamento dei telescopi negli osservatori astronomici; ed anche nel nuovo progetto di ricerca di forme di vita extraterrestre SETI LIGHT. Ha poi mostrato come è possibile trasmettere informazioni sonore attraverso un Raggio Laser, avvicinando al trasmettitore Laser un mangianastri che trasmetteva musica, questi la ritrasmetteva fedelmente al ricevitore posto in fondo alla sala. Si è così conclusa la "Giornata dell'Astronomia" ma prima ancora che il pubblico lasciasse l'aula magna, gli amici Giovanni e Gianni, a nome dell'Osservatorio Astronomico di Gorga, hanno voluto omaggiare la dirigente scolastica, Prof.ssa Leonilde Maloni consegnandogli un libro sulla vita di Giuseppe Garibaldi, alla collaboratrice, Prof.ssa Miranda Di Francesco è stato consegnato un frammento di una meteorite caduta in Siberia nel 1947 accompagnata da un CD che riporta il filmato originale del ritrovamento.



SET-UP per HF mobile

Si descrive la realizzazione di un set-up di antenna per HF mobile/portatile

di Marco Barberi IK5BHN

Quanto mi accingo a descrivere è la logica conseguenza di altre realizzazioni finalizzate all'uso delle HF in mobile e portatile, realizzazioni già descritte su numeri precedenti e riguardanti il problema dell'antenna: ossia come avere qualcosa di buona resa, che non sia cioè uno dei soliti giocattoli radioamatoriali.

Uso la parola giocattoli perché non si può pretendere che qualcosa lungo al massimo 2 metri - ma spesso meno - dei quali quasi metà occupati dalla bobina e con improbabili prese volanti possa avere un rendimento decente specie in gamme basse, quelle di maggior interesse nel campo della Protezione Civile.

La spinta a quest'ultima realizzazione è stata la disponibilità di un accordatore automatico, nella fattispecie il CG3000, recentemente acquistato usato su E-Bay con l'idea di usarlo in stazione per una long-wire: ha funzionato, ovviamente, ma i risultati pratici specie in gamme basse non sono stati molto migliori dei dipoli full-size che fortunatamente ho modo di installare ed usare dato che abito in campagna e ho molto spazio a disposizione.

Così è nata l'idea di usarlo a bordo dell'auto: niente di nuovo o di sconvolgente, direi la scoperta dell'acqua calda, ma può essere interessante la realizzazione pratica che - nel mio set-up - si adatta a qualunque tipo di vettura, e a parte la spesa dell'accordatore

è di una facilità ed economicità di realizzazione uniche.

L'uso di un accordatore automatico in unione ad uno stilo o ad una filare "random" è poco o per niente usata in campo amatoriale ma assai comune e diffusa in ambito militare: avevo avuto modo di sperimentare tale soluzione - in particolare per l'uso in Protezione Civile - già durante l'alluvione del 2000 nel Nord Italia, usando un accordatore automatico militare ed uno stilo di circa 2,80 metri sempre militare, graditi souvenir di una delle mie missioni in Bosnia: un omaggio da parte del Genio Trasmissioni Canadese facente parte del personale ONU di stanza a Sanski Most col quale avevo fatto subito amicizia e comunella.

L'efficienza di un tale sistema è notevole: durante l'intervento nel Nord Italia dalla mia auto - facente parte della colonna della Toscana - potei stabilire i contatti con Roma (IO VOK presso il Min degli Interni) in 40 e 80 metri sin da Firenze, mantenendoli sia durante in percorso di avvicinamento sia dalle successive postazioni di Piacenza prima e Pont-St. Martin in Val d'Aosta poi.

L'efficienza di tale soluzione è dovuta alla posizione dell'accordatore, posto subito prima dell'antenna e realizzando in tal modo un trasferimento ottimale sia di impedenza che di RF: infatti è come se alla base dell'antenna ponessimo il classico circuito LC. Se l'accordatore viene

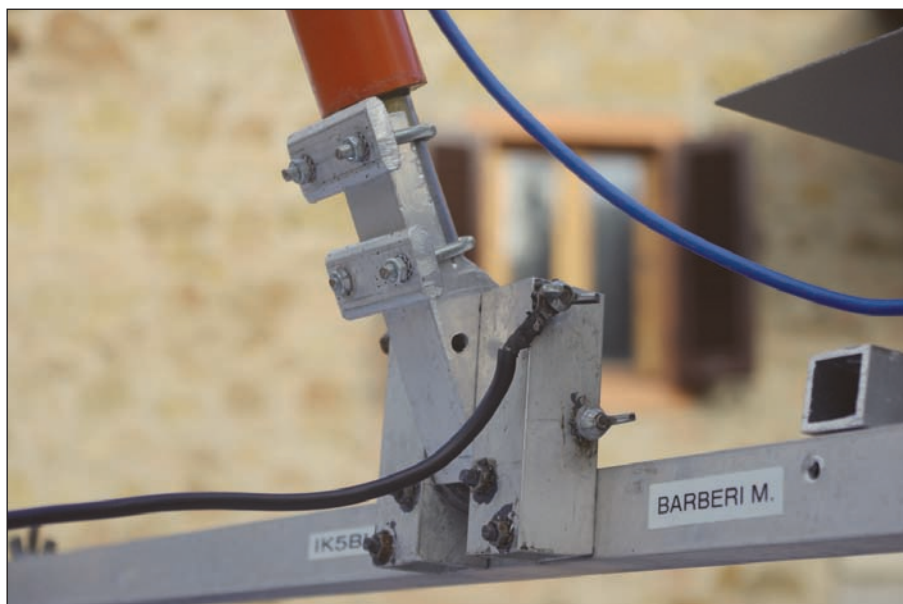


Vista del set-up lato accordatore

posto in stazione, come è d'uso tra radioamatori, non è affatto la stessa cosa in quanto data la presenza del cavo l'accordatore si limita ad "imbrogliare" il TX facendogli vedere qualcosa che non è: l'OM è contento perché non vede ROS, ma alla fine del cavo c'è sempre una antenna disaccordata e/o non risonante, quindi di resa assai carente.

Discorso lungo: il ROS importante ma spesso e per tanti diventa l'unica cosa importante, perché non si considera che una antenna deve in primo luogo essere risonante, e può essere valida ed efficientissima anche con un ROS alle stelle: basta pensare a un dipolo ripiegato (300 ohm!) che funziona benissimo ma che senza alcun dispositivo di adattamento al nostro TX mostrerà un ROS scandaloso.

Tornando a noi, purtroppo in una successiva esercitazione l'accordatore militare si rompe e nella parte della CPU: e dato che di solito non è possibile riparare il materiale militare specie di ultima generazione venne adottata la soluzione delle antenne monobanda risonanti e caricate, sempre di buona resa ma con una escursione di gamma ovviamen-



Particolare dell'attacco antenna sulla traversa posteriore. Il cavo che parte dal galletto è connesso al corpo vettura all'interno del portellone posteriore.



Particolare dell'attacco antenna

te ridottissima.

Credo che per una descrizione esauriente, magari aiutata dalle foto, sia meglio partire dall'alto:

ANTENNA. E' costituita da uno stilo di 2,50 metri, il massimo che è possibile installare sul tetto vettura nel rispetto della sagoma limite del Codice della Strada, inclinata di ca. 35° per avere un po' di effetto NVIS sulle gamme basse. Lo stilo può essere fatto in qualunque modo: quello mostrato nelle foto è stato realizzato con tubi di alluminio acquistati nei Brico Center, incastrati uno dentro l'altro e fissati per sicurezza con alcune viti autofilettanti anche per ovviare alla anodizzazione dei tubi stessi, che è isolante per la RF. La base isolata è stata realizzata con del tubo PVC pesante (quello grigio da acquedotto) nel quale entra a misura il tubo di alluminio diametro 20, bloccato da un velo di resina epossidica a due componenti. Sovrapposto al tubo grigio c'è un ulteriore rinforzo costituito da tubo in PVC pesante (quello rosso) di 3 cm di diametro, che scorre su quello grigio e viene bloccato con la speciale colla per PVC.

Tra la parte fissa che va a massa lunga in tutto 9 cm – dei quali 4 entrano nella plastica e 5 restano all'esterno per il fissaggio – e la parte superiore c'è uno spazio

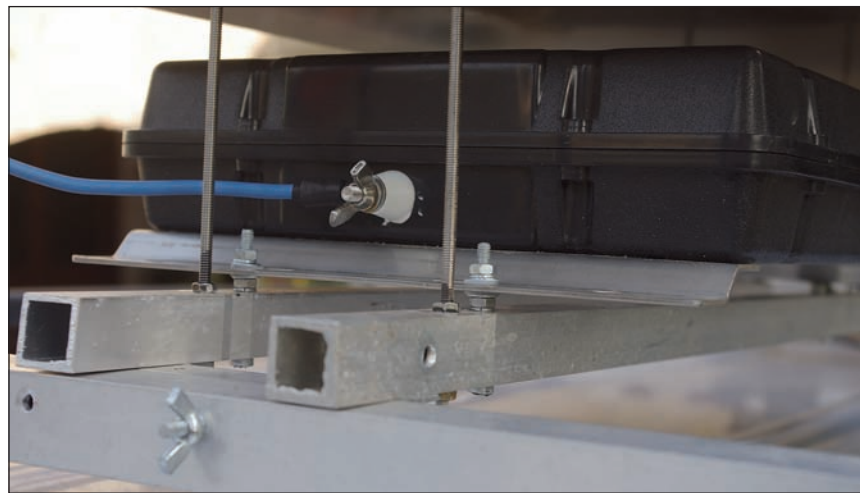
isolante di ca. 2 cm internamente ai tubi di plastica. La parte terminale in alto dello stilo è stata realizzata con un pezzo di filo di acciaio armonico: ciò per reggere, almeno sino ad un certo punto, gli urti contro i rami bassi che distruggerebbero il ciminio se fosse fatto in tubetto di alluminio. L'antenna infatti è a norma di Codice della Strada, ma i rami degli alberi no. Il tutto è completato da un tirante di sicurezza (non si sa mai) in filo di nylon da pescatori dello 0,6: regge bene gli ultravioletti, e la robustezza è adeguata allo scopo.

L'attacco dell'antenna sulla traversa, fatto come si vede dalla foto – ossia col galletto che strin-

ge il passante inferiore (spezzone di barra filettata che funge da cerniera) e quello superiore sempre in barra filettata che blocca l'antenna in posizione inclinata o verticale – consente con la semplice manovra del galletto superiore, sfilando il passante e infilando nell'altro foro di avere l'antenna inclinata (per l'uso in movimento e per il NVIS in gamme basse) così come verticale (da fermi e in gamme alte) e infine la possibilità di abbatterla completamente verso l'avanti pur senza scollegarla se ciò fosse necessario (rimessaggio o altro).

TRAVERSE. Collegano le due barre portabagagli longitudinali – che nella mia auto sono di serie

Particolare del collegamento dell'antenna all'accordatore automatico





Vista generale della protezione anti-pioggia dell'accordatore

– in modo di poter montare qualunque cosa: su quella anteriore ad esempio ho messo la bibanda V-U. Le traverse sono realizzate in barre di alluminio a sezione quadrata di 20 x 20 mm, tagliate a misura e bloccate con bulloni e galletti diam. 6 mm. e completate da un collegamento valido al corpo vettura: a tale scopo ho usato un rivetto nella parte interna del portellone posteriore e un corto spezzone di filo.

SLITTA PER IL CG3000. E' costituita sempre da barre in alluminio di 20 x 20, affiancate e tenute in posizione tra di loro con due traversine in profilato a L sempre di alluminio: su di esse viene piazzato il CG3000 avvalendosi delle sue staffe. Bisogna

tener presente che, almeno sul mio esemplare, tali staffe NON sono collegate a massa, per la quale esiste dal lato connettori un apposito contatto con galletto a farfalla. Ed è necessario collegarla, altrimenti la CPU interna dell'accordatore se la va a trovare chissà dove, e di solito impazzisce.

Sopra il CG3000 ho ritenuto opportuno mettere una protezione (una lastra di alluminio) più che altro per salvaguardia dei connettori - che sono volti verso il fronte vettura - dallo sporco della corsa e non tanto dalla pioggia quanto dallo spolverio delle altre auto: per quanto l'accordatore sia stagno di suo la cosa mi è sembrata utile ed opportuna, e ha

retto bene anche la neve.

La slitta è fissata alle due traverse tramite due bulloncini che attraversano sia le traverse stesse che il profilato ad L della slitta: è più che sufficiente un diametro dei bulloncini di 4 mm, con blocco sempre a galletti.

FILATURA. Per collegare il CG3000 all'antenna basta un corto spezzone di filo, mentre dall'altro lato servono sia il cavo coassiale che va all'RTX sia una alimentazione a 12 Vcc.

Il cavo (io ho usato dell'RG58) è bene sia il più corto possibile, cosa non difficile su un'auto; l'alimentazione a 12 V è stata ricavata dalla linea generale che partendo dalla batteria va sino all'RTX tramite un adeguato interruttore: infatti in caso di inattività conviene staccare l'alimentazione dagli apparati in quanto specie quelli moderni assorbono corrente anche da spenti.

La cosa non è mai menzionata nei manuali, ma basta una semplice misura col tester per rendersi conto che l'interruttore dell'apparato stacca la CPU e magari qualcos'altro ma NON i finali e qualcos'altro ancora: si ha infatti un assorbimento, ad apparato "spento" ma collegato all'alimentazione, fino anche ad un paio di ampere a seconda degli apparati.

E' possibile ed anche abbastanza

Particolare del fissaggio delle traverse alle barre portabagagli longitudinali di serie



facile alimentare l'accordatore tramite solo il cavo coassiale, ma ci vogliono un paio di circuitini accessori per i quali non avevo né i materiali né la voglia di farli, per cui ho usato del normalissimo cavo rosso-nero. Il CG3000 ha molte memorie ma sinché è alimentato: si resetta completamente quando si stacca l'alimentazione, per cui ridando corrente e ricominciando le trasmissioni è necessario riaccordare: ma non importa passare in AM a bassa potenza, basta soffiare nel microfono un paio di secondi.

VANTAGGI E SVANTAGGI. Il riassunto delle varie discussioni via radio è il seguente:

Svantaggi. Il primo è il costo dell'accordatore: che sia il CG3000 oppure l'SGC o l'MFJ (identici l'uno all'altro, evviva i cinesi!) ci vogliono dai 260 ai 320 eurini per un oggetto nuovo. Come alternativa ci sono le monobande. L'altro è quello di avere un aggeggio in più: ossia qualcosa che sin che funziona tutto bene, mentre se va in baracca siamo fermi, motivo per cui nel portabagagli dell'auto tengo (smontato) tutto il set-up delle monobande ECO.

Vantaggi. Parecchi. Il principale è che non ha più importanza su quale frequenza si va, e nemmeno la larghezza di banda dell'antenna: basta un fischietto e siamo accordati perfettamente dappertutto. Poi c'è il fatto che se ci fermiamo a lungo, o facciamo del /p o se in qualche modo serve basta staccare lo stilo dell'auto e attaccare una filare o una longwire raggiungendo così prestazioni praticamente identiche a una stazione fissa. Da notare che 2,50 metri di antenna sono un po' pochini per andare in 80 metri: ma per il /p si può sempre tenere a bordo una canna da pesca di almeno 5 metri. Ma il CG comunque ce la fa ad accordare anche in 80, mentre dai 60 metri compresi in su non ci sono problemi di alcun genere.

E la resa? Ormai è qualche mese che il tutto è sulla vettura, e i QSO ci sono: dai 20 metri in poi nessun problema, chi si sente si collega (best one: JA 8). Ma anche



Vista generale del set-up

in 40 pompa bene: ad esempio un buon test è stato fatto con il nostro Presidente di Sezione IK5-YOJ che per motivi di lavoro è a Praga ed ha un set-up notevole in /m (tutta roba Yaesu): ci siamo sentiti con segnali quasi telefonici dalla sua partenza da Empoli sino alla periferia di Praga quando ha fatto QRT.

E' ovvio che la resa non sarà mai quella di una antenna fissa, foss'anche un dipolaccio: da prove fatte in 40 e 80 il set-up appena descritto - così come le monobande caricate - perdono dai 10 ai 12 dB rispetto ai miei dipoli full size a inverted V, ma d'altra parte arrivare 9+5 oppure 9 +10 invece che 9 +20 fa ben poca differenza. In gamme alte invece la differenza è minore, sino quasi ad annullarsi sui 10 metri.

Dopo il primo esemplare ne sono

stati realizzati altri tre di questo set-up, usati sulle vetture del nostro Gruppo di Protezione Civile, e tutti hanno funzionato egregiamente.

L'unica obiezione è stata: ma se ti rubano tutto? Posso solo rispondere che è improbabile... bisogna che chi effettua l'eventuale "recupero logistico" sappia di che si tratta e inoltre abbia abbastanza tempo per svitare il tutto. E poi che se ne fa, un uso personale? Mica può andare a rivenderlo, non c'è mercato per simili accrocchi.

Buon lavoro per chi vorrà provare a farlo: per qualunque necessità, così come per giudizi / opinioni / critiche (magari costruttive, spero) che gradirei molto ricevere sono a completa disposizione.

ik5bhn@timenet.it



Bromografo a LED

Un classico accessorio di laboratorio in versione moderna

di Ugo Massa ISOUNO

Introduzione

Possedevo già un bromografo autocostruito col sistema classico delle lampade UV al neon e assemblato all'interno di un vecchio scanner piano, ma a causa delle sue dimensioni avevo delle difficoltà nella sua sistemazione sia durante il suo utilizzo sia per la riposizione in un luogo dove non fosse di intralcio assieme a tutti gli altri strumenti della mia stazione. La costruzione di un altro bromografo a LED ha risolto tutti i problemi riguardanti le dimensioni e la praticità d'uso in quanto l'apparecchio risulta essere per ovvi motivi molto più leggero oltre che meno ingombrante. E' stato dotato anche di un timer che semplifica la fase di esposizione della basetta fotosensibile alla luce ultravioletta.

Descrizione

Una volta presa la decisione, ho cominciato a cercare quali tipi di LED offrisse il mercato e a calcolare quanti se ne potessero usare per coprire una superficie abbastanza ampia da permettere la realizzazione di circuiti stampati di medie dimensioni. Con un occhio di riguardo sempre al prezzo dei componenti, non per avarizia ma per il sano principio di sostenere una giusta spesa, ho optato per l'acquisto di una striscia di LED UV da 5 metri per due motivi: il primo è che i normali LED, sia quelli da 5mm che quelli da 3mm, avevano una luce meno diffusa e il secondo è che mettere i LED con il "case" tradizionale avrebbe comportato molto lavoro in più per l'assemblaggio, per la scelta della distanza di montaggio e per la suddivisione in gruppi necessaria per poter

usare una alimentazione con una tensione ragionevolmente bassa. I LED utilizzati hanno una luce con un angolo di emissione di 120° e sono alimentati con una tensione di 12V a gruppi di tre unità.

Realizzazione

Per la scelta del contenitore è stato stabilito un compromesso per la pigrizia di costruirne uno intorno al circuito. E' stata utilizzata una scatola stagna per impianti elettrici di 19 x 24cm e di 12 cm di altezza. Le strisce di LED sono state tagliate a gruppi di dodici, ricavando così venti strisce della lunghezza di 21cm e di 8mm di larghezza, quindi disponendole parallele una a fianco all'altra occupavano uno spazio di 16 cm per 21cm. Per il montaggio adesivo è stata utilizzato un foglio di alluminio da 0,5 mm di spessore e delle stesse dimensioni della scatola. Inutile dire che il montaggio adesivo delle strisce in diverse file ha reso la realizzazione di una semplicità incredibile. Per una migliore distribuzione della luce, i diodi di ogni striscia sono stati fissati in modo che fossero sfasati rispetto a quelli della striscia adiacente rendendoli quasi equidistanti tra loro. Inoltre il lato alimentazione di ognuna si trova sul lato oppo-

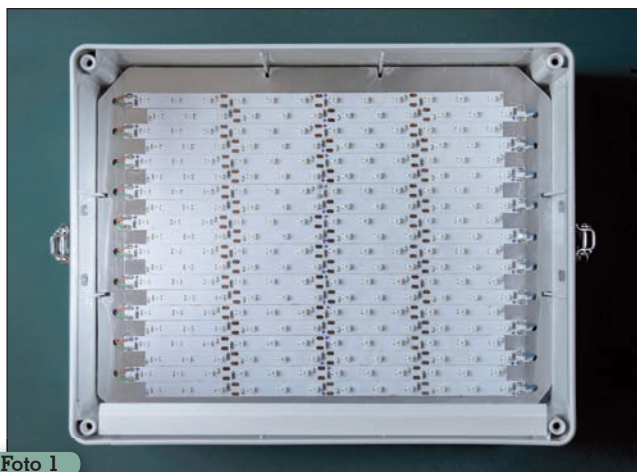


Foto 1

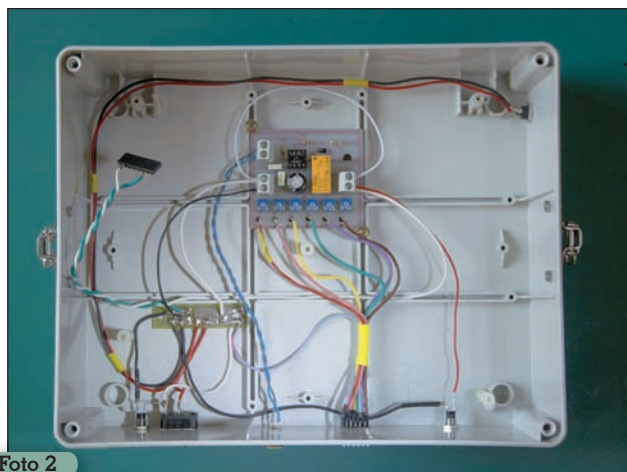


Foto 2

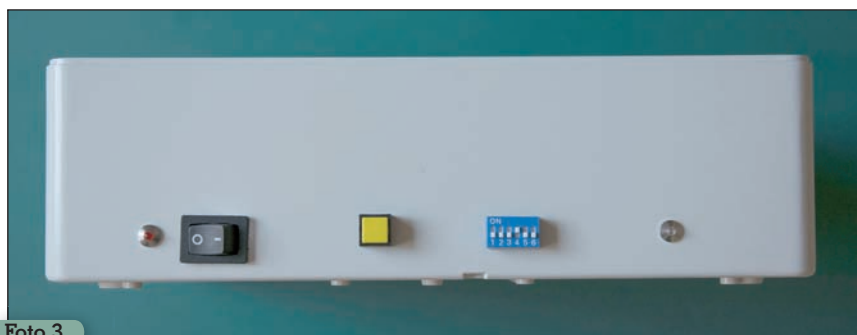


Foto 3

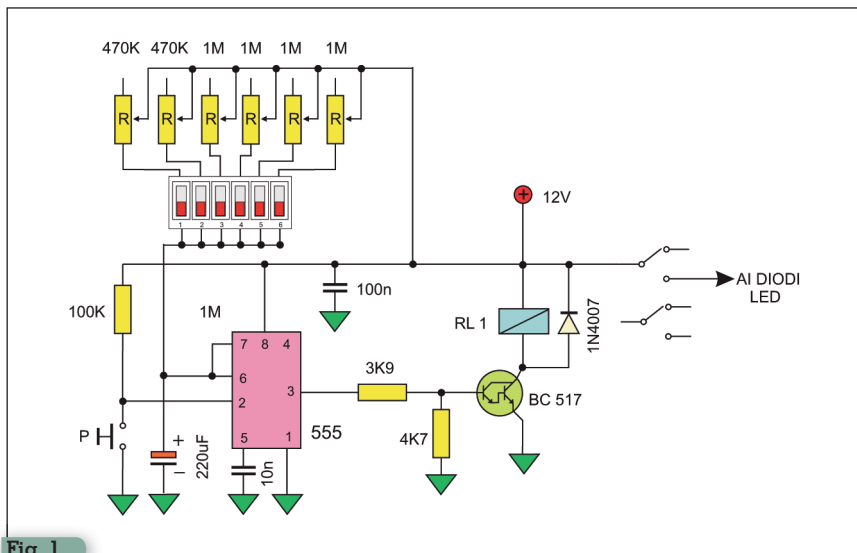


Fig. 1

sto di quella successiva per avere una disposizione dei fili dell'alimentazione più ordinata. Su ogni lato sono stati fatti nel foglio di alluminio dieci fori attraverso i quali passano detti fili che vengono dalla parte inferiore del piano di montaggio.

Sotto il suddetto piano sono state incollate due strisce per lato di vetronite ramata, lunghe circa 10 cm e larghe 0,5 cm, che sono state usate come ancoraggio per le due linee di alimentazione a 12V.

Il cablaggio della parte riguardante la superficie di montaggio dei diodi e la loro alimentazione è così terminato; questo pannello verrà poggiato su dei distanziali in plastica nella parte inferiore della scatola a una distanza di circa 3 cm dal fondo e in questo spazio verranno sistemati il resto dell'impianto elettrico e il circuito stampato del temporizzatore. Per avere un'idea con un metodo empirico sulla uniformità della luce è sufficiente sistemare al po-

sto del coperchio un foglio di carta A4 attraverso il quale si potrà notare come la luce sia abbastanza uniforme e diffusa. Per l'alimentazione è stato usato un alimentatore esterno da 12 V da parete, tenendo conto che complessivamente l'assorbimento dei LED è di poco inferiore a 1A. La presa di alimentazione è stata fissata sul lato destro della scatola.

Nella parte superiore, invece, un vetro preso in prestito da una cornice a giorno 18x 24 (costo 1,50 Euro) è stato utilizzato come piano di appoggio per i circuiti stampati non prima di aver smussato gli angoli e aggiunto un pezzo di cornice di plastica del tipo usato per appendere i poster che ne aumenta la dimensione da 18 cm a 19 per avere un incasso perfetto. In questo modo il tutto risulta stabile e facilmente smontabile.

Il coperchio è stato fissato con delle "clips" in acciaio inox e imbottito con della gomma piuma nella parte inferiore per tenere in pressione lucido e basetta sulla superficie del vetro. Avrei preferito usare delle cerniere in modo da sollevare il coperchio senza separarlo dal resto della scatola, ma la conformazione del coperchio rende questa operazione difficoltosa a causa della sua forma.

Realizzazione del timer

Prima di fare il timer ho dovuto fare alcune considerazioni: la prima è che il progetto era incentrato quasi esclusivamente sul

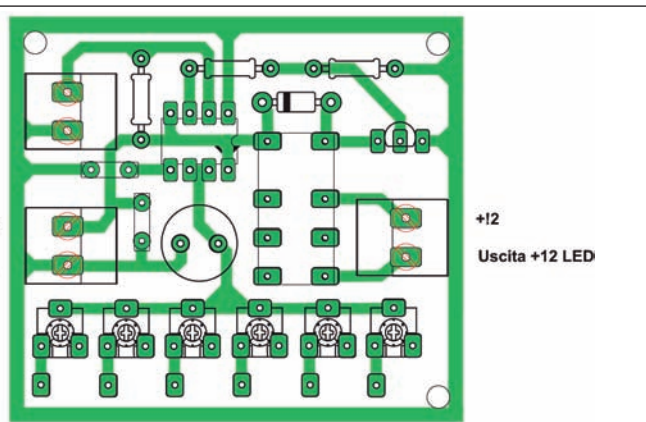
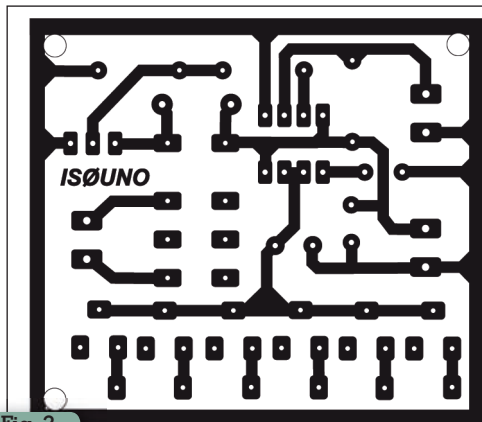


Fig. 2

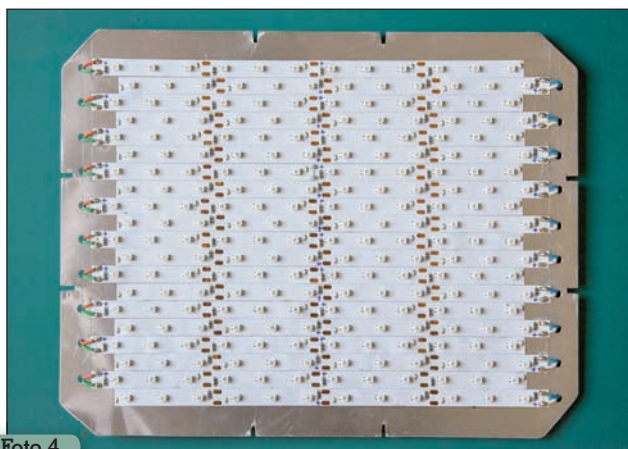


Foto 4

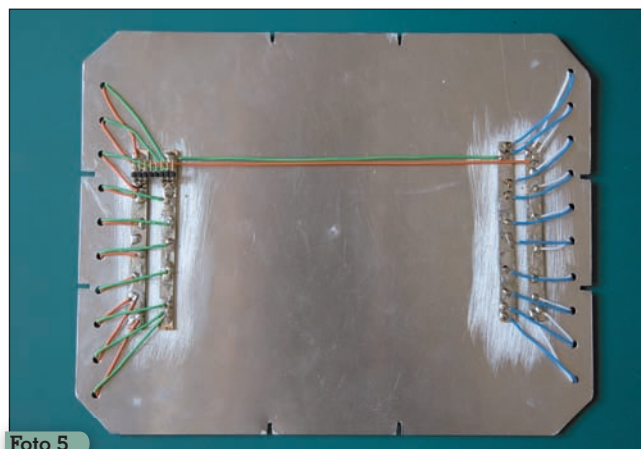


Foto 5

Minuti	Valore R
1,5	270 k Ω
2	330 k Ω
2,5	415 k Ω
3	500 k Ω
3,5	580 k Ω
4	680 k Ω

passaggio dal neon ai diodi LED e non era mia intenzione soffermarmi sull'utilizzo di un timer più sofisticato comandato da un microprocessore; la seconda è che durante l'utilizzo del bromografo precedente, sia con basette presensibilizzate che con quelle normali trattate con lo spray, ho sempre usato grosso modo gli stessi tempi di esposizione ottenendo sempre risultati soddisfacenti. Direi quindi che avere un timer più semplice possibile per me poteva essere la soluzione migliore. Ho utilizzato per questo un circuito classico con un NE555 in configurazione monostabile come visibile in fig. 1. Per completezza e maggiore versatilità è stato previsto comunque che più tempi di esposizione possano essere utilizzati e impostati attraverso il DIP Switch fissato sulla parte anteriore della scatola assieme ai comandi di accensione, di avvio e con relative spie di funzionamento. E' stato scelto un DIP Switch a sei terminali che permette di selezionare sei tempi diversi, come indicato nella tabella, attraverso la selezione di sei valori di resistenza

Foto 6

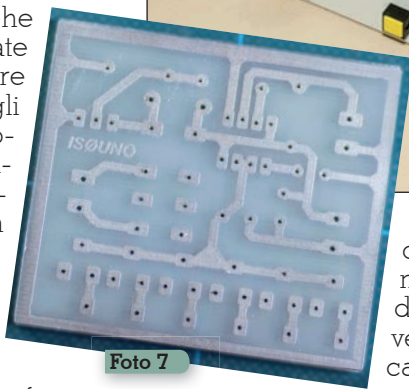


Foto 7

con dei trimmer che modificano la velocità di carica del condensatore elettrolitico da 330 μ F, alla fine della quale il timer si spegne e ritorna nella sua condizione di quiete. Ogni volta che viene premuto il pulsante di avvio collegato al pin 2, il timer comincia il suo ciclo di temporizzazione. Nella tabella sono elencati anche dei valori indicativi dei trimmer di cui si può tener conto nella fase di taratura. L'alimentazione del timer è la stessa dei diodi LED e il suo circuito stampato è stato realizzato con questo stesso bromografo, in fase sperimentale

con tre minuti di esposizione. Buona realizzazione.

Bibliografia

<http://www.energialternativa.org/Public/NewForum/Discussione.php?211407>

<http://www.plcforum.it/t/topic/85875-il-carovecchio-bromografo-rivisto-in-chiave-moderna/>

<http://www.webalice.it/rocco.piccone/progetti/progetti.htm>

<http://share.dschoia.it/castigliano/elettronici/4F/Materiali/TIMER%20555/TIMER%20555.pdf>

<http://www.antoniosantoro.com/ne555%20monostabile.pdf>

<http://it.wikipedia.org/wiki/NE555>

http://www.itipacinotti.it/pag_formazione/elettronica/timer_555_configurazione_monostabile.htm

Calibratore a cristallo da 100 kHz

Un circuito molto semplice ma estremamente utile

di Giuseppe Balletta 185KG

Alcuni giorni or sono, scorrendo le pagine di alcuni manuali di radiricevitori e radiotrasmettitori in mio possesso, mi sono imbattuto nello schema elettrico di un modulo di calibrazione della scala analogica del Ricetrasmittitore ATLAS, modello 210, della omonima antica e nota casa costruttrice.

Per chi non conosce il marchio della ditta costruttrice mi preme portare alla memoria di quanti prestano attenzione ai miei lavori che essa era stata fondata da Radioamatori.

Tale apparato ebbe un buon successo negli anni '70 perché era di dimensioni contenute, interamente allo stato solido, leggero, adatto all'uso portatile in auto, abbastanza robusto, e costruito con ottimi materiali (i semiconduttori erano quasi tutti di marchio RCA).

Tale apparecchio veniva inserito, e viceversa estraibile, in una consolle completa di alimentatore ed altoparlante (Foto 1).

Ma, tornando al tema dell'articolo, questo mio lavoro desidera evidenziare la utilità di un calibratore esterno da 100kHz per scala analogica RTX.

Un calibratore esterno è oltremodo utile agli autocostruttori per un riallineamento fine, in alta e media frequenza, di apparati revisionati utilizzandolo come trasmettitore di esigua potenza, collegando al bocchettone di uscita dello stesso uno spezzone di filo di rame di opportuna lunghezza o una antennina estraibile opportunamente adattata, e ponen-



Foto 1

dolo nelle immediate vicinanze degli stessi.

Infatti tale operazione può essere effettuata tenendo d'occhio l'S meter quale rivelatore di intensità di segnale.

ed economici componenti (tranne il quarzo da 100 kHz), molto economico per l'esiguo assorbimento in corrente (poco più di 5 mA).

Qualcuno potrebbe farmi l'os-

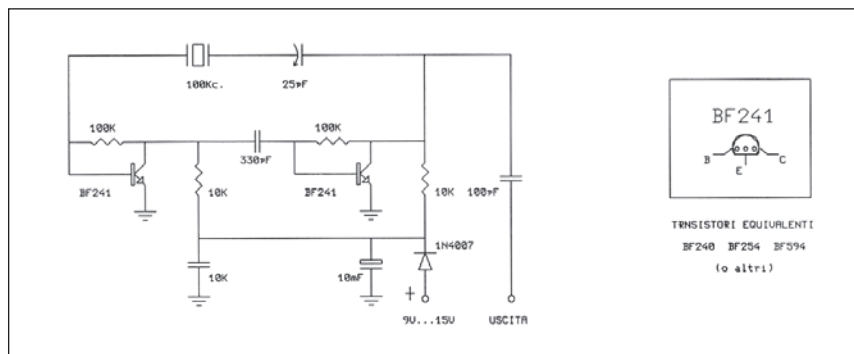
Schema elettrico

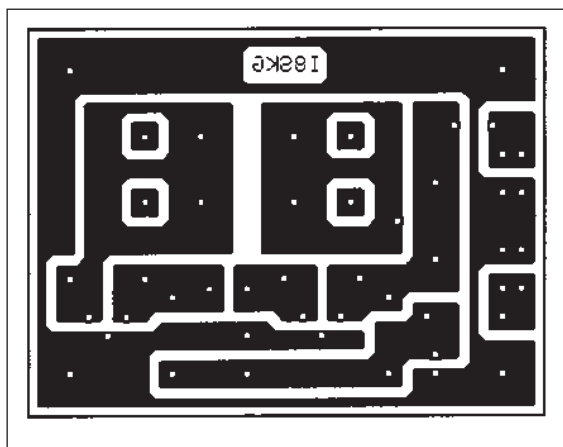
La mia scelta del circuito elettrico del calibratore a 100 kHz, che desidero porre alla attenzione dei lettori, è caduta proprio su quello realizzato dai tecnici ATLAS, perché semplice di costruzione, assolutamente affidabile, preciso, costruito con pochissimi

Elenco componenti

Transistori BF241 (o equivalenti) n° 2
Resistore 10 k Ω 1/4W n° 2
Resistore 100 k Ω 1/4W n° 2
Condensatore 330pF (390 pF)
Condensatore 150pF
Condensatore 10 nF
Condensatore 10 μ F
Compensatore 25pF (1,2 pF - 10pF)
Diodo 1N4007
Quarzo 100kHz.

Schema elettrico calibratore a quarzo 100 kHz





Dimensioni: 68 x 50 mm

servazione dell'uso più comodo di un circuito con integrati TTL con quarzo da 1 MHz + divisore x 10, così avrei un calibratore ad 1 MHz ed uno a 100 kHz.

Non è la stessa cosa, e non è sovrapponibile, funzionalmente,



Foto 2

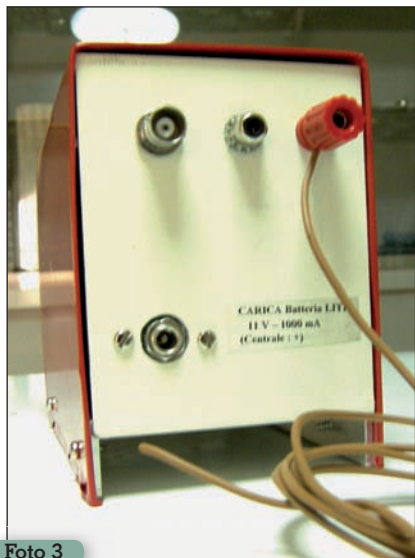


Foto 3

l'uno con l'altro.

Per mia esperienza, avendo già costruito un calibratore con TTL oscillatore ad 1 MHz + divisore TTL x 10, e ad essere pignolo, non mi ha soddisfatto, perché le due frequenze in cascata mi creavano qualche problema per segnali indesiderati.

Pertanto, ritengo, sia opportuno avere le due frequenze ben separate e non sovrapponibili, o commutan-

do due quarzi per le sopra menzionate frequenze, o, meglio, usando calibratori separati.

Ora veniamo al circuito elettrico dello schema allegato, che sarebbe quello del calibratore del ricetrasmittitore ATLAS 210.

Vengono utilizzati due transistori MPS3693, quattro resistenze, tre capacità, un compensatore ed un quarzo da 100 kHz.

Il componente più difficile da reperire è pertanto il cristallo di quarzo.

Io ho potuto utilizzare un quarzo di provenienza surplus, che avevo acquistato alcuni anni or sono, molto preciso, ma logicamente va bene qualunque modello di quarzo da 100 kHz, adottando uno zoccolo opportuno per lo stesso.

La configurazione, è quella classica di un oscillatore con due transistori.

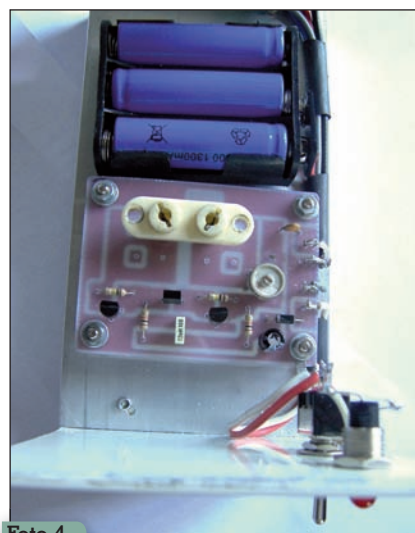


Foto 4

Nel circuito che allego ho apportato solo qualche piccolissima variazione di valore per la capacità di uscita e quella di accoppiamento fra i due semiconduttori rispetto ai valori originali e la sostituzione dei transistori originali indicati con transistori europei facilmente reperibili sul mercato italiano.

Di mio c'è solo il circuito stampato.

La schedina, una volta montata, l'ho alimentata con tre batterie al litio poste in serie (11 V circa) in un contenitore a tre settori per pile a stilo.

Il circuito può essere alimentato con qualunque tensione compresa fra 5 V e 18V.

Ognuno potrà, quindi, alimentarlo come meglio crede.

In tale circuito nulla è critico.

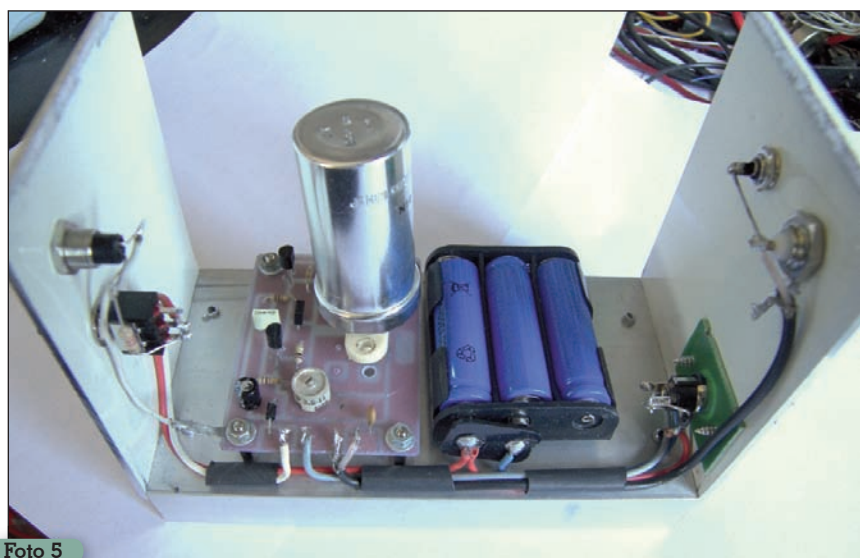


Foto 5

Costruzione

Il circuito del calibratore può essere montato in qualunque contenitore preferibilmente, a mio giudizio, metallico.

La base ed i frontali del mio contenitore li ho costruiti con ritagli di trafilati in alluminio ad U recuperati fra gli scarti per la costruzione di infissi in alluminio.

Sul pannello posteriore ho posto tre uscite, di cui una con BNC, una con RCA, ed un'altra con una boccia, ed un ingresso per la carica delle batterie al litio.

Allineamento

Una volta terminata la costruzione, bisogna, ovviamente, allineare il quarzo. Le modalità sono le più disparate:

- Allineamento con frequenzimetro, a patto che sia affidabile, il più semplice.

- Allineamento con generatore a battimento (es. BC221, per chi lo possiede).
- Allineamento con stazione campione, per battimento, via radio.

A mio giudizio quello preferibile è l'ultimo, e la taratura deve, ovviamente, avvenire con battimento zero.

Per ultimo devo precisare che per i quarzi da 100 kHz in contenitore HC13/U il compensatore di allineamento frequenza posto in serie ad esso va bene come da schema elettrico allegato (25 pF).

Per quarzi più professionali, come quello utilizzato e visibile nelle foto allegate, o similari, il compensatore da utilizzare deve avere una capacità residua molto bassa, intorno ad 1,2 pF, altrimenti non si riesce a portarlo in frequenza, essendo già esso stato tagliato con estrema precisione.

Inoltre, per la praticità d'uso cui è destinato il calibratore, non ho ritenuto opportuna montarlo in una stufetta a temperatura costante.

Tale montaggio va bene quando lo si lascia permanentemente in funzione per un uso continuo di laboratorio.

L'argomento di questo mio lavoro sembra inutile ritrattarlo ancora dal momento che lo si ritrova ampiamente discusso e recensito su vecchie e nuove riviste e, in particolar modo, sul WEB, ma anche per questo lo evidenzio quale mio piccolo contributo alla sua conoscenza.

Sempre a disposizione degli OM autocostruttori e sperimentatori per chiarimenti, auguro, come sempre, buon lavoro.

I8skg@inwind.it



RADIOTECNICA per radioamatori



È questa, la versione continuamente riveduta e aggiornata, di quello che, da oltre 40 anni, costituisce il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione, nella sua nuova impostazione, meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a

livello piano e accessibile.

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti:

• ELETTROLOGIA E ELETTROTECNICA, • I COMPONENTI ATTIVI, • ELETTRONICA E RADIOTECNICA, • DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI, • MISURE E STRUMENTI, guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione. Il tutto condensato in 272 pagine *cod. 015 € 15,00*

**OFFERTA 3 VOLUMI
A € 28,00**

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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



Manuale di RADIOTELEGRAFIA

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il

gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle.

Manuale € 10,00 cod. 066

A completamento del libro sono disponibili due CD-rom che riproducono parte degli esercizi proposti in questo manuale. Manuale + 2 CD Rom **€ 15,00 cod. 067**

**Per ordini vedere cedola a pag. 51,
oppure sul sito www.radiokitelettronica.it**

L'RTX, trucchi, consigli e un po' di ciarle

"Last but not least" dicono, e scrivono, negli USA. Quest'ultima parte dedicata alla ricezione vorrebbe essere tale, ultima, solo in senso cronologico e non come interesse. Ma il giudizio spetta al lettore

Quarta parte

di Gianfranco Tarchi I5TXI

Uso della sintonia in ingresso

Una volta, ai tempi delle linee Drake, degli FT-101 eccetera, quasi tutti gli apparati avevano il **preselettore** in ingresso. Le medie frequenze erano basse, pochi MHz, e gli stadi d'ingresso avevano sempre dei circuiti accordati, da sintonizzare a mano, per tenere lontane le forti stazioni fuori banda che davano effetti spiacevoli come frequenza immagine o IMD3. Poi, con l'avvento dell'up conversion e la prima IF a 40-80 MHz, i preselettori furono sostituiti con filtri passa banda da 1/2 ottava o simili, che danno risultati molto buoni con poca spesa e con una regolazione in meno per l'operatore. Alcuni apparati moderni hanno riscoperto il preselettore, ma in aggiunta ai filtri passa banda, e grazie ad esso permettono migliori risultati come IMD3, a distanze oltre i 50-100 kHz, e come immagini. Negli Yaesu c'è il comando **VRF**, presente su FT-2000, FTDX5000 e FTDX9000. Negli Icom c'è il **Di-gi-sel**, un preselettore automatico con possibilità di ritocco manuale, presente su IC-7700 e IC-7800. La Yaesu produce anche dei preselettori automatici, denominati **Micro-Tune**, costosi, ma efficaci. La Kenwood ha dotato il TS-990 del comando **Pre-selector**, automatico, ma con la

possibilità di ritocchi manuali. L'uso del preselettore comporta una piccola riduzione di sensibilità, trascurabile nelle bande 1,8-10 MHz dove il dispositivo è più utile. Dovendo ricevere segnali molto deboli nelle bande più alte, dai 21 MHz in su, conviene disinserirlo, anche perché su queste bande il pericolo di IMD3 e immagini è minore. In certi ricetrasmittitori si può inserire un **preselettore esterno** poiché sono previsti due connettori (RX-ANT IN e OUT) adatti allo scopo; uno di questi è l'IC-7600, ma ne esistono anche altri. Ottimi preselettori sono descritti nel libro "Le prestazioni dei ricevitori, come migliorarle" di Enrico Barbieri, edito da Ediradio, ma se ne trovano anche in rete. Si tratta di autocostruzioni semplici, efficaci e poco costose. Un preselettore di questo tipo attenua 5-6 dB sul-

la frequenza voluta, fino a 14 MHz, ma spostandosi di 1 MHz l'attenuazione può superare i 20-30 dB. Usare un preselettore come questo offre risultati migliori rispetto a un comune attenuatore, poiché attenua di più man mano che aumenta la distanza tra la frequenza sintonizzata e quella dei segnali disturbatori.

Uso dello spectrum scope

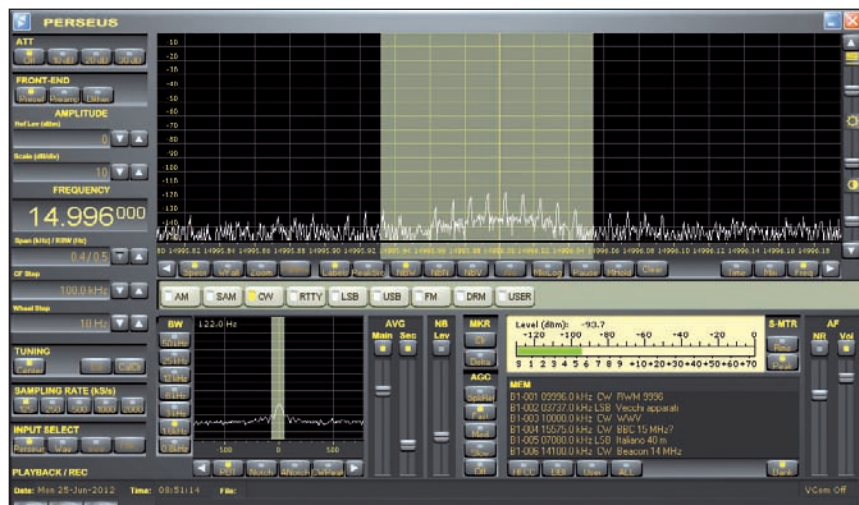
Lo spectrum scope, SS, è come un piccolo analizzatore di spettro, AS, ma senza l'adattabilità, l'accuratezza e l'ampia gamma operativa che caratterizzano lo strumento di misura. Lo scopo del dispositivo è meno ambizioso: mostrare la situazione intorno alla frequenza sintonizzata o nella banda dove si opera. Sono permesse alcune regolazioni

Lo Yaesu FT-950, pur superato dall'FTDX1200, offre un buon rapporto prestazioni / prezzo ed è una scelta interessante per l'OM attento al budget.



analoghe a quelle degli analizzatori di spettro. Il comando **span** permette di regolare l'ampiezza del segmento di banda mostrato. Il comando di modo, assente negli AS, consente la scelta tra **modo center**, dove il centro banda dello SS coincide con la frequenza sintonizzata, e **modo fix (o fixed)**, dove il centro banda dello SS resta fisso e un marker mostra la frequenza sintonizzata e si sposta con essa. Il modo center è utile per esaminare le frequenze vicine alla propria, il modo fixed è più adatto per controllare l'intera banda, ma è questione di gusti. Il comando **speed** regola la velocità di scansione; in versioni semplici, come nell'IC-7000, dove lo SS usa il ricevitore principale e non uno dedicato, una velocità alta rende impossibile l'ascolto. L'**attenuatore**, si parla di quello riservato allo SS, gli evita problemi di IMD3 e varie distorsioni da segnali troppo forti. Quest'attenuatore dedicato non influenza la ricezione. Il comando **hold** congela lo spettro mostrato nel momento in cui è premuto. Il comando **peak hold** (o **max hold**) mostra, grazie a colori diversi, sia le massime ampiezze raggiunte su ogni frequenza da quando la funzione è stata attivata, sia lo spettro attuale. Il comando **band width** imposta la risoluzione in frequenza (RBW degli AS); spesso questo comando non c'è e la BW è impostata automaticamente col comando span.

Lo spectrum scope può avere un ricevitore tutto suo, indipendente da quello dell'apparato; spesso è un RX up conversion con due/tre conversioni e l'ultima IF è DSP. In questo caso, lo SS non disturba minimamente la ricezione e può funzionare anche durante l'attività DX o i contest. Gli SS di questo tipo si trovano negli RTX di fascia medio-alta o alta. Negli apparati un po' più economici, invece, lo SS usa il ricevitore principale che nel mentre è impegnato a rilevare lo spettro non permette il normale ascolto. Talvolta, se la velocità di refresh dello spettro è molto bassa, è possibile ricevere, ma con brevi inter-



Lo spectrum scope del Perseus sembra quasi un analizzatore di spettro e consente ampie regolazioni. Il misuratore di livello è a barra con scala in dBm e unità S. C'è anche un livello numerico in dBm con una cifra decimale

ruzioni periodiche. Durante l'attività DX o i contest, gli SS che usano il ricevitore principale dovrebbero essere esclusi, oppure attivati solo per un attimo in caso di necessità.

Un uso pratico dello spectrum scope è cercare i segnali in una gamma poco affollata. Attenzione: molti SS hanno una sensibilità modesta e non evidenziano i segnali più deboli. Alcuni RTX mostrano solo segnali superiori a -90 dBm (**soglia di visibilità**), perdendo, in SSB, quasi 40 dB sui segnali deboli, il che significa doverli cercare con la manopola di sintonia. Altri RTX, invece, hanno la soglia di visibilità vicina a -130 dBm e fanno perdere poco rispetto all'esplorazione manuale della gamma. Per sapere cosa aspettarsi dal proprio spectrum scope, non disponendo di generatore RF, si può cercare qualche debole beacon in gamma 28 / 50 MHz per vedere quali segnali danno una traccia sullo schermo. Se non si vedono segnali debolissimi e poco comprensibili, poco male; però se non si vedono segnali deboli, ma comprensibili, allora lo spectrum scope è di minore utilità. Un altro uso è individuare le emittenti forti nelle vicinanze per capire chi crea disturbi. Quando non c'è affollamento, usando uno span ridotto si può valutare l'occupazione di banda del corrispon-

dente. Un altro uso ancora è esaminare lo spettro associato a una singola emissione, per rilevare splatter o per valutarne la distribuzione di potenza.

Lo spectrum scope dell'IC-756 ha una **frequenza immagine** prodotta da segnali posti 910 kHz più in basso, la reiezione è minore di 40 dB e sullo spettro dei 7 MHz si vedono segnali cui non corrisponde nulla in banda, perché il segnale è in banda broadcasting 49 m, poco sopra i 6 MHz. Lo stesso difetto credo lo abbiano i suoi discendenti della serie 756ProX. Tale difetto, invece, non l'hanno gli spectrum scope minimali (*simple band scope*) di apparati come IC-7000, IC-7400, FTDX1200: in questi RTX lo spettro è ottenuto usando il ricevitore principale che blocca l'audio per un tempo più o meno lungo e produce uno spettro di migliore qualità. Ovviamente un simile difetto non lo hanno neppure gli apparati *high-end* che riservano allo scopo un apposito ricevitore up conversion con un proprio DSP. Molti apparati permettono di muovere un **marker** sullo spectrum scope e di attivare la ricezione sulla frequenza indicata dal marker solo quando questo ha raggiunto il segnale che interessa ascoltare, meglio se con l'altro VFO per non perdere la frequenza ascoltata in precedenza.



L'Elecraft K3 è giustamente considerato uno dei migliori ricetrasmittitori ed occupa sempre i primi posti in ogni classifica basata sulle prestazioni.

La memoria audio in ricezione

La disponibilità di potenti integrati capaci di trattare e memorizzare digitalmente il suono ha reso possibile **registrare brani** più o meno lunghi delle trasmissioni ricevute con l'apparato. Queste registrazioni possono essere riascoltate in seguito, in modo da comprendere meglio un messaggio molto disturbato o documentare un ascolto interessante. Qualche volta si possono **registrare continuamente** gli ultimi 15/30 secondi dell'audio ricevuto. Ogni nuovo secondo di registrazione sostituisce il secondo più vecchio che è gettato via. Si ferma la registrazione premendo un tasto e premendone un altro la si riascolta continuamente, fino a che non se ne interrompe l'ascolto. Questa *feature* è utilissima per comprendere il nominativo di un OM che arriva male. Talvolta c'è la possibilità di parlare nel microfono durante una registrazione dell'audio ricevuto in modo da inserire un **commento**.

Ogni apparato ha le sue caratteristiche, ma in genere sono permesse più registrazioni, con durate massime variabili. L'IC-7800, ad esempio, permette fino a 20 registrazioni, ciascuna delle quali lunga fino a 30 s, per una durata massima totale, di tutte le registrazioni, di 209 s. L'IC-7000, invece, permette fino a 99 registrazioni, ciascuna lunga fino a 120 s, per una durata massima totale di 1.500 s. Un po' strano vero? Fortunatamente la versione

3.00 del firmware dell'IC-7800 permette anche l'uso di una scheda di memoria CF o di una chiavetta USB, in questo caso la durata delle registrazioni è virtualmente illimitata e riporta l'IC-7800 al suo posto di top di gamma anche su questo fronte. Per la gioia dei fortunati proprietari di un IC-7800 aggiungo che il firmware permette di registrare tutto l'audio di un QSO, ciò che viene ricevuto e ciò che viene trasmesso. L'aggiornamento del firmware è gratuito.

Le memorie

"No frills", ovvero niente fronzoli, promettono i venditori d'oltre oceano nelle pubblicità di apparati semplici ed essenziali. Tutto il resto è "bells and whistles" ossia campanellini e fischietti che sempre fronzoli sono. E fronzolo tra i fronzoli, esempio classico benché un po' logoro, è la presenza di cento o mille memorie. Come ho già scritto in altra occasione, non sono d'accordo. Un buon ricevitore deve avere una grande dinamica, un basso mixing reciproco, sensibilità, stabilità, selettività eccetera, sono queste le cose più importanti, non si discute. Ma memorizzare una frequenza che ci interessa, farci capolino premendo un tasto e tornare dove si era prima premendone un altro è troppo comodo! Con l'IC-7400 (e mille altri RTX) si può ascoltare un QSO su 14.160 kHz USB, andare per un attimo a vedere chi c'è su 3.745 kHz AM e tornare indietro

in un secondo. Provando a farlo con un FRG-7 o con un R-390 la differenza è lampante.

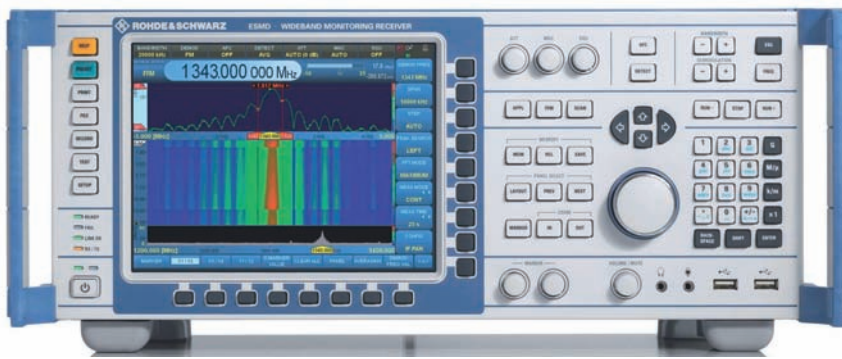
Le **memorie** non dovrebbero ricordare solo la frequenza, ma anche il modo, la selettività, il passo di sintonia, l'attenuatore o il pre, le impostazioni dell'AGC e via di seguito; gli apparati più moderni lo fanno, almeno in gran parte. Queste memorie sono contraddistinte da un **numero** e spesso anche da un **nome** che meglio ne ricorda il contenuto. Esse sono talvolta divise in **banchi**, gruppi di memorie che si possono dedicare ognuno a uno scopo diverso. Ogni memoria che viene scritta è destinata a restare, fintanto che non si decide di cancellarla con un comando apposito, per questo sono da considerare **memorie permanenti**. Ci si possono mettere i beacon NCDXF, le emittenti campioni di frequenza, alcune broadcasting, i QSO salottieri ascoltati più spesso...

Guardiamo com'è un ricevitore per il mercato professionale, uno di quelli costruiti senza badare a spese, e ovviamente troppo costoso per oltre il 99% dei radioamatori. Sul sito Rohde & Schwarz troviamo facilmente il depliant del modello ESMD, un *monitoring receiver* dall'aria imponente. A pagina 6 leggiamo:

"The R&S®ESMD has 10 000 memory locations (channels). A complete data set can be assigned to each memory location. Each data set can include the frequency as well as settings for the bandwidth, demodulation mode, detector type, etc."

Sì, il numero di memorie è proprio diecimila. E sui depliant dei più economici modelli EB500 ed EB510 la musica non cambia. Che R&S sappia costruire i ricevitori è indubbio, non credo che sia un costruttore "bells and whistles" come non lo credete neppure voi, eppure nei suoi apparati ci sono diecimila memorie.

Un altro genere di memorie sono le **quick memory**: una decina di memorie con due tasti, STO e RCL, o Q-M.IN e Q-MR, o MP-W e MP-R... Si fa presto a scriverle e si fa presto a richiamarle, per-



Il Rohde & Schwarz ESMD, modernissimo monitoring receiver da 9 kHz a 26,5 GHz, all mode. Ha 10.000 memorie, scansioni, spectrum scope, waterfall ecc., ma è un ricevitore del massimo livello, altro che "bells and whistles".

ché ci sono i due tasti dedicati a tale compito. Le memorie quick non sono durature, perché man mano che se ne scrive una, questa ricopre quella che fino ad allora era la più vecchia. Le memorie quick sono come un blocco per appunti con dieci foglietti e una gomma: quando sono tutte piene e ne serve una, l'RTX cancella la più vecchia e la usa di nuovo. Ci si possono mettere le frequenze dove sentiamo stazioni interessanti al momento per poi riascoltarle e decidere cosa fare.

Un terzo tipo di memorie è costituito dalle **memorie di banda**, o **band stack**, collegate ai tasti di banda della tastiera. Ad ogni tasto di banda sono associate alcune memorie, di solito tre, che si richiamano premendo in successione lo stesso tasto. Come per le memorie quick, si deve notare che le memorie di banda non sono pensate per durare nel tempo: ognuna ricorda solo l'ultima impostazione. Si possono usare una per le frequenze SSB, una per quelle CW e una per il PSK31 di ciascuna banda, ma è solo un modo come tanti altri.

In qualche ricevitore una corporata memoria, un file su PC, contiene un elenco di stazioni broadcasting, completo di frequenze, orari di inizio e fine della trasmissione, nome della stazione, descrizione, lingua del programma. Lo scopo di tali "memorie" è diverso da quelle viste prima, ma l'utilità è grande, come possono confermare gli SWL che usano apparati SDR. Questi file vanno

scaricati periodicamente per mantenerli sempre aggiornati.

Scansioni & C.

Ebbene sì: ancora "bells and whistles"! E anche stavolta si tratta di funzioni utili, benché non indispensabili. Chiariamo subito che le scansioni sono più utili dalle frequenze VHF in su e specialmente in FM, nelle HF e nei modi SSB e CW lo sono molto meno.

Con la scansione il ricevitore esamina varie frequenze e si ferma su quelle attive, purché il segnale riesca a sbloccare lo squelch. Il migliore funzionamento delle scansioni in FM è dovuto alla superiorità del noise squelch FM rispetto allo S-meter squelch disponibile in CW, SSB, AM.

La scansione tra due estremi, **programmed scan (o PMS)**, esamina tutte le frequenze contenute tra due estremi indicati in apposite memorie, con un passo di sintonia pari a quello impostato. Naturalmente in SSB la scansione si ferma quando arriva un segnale che sblocca lo squelch, non quando il segnale è centrato, la centratura si fa a mano. La scansione **delta frequency (ΔF)** esamina tutte le frequenze in un intorno della frequenza sintonizzata largo quanto specificato nell'apposita voce di menu; per il resto è simile alla programmed scan. La **memory scan** esamina tutte le memorie non vuote e, come le altre scansioni, si ferma quando si sblocca lo squelch.

Un'interessante variante è la **selected memory scan** che non esamina tutte le memorie non vuote, ma solo quelle opportunamente selezionate. La **priority watch**, o scansione sul canale prioritario, verifica periodicamente la frequenza contenuta in una speciale memoria (priority channel) o in una memoria qualsiasi prescelta in modo adatto. Con la priority watch si può ascoltare la frequenza che si vuole, e anche ruotare la manopola di sintonia, mentre l'apparato fa le sue periodiche verifiche sulla frequenza prioritaria e si ferma su questa solo in caso di sblocco dello squelch.

Un'impostazione importante per le scansioni è quella del modo **resume**, cioè di cosa accade quando si sblocca lo squelch: la scansione si può fermare o può fare una pausa e poi riprendere. Partendo con lo squelch aperto, le scansioni programmed o delta frequency si arrestano solo manualmente. Su certi apparati, partendo con lo squelch chiuso, le scansioni programmed o delta frequency nei modi SSB e CW, invece di arrestarsi quando si sblocca lo squelch, rallentano solamente, per dare all'operatore il tempo di decidere. Qualche volta la scansione può essere arrestata da un tono di opportuna frequenza, di solito subaudio. A volte, la scansione può usare il voice squelch, dove c'è. Qualche ricevitore prevede la memorizzazione automatica delle frequenze occupate, di solito per il modo FM in VHF e oltre.

Un uso del secondo ricevitore: la diversity

Negli apparati di pregio è sempre più frequente la presenza di un secondo ricevitore. Il secondo RX può essere usato in vari modi. Tra questi, a mio avviso, l'ascolto in diversity è il più interessante. Questa tecnica, nata per limitare gli effetti dannosi del fading, si attua ricevendo due segnali della stessa emittente differenti per qualche motivo che possa limitare i danni del fading. E così si



Il Flex 6700 è uno dei migliori RTX SDR in commercio. Il grosso del lavoro SDR-DSP è svolto al suo interno. Il PC serve solo per gestire l'interfaccia utente, basta un netbook con processore di classe Intel Atom. Naturalmente, permette anche l'operatività in diversity

parla di diversity di polarizzazione, di spazio, di frequenza. Dalla teoria non possiamo sapere quale sia la condizione più adatta in un certo momento, ma possiamo saperlo ascoltando i due ricevitori, alternandoli o, meglio, inviandoli ognuno a un auricolare di una cuffia stereofonica. Questo si fa per ognuna delle tecniche che andiamo ad accennare. La **diversity di polarizzazione** consiste nel collegare al primo ricevitore un'antenna in polarizzazione verticale e al secondo un'antenna in polarizzazione orizzontale. Il fading influisce sulla polarizzazione del segnale riflesso dalla ionosfera e la può cambiare in modo più o meno marcato. La **diversity di spazio** consiste nel collegare a ciascuno dei due ricevitori antenne anche uguali, ma distanti tra loro una o più lunghezze d'onda. In uno stesso istante il fading ha effetti diversi per ogni singola posizione spaziale dell'antenna ricevente. La **diversity di altezza** è un caso particolare di quella di spazio e, per essa, vale quanto appena detto, ma relativamente all'altezza delle antenne. Si usa quando è più facile allontanare le antenne in altezza che orizzontalmente. Infine, la **diversity di frequenza**, applicabile solo a emissioni effettuate contemporaneamente su più frequenze, come le broadcasting o certe utility, si basa sul fatto che per ogni frequenza il fading è diverso, anche per piccoli spostamenti. Un caso

particolare è la **diversity di banda laterale**, usata per le broadcasting AM. In questo caso le due frequenze ascoltate differiscono solo perché, a partire dalla portante, l'una va in alto per 3-5 kHz e l'altra va in basso nella stessa misura. Gli apparati col doppio ricevitore permettono di agganciare fra loro i VFO e di miscelare in vario modo i segnali audio, ma un'esperienza di ascolto in diversity si può fare anche con due apparati separati.

E col ricevitore, o per meglio dire con la parte ricevente del riceptrasmittitore, abbiamo finito. Gli altri due articoli di questa serie saranno dedicati all'uso della parte trasmittente. Vedremo come sfruttare al meglio ogni watt prodotto e come farlo senza disturbare gli altri OM. Speranzoso di ritrovarvi la prossima volta, vi saluto cordialmente. A presto!

73 de I5TXI, Gianfranco

(Continua)



ANCHE IN DIGITALE

Consultabile su PC, Mac, Tablet... prima dell'uscita in edicola ovunque voi siate nel mondo.

abbonamento digitale su:
www.edizioniccc.it

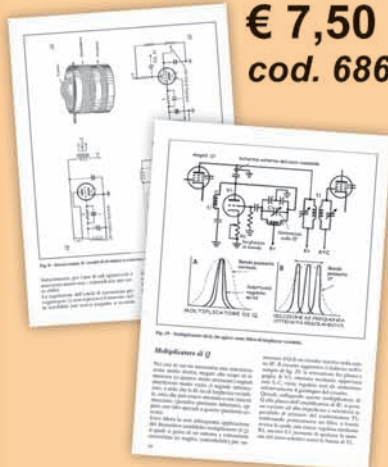
RADIO ELEMENTI

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM

di Nerio Neri



€ 7,50
cod. 686



L'aggiunta di un amplificatore ad audiofrequenza, posto a valle del rivelatore, rimase per parecchio tempo una possibilità concessa a pochi: nel 1924 vide la luce il circuito supereterodina, che risolveva pressoché tutti i problemi del radioascolto, tant'è che esso dominerà poi, grazie al principio della conversione di frequenza, questo settore negli anni successivi, almeno sino... ad oggi! **96 pagine**

Per ordini vedere cedola a pag. 51, o sul sito
www.radiokitelettronica.it

Banco di collaudo per TV CGE modello 312

Un raro strumento elettronico

di Alessandro Gariano IK1ICD

Lo strumento che andrò a presentare penso faccia parte di quella stretta cerchia di attrezzature che ha contribuito e accompagnato nel tempo l'evoluzione dell'elettronica. Purtroppo, forse a causa della sua rarità non sono riuscito a trovare, neppure in internet, informazioni utili e schema elettrico. Da come è espressamente scritto sul frontale dello strumento questo è un Banco di collaudo per TV; la ditta costruttrice è la CGE e il modello è il 312. Intervendendo sull'interruttore d'accensione una lampadina, illuminandosi, ci indica lo stato dell'apparecchio. Lo strumento, completamente a valvole, è caratterizzato da due oscillatori a frequenza variabile (VFO), un terzo oscillatore a frequenze impostate e un quarto oscillatore con una singola frequenza fornita da un quarzo. Lo strumento possiede numerose altre manopole con le rispettive diciture che indicano chiaramente le funzioni svolte. Quello che però contraddistingue il Banco di collaudo per TV sono le numerose frequenze che è in grado di generare. Grazie al fatto che alcune di queste cadono tra quelle attribuite al traffico radio amatoriale in HF e VHF, lo rendono ancora oggi un valido aiuto nel laboratorio del principiante. Analizzando le caratteristiche possiamo vedere che l'oscillatore variabile posto al centro del pan-

nello è caratterizzato da un'ampia scala parlante dove sono riportate le frequenze generate. Queste vanno da 4 MHz a 250 MHz e possono essere selezionate tramite un commutatore a quattro posizioni (vedi foto). Il secondo oscillatore a frequenza variabile copre una frequenza più ridotta che va da 5 a 50 MHz: in questo caso la frequenza è riportata direttamente sul pannello dello strumento tramite apposita serigrafia. Il terzo oscillatore ha invece le frequenze impostate, scelte tramite l'apposito commutatore e generano le frequenze TV attribuite sulle bande I - II - III in VHF. Il quarto oscillatore quarzato genera la sola frequenza di 5500 kHz. Occorre però precisare che per sfruttare nel campo sperimentale le frequenze che lo strumento è in grado di generare

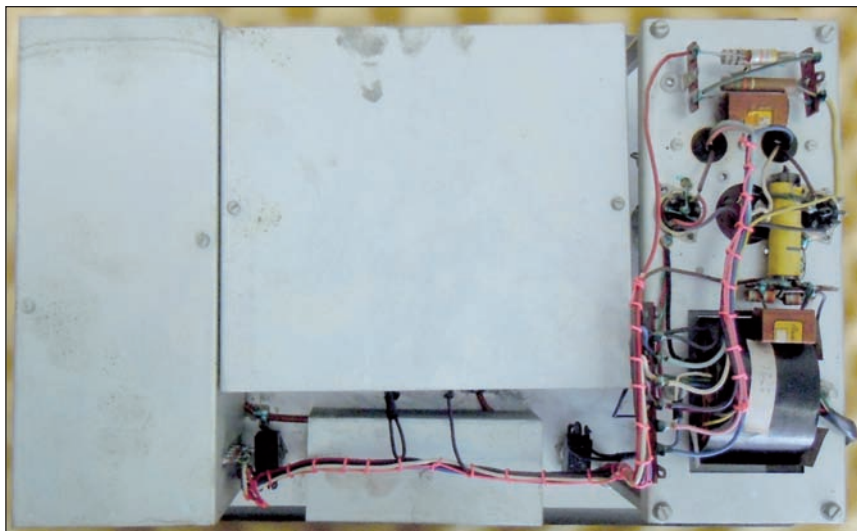
è necessario apportare una piccola modifica nella presa di uscita, in quanto la presenza di due impedenze limita questa opportunità. In pratica, per consentire alla radio frequenza di trovarsi sulla presa di uscita, in modo da poterla utilizzare nelle prove sperimentali, è necessario asportarle, collegando direttamente il cavo coassiale alla presa in uscita, o in alternativa eseguire con un corto pezzetto di filo un cavallotto. Una volta aperto lo strumento, come mostra chiaramente la foto, nella parte destra possiamo notare l'alimentatore che monta due valvole, una raddrizzatrice EZ 90 e una stabilizzatrice di tensione OA 2. Al centro e alla sinistra è possibile notare le tre robuste schermature; le due più grandi nascondono gli oscillatori presenti. Per rimuoverle è suf-

Il frontale dello strumento



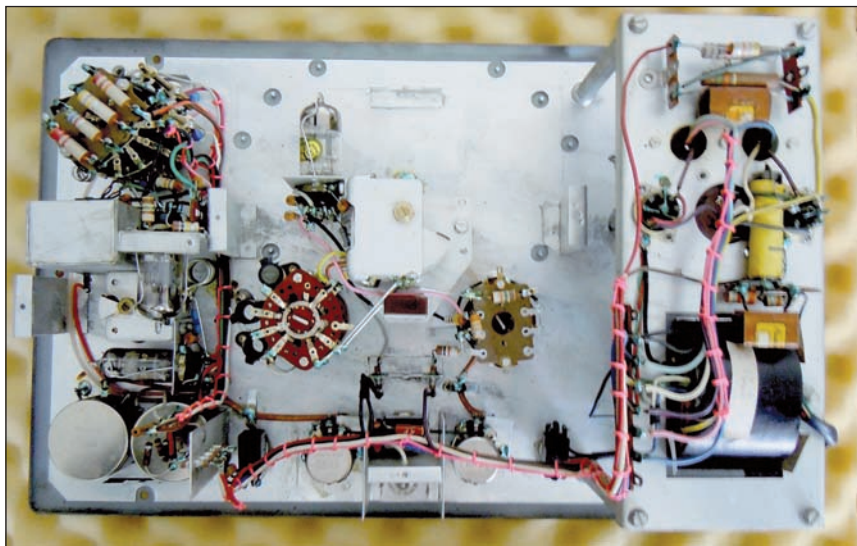


L'ampia scala parlante del VFO centrale



Come si presenta lo strumento privo del contenitore. Si noti l'alimentatore sul lato destro e le massicce schermature al centro

Il banco di collaudo per TV privo delle schermature



ficiente svitare le lunghe viti inserite. Rimosse le schermature si può notare il lavoro certosino con il quale sono stati applicati i diversi componenti curando ogni suo aspetto. Fanno bella mostra di sé i diversi commutatori e i condensatori variabili presenti, mentre le valvole, a causa della loro posizione sembrano nascoste. L'oscillatore centrale, quello munito dell'ampia scala parlante, monta la valvola doppio triodo ECC 81. Il VFO che genera la frequenza da 5 - 50 MHz monta la valvola a singolo triodo EC 92. L'oscillatore a frequenze impostate monta la valvola doppio triodo ECC 85. Anche i numerosi potenziometri presenti sono ben visibili. Dando un'occhiata alle resistenze, ai compensatori variabili e alle diverse bobine, sia quelle avvolte in aria sia quelle su un apposito supporto, possiamo vedere l'enorme differenza che esiste con i componenti più moderni.



Trallicci Angelucci

- Trallicci telescopici
- Trallicci con carrello
- Telescopico - carrellati
- Pali telescopici

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

Carico resistivo "Digitale"

Carico resistivo per usi multipli

di Angelo Contini I2ACC

"Black Box" termine inglese con molteplici significati che, in campo tecnico si riferisce ad un dispositivo costruito specificamente per usi particolari; in campo radioamatoriale invece indica una scatola od una serie di scatole contenenti materiali vari disomogenei, il classico contenitore dove conservare "cose che potrebbero servire". In queste scatole sono andato a cercare una resistenza di potenza da 8Ω ed un contenitore adatto per costruire un "silenziatore di amplificatore per chitarra" ovvero una presa per cuffie. Cercando questi componenti ho scoperto di avere molte resistenze di potenza di vari valori. Alcune le avevo utilizzate, con connessioni serie e parallelo, per verificare la linearità della scala di un amperometro ad alta corrente che avevo costruito qualche anno fa. Mi è balenata l'idea di costruirmi un carico variabile per verificare la portata e scala di amperometri, per prove di carico variabile per alimentatori e per batterie da "field day".

Per le verifiche che volevo poter effettuare, il carico doveva avere le seguenti caratteristiche:
Tensione di funzionamento $13,8V$ con corrente da pochi ampere ad almeno $30A$.

Al momento delle scelte dei componenti mi è venuta l'idea di un carico a variazione "digitale" utilizzando la codifica BCD (**B**inary **C**oded **D**ecimal) 1, 2, 4, 8, 16. Inserendo (e disinserendo) con cinque interruttori, le resistenze calcolate, si ottenevano correnti

da $1A$ a $31A$ a passi di $1A$. Questo in teoria ossia con tensione fissa a $13,8V$ e resistenze precise almeno all'1%. Naturalmente una batteria carica, con tensione nominale $12V$, ne ha una di fine carica di circa $13-13,5V$ che scende, rapidamente, a $12,5V$ dopo poco tempo dall'applicazione del carico (il tempo dipende dalla capacità della batteria) e continua a scendere durante la scarica a valori sempre più bassi. Anche gli alimentatori possono ridurre la tensione erogata all'aumento del carico, vanificando così tutti i calcoli fatti per far circolare la corrente voluta. Ho previsto perciò una presa che permette l'inserzione di un amperometro per verificare l'effettiva

corrente circolante. Rimane in ogni caso l'utilità di avere un carico regolabile a passi.

Ho effettuato alcuni calcoli ed ho ottenuto cinque valori di resistenza con la relativa potenza dissipata. E qui sono cominciati i problemi. Nella "black box" avevo tante resistenze ma di tanti tipi differenti quindi, per utilizzarle, dovevo comporre troppe resistenze in infinite serie e paralleli. Il contenitore dove alloggiare tutte queste resistenze, vista anche la potenza finale da dissipare, diventava troppo ingombrante. Anche gli interruttori, o almeno quello dell'ultimo passo, $16A$, diventava molto ingombrante. Avrei dovuto utilizzare un sezionatore da quadro elettrico da al-

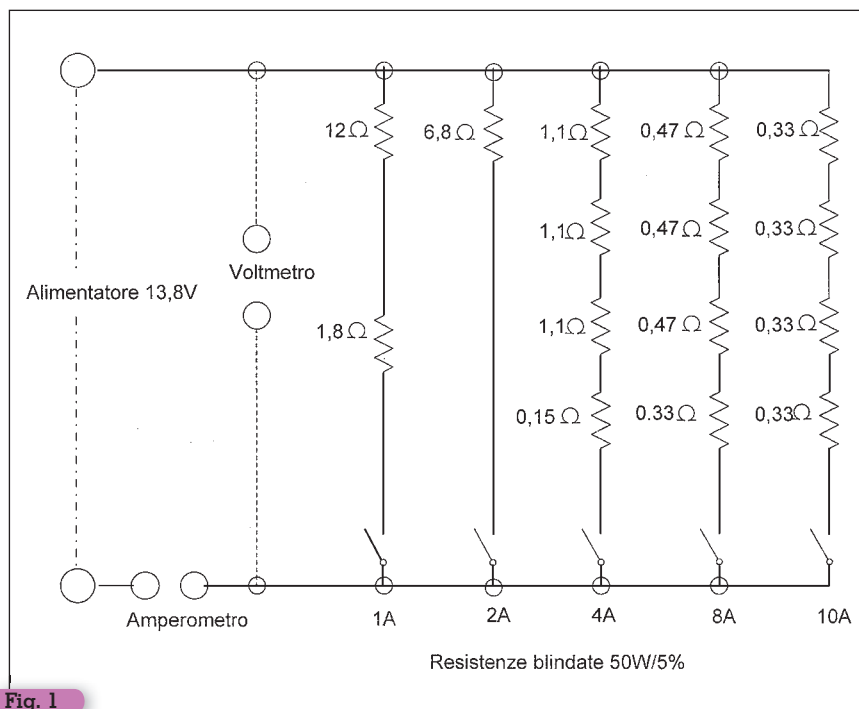


Fig. 1

meno 20/25A. Ho così ridimensionato il mio progetto "digitale" limitandolo a soli quattro passi e prevedendo il quinto passo a 10A. In questo modo si arriva ad una corrente massima di 25A. Ho dovuto abbandonare l'utilizzo delle resistenze in mio possesso e ripiegare su resistenze blindate che prevedono il montaggio su dissipatori con doppio vantaggio di semplificare la costruzione e ridurre contemporaneamente anche le dimensioni del contenitore. Presso Electronicsurplus di Pomezia ho trovato a buon prezzo una serie di resistenze di 50W, tolleranza 5%, (<http://www.electronicsurplus.it/product/1249/Resistenze-corazzate-50W.html>) che mi hanno permesso di raggiungere i valori necessari con (quasi) sole resistenze in serie.

Nello schema, semplicissimo, di fig. 1 trovate i valori necessari tenendo presente che, anche per le due correnti più basse, 1A e 2A, sono state utilizzate queste resistenze anche se la dissipazione è molto inferiore a 50W possibili. La foto 2 mostra il carico aperto, sul retro, all'esterno, c'è il dissipatore con quattro resistenze per 10A. Contro la parete posteriore, all'interno del contenitore, c'è il carico 8 A con quattro resistenze, sulla sinistra il carico 4A con due resistenze verso l'alto e due resistenze nascoste sotto il dissipatore. Infine, sulla destra, i due supporti con i carichi da 2 ed 1A.

Tutti gli interruttori provengono dalla "black box". Naturalmente c'erano solo tre interruttori di colore blu bipolari e quattro di colore bianco monopolari. Sia i due interruttori di colore bianco (1 e 2 A) che quelli blu da 4, 8 e 10A sono da 16A questi ultimi sono bipolari e sono stati collegati con i due contatti in parallelo. Occorre tener presente che questi interruttori sono adatti per corrente alternata, la portata in corrente continua è normalmente inferiore.

I valori teorici delle resistenze sono 13.8Ω , 6.9Ω , 3.45Ω , 1.725Ω , 1.38Ω , i valori indicati sullo schema sono quelli ottenibili con i valori commerciali, mentre quelli

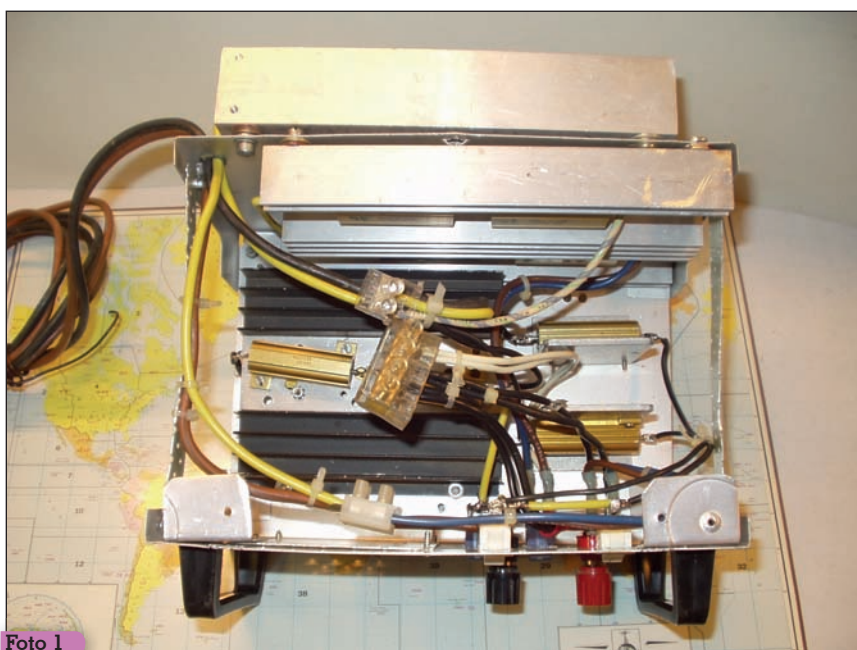


Foto 1

effettivi, misurati con ponte di Wheatstone, sono rispettivamente: 13.8Ω , 6.95Ω , (+2,1%), 3.51Ω (+1,4%), 1.77Ω (+2,6%), 1.36Ω (-1,5%). Inizialmente uno di questi valori risultava 1.82Ω (+5.5%, anche se la somma teorica dei valori ($3 \times 0.47 + 0.33$) dava 1.74Ω ed ho dovuto aggiungere, in parallelo alla resistenza di valore nominale 0.33Ω , una resistenza da 1.5Ω , per raggiungere i valori indicati. In questo caso le tolleranze di tutte le resistenze, per la nota legge di Murphy, avevano tutti segno +. Nella scelta, ove possibile, ho tentato di mantenere i valori di resistenza di qualche frazione di

ohm inferiore al valore calcolato per compensare le inevitabili resistenze parassite date dai cavi di connessione e dagli interruttori che si sarebbero sommate. Le potenze dissipate nei cinque passi sono rispettivamente, da 1 a 10A: 13,8W, 27,6W, 55.2W, 110.4 e 138W. E' buona norma non utilizzare la dissipazione delle resistenze per il loro massimo valore ma limitarsi al 70% della capacità dissipativa. Potrebbe anche essere utile, come ho previsto nella schema con la parte di schema tratteggiato, l'aggiunta di due boccole poste in parallelo ai conduttori di alimentazione, per la misura della tensione. Nel

Foto 2



Ripasso delle formule impiegate nell'articolo

Nell'articolo è stata utilizzata la legge di Ohm per il calcolo dei valori di resistenza e quella di Joule per il calcolo della dissipazione delle singole resistenze.

Ricordo le due formule, con le relative derivazioni per che avesse i concetti leggermente arrugginiti. I valori sono indicati come segue: Corrente (in ampere) = **I**, Tensione (in volt) = **V**, Resistenza (in ohm) = **R**, Potenza (in watt) = **P**

Legge di Ohm

$$I = \frac{V}{R} \text{ oppure } R = \frac{V}{I} \text{ oppure } V = R \times I$$

Legge di Joule

$$P = R I^2 \text{ oppure } P = \frac{V^2}{R} \text{ o anche } P = V \times I$$

Esempio: Calcolo della resistenza necessaria, in un circuito alimentato a 13,8V, per far circolare 8A

$$R = 13,8/8 = 1,725\Omega$$

$$\text{Potenza dissipata: } 1,725 \times 8^2 = 110,4W$$

Il valore che più si avvicina è 1,72 Ω presente nella serie con tolleranza 1% (http://it.wikipedia.org/wiki/Valori_standard_resistori). Dubito che riuscirete a trovare una resistenza da 150W 1% in piccole quantità, conviene costruirselo, mettendo in serie (o parallelo) valori commerciali al 5% di tolleranza, più facili da trovare. Con il collegamento in serie la resistenza finale, **Rf**, sarà la somma delle resi-

stenze. In parallelo, invece, la resistenza ottenuta sarà inferiore alla resistenza di valore più basso. Il calcolo della potenza dissipata in una serie sarà la somma delle singole potenze dissipate. Considerando che la corrente che scorre nelle resistenze è la stessa, si userà la formula:

$$P = R I^2$$

Con le resistenze in parallelo, considerando che la tensione ai capi delle resistenze è la stessa, si utilizzerà la formula:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Le formule per il calcolo delle resistenze in serie o parallelo:

Resistenza in serie **Rf** = **R1** + **R2** + **R3** + **R...**

$$\text{Resistenza in parallelo } Rf = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R...}}$$

Per due sole resistenze in parallelo:

$$Rf = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

Per trovare il valore di resistenza necessario **Rf**, dato il valore di **R1** (che dovrà essere di valore superiore a **Rf**), si applica:

$$R2 = \frac{Rf \times R1}{R1 - Rf}$$

riquadro sono indicate le formule per i calcoli necessari. Le dimensioni del mio contenitore, che si scalda abbastanza dopo pochi minuti di funzionamento, sono di 23,5 x 14,5 x 21 cm piedini compresi ma escluse le maniglie.

Termino la mia descrizione con una riflessione: Finalmente, (ed era ora!) smetterò di scottarmi le dita maneggiando file di resistenze con connessioni instabili durante le verifiche di alimentatori e batterie per "Fied day".

Sarebbe molto utile abbinare a questo "attrezzo" uno strumento in grado di misurare la capacità, in Ah, delle batterie e poter così verificare la capacità di una batteria a varie correnti di scarica. Con Arduino o simili la cosa è sicuramente fattibile... purtroppo le mie conoscenze (ormai dimenticate da anni!) si limitano all'assembler dei "main frame" anni 60/70. C'è qualche "giova-

ne virgulto" che vuol cimentarsi? Gli presterei volentieri il mio attrezzo appena costruito.



Dipoli multi banda a V

- 20-40m
- 10-15-20m
- 10-15-20-40m
- 12-17m
- 12-17-30m

Novità

Delta loop
10-11m

PRO.SIS.TEL.

Produzione Sistemi Telecomunicazioni

C.da Conghia 298
70043 Monopoli Ba Italy
Tel/fax ++39 080 8876607
E-mail: prosistel@prosistel.it
www.prosistel.net www.prosistel.it

Il piacere di costruire

e di ragionare

di Umberto Bianchi I1BIN

Abbiamo, ahimè, dimenticato il piacere di realizzare con le nostre mani qualche semplice apparato di misura, costruito per rispondere alle necessità del quotidiano, come abbiamo perso l'abitudine di ragionare a fondo su questi piccoli ma gratificanti lavori. Oggi voglio riprendere questo problema proponendovi una semplice, elementare e poco costosa realizzazione, facendola però precedere da qualche nozione teorica. Non me ne vogliano coloro che preferiscono acquistare strumenti costruiti da Ditte del settore, ovviamente da sostituire dopo breve tempo per avere sempre l'ultimo modello. Senza di loro l'industria sarebbe sicuramente maggiormente in crisi.

Una questione di impedenza

Un tradizionale multimetro analogico con una sensibilità di $10 \div 20 \text{ k}\Omega/\text{volt}$ è perfettamente idoneo per la maggior parte delle misure in corrente continua, ma potreste occasionalmente incappare in situazioni dove la resistenza d'ingresso dello strumento che possedete è così bassa da avere un significativo effetto sul circuito sotto misura. I multimetri digitali, generalmente, hanno una resistenza d'ingresso più elevata degli analogici. Un multimetro digitale economico potrà avere un'impedenza d'ingresso di circa $1 \text{ M}\Omega$, mentre i modelli più costosi potranno ave-

re una resistenza d'ingresso di diversi megaohm, anche sulle portate di tensione più basse. Il voltmetro a valvola (VTVM) è uno strumento ad alta impedenza che utilizza una o più valvole poste come stadio separatore fra l'ingresso dello strumento e la relativamente bassa resistenza dell'equipaggio mobile del miliamperometro.

L'equivalente moderno del VTVM utilizza dei FET (transistori a effetto di campo) al posto delle valvole. La figura 1 riporta un semplice voltmetro a FET. Q1 è un JFET (FET a giunzione) che è configurato come un amplificatore a *drain common* (anche denominato come un *source-follower*). Questo tipo di amplificatore è ca-

ratterizzato da un guadagno in tensione leggermente inferiore all'unità. La resistenza d'ingresso di un FET *source-follower* è così elevata che può essere considerata pressoché infinita nell'impiego pratico. Anche se il *source-follower* non ha guadagno in tensione, esso può fornire un significativo guadagno in potenza per cui la sua uscita è in grado di alimentare un carico con impedenza relativamente bassa. Il FET *source-follower* è simile a un amplificatore a valvola con anodo comune (*cathode-follower*) o, utilizzando transistori bipolari, a un amplificatore a collettore comune (*emitter-follower*).

Il circuito

I resistori R1 e R2 formano un divisore resistivo di tensione nel circuito del *gate* di Q1. Il valore riportato nello schema fornisce una riduzione della tensione di 10:1, valore che consente allo strumento di misurare tensioni comprese fra 0 e 10 V. Risulta abbastanza facile calcolare i valori resistivi necessari per estendere

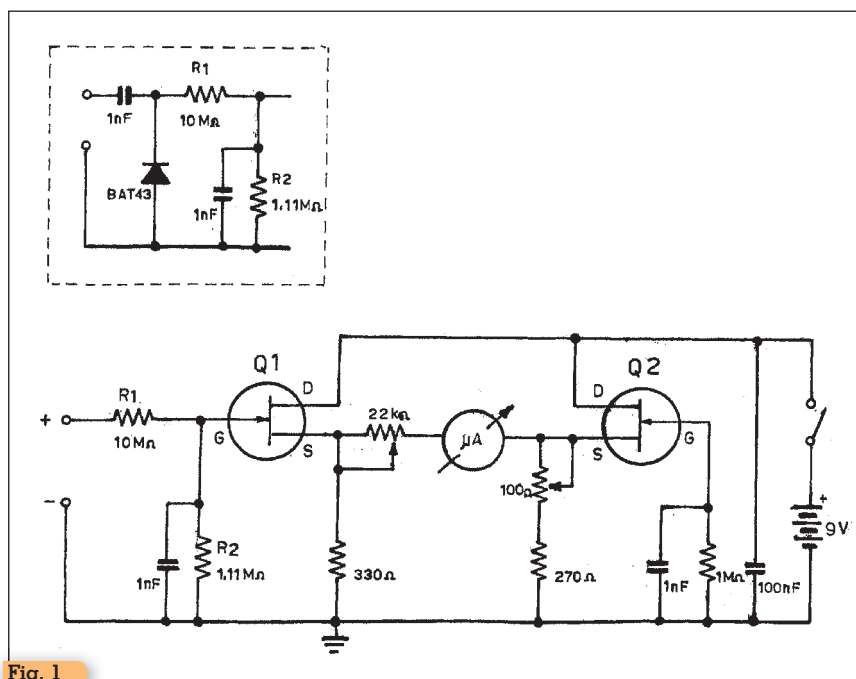


Fig. 1

la possibilità di misurare altri valori di tensione. La resistenza d'ingresso di questo circuito è appena superiore a $11\text{ M}\Omega$. È stato utilizzato un resistore da $10\text{ M}\Omega$ per R1 perché questo risulta il valore più elevato facilmente reperibile. R2 è formato da tre resistori, rispettivamente di valore di $1\text{ M}\Omega$, $100\text{ k}\Omega$ e $10\text{ k}\Omega$, connessi fra loro in serie. Se si desidera ottenere una buona precisione nella lettura, occorre utilizzare per R1 e R2, resistori del tipo a film metallico che presentino una tolleranza eguale o superiore all'1%. A meno che non possediate un microamperometro di notevole buona qualità, è improbabile ottenere, con uno strumento del commercio, una precisione migliore del 3 – 5%.

Q1 assorbe circa 3 mA dall'alimentazione, che corrispondono a una caduta di tensione di circa 1 V attraverso i $330\text{ }\Omega$ di resistenza della sorgente. Quando viene applicata una tensione positiva all'ingresso, l'incremento della tensione del *gate* determina un incremento della corrente che scorre attraverso il FET, ciò produce una maggiore caduta della tensione sul terminale *source* del FET che tende a seguire la variazione della tensione applicata al *gate*. Poiché il terminale *gate* del FET è sempre negativo rispetto al terminale *source*, la giunzione diodo fra il *gate* e il *channel* del FET è sempre polarizzata a rovescio e la corrente del *gate* è vicino allo zero. Il potenziometro da $22\text{ k}\Omega$ viene impiegato per posizionare la deflessione dell'indice dello strumento a fondo scala quando viene applicato all'ingresso un segnale pari a 10 V . Nel prototipo è stato usato un microamperometro da $100\text{ }\mu\text{A}$. È possibile utilizzare un microamperometro con un fondo scala che va da $50\text{ }\mu\text{A}$ a $500\text{ }\mu\text{A}$ provvedendo a modificare il valore del potenziometro da $22\text{ k}\Omega$. Un valore di $47\text{ k}\Omega$ è adatto per uno strumento indicatore da $50\text{ }\mu\text{A}$ mentre uno da $10\text{ k}\Omega$ va bene per uno strumento da 200 a $250\text{ }\mu\text{A}$. Poiché il terminale positivo dello strumento è connesso al terminale *source* del FET che si trova al

potenziale positivo di 1 V , anche in assenza di un segnale all'ingresso, non è possibile collegare il terminale negativo dello strumento direttamente a massa. Poiché lo strumento deve avere un'indicazione sullo zero quando all'ingresso vi sono 0 V , il terminale negativo dello strumento deve essere collegato a una tensione che sia esattamente dello stesso valore del *source* di Q1. È possibile usare un potenziometro collegato attraverso la batteria di alimentazione con la funzione di controllare lo zero sullo strumento.

Il problema che sorge con questa soluzione è che il bilanciamento del circuito dello zero per lo strumento tenderà a essere influenzato dalla variazione della temperatura in quanto Q1 si riscalda quando viene alimentato. La variazione della temperatura ambiente e le variazioni della tensione della batteria possono anche alterare il bilanciamento del circuito. La soluzione migliore trovata è quella di utilizzare un secondo FET e il cui resistore del *source* viene impiegato come un divisore di tensione per fissare il potenziale del terminale negativo dello strumento. Se il secondo FET presenta caratteristiche assolutamente identiche a quelle di Q1, esso risponderà alla variazione di temperatura, o di temperatura ambiente, esattamente allo stesso modo di Q1 e la regolazione dello zero sarà sempre mantenuta indipendentemente dalle condizioni ambientali. Il secondo FET, Q2, è riportato sullo schema.

Il sistema migliore per assicurare che Q1 e Q2 presentino identiche caratteristiche è quello di utilizzare un dispositivo FET duale che include entrambi i FET in un unico contenitore. Nel prototipo dell'apparato è stato usato un FET duale Intel tipo 2N5566. Questo dispositivo a sei piedini non è facilmente reperibile nelle fonti normali di approvvigionamento (mercatini, fiere OM e negozi di elettronica, sempre più sforniti di componentistica) per cui se non riuscite a reperire un FET duale, risulta accettabile

l'impiego di due FET separati dello stesso tipo e costruiti dalla stessa Ditta.

Varianti

L'apparato ora descritto è solamente idoneo a misurare tensioni continue. Il circuito d'ingresso sostitutivo, indicato nel riquadro della figura 1, permette allo strumento di essere usato come un voltmetro per misure di picco a RF. Il diodo D1 è un diodo Schottky tipo BAT43 o similare. Il limite d'impiego PIV del diodo deve essere più elevato delle tensioni di picco che verranno applicate all'ingresso dell'apparato. Rammentatevi che questo dispositivo misura tensioni di picco e non tensioni picco-picco o tensioni RMS.

Il circuito è facilmente adattabile per coprire varie portate di tensione. Ho provato diverse varianti di questo semplice circuito.

La resistenza d'ingresso può essere incrementata a più di $20\text{ M}\Omega$ utilizzando due resistori da $10\text{ M}\Omega$ collegati in serie, come R1. Il valore di R2 deve essere incrementato di conseguenza quindi $2,2\text{ M}\Omega$ sono idonei per valori di corrente per la portata di 10 V .

Supponendo che il valore di R1 rimanga fisso per tutte le portate di tensione che si vogliono ottenere, è possibile calcolare il valore di R2 usando la formula che segue: se desideriamo che lo strumento copra la portata di 30 V , avremo che $R1 = 10\text{ M}\Omega$, $R2 = 10/(30 - 1) = 0,345\text{ M}\Omega$. Poiché $345\text{ k}\Omega$ non è un valore normalizzato per i resistori, è possibile usare una combinazione di due resistori in serie di $330\text{ k}\Omega$ e $15\text{ k}\Omega$. Lo strumento definitivo è stato predisposto per quattro portate: $0 \div 3\text{ V}$, $0 \div 10\text{ V}$, $0 \div 30\text{ V}$ e $0 \div 100\text{ V}$. Fissando per R1 il valore di $10\text{ M}\Omega$, i valori di R2 per queste portate sono rispettivamente di $5\text{ M}\Omega$ - $1,111\text{ }\Omega$ - $345\text{ k}\Omega$ e $101\text{ k}\Omega$ (per questo ultimo valore vanno bene anche $100\text{ k}\Omega$). Un commutatore a una sola via e quattro posizioni può essere usato per selezionare R2 per le gamme di misura prestabilite.

Un *op-amp*. (amplificatore ope-

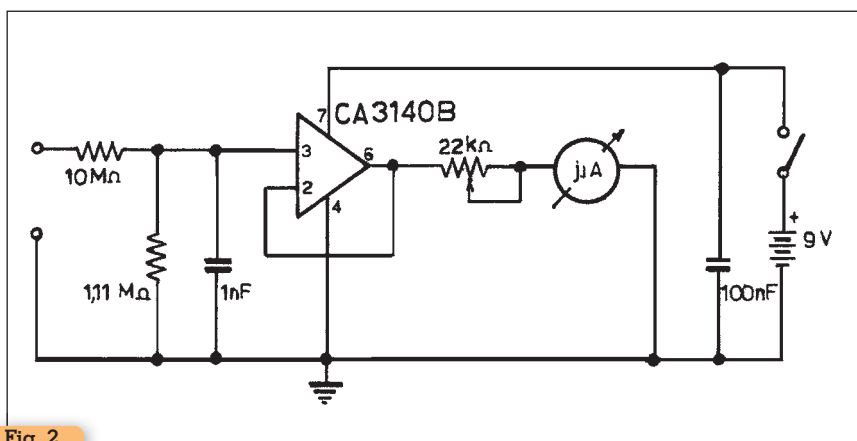


Fig. 2

razionale) con stadio d'ingresso a FET o a MOSFET costituisce un amplificatore d'ingresso ideale per un voltmetro, come questo, ad alta impedenza. L'op-amp simile al CA3140B presenta un elevato guadagno, che a circuito aperto supera i 100 dB oltre a un estremamente elevato valore resistivo d'ingresso. La corrente d'ingresso di questo dispositivo è misurata in pA (picoampere) e la resistenza d'ingresso è di circa 1,5 TΩ.

Un'interessante caratteristica degli op-amp. della serie CA31X0, prodotti dalla Intel, è quella di operare in modo attendibile con tensioni d'ingresso e di uscita molto basse con collegamenti negativi di alimentazione. Questa prerogativa elimina la necessità di complessi circuiti di polarizzazione o di un'alimentazione duale.

La figura 2 riporta lo schema di un voltmetro incentrato su un op-amp. L'uscita dell'op-amp. è con-

nessa direttamente all'ingresso invertente cosicché il dispositivo funziona come un *voltage follower* che non richiede regolazione dello zero. Il circuito d'ingresso è costituito da un divisore resistivo di tensione come quello usato nel precedente circuito. Anche questo circuito è facile da realizzare utilizzando, per la costruzione, sistemi che utilizzano *strip-board* o una piastrina "mille fori". Il prototipo è stato assemblato su una piastrina *Veroboard*. Molti circuiti con impedenze molto elevate, come quelli descritti in questo articolo, sono affetti da errori causati da resistenze di dispersione per cui occorre accertarsi che il tracciato sia accuratamente pulito, sgombrato da residui di pasta dissodante eventualmente utilizzata con la lega stagno-piombo nella saldatura dei componenti e da altre eventuali contaminazioni.

Grazie per l'attenzione e la pazienza prestata e buon lavoro.

In uso da Radioamatori Avanzati, Università e elettronici Professionisti di Tutto il Mondo



Vector Network Analyzer DG8SAQ VNWA 3E / 3

Covers 1 kHz - 1.3 GHz with a dynamic range of 90dB to 500 MHz and >50dB to 1.3 GHz

- S-parameter, S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Chart & Component values
- Time Domain - Distance to Fault Measurements - Network Matching tool
- Easy Installation - Windows 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP supported
- Free Software & Helpfile: <http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-installer.exe>

- VNWA 3 + USB Lead from €499 incl IVA Tax

- VNWA 3E - fitted with VNWA Expansion Measures S11 and S21 in one sweep

- VNWA 3E incl Presentation case with 4 pc Rosenberger Calibration Parts € 712. incl IVA Tax

Above prices are incl 20% tax but shipping extra. Webshop Orders only - Paypal or ask Pro-forma invoice

VNWA orders ship from stock Worldwide! Companies with valid IVA nr - TAXFREE



KN-Q7A 40M & 20M SSB Transceiver Kit

SDR-Kits is European CRKits distributor

Silabs Si570CAC CMOS €13.60 RD16HHF1 €5.60

PA0KLT VFO Kits & QRP2000 USB Synth kits



Fun to build & Operate
Covers 40m 10W or
20M 5W RF Output
RX 0.5uV sensitivity!
Ideal for Portable
Complete Kit -
Power 12V - 13.8V DC
RX 40mA - TX 2 Amp
7080-7100 kHz LSB
14200-14230 kHz USB



SDR-Kits
Rosenberger
GmbH 4 pcs
Calibration
SOL Parts
to 12 GHz
€85
Incl IVA

www.SDR-Kits.net

SDR-Kits 129 Devises Road,
Trowbridge, Wilts, BA14-7SZ UK
email: info@SDR-Kits.net VAT reg GB979776427
Webshop Orders only - Paypal or Pro-Forma Invoice

VNWA 3E/3 - Synthesizer & VFO kits - Silicon Labs Si570 to 1.4 GHz - RF Transistors

Contest-Equipment for winners!

Power Amplifier

Find your success in our Online-Shop!

High Quality Made in Germany



From classic equipment for simple QSOs to high performance modules for contests, EME-operations and satellite radio: Our products provide absolute top performance. When choosing their equipment many radio amateurs and club-stations don't compromise and trust in the proven quality of Kuhne electronic amplifiers. Numerous contest victories, records and first contacts with a country were and are achieved with Kuhne products. Our amplifiers are remarkable for high gain and high linearity. LD-MOSFET and GaAs-FET-systems are the state-of-the-art technology in the amateur sector and enable the perfect use for all analog and digital modes (e.g. SSB, CW, WSJT, ATV, DATV). Small mechanical measurements and milled aluminum cases enable high temperature stability and tower mounting.

Don't compromise and get technology from Kuhne electronic!

www.shop.kuhne-electronic.de

Kuhne electronic GmbH
Scheibacker 3 D-95180 Berg
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHN electronic
MICROWAVE COMPONENTS

Solutions for the wireless world

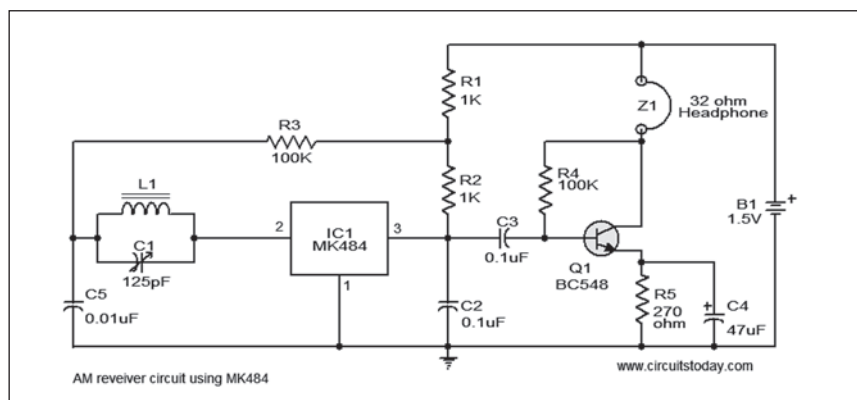
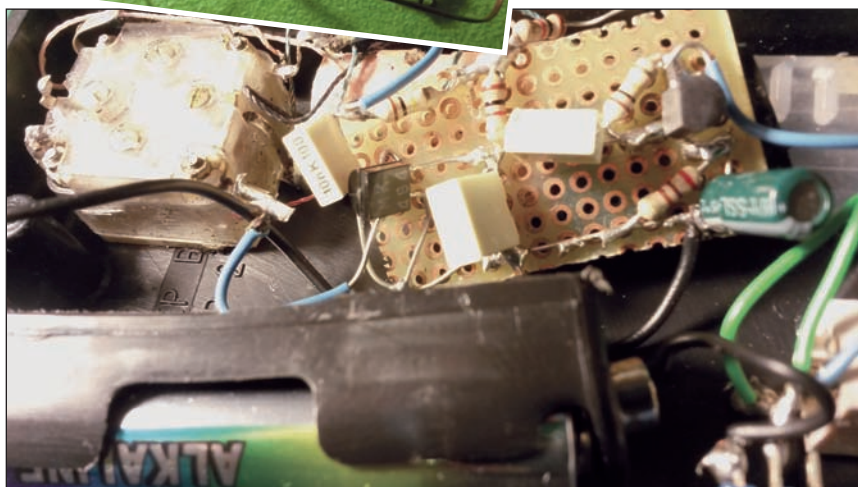
Ricevere in AM con 2 euro ...

Il ritorno di un vecchio integrato

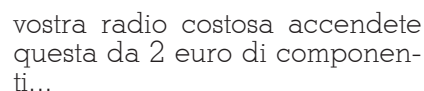
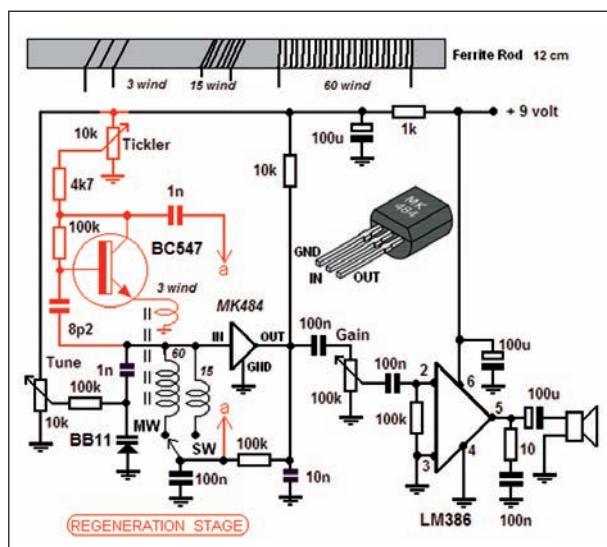
di Crisna Pengo IZ3GWJ

A volte capita che sommersi da rice-trasmittitori moderni, digitali e non, venga nostalgia del passato... Mi capita per caso e a causa di un trasloco di abitazione, una sera di trovare rovistando tra le macerie di fili in un cassetto, una scatolina nera abbandonata da 15 anni. Toh chi si rivede dissi dentro me una vecchia radio AM autocostruita, bei ricordi del tempo della vera autocostruzione. Subito mi misi le cuffie ma non funzionava. Sarà la pila 1,5 volt. Sostituita tale rimaneva muto e sì le cuffie funzionano...Eccolo qua l'imputato l'interruttore ossidato prontamente rimpiazzato con uno nuovo...avevo in laboratorio la stazione saldatrice ancora calda. Certo che a guardare dentro come è stato fatto usando un classico MK-484 vien da ridere al giorno d'oggi ma un tempo che fu era pura soddisfazione. Ho voluto rispolverare questo cir-

cuito per i principianti autocostruttori, (ma esistono ancora? Ai tempi di Internet?) per il semplice fatto che con pochi componenti e una sera dove puoi rifugiarti nel tuo laboratorio esentandoti dalla compagna che allatta la piccola e la TV che sotto Natale ti dice di lasciare perdere la programma-



zione capii che volevo rispolverare il mito. Il mito, l'MK-484 ormai rimpiazzato dal TA-7642, è un integrato monolitico disegnato in un contenitore TO-92. Questo circuito fornisce un amplificatore RF completo, circuito di rilevazione e AGC, che richiede soltanto pochi componenti esterni per dare un sintonizzatore AM di alta qualità. Come si evince dalle foto il circuito non richiede di essere allineato in nessun modo,



A volte ascoltare il fading delle stazioni AM rilassa molto ...e fa molto retrò...





Radio Center

Tutto per le telecomunicazioni



KENWOOD

AUTHORIZED
DEALER

















di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
Tel. e Fax +39.0522.814405 -
e-mail: radiocenter@radiocenter.it
www.radiocenter.it

essendo di per sé stabile. Unica cosa ognuno poi potrà amplificarlo a suo modo dato che l'ascolto in cuffia è estremamente basso. LMK-484 ha un'impedenza di ingresso di $4M\Omega$ e opera su una gamma di frequenza da 150kHz a 3MHz a seconda dell'antenna

e condensatore variabile in uso. L'integrato viene alimentato con una comunissima stilo 1,5 volt ed assorbe 0,3 mA, fornendo in uscita una potenza da 40 a 60 mW. Per il resto basta guardare il circuito più facile del previsto. Se volete spegnere una sera la

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 OSCILLATORI A CRISTALLO

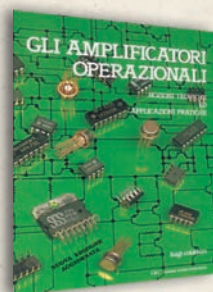
di **N. Neri**

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

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)



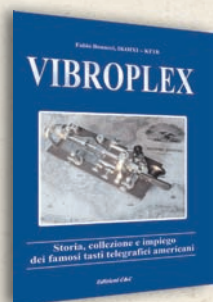
LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

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)

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)



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)

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)

PROVE DI LABORATORIO

di **R. Briatta**

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di I'UW. 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))

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)

RADIO ELEMENTI

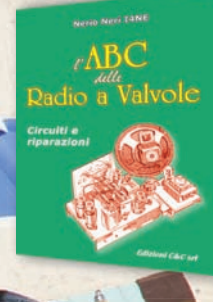
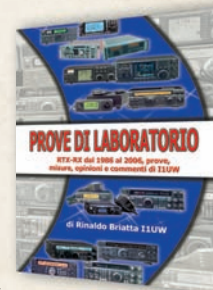
di **N. Neri**

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM. (64 pag. € 7,50 cod.686)

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

RADIOTECHNICA 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 (128pag. € 10,00 cod. 066)
Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 cod 067)

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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

L'ASCOLTATORE DI ONDE CORTE

di **M. Martinucci** (192 pag. € ~~18,30~~ **SCONTO 50%** €5,15 cod. 171)

LEGGI E NORMATIVE

di **F. La Pesa** (256 pag. € ~~14,50~~ **SCONTO 50%** €7,50 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)

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, 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. (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 riedizione. (192 pag. € 15,00 cod. 244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €45,00

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**

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

LOOP ANTENNA

by I3VHF

High Q...uality Antenna



Diventa Fan su

Facebook

LOOP BABY

copertura continua da 6,6 a 29,8 MHz

LOOP MIDI

copertura continua da 3,5 a 14,5 MHz



**MADE IN
ITALY**

Ciro Mazzoni

Radiocomunicazioni

via Bonincontro, 18 - 37139 Verona

tel 045 8903104 fax 045 8902633

www.ciomazzoni.com info@ciomazzoni.com

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-1430S7 (144/430MHz)

3 elementi 144 MHz (g=7.5dBi)

5 elementi 144 MHz (g=9.3dBi)

Inoltre

A-502HB - 50 MHz

2 elementi (6.3dBi)

A-144S5 - 144 MHz

5 elementi (9.1 dBi)

A-144S10 - 144 MHz

10 elementi (11.6dBi)

A-430S10 - 430 MHz

10 elementi (13.1dBi)

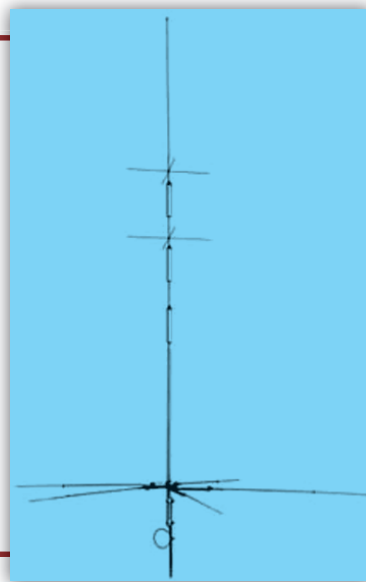
A-430S15 - 430 MHz

15 elementi (14.8dBi)



CP-6R Verticale HF+50MHz

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



Rosmetri/ wattmetri serie SX



SX-1100 Nuovo strumento della DIAMOND che sostituisce il famoso SX-1000, per le bande 1.8-160MHz, 430-450MHz, 800-930MHz e 1240-1300MHz, con 3 livelli di potenza f.s. 5/20/200 W. Misura la potenza diretta, riflessa, SWR e PEP.

Completano la collezione:

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

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

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

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

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

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

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

BC-100 - 136~174 MHz

3,2 dB - 100 W - 1,6 m

BC-100S - 115~174 MHz

3,4 dB - 100 W - 1,7 m

BC-202 - 430~490 MHz

6,5 dB - 200 W - 1,15 m

144/430 MHz

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

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

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

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

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

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

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

144/430/1200 MHz

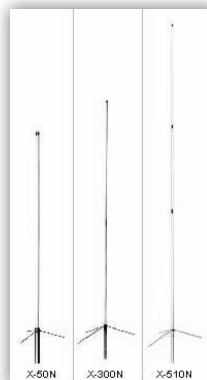
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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

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

50/144/430 MHz

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



DISTRIBUTORE UFFICIALE:

RADIO-Line
radio telecommunication
di Davide Avancini e C.

Largo Casali 28 - 26841 Casalpusterlengo (LO)
Tel. 335/6200693 - e-mail: info@radio-line.it

DAI CREATORI DELLA



La stampante 3D più versatile al mondo ad un prezzo imbattibile!



Cod. 3DRAG/K (in kit)

€ 499,00

IVA inclusa

Versione montata
cod. 3DRAG/M
€ 699,00 IVA inclusa.

E CON LA STAMPANTE 3DRAG PUOI ANCHE...

REALIZZARE CIRCUITI STAMPATI
MEDIANTE INCISIONE

Minitrapano professionale
con 34 accessori

Cod. PROXXON1 - € 106,00



STAMPARE CON IL CIOCCOLATO

Set estrusore Choco
3DRAG - in kit

Cod. 3DCHOCO - € 178,00



VASTA GAMMA DI ACCESSORI!

SCOPRILI TUTTI SU

www.futurashop.it

Illuminatore a LED
Cod. VM8202

€ 19,00



Nozzle in ottone
con foro Ø 0,3 mm

Cod. NOZZLE03

€ 9,90

disponibile anche
con foro Ø 0,5 e 0,8 mm



Display LCD per
stampa autonoma

Cod. VM8201

€ 64,00



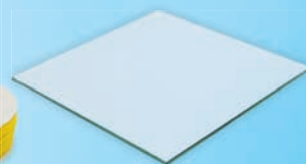
Vasto assortimento
di PLA ed ABS



Piatto di stampa
in vetro temperato

Cod. GP8200

€ 9,50



**FUTURA
ELETTRONICA®**
www.futurashop.it

Futura Group srl

Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

Caratteristiche tecniche di questi prodotti
e acquisti on-line su www.futurashop.it

DB-32 Ricetrasmittitore Dual band VHF/UHF

Apparato radioamatoriale portatile compatto e ricco di funzionalità. Due radio in una: visualizzazione e operatività in contemporanea sulle due bande.



- Doppia visualizzazione delle frequenze e doppia modalità standby (V/U, U/V, V/V, U/U).
- Tone Burst 1750Hz.
- 128 canali, 25 memorie.
- Ricevitore FMW incorporato.
- Scansione prioritaria.
- Toni sub-audio CTCSS/DCS, encoder/decoder.
- Squelch regolabile in diversi livelli.
- Funzione VOX regolabile in 8 livelli.
- Impostazione denominazione canale.
- Display LCD con retroilluminazione in tre colori: arancio, blu e viola.
- Visualizzazione del livello della tensione della batteria.
- Sintesi vocale.
- Passo di duplice programmabile.
- Programmabile tramite computer.
- Compander audio.



www.polmar-radio.com • info@polmar-radio.com

ANTENNE, linee e propagazione

1° vol.: Funzionamento e progetto di N. Neri



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 capisaldi ed in particolare il capitolo sulla propagazione. 248 pagine riccamente documentate con disegni, grafici e tabelle.

€ 15,00 - cod. 210)

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su MISURE E STRUMENTI, BALUN E TRAP-POLE, MATERIALI DI SUPPORTO.

(192 pag. - € 15,00 - cod. 236)



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 ricetrasmisione (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 - cod. 228)



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 dell'resa da antenne di ridotte dimensioni.

(192 pag. - € 15,00 - cod. 244)

OFFERTA 4 VOLUMI 45,00 (cod. 3801)

Per ordini vedi cedola a pag. 51

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



Tutti assieme nell'ARI

Dal 1927
una grande famiglia di OM e YL,
uniti dalla stessa passione:
LA RADIO!

Soltanto l'ARI difende la tua passione!

RadioRivista

12 numeri
del prestigioso
mensile dell'ARI
completamente
rinnovato!
Ricco di rubriche,
approfondimenti,
inchieste e
reportages

Esami

Corsi per
l'ottenimento
della patente di
Radioamatore
e manuali per
poter sostenere
e superare
l'esame

Assicurazione

Copertura
gratuita
per i danni
eventualmente
provocati dalle
vostre antenne

Consulenza

Tecnica e legale
per i vostri
problemi legati
all'installazione
delle antenne

Diplomi

Rilascio dei
certificati ARI e
verifica delle QSL
per i principali
diplomi mondiali



... e tanto altro da scoprire!!

Se vuoi sapere di più su come diventare
Radioamatore e/o come iscriversi all'ARI
visita il nostro sito <http://www.ari.it/>
o invia questo coupon a:

Associazione Radioamatori Italiani
Segreteria Generale

Via D. Scarlatti, 31 - 20124 Milano
Tel.: 02/6692192 (ore 9-12) - Fax: 02/36593088
E-mail: segreteria@ari.it



Sì, desidero ricevere ulteriori informazioni

Nome

Cognome

Via

CAP.....Città

Tel. (.....).....

Data..... Firma.....

Ritagliare o fotocopiare e spedire in busta chiusa

La qualità ha un solo nome



AMPLIFICATORI LINEARI VHF-UHF - NUOVA GENERAZIONE

Potenti, Affidabili, Tecnologia MOS POWER

Bassa distorsione, Ottima linearità di guadagno



- Commutazione automatica antenna
- Uscita PTT
- Filtro armoniche d'uscita
- Alimentatore switching integrato
- Ventilazione forzata a velocità controllata
- Protezioni: SWR, overdrive, fusibile

SR 300 Banda 2 metri Ingresso 10-25W Uscita 300W € 1.500,00 IVA e trasporto compresi

RU 500 Banda 70 cm Ingresso 10-25W Uscita 500W € 2.000,00 IVA e trasporto compresi

Disponibili anche in versione con ingresso fino a 50W e per banda marina e civile.

ALIMENTATORI SWITCHING REGOLABILI DI ALTA CLASSE

I professionali da laboratorio al giusto prezzo!

Super filtrati, assenza di radiodisturbi, tensione e corrente regolabili, potenti e leggeri



Regolazione tensione
larga e fine

Stacco temporaneo
del carico

I più potenti sul mercato! Servizio continuo

LT 100S 0-40V 20A € 480,00 + IVA 22%

LT 200S 0-15V 25A € 450,00 + IVA 22%

LT 60S 0-60V 5A € 500,00 + IVA 22%

LT 190 5-15V 90-95A € 390,00 + IVA 22%

LT 250 4-30V 50A € 410,00 + IVA 22%

LT 430 5-60V 30A € 450,00 + IVA 22%

Disponibili molti altri modelli con tensione di uscita fissa e regolabile 12V - 24Vdc.

Visita il sito www.microset.net e scarica il Nuovo Catalogo 2015.



MICROSET INT S.r.l. Via Peruch, 64 - 33077 SACILE (PN)
Tel. +39 0434.72459 Fax +39 0434.72450
E-mail info@microset.net www.microset.net

ANNATE COMPLETE

radiokitelettronica

SU CD-ROM

INTERAMENTE RIPRODOTTI IN PDF.
Possibilità di ricerca e consultazione
su monitor o riproduzione su carta dei
testi e dei circuiti stampati da Acrobat
reader 5.1 in italiano.
Permette la ricerca per argomento.
Configurazione minima: PC con proces-
sore Pentium II, 128 Mb di RAM,
Windows 95 o superiore

**SERIE COMPLETA
(25 CD) € 200,00**

OFFERTA NUMERI ARRETRATI ANNATE COMPLETE CARTACEE

DAL 1980 AL 1990 € 10,00 cad.

(manca n. 3/80 - 1/81 - 10/82 esaurito)

DAL 1991 AL 1999 € 13,00 cad.

DAL 2000 AL 2010 € 20,00 cad.

Per copie singole chiedere offerta



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)

Spese fisse
di spedizione € 2,50,
contrassegni € 5,00

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046

www.radiokitelettronica.it - e-mail: cec@edizionicec.it

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS

5 - 6 SETTEMBRE 2015

FIERA DELL'ELETTRONICA



www.radiantistica.it

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

45^a



RADIANTISTICA
EXPO
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

31° RADIOMERCATINO di PORTOBELLO



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

AREA HAM RADIO

ANNULLO FILATELICO

**A.I.R.E.
ESPOSIZIONE RADIO D'EPOCA**



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.

Via Brescia, 129 - Montichiari (BS) - Tel. 030 961148 - Fax 030 9961966
www.centrofiere.it - www.radiantistica.it - radiantistica@centrofiere.it

Nuovo **PSA Serie 5** **Analizzatore di spettro RF** **fino a 6 GHz**



Prestazioni da apparato da banco **conveniente come un portatile**

La serie PSA della Aim-TTI ha rivoluzionato il concetto di analizzatore di spettro RF portatile.

Pesando solo 560gr dimensionati per adattarsi perfettamente alla mano questi sono veramente dispositivi palmari.

Ora ai PSA Serie 2 (1.3 GHz o 2.7 GHz) si sono aggiunti i PSA della Serie 5, disponibile fino a 6.0 GHz.

- Scelta tra i modelli 3.6 GHz o 6.0GHz
- RBWs da 300Hz a 10MHz (1:3:10 livelli)
- Rumore di fondo migliore di -160dBm/Hz
- Demodulatore di forma d'onda e misure automatiche
- Modalità di scansione fino a 210.000 punti di risoluzione
- Interfaccia USB per Flash drive e per connessione PC e molte altre funzionalità che non c'è spazio per descrivere.

Fatti il quadro completo...

Per avere tutte le informazioni sui PSA Serie 5 visita:

<http://batterfly.com/shop/analizzatori-di-spettro>

Batter Fly
never stop innovating

Batter Fly S.r.l.
Tel. (+39) 051 6468377
info@batterfly.com
www.batterfly.com/shop



TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

- postapress**
ventiquattrore
- CONSEGNA
CELERE
DEL GIORNALE**

www.radiokitelettronica.it

www.edizionicec.it

www.edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it

1999-2000

radio libere
elettronica

EDIZIONE CD-ROM
1999-2000
1999 - 12
2000 - 12
Tutti i programmi in cd-rom allegati

Contenuto: 1000 programmi
1999 - 12
2000 - 12
Tutti i programmi in cd-rom allegati

EDIZIONE CD-ROM
Via Nazionale 212 - 00187 Firenze (FI)
Tel. 055/27112 - Fax 055/2840344
http://www.radiolibere.it
E-mail: radio@radiolibere.it

www.radiokitelettronica.it

(Tariffe valide solo per l'Italia, escluso l'abbonamento digitale valido in tutto il mondo)

 Abbonatevi a Radiokit elettronica a partire dal primo numero raggiungibile

Ho scelto l'offerta numero

1 2 3 4 5

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 Navaglio 37/2 - 48018 Faenza RA - radiokit@edizioniccc.it

Modalità di pagamento:

☒ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato EdizioniC&C srl (allego fotocopia)

☐ **Allego assegno banc. (non transf.)**
intestato a Edizioni C&C srl

☐ **Addebitate l'importo su carta di credito (non elettronica)**

☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD

EUROCARD

intestata a.....

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

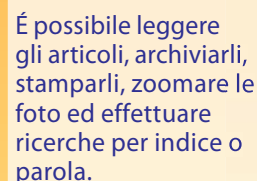
scadenza | | | |

num. | | | | | | | | | | | | | | | |

numero di controllo | | |

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

Abbonamento digitale €35,00



www.edizionicec.it
cec@edizionicec.it

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento

BancoPosta

di Euro

importo in lettere

INTESTATO A:
Edizioni C&C S.r.l.
Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

INTESTATO A:

Edizioni C&C S.r.l.

Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

ESEGUITO DA:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

CAUSALE:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

and

12099487< 451>

A.R.I.
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
A.R.I. Modena

“IL MERCATINO” di Marzaglia

54^a Edizione
12 settembre 2015



Incontro riservato ad appassionati e collezionisti per lo scambio fra **privati** di apparati radio e telefonici, strumentazione, riviste e componenti d'epoca **strettamente inerenti alla radio**. Il **Mercatino** si terrà presso il **Caravan Camping Club** loc. **Marzaglia** Via Pomposiana, 305/2. Uscita **A1 Modena Nord**, sulla **tangenziale** prendere l'**uscita per Reggio Emilia - Fiera**, in località **Cittanova** voltare a sinistra subito dopo la chiesa, proseguire fino a che la strada termina con un bivio, voltare a destra, percorrere circa 2,5 Km, fare attenzione all'insegna "C.C.C." sulla sinistra. Per chi arriva in treno alla stazione bisogna prendere l'autobus linea 9A che inizia le corse dalle 6,44 con cadenza oraria agli stessi minuti, percorrendo la Pomposiana chiedere di scendere alla fermata vicino al Caravan Camping Club di Marzaglia.

- Possibilità di consumare pasto caldo all'interno del mercatino
- Stazione monitor per l'avvicinamento **RU16 431.225 + 1600 tono 77**
- Si ricorda inoltre che non sono assolutamente ammesse prenotazioni di alcun genere.



INGRESSO LIBERO

www.arimodena.it

E-mail mercatino@arimodena.it - arimodena@arimodena.it



ARI - Ass. Radioamatori Italiani
sezione di Lanciano - info: www.arilanciano.it

gemellato con Marzaglia

Il Mercatino del Radioamatore

SABATO 25 LUGLIO

Ingresso Libero - 9:00 - 18:00

mercantino di libero scambio di apparati,
accessori per radioamatori, surplus e radio d'epoca.

Centro Commerciale THEMA Polycenter ROCCA S. GIOVANNI
Uscita Autostrada A14 Lanciano - Ultimo Sabato di Luglio



A.R.I. Alessandria

MERCATINO RADIOAMATORI 7^o Edizione

27 SETTEMBRE 2015

A CASTELLAZZO BORMIDA (AL)

Viale Milite Ignoto (al coperto)

Orario: 9,00 - 14,00

INGRESSO GRATUITO

Punto di ristoro su prenotazione

Per informazioni e prenotazioni:

IW1BYB Franco - Mail iw1byb@impiantifp.it - Tel 3381484355

I1LJV Giulio - Mail g.leonc@libero.it - Tel 3465137719

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.

Yaesu FT-290R II: la rinascita!

Realizzazione scheda CTCSS e modifica step FM a 12,5 kHz

di Gianluca Biondi IK6GZM

Antefatto

Tanti anni fa, circa trenta, acquistai questo splendido (per l'epoca) apparecchio VHF che, oltre alla usuale FM, permetteva l'utilizzo anche in CW ed SSB. Fu mio compagno d'avventura nelle uscite in montagna permettendomi di effettuare QSO, anche DX, accoppiato ad un amplificatore lineare transistorizzato. Nello shack faceva bella mostra di sé, facendomi effettuare le quattro chiacchiere serali in diretta o via ponte R0 con gli amici radioamatori ascolani.

Purtroppo, sempre tanti anni fa, all'improvviso smise di funzionare: si accendeva ma non riceveva né trasmetteva. Anzi, se dalla FM si passava in SSB, si ascoltava la modulazione in altoparlante.

Non avendo un laboratorio particolarmente attrezzato lo affidai ad un amico che cercò di ripararlo, senza riuscirci, forse peggiorando lo stato già disastroso. Un centro di riparazione (parliamo dei primi anni '90) mi chiese circa 100.000 delle vecchie Lire per una fantomatica sostituzione di una scheda prevedendo ulteriori spese per la mano d'opera ed eventuali altre sostituzioni.

Fini così desolatamente, prima in un cassetto e poi in un armadietto e lì dimenticato fino ai nostri giorni. Recentemente ritrovato, causa pulizia armadi (dicasi rottamazione roba inutile...) chiesi al mio amico-collega di lavoro-radioamatore IK6VHL Fabio se poteva dargli un'occhiata. Il buon Fabio è un valido autocostruttore

e riparatore di apparati radioamatoriali, mi aveva già aggiustato un ICOM IC-706 MKII (che aveva sostituito di fatto lo YAESU...) e di buon grado accettò la sfida. In pochi giorni trovò il guasto imputabile alla commutazione ed il finale passato in QRT. Altro paio di giorni e lo YAESU era di nuovo funzionante. Mi disse "adesso funziona, ora prova tu come va in fonia e se ci sono problemi...". Già... provarlo in fonia... Nel nuovo QTH non ho antenne dedicate alle VHF e superiori, in diretta sento poco o nulla, pensai "vado in trasmissione su qualche ponte!". Facile a dirsi, problematico a realizzarsi. Nel frattempo i ponti non sono più ad apertura libera, il vecchio tono a 1750Hz è stato eliminato ed al loro posto sono subentrati i famigerati SubToni. Ho cercato in internet la schedina apposita FTS-7 ma, oltre ad essere oramai una rarità, il costo supera i 45,00 Euro. Troppo. Vada per l'autocostruzione allora, visto che, sempre in rete, ho trovato altre schedine generiche ma di dimensioni tali da non potersi alloggiare nello scomparto apposito e che avrebbero comportato l'alloggiamento all'esterno della radio. Troppo scomodo dover poi cambiare i toni in caso di transito su ponte diverso dall'usuale...

Fatto

Navigando in rete e su vari motori di ricerca, ho prima realizzato un circuito di un OM australiano

impiegante un PIC16c84, ma l'uscita tono lasciava a desiderare in quanto la trasformazione da onda quadra a sinusoidale era inaccettabile ed infatti si è rivelato un fallimento. Ho quindi cercato ancora e trovato un interessante integrato MX315AP, progettato appositamente per la generazione dei toni SubAudio. In realtà ne esistono diversi tipi, ma tutti in SMD e quindi scomodi da utilizzare, per via delle caratteristiche intrinseche del mio laboratorio. Questo integrato, DIL 14 piedini, l'ho trovato sul solito sito di aste online ed al costo di circa 10,00 euro, comprese le spese di spedizione, da Hong Kong mi è arrivato nel giro di una decina di giorni. Lo schema di utilizzo generale lo si può vedere in **Fig.1**, tratto dal datasheet della MXCOM che lo produce. Pochi componenti oltre l'integrato, un quarzo e poca roba. Già, il quarzo... Quarzi da 1 MHz sono diventati rari da trovare, anche i siti online ne sono sprovvisti oppure li vendono a prezzi alti. All'ultima Fiera dell'Elettronica di Pescara ho sperato di trovarne uno, purtroppo sono stato disilluso dai fatti... Ho incontrato Fabio VHL nel padiglione ove erano presenti gli espositori di radio e gli raccontai il fatto. Quando mi disse "mi sa che ne ho uno da parte, se lo trovo te lo faccio avere" mi trasformò la giornata in radiosa e soleggiata, anche se faceva freddino...

Un paio di giorni ed il quarzo era a casa! Allora ho fatto due prove su un circuito provvisorio con lo

contatto a massa), una resistenza da 1 M Ω per polarizzare gli inverter CMOS interni in modo lineare, quarzo e relativi condensatori di compensazione per permettere una stabile oscillazione; visto che funzionava bene, ho tagliato a misura un rettangolino di millefori da 40 x 24 mm, stesse dimensioni del vecchio circuito generatore a 1750Hz non più utilizzabile e dal quale ho recuperato il solo connettorino. Gli altri componenti li avevo già nei soliti cassetti colmi di componenti di recupero, compresi i dip-switch. Ne occorrono sei, non avendo un pezzo unico, ne ho utilizzati due da quattro switch. La realizzazione completa si può vedere in **foto 1** già alloggiata nell'apposito scomparto. L'impostazione dei



Foto 1

toni si fa mettendo a 0 logico (massa) i piedini corrispondenti come da **Tabella 1** (sempre estrapolata dal datasheet). Internamente lo stato è di default a 1, effettuato con delle resistenze di pull-up, quindi 1 corrisponde ad APERTO e 0 corrisponde a CHIUSO. Non ho previsto un circuito stampato, i componenti sono veramente pochi e si locano nel millefori senza problemi. I collegamenti da effettuare al connettore sono solo quattro: +12V-PTT-GND-Tono e corrispondono, sul cavetto apposito che arriva allo scomparto, rispettivamente ai colori ROSSO (VCC) – VERDE (PTT) – NERO (GND) – ARANCIO (TONO). Fatte le saldature, si passa al test: non funziona! Cavoli, i collegamenti sono esatti, cosa c'è che non va? Misuro subito la tensione: 4,6V!!! Rapido

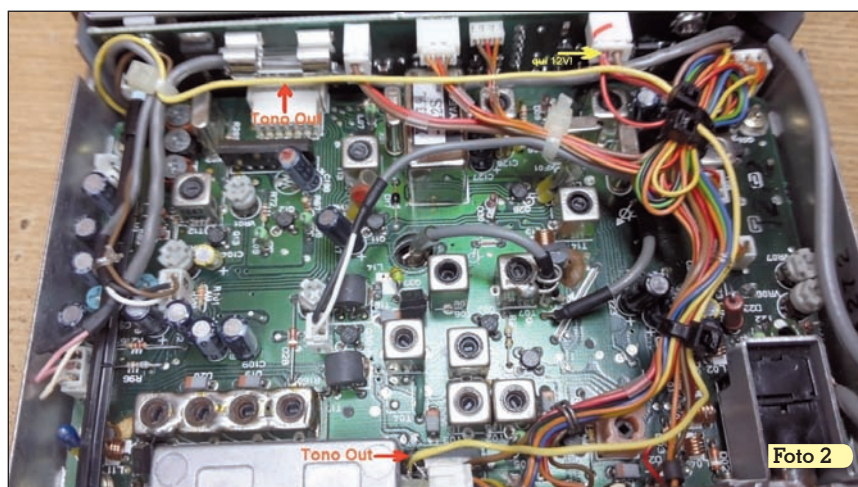


Foto 2

sguardo allo schema elettrico e noto che la tensione prevista per quel punto è circa 4,8V, tensione insufficiente per garantire un funzionamento corretto con il chip impiegato e troppo bassa per il 78L05 di regolazione, probabilmente il circuito apposito utilizza un integrato che necessita di minor tensione. Non mi perdo d'animo, visto che è una modifica semi-definitiva, taglio il filo rosso che arriva al connettorino e lo collego, come in **foto2**, sul primo connettore a destra (lato superiore RTX), vedi freccia gialla. In quel punto si hanno i 12 V, peccato non poter utilizzare la tensione prevista poiché con il comando TONE si escludeva l'alimentazione al circuito supplementare. Ma questo non risulta essere un problema vitale. Risolto ciò, provo a trasmettere ed il tono viene distorto in maniera accentuata tale da rendere impossibile ascoltare la modulazione su un ricevitore di servizio sintonizzato sulla stessa frequenza. Nonostante regolassi al minimo il trimmer sull'uscita tono, lo

stesso risultava troppo amplificato. Ho deciso così di portare il tono direttamente all'ingresso microfonico, vedi nella stessa **foto 2** il filo giallo evidenziato dalle frecce rosse. Per fare ciò (per chi volesse farlo: mano ferma, delicatezza, pazienza e sangue freddo) occorre togliere le viti evidenziate in **foto 3** (lato inferiore RTX) e **foto 4** (lato superiore RTX), fare quindi una moderata forza sul pannello anteriore in trazione distaccandolo delicatamente dalle contattiere nel resto dei circuiti. Non verrà ovviamente via completamente a causa dei cavetti collegati, ma per lo scopo risulta poi abbastanza spazio per effettuare la saldatura del filo giallo sul centrale del bocchettone microfonico come in **foto 5**. Lasciando tutto così, ho provato nuovamente ad andare in trasmissione, tono OK come da **foto 6** (tono scelto 88,5Hz, il mio mini-frequenzimetro non ha i decimali e quindi arrotonda a 89Hz) ma soprattutto regolazione dell'intensità del tono perfetta, fino a non sentirlo più nel ricevitore di



Foto 3

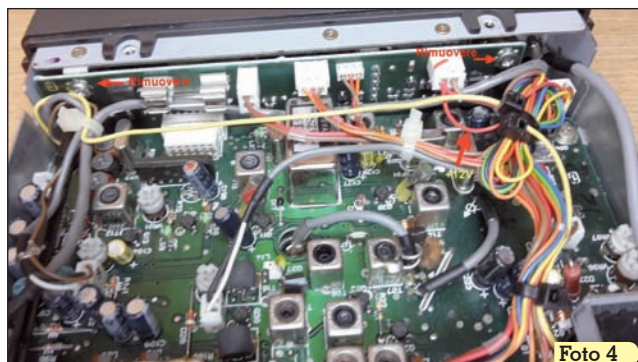


Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7

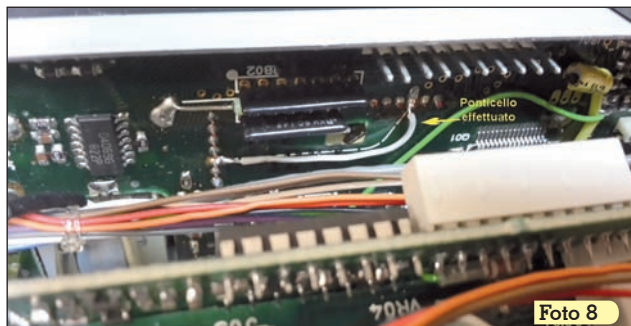


Foto 8



Foto 9

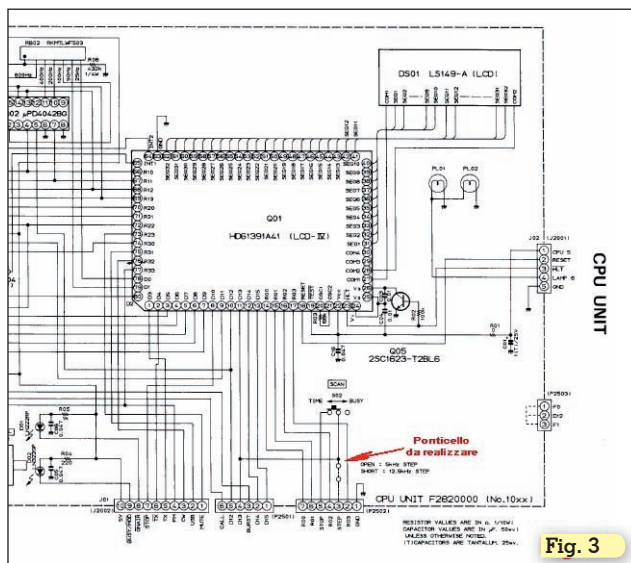


Fig. 3

controllo. A questo punto, ho effettuato le prove con i collegi sui vari ponti raggiungibili da casa, R0 del Monte Ascensione oppure R5 e R6 abruzzesi, ottenendo l'aggancio stabile del ponte e fonia pulita. Lo Yaesu FT-290RII, ora, è attivo anche sui ponti radioamatoriali!

Postfatto

Prima di richiudere il tutto, ho pensato che la versione in mio possesso, con step in FM a 5-10-20 kHz, mal si adatta all'uso quotidiano, avendo noi stessi OM della locale sezione di Ascoli una frequenza di appoggio a 145.362,5. Sarei tagliato fuori se non ricorrendo ad artifici con le memorie come da articoli in rete, non molto rapidi e comodi da uti-

lizzare. Pertanto, studiando gli schemi elettrici, ho notato sulla scheda CPU la presenza di un ponte opzionale che permette anche lo step a 12,5kHz, come si può notare in **fig. 3**. Avendo già il frontale semi-distaccato per la modifica precedente, ho individuato le piazzole sullo stampato dietro il frontale stesso, come si può vedere in **foto 7** ed evidenziato dalle frecce, qui con mano ferma ed un corto spezzone di filo flessibile ho effettuato il ponticello (vedi **foto 8**). Richiuso questa volta definitivamente l'apparecchio, ho effettuato la verifica degli step impostabili. Ora in FM si hanno 12,5-25-50 kHz, mentre in SSB e CW rimangono invaria-

ti. Lo step impostato si può notare dalla frequenza ottenuta in **foto 9**. L'apparato ora è pienamente funzionante, tornato in bella mostra nello shack, dandomi la soddisfazione, con un po' di lavoro e di sana autocostruzione, di avergli ridato nuova linfa e nuova vita...

Desidero ringraziare ancora una volta il buon Fabio IK6VHL: senza di lui chiaramente non sarebbe tornato a funzionare e la scheda ancora in alto mare per la mancanza del quarzo.

Alle prossime occasioni, 73 de Gianluca IK6GZM.

Un manpack fatto in casa

Una proposta versatile, divertente ed economica

di Marco Barberi IK5BHN

Antefatti

Per i casi strani della vita mi sono trovato ad avere ben TRE apparati identici, tre Yaesu 8900 R: piazzatone uno in stazione e l'altro sulla macchina, del terzo francamente non sapevo che farmene e ci avevo fatto un "portatilone" (vedi RK 2 / 2012).

Dentro il "portatilone" però l'8900 era praticamente inutilizzato per cui l'ho tolto di lì, rimesso nella sua scatola con tutti i suoi accessori sperando in un baratto o in una vendita. Sempre però per i casi della vita ed essendomi recato a Roma qualche giorno per motivi familiari, in un intervallo tra i vari guai non potevo mancare anche solo come relax una visita alla MASCAR: essendomi portato dietro l'8900, ho trovato una buona occasione di permuta (e relativo conguaglio) con un 817 ND nuovo di pacca. Così, tornato a casa, ho pensato di riadattare il "portatilone" già

descritto su queste pagine per usarlo "cor piccoletto", come dicono gli OM romani.

Il lavoro è stato abbastanza ostico, anche se le dimensioni dei due apparati sono compatibili: erano però diverse le posizioni della presa microfono cuffie e deviatore, l'altezza (leggermente maggiore nell'817) e tante altre cosette: ma fora di qui, sposta di là, scava, fai le staffe nuove, sposta la cinghia e così via alla fine il trapianto è riuscito, e tutto funziona al meglio.

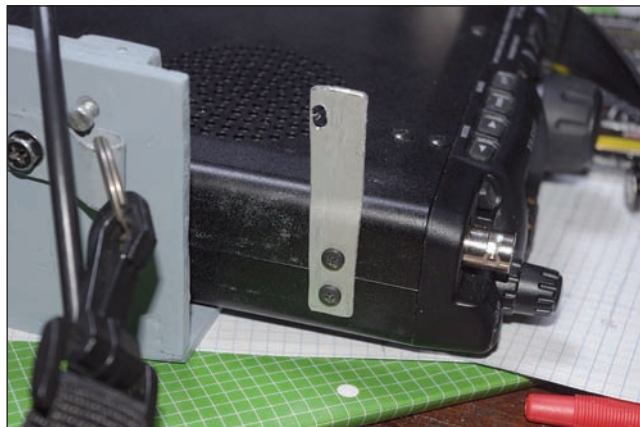
Descrizione del set-up

La scatola a suo tempo fu fatta su misura, con larghezza e profondità calibrate sulla batteria (una piombo-gel da 12 V - 7,5 Ah) mentre l'altezza era stata calibrata sull'8900 + la batteria + il bocchettone, e si è rivelata adatta anche all'817. Il materiale è legno compensato da 6 mm di

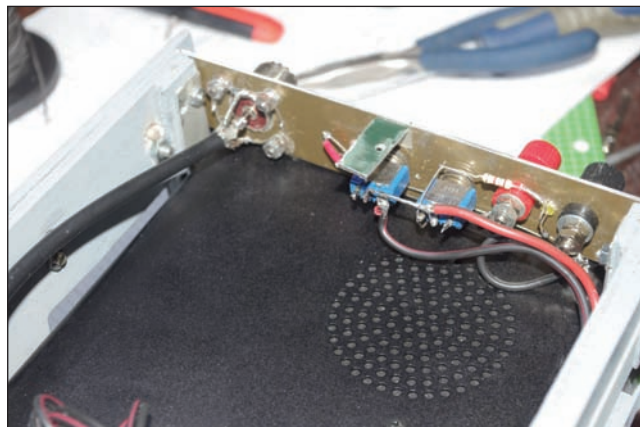
spessore, tenuto assieme da Vivanil e chiodini a spillo: le dimensioni sono 8 x 16 x 28 cm più il coperchio di 8 x 16 x 10 (più il bordino di incastro, 1 cm) coperchio che contiene l'indispensabile cavetteria e può stare sotto (durante l'uso) o sopra a chiudere tutto fungendo anche da anti-pioggia. Il sistema di fissaggio è assai semplice e versatile, perché per i gancini si può usare qualunque cosa: spago, elastici da ufficio, pezzi di camera d'aria da bicicletta, perfino i "legacci" in fil di ferro ricoperto in plastica per il giardino. Il tutto verniciato di grigio.

Qualcuno potrà chiedersi come mai la scelta del legno compensato: a parte la facilità di lavorazione, è un materiale di poco prezzo che però protegge molto bene il contenuto da urti e strusciate, assai meglio della plastica che si rompe subito. Certo un case in alluminio sarebbe stato il top, ma personalmente non ho

Le nuove staffe, sugli stessi fori di quelle di serie



Particolare del frontalino con LED, interruttori e boccole.





Assemblaggio del frontalino

modo di tagliarlo e piegarlo per fare un contenitore su misura, ne saprei a chi farlo fare.

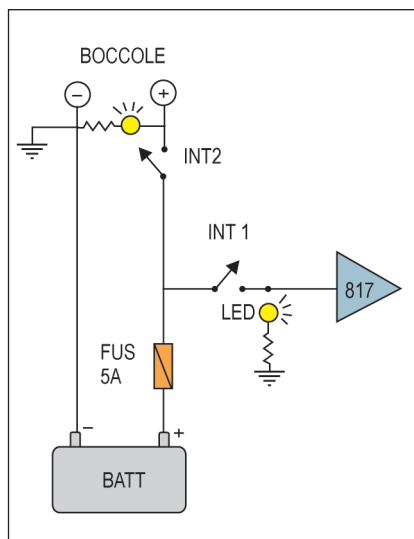
Il frontalino in alluminio sopra l'apparato ospita il duplicato del bocchettone PL, un interruttore di alimentazione con relativo LED rosso (uno spreco di circa 4 mA con quella batteria ce lo possiamo permettere), un interruttore per la ricarica della batteria e due boccole da pannello – con relativo LED che segnala la presenza di tensione – che servono per entrare dall'esterno sia con l'alimentazione esterna dell'apparato sia per ricarica della batteria.

Lo schema elettrico è banale, calibrato però in modo che la



Prove di chiusura, con il foro per l'altoparlante

Schema elettrico del frontalino



batteria sia comunque sempre connessa: in caso contrario potrebbe infatti accadere che ricaricando ad ex. con dei pannelli solari ed effettuando una manovra sbagliata di un interruttore arrivi sull'apparato una tensione spropositata.

Potreste chiedervi come mai c'è un interruttore sulla alimentazione dell'RTX, non basta il suo interruttore d'accensione? No, perché gli apparati di ultima generazione consumano sempre qualcosa anche da spenti, proprio come i TV, e la cosa non è mai menzionata sul libretto di istruzioni. Personalmente ritengo

che da un lato le dimensioni ridotte degli odierni RTX non consentano di installare un interruttore più grosso e/o un relais adeguato, dall'altro che almeno la CPU e qualche altra cosa debbano sempre restare alimentate. L'857 ad ex. assorbe sempre un bel po' di mA e l'8900 idem, tanto da far pensare che sia sempre alimentato anche l'IC finale RF: e perfino l'817 pur da "spento" si ciuccia i suoi bravi 5-6 mA. Provare per credere, basta un tester. L'interruttore quindi serve a risparmiare al massimo la batteria, tant'è che l'ho messo anche in auto sulla alimentazione generale

degli apparati (8900 + TS 50 S) dopo che un mese di inattività dell'auto (ospedale, purtroppo!) mi aveva azzoppato la batteria di bordo.

La batteria, ovviamente sotto fusibile, come accennato è la solita 12 V – 7,5 Ah del tipo al piombo gel. E' pesante, questo è vero, e la sua densità di energia non è certo il massimo, anzi, ma la capacità è comunque sufficiente per molte ore di operazioni ed inoltre è assai economica. Sarebbero state possibili altre soluzioni, mutate dal settore aereomodellistico come ad ex. le Ni-MH ad alta capacità, assai più per-



Disposizione interna della batteria e dell'apparato

formanti ma anche assai più costose e di carica-scarica delicata e soprattutto bisognose di un caricabatterie apposito e spesso anche di una centralina di controllo.

Parte principale e coperchio accessori separati



Dettaglio dell'aggancio del coperchio accessori



Dettaglio della cinghia di trasporto.

Mentre le doti principali delle batterie al piombo sono la versatilità unitamente alla robustezza. Anche maltrattate sopportano quasi tutto, e - magari non al 100 % - si possono ricaricare con qualunque cosa senza alcun timore : con il classico alimentatore stabilizzato (carica a tensione costante) così come con i caricabatterie di commercio (carica a corrente costante), con i pannelli solari e perfino collegandole brutalmente in parallelo all'impianto delle autovetture.

Un discreto problema è stato come portare all'esterno, senza far sporgere niente ma in maniera semplice da connettere, il ground dell'apparato: infatti l'817 se viene usato con antenne "normali " non presenta problemi, mentre se si usano le antenne V-U fornite di serie con la scatola oppure in HF quelle "giocattolo" tipo Miracle Whip o gli stili Comtrak (tutta roba bellina ma molto ottimistica) il tutto è assai sensibile ad un po' di "terra": basta infatti e al limite toccare con le mani il case dell'apparato per aumentare i segnali in ricezione anche di due punti, e senza considerare l'efficienza in trasmissione.

Discussione del set-up

Il concetto base di un set-up come questo è di avere sempre tutto pronto, in modo da non dimenticare mai niente: lo scatolotto e un tubo o un'altra cosa per le antenne, e c'è tutto. Concetto basilare in PC, quando si deve partire magari con preavvisi brevissimi e le cose da fare sono centomila; concetto invece assai meno valido e poco importante per la normale attività amatoriale.

A mio modo di vedere e soprattutto condizionato dalla mia attività in Protezione Civile il presente set-up è solo **UNA** delle soluzioni possibili, anche se si adatta bene ad un uso prettamente amatoriale: anche perché la o le antenne, l'eventuale accordatore manuale o meglio automatico e i cavi coassiali vanno trasportati a parte assieme ai relativi accessori.

Un'altra soluzione, più consona all'uso in PC, è la valigetta: sempre fatta su misura e sempre in legno, più piccola possibile e con due piani: in quello di sotto cavetteria, microfono, ed una eventuale antenna filare, al piano di sopra l'817 e l'accordatore manuale o meglio automatico (LDG ?). La batteria, che a mio avviso va inserita sempre nel con-



Il set-up e i pannelli solari

tenitore, sta nel mezzo determinando quindi l'altezza complessiva della valigetta (sugli 8 cm). Altra soluzione ancora, la preferita da molti scarpinatori, è di tenere il tutto sciolto – anche se protetto in vari modi – nello zaino: una soluzione calibrata su esigenze particolari, che risponde bene allo scopo anche se poco pratica non solo perché si corre il rischio di lasciare qualcosa a casa, ma anche perché ogni volta bisogna assemblare e poi disassemblare il tutto. A me questa soluzione non piace, ma d'altra parte non sono un camminatore amerei esserlo, ma purtroppo Frate Asino non è d'accordo.

Considerazioni sull'apparato.

E' un piccolo capolavoro, anche se come si usa dire niente nella vita è perfetto e tutto è sempre migliorabile: come ad ex. la potenza, proprio alla frutta, che per usi amatoriali (in verità un pochino masochistici ...) può anche andar bene ma che io avrei preferito un po' più alta, sui 20 W sia pure regolabili - tipo l'SGC - e proprio come i manpack militari. Ed in effetti in PC usiamo molto l'857 regolato a 50 W in fonia e 20-30 W in digitale. O come ad ex. l'ergonomia: tutti i comandi in genere, ma il tasto F in particolare (perché di uso frequente) richiedono ditini da puffi mentre

i miei e quelli di tanti altri sono mestole da muratore. Ad ex. invertire il tasto F con il tasto Lock, che si usa assai meno, why not? Non starò a disquisire sui filtri, che peraltro migliorano un bel po' un RTX già valido ma che hanno un costo assai elevato, a mio avviso non molto giustificabile su un apparato del genere che già va benino di suo.

Piuttosto altre due parole, sulla **alimentazione**: non mi spiego perché nessuno e nessuna ditta - per quanto a mia conoscenza - abbia disponibile o quantomeno ordinabile un generatore a molla con carica a manovella, ossia la dotazione standard dei tanti manpack militari per ricaricare la batteria interna dovunque, comunque e in qualsiasi condizione meteo e/o operativa.

Anch'io mi sono divertito con i pannelli solari, come vedete dalle foto: sono due, Made in India e assai ben fatti, dimensioni di ca. 31 x 20cm ciascuno. Tra tutti e due producono a sole pieno circa 0,6 A (effettivi e misurati, non teorici) e quindi adatti al set-up e al consumo medio dell'817 considerando un rate RX-TX di 1 4, ad un costo complessivo (trovati e ordinati su E-Bay) di meno di 25€ compreso il corriere. Hanno i loro bravi diodi di protezione e disaccoppiamento e quindi si possono attaccare direttamente

alla batteria interna del presente accrocchio: meccanicamente li ho accoppiati con due cerniere, li chiudo a libro usando come blocco un magnetico da sportelli e sul retro ci ho messo un piedino ripiegabile, avvalendomi della cornice di alluminio, per tenerli inclinati quando sono aperti. Il guaio è che almeno nella gran parte delle situazioni operative sono inutili: delicatezza, cattivo tempo, posizione non adatta, operazioni dall'interno di fabbricati, possibilità concreta di "esproprio" e così via.

Un alimentatore? Ottima soluzione, ma ci vuole a disposizione la rete, cosa che in portatile non c'è quasi mai. A meno di non avere l'auto a portata di filo, e allora problemi non ce ne sono. Un secondo pacco batterie? A parte il costo e il peso, finito anche quello siamo alle solite.

Personalmente di generatori del genere detto prima, a molla e con una manovella che carica la molla, ne ho due: uno su una torcia elettrica che usa tre torcette AA, l'altro su un ricevitore AM-FM Made in Sud Africa e che di torcette AA ne ha ben sei. Il generatore di quest'ultimo è grande circa 2/3 di un pacchetto di sigarette per cui non dovrebbe essere ne difficile ne costoso farne uno per uso generale, da almeno un minimo di 2-3 W per ricaricare una batteria a 12 Vcc. Anche perché esiste un radio ricevitore AM-FM cinese (fuori il contenitore è pure giallo...) che usa lo stesso sistema. Ci vorrebbe tanto ad adattare una dinamo da bicicletta? Cinese però, perché in BY le dinamo da bici sono a 12 V e non a 6 come le nostre.

Il microfono. E' una modifica che consiglio ai fonisti, perché "erpiccolotto" come potenza non ha proprio niente da buttar via e una modulazione il più possibile incisiva e soprattutto penetrante fa assai comodo: cosa che il suo mic di serie si guarda bene dal dare. Personalmente, a parte un auto costruito (vedi R.R 2/2014) uso il suo MH31 di dotazione ma con le modifiche consigliate su vari siti: in particolare quello di IZOHCC, e mi sono trovato bene



Montaggio terminato

segundo i suoi consigli.

E le antenne? Quelle per V ed U di dotazione vanno abbastanza bene o almeno fanno quello che possono in relazione alle dimensioni: certo che una tre o una quattro elementi, così come una o due HB9 stacked, andrebbero meglio.

Su qualcosa di decente per le HF ci sto ruminando, indeciso ancora tra una verticale in configurazione Ground Plane (usando una canna da pesca in fiberglass come supporto di una configurazione a tridente) e/o una long-wire..... o forse tutte e due, da usare secondo le situazioni operative : e per il trasporto un cilindro da un metro o giù di lì di tubo in PVC. A stagion buona vedremo cosa esce dalle prove sul campo. Perché ho sperimentato che con una antenna decente "er



piccoletto" si difende bene : rapporti di S 9 e a volte oltre sono normali anche in gamme basse

usando la mia inverted-V 80-40 full size in stazione fissa. Tanta roba per 5 W scarsi.

Mi rendo conto che quanto ho illustrato non è niente di eclatante, in fin dei conti è solo assemblaggio e basta: d'altra parte è una prova, un tentativo di fare qualcosa di snello, facilmente portatile e il più possibile versatile oltreché divertente ed economico.

A chi vuol provare a fare questo set-up e magari a sviluppare l'idea facendo qualcosa di più e di meglio auguro buon lavoro e soprattutto buon divertimento. Mi farebbe anche assai piacere conoscere opinioni, suggerimenti, consigli e anche critiche – magari se possibile costruttive – a questa mia modesta realizzazione.



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Sezione "Andrea Martini" Pistoia.



La sezione A.R.I. di Pistoia "Andrea Martini", con il patrocinio del Comune di Agliana organizza per Domenica 27 Settembre 2015, nello spazio dell'ex Cinema Verdi (Piazza 4 Novembre) Agliana - PT, il "X° MERCATINO – SCAMBIO DI APPARECCHIATURE E OGGETTISTICA RADIOAMATORIALE".
INGRESSO GRATUITO, ORE 09-14

Frequenza di appoggio VHF 145.200

Web: www.aripistoia.it e-mail ig5pt@aripistoia.it

Per informazioni telefono 393-3501879 il venerdì sera 21-23

Oppure ik5ftq@alice.it tel. 347-5364629 0573-452644

Come raggiungerci:

A-11 Firenze-Mare uscita Prato ovest, direzione Agliana-Pistoia, seguire la segnaletica con le indicazioni del Mercatino.

Ingresso espositori ore 8.

PRO.SIS.TEL.
Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Rotori antenna a vite senza fine

Tel. 080 8876607

PST110 PST71 PST61 PST2051

E-mail: prosistel@prosistel.it www.prosistel.it

Un Maxon per la gamma amatoriale

I modelli SMX4150 sono RTX civili anomali, a partire dalla potenza massima pari a 50W

2^a parte

di Daniele Cappa IW1AXR

Modificare e riallineare la radio.

So di essere fortunato infatti i miei esemplari erano quasi tutti rappresentanti della versione "H", quella da 160 a 174 MHz.

La prima cosa da fare è ritardare il VCO, le modifiche sono visibili nei particolari dello schema elettrico: per la versione "H" è necessario aggiungere sette condensatori e un compensatore. Se la vostra versione è una "M" possiamo limitarci al solo compensatore.

Se la versione è una "H" dobbiamo smontare completamente la radio, rimuoviamo lo schermo del VCO, lo scatolino dal lato superiore appena dietro la logica (attenzione, le viti che lo chiudono sono più corte delle altre e non dobbiamo confonderle, farlo significa danneggiare lo stampato della parte RF). Rimuoviamo le due piastre, la logica con il VCO e la parte RF.

Scollegiamo e rimuoviamo il frontale (attenzione al flat bianco del display), quindi svitiamo tutte le viti dello schermo della radio (il cavo di alimentazione si smonta rimuovendo la vite sul pannello posteriore, appena sotto il cavo). Scollegiamo con attenzione il piccolo cavo coassiale grigio che porta il segnale dell'oscillatore locale dal VCO alla radio e alziamo le due piastre.

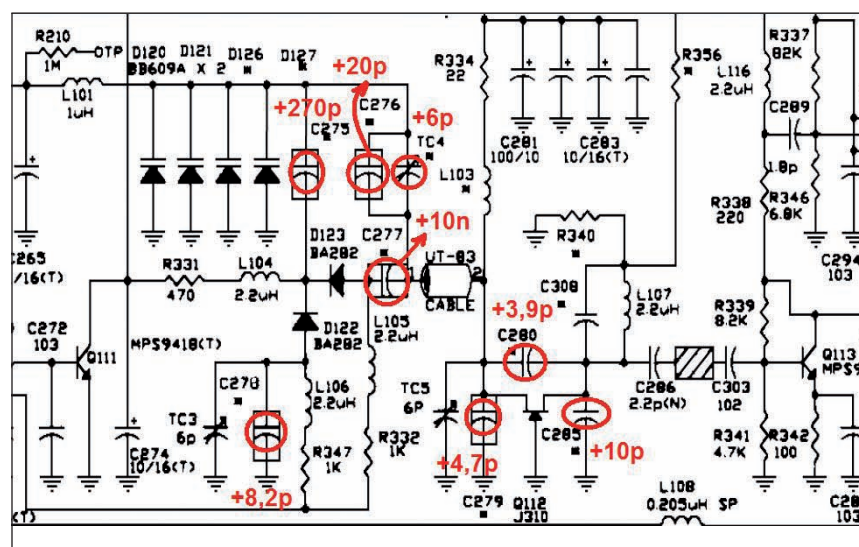
Il guscio è ora completamente nudo, è una buona occasione per riverniciarlo e sostituire il BNC con un più comodo (e peggiore) PL.

Basandoci sullo schema dobbiamo localizzare tutti i componenti segnati in rosso, non sostituiamo nulla, ci limitiamo a saldare sette condensatori in parallelo a quelli esistenti (se ci sono) che riportano il valore totale delle capacità a quello corrispondente alla versione "L" da 136 a 150 MHz. A parte il compensatore TC4 (assente su versioni "M" e "H", che salderemo al suo posto dal lato componenti, tutti gli altri andranno saldati direttamente dal lato

saldature. In verità le modifiche si limitano allo stretto indispensabile che permette il funzionamento in gamma amatoriale. In particolare non aggiungeremo diodi varicap: sulla versione "L" ne sono montati quattro, sulla "M" tre e sulla nostra "H" solamente due. Il risultato è che l'escursione del VCO sarà minore e quasi certamente non riusciremo a scendere sotto i 140 MHz. Neppure la copertura totale sarà di 10 – 12 MHz, ma a noi basta un misero mega...

Il numero dei varicap presenti sotto il coperchietto del VCO può essere un indice circa la versione che abbiamo in mano, almeno

Modifica al VCO



per quanto riguarda il VCO ovviamente.

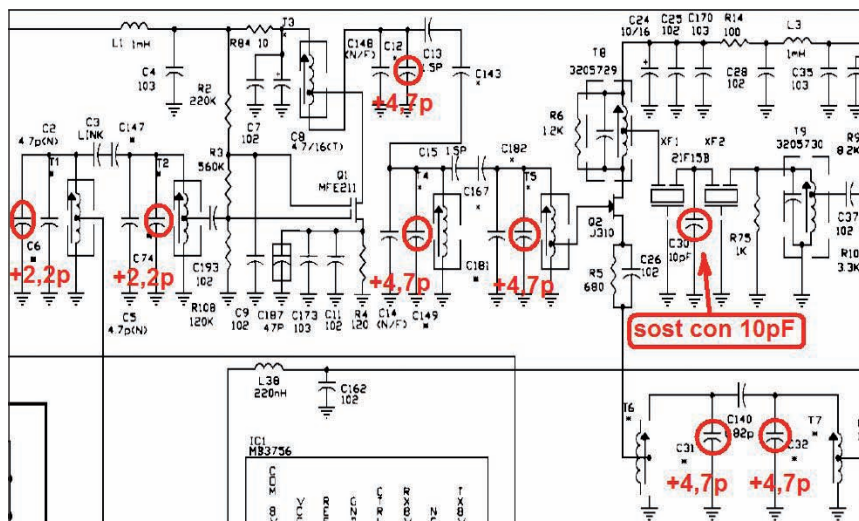
Passiamo al ricevitore e eseguiamo la modifica analogica, aggiungendo anche qui sette condensatori a cui si aggiunge la sostituzione del condensatore del filtro di media frequenza, C30, quello compreso tra i due cristalli in basso a sinistra..

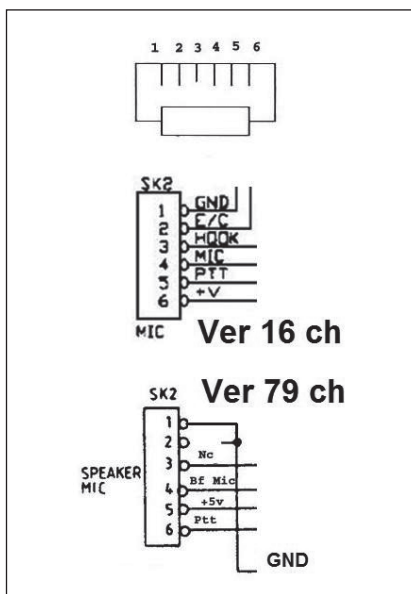
Sullo schema C30 è riportato da 10 pF, in realtà le radio montano un esemplare da 15 pF. La deviazione di un apparato amatoriale è più alta di quella di una radio civile, dunque se in trasmissione basta girare il trimmer in ricezione è necessaria "allargare" il filtro, pena sentire il corrispondente che "strappa" appena alza il tono della voce. Ho riportato C30 a 10' pF, ma andare un pochino oltre e scendere fino a 8,2 pF potrebbe essere una buona idea. Con 10 pF arriviamo fino a +/- 5 kHz.. I due filtri sono da 7,5 kHz... siamo dunque già oltre il limite fisico del filtro.

I condensatori che andremo ad aggiungere sulle due schede devono essere tutti ceramici, nuovi e di buona qualità. Dobbiamo prestare attenzione a non montarli in corrispondenza delle sagome degli schermi del corpo della radio. Sugli stampati sono evidenziati da una o due file di metallizzazioni di massa, nelle foto sono evidenziati da alcune righe verdi. Durante il montaggio delle piastre è necessario assicurarsi che queste coincidano con i fori delle viti e che questi siano tutti a battuta con le piastre.

Il lavoro descritto è impegnativo: i condensatori devono essere saldati mantenendo i terminali più corti possibile, la posizione andrà determinata seguendo lo schema e le piste del circuito stampato. Consideriamo il fatto che questi potrebbero avere piccole differenze e che alcuni condensatori non sono visibili sullo stampato perché si trovano all'interno dello schermo delle bobine. Con calma e attenzione dovremmo venirne a capo in un paio di ore.

Mentre abbiamo in mano la piastra del VCO è una buona idea sostituire C243 (da 15nF) con un





Connettori Mic

dei tasti. In origine è diretto e il "bip" all'accensione assomiglia più a una sveglia che a una radio.

La cura è semplice, basta dissaldare un lato della R310 (10k-ohm), precisamente quello opposto al condensatore C77. Sulla piastra è il reoforo a sinistra guardando la radio dal pannello anteriore. Porteremo il capo rimasto libero della resistenza al cursore di un trimmer da 10k. La piazzola dello stampato a cui era collegata la resistenza lo portiamo a un lato del trimmer mentre l'altro lato del trimmer lo collegheremo a massa in un luogo comodo; questa saldatura supporterà meccanicamente il tutto.

Rimontiamo le due piastre, avendo cura di impiegare solo le viti dello stampato, non quelle degli schermi. Utilizziamo una quantità adatta di pasta termoconduttiva sotto i chip fissati al guscio, compreso il finale.

Ricollegiamo il pannello anteriore e lo fissiamo provvisoriamente con un paio di viti.

Collegiamo in carico fittizio all'antenna e l'alimentazione.

Passiamo alla taratura

Questa sequenza è valida per tutte le versioni, anche per quelle in cui non è stato necessario aggiungere i condensatori (versioni L e M).

Accendiamo la radio, di solito emette insistentemente alcuni bip e il display segnala errore 03... Già la radio ha una propria diagnostica con cui comunica le anomalie nel funzionamento, ecco cosa significano:

Er 01

- Errore della EEPROM, non è installata o non è installata correttamente, potrebbe essere stata programmata a 8 bit anziché a 16.

Er 02

- Problema in dati di programmazione, sempre della EEPROM...

Er: 03

- Indica che il PLL non è agganciato, ovvero che è necessario ritardare il VCO, o che la frequenza memorizzata è fuori dal range di funzionamento attuale del VCO,

Er: 04

- Indica un problema con il collegamento dell'antenna. Il processore dovrebbe impedire alla radio di trasmettere. Sui miei esemplari non succede nulla, se scollego l'antenna la radio funziona come prima.

Collegando il tester sul TP del VCO regoliamo i tre trimmer capacitivi TC3, TC4 e TC5, sia in ricezione che in trasmissione fino a ottenere 4 – 5V a centro banda (dunque 145.400 – 145.500. Una radio accesa sulle stessa frequenza ci avviserà quando il VCO è agganciato.

Spegniamo il tutto e rimontiamo lo schermo del VCO, quindi ricontrolliamo la tensione del VCO ed eventualmente ritocchiamo i tre trimmer.

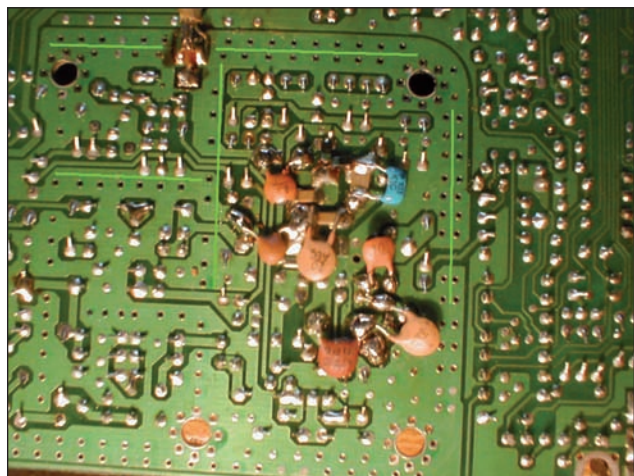
Passiamo ora alla piastra dell'RTX, dall'altro lato. Verifichiamo di avere collegato il cavo grigio del segnale dell'oscillatore locale e di avere risaldato il filo del connettore di antenna.

Con il carico fittizio e il wattmetro regoliamo i due compensatori TC1 e TC2 a sinistra per la massima potenza, poi regoliamo VR2, accanto ai cavi di alimentazione, per la potenza desiderata. La radio arriva a 50W, a volte qualcosa di più. Un buon compromesso è regolare al 20% in meno, dunque 40W di uscita.

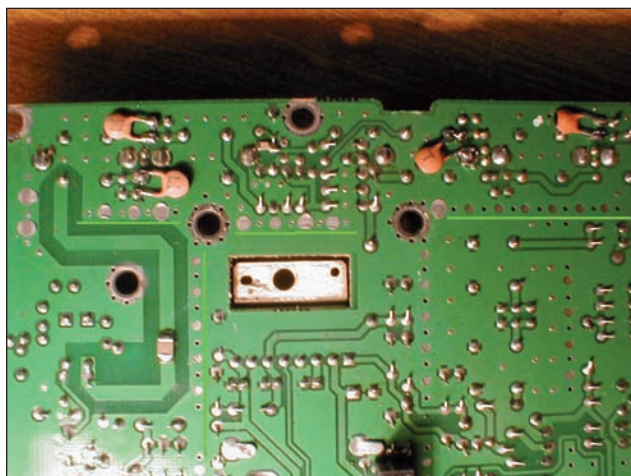
Scollegiamo il carico fittizio, il wattmetro e il microfono per passare al ricevitore.

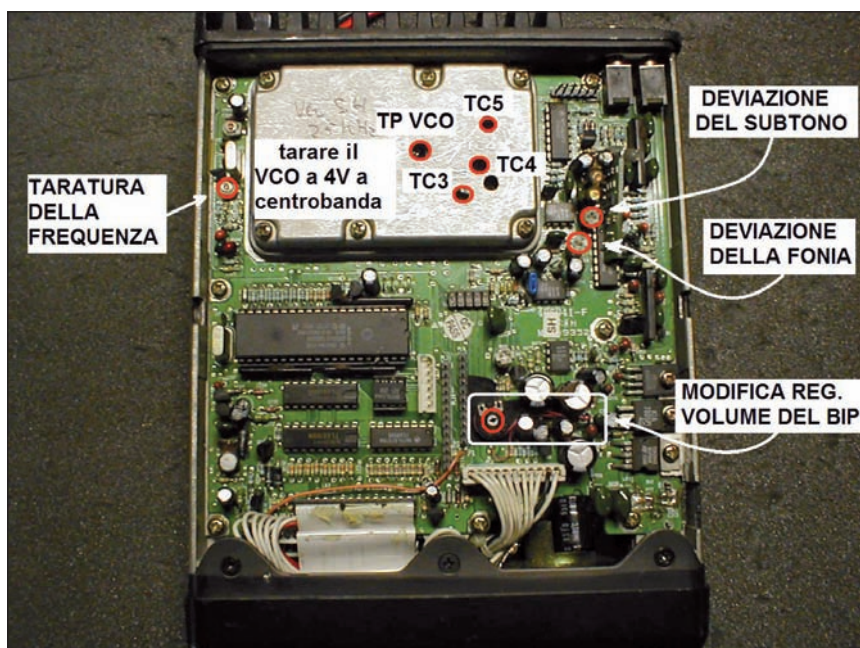
Se abbiamo un generatore non ci sono problemi: iniziamo con

I condensatori del VCO



Parte dei condensatori del ricevitore



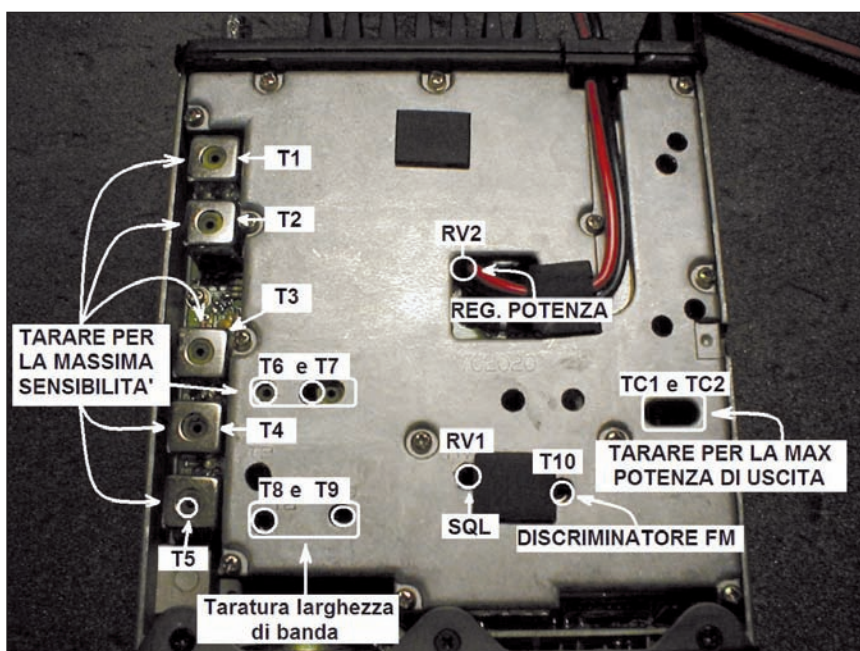


Taratura VCO

un segnale robusto per scendere mano a mano che la sensibilità aumenta grazie alla taratura. Altrimenti avremo bisogno della solita schiera di amici disponibili in grado di fornire segnali via via sempre più deboli. Per riallineare il ricevitore interverremo sulle bobine a sinistra della piastra RTX (ora la radio è capovolta) ovvero, nell'ordine, T1, T2, T3, T4 e T5 cui si aggiungono le due bobine rosa subito a sinistra tra T3 e T4, di solito sono

sotto lo schermo, T6 e T7. Per la regolazione dei nuclei è necessario utilizzare una chiave esagonale a brugola antiinduttiva da 2 mm. Sicuramente non è facile da reperire. Risolviamo con una comune brugola in metallo, ne tagliamo due o tre centimetri e inseriamo il pezzetto a forza in un tubicino di plastica con il foro interno da 2mm scarsi. Il tubo in plastica ci permetterà di regolare i nuclei senza avvicinare le mani all'attrezzo... Atten-

Taratura RTX



zione, intervenire su questi nuclei con un piccolo cacciavite (come facciamo tutti) significa romperli. Con conseguenze facilmente immaginabili.

Se la nostra radio è una versione "M" stiamo cercando di farla lavorare al limite delle sue possibilità, dunque i nuclei saranno tutti molto inseriti nella bobina. Se qualcuno dovesse arrivare in fondo sarà necessario smontare la piastra e aggiungere un piccolo condensatore in corrispondenza della bobina in questione. Secondo le modifiche adottate per la versione "H", 2,2 pF dovrebbero bastare a sollevare i nucleo e rendere possibile la taratura. Due cifre a questo punto ci stanno bene.

La versione "H" originale, ovvero senza le modifiche al ricevitore (quelle sul VCO permettono l'aggancio del PLL e non è possibile non farle...) lavora a 145 MHz con una sensibilità tra i 60 e i 70 microV, ovvero 23 – 25 dB in meno del dovuto. Se avessimo lo Smeter sarebbero 4 – 5 punti S in meno.

Dopo la modifica la radio riceve segnali a partire da 0,2 – 0,3 microV, qualcosa in più se la versione è una "M" non modificata che comunque si attesta tra 0,3 e 0,4 microV, valore più che accettabile e ancora allineato con qualsiasi RTX amatoriale nativo.

Qualche problema in più lo dà il filtro di media. Malgrado si sia intervenuti sul valore di C30 fino a 8,2 pF la larghezza di banda è sempre "al pelo", e se un corrispondente dovesse urlare oltre misura, oppure utilizzare un microfono con una preamplificazione esagerata... il nostro ricevitore "strappa". L'audio viene interrotto nei picchi di modulazione e persino il LED del ricevitore si spegne, come se lo SQL si fosse chiuso per un attimo.. La cosa è assolutamente normale, basterà che il corrispondente abbassi un pochino il volume della voce.

Conclusioni e impressioni finali

In tutto ho avuto in mano cinque esemplari di questa radio, di cui

solo uno della versione "M". La cosa migliore da fare è smontarla completamente per eseguire tutte le modifiche comodamente sul banco. E' necessario molto tempo a controllare dove stiamo intervenendo, con un'occhio allo schema elettrico e l'altro sulla piastra.

In queste condizioni possiamo ripulire con cura il frontale e rivernicare il guscio di alluminio. Esteticamente avremo in mano una radio che avrà l'aspetto del nuovo.

Una volta riassemblata e tarata, risulterà un eccellente RTX, con alcune limitazioni certo; i 16 canali non sono tantissimi, ma per l'uso in auto è perfetta.

Le dimensioni sono ragionevoli, la mancanza dello S-meter in auto non si nota più di tanto (dobbiamo guardare la strada, non la radio...). I subtoni sono disponibili, dunque non abbiamo problemi circa l'accesso ai ripetitori. La radio si accende senza problemi semplicemente alimentandola. Dunque possiamo nascon-

derla e accenderla insieme al quadro dell'auto, o con un comando separato.

La potenza è adeguata ed è tra le più alte disponibili su RTX non recenti di provenienza civile.

Il costruttore promette che la radio non subisce danni sino a rapporti di stazionarie di 20:1... su questo particolare tuttavia non ho eseguito alcuna prova!

Quanto vale? Bella domanda...

Modificata vale 70 - 80 euro. Da modificare, ancor più se acquistata "vista e piaciuta" vale pochi euro. 30 euro a cui bisogna aggiungere la spedizione sono già molti. E' da considerare il fatto che probabilmente si tratta di apparecchi che all'origine avevano prezzi ben più alti, probabilmente vicini al mezzo milione di vecchie lire.

Non si tratta affatto di un ripiego, è una gran bella radio destinata ad usi diversi dai nostri per cui è richiesta all'OM una certa adattabilità, ovvero la consapevolezza che stiamo utilizzando una radio destinata a un utilizzo da par-

te di persone che la radio la sanno accendere e premere il PTT. Ogni tasto in più sarebbe fonte di guai.

La versione a 16 canali supporta un firmware scritto da F4AYK che promette 100 canali, la visualizzazione della frequenza sul display, il tono a 1750, il reverse per i ripetitori... si tratta di sostituire il chip di 40 pin con un AT89C52 e la EEPROM con una più comune 24c16. Il tutto è fornito già programmato dal citato collega francese.

Ringraziamenti e sviluppi

Ovviamente Patrice, F5J TZ, il cui sito è sempre fonte di ispirazione. Poi K5DLQ, da cui ho ricavato la documentazione circa queste radio.

La causa scatenante da cui sono nate queste pagine è stato Leo, IW1FSV, con cui ho acquistato i primi due esemplari, e che non ho ancora perdonato...



OFFERTA LIQUIDAZIONE KIT

(fino esaurimento scorte)

ASU - ALIMENTATORE STABILIZZATO universale 13,5Vcc - 200 mA. € 5,00

KA45 - PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA MOSFET per i 10 m. Copertura da 26 a 30 MHz. Guadagno 18 dB. Figura di rumore 3÷4 dB. € 12,00

KD82 - SCANNER AUTOMATICO per Icom IC245, IC211, IC701 a velocità di scansione regolabile. € 7,50

KH81 - AVVISATORE ACUSTICO TEMPORIZZATO per luci auto o dove un circuito rischi di rimanere alimentato a chiave disinserita. € 5,00

KH142 - SEGNALE DI FIAMMA o ALTE TEMPERATURE per bruciatori, caldaie, frigoriferi a gas, ecc./Alimentazione 6-15 Vcc. € 5,00

KO107 - CONVERTITORE BF multifunzioni per CW, RTTY, ecc., utilizzabile sia in RX che in TX € 6,00

KP59 - CARICA BATTERIE MULTIPLO con sensore automatico di carica per pile al N/C. 3 valori di tensione: 5-7.5-10V; 2 valori di corrente: 50-160 mA € 15,00

KS80 - FILTRO MIXER trasmissione, previsto per ospitare il filtro a quarzo KVG XF9/A, con relativi stadi separatori e relè di commutazione RX/TX più il convertitore per operare sulle bande 3.5 o 14 MHz (filtro escluso) € 20,00.

KS141 - GENERATORE DI BARRE E SCALA GRIGI PER SSTV. 16 tonalità di grigio e di barre nere su fondo bianco, un numero selezionabile da un massimo di 30 verticali fino a 30 orizzontali. Completo di contenitore ed alimentatore. OFFERTA €30,00 Senza contenitore € 15,00

Spese fisse di spedizione € 7,50 - Contrassegni € 11,00

KX99 - TERMOSTATO di precisione al quarzo o per oscillatore campione. Temperatura 85°, tempo di riscaldamento 10-15 minuti. € 22,00

PA-BF - AMPLIFICATORE AUDIO UNIVERSALE DA 1 W, circuito miniaturizzato con regolazione di volume, alim. 6-15V. € 5,00

Sistema di allarme antifurto a rivelazione di movimento, in box alluminio, scheda timer aggiuntiva. € 20,00

INCOMPLETI

KC 146 - CONVERTITORE CB da 2 - 28 MHz ad una frequenza compresa fra 1,2 ed 1,6 MHz. Adattabile in ingresso 3 ÷ 200 MHz. Alim. 9-12 Vcc. (Manca Varicap BB103 case per bobina). € 7,50

KI78 - INDICATORE DI LIVELLO A 20 LED Scala lineare o logaritmica. Indicazione a punto o barra. (Mancano integrati: TL074, LF356, LM3914, 7815). € 10,00

KG158 - PLL PER UHF in grado di funzionare entro una gamma molto ampia di frequenza e quindi abbinabile a VCO di svariate versioni. (Manca CD4040, CD4046, U665). € 15,00

KH67 WATTMETRO STEREO A LED misure da 0.2 a 120W regolabile, utilizzabile anche come VU meter stereo. (Manca: integrato LM 3915) € 12,00

KL 147 INDUTTANZIMETRO A PONTE per misure di induttanze di valori compresi tra 0.1 µH e 100 mH, con uscita calibratore da 2 MHz a 20 kHz. (Manca: 2 toroidi FT 50/43) € 30,00

Tutti i kit sopra elencati sono stati pubblicati su Radiokit dal 1980 al 1988. Quasi tutti i progetti sono raccolti nei due volumi Rke Compendium 1 e 2.

Richieste a: **Edizioni C&C** - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046

www.radiokitelettronica.it cec@edizionicc.it

StreamCAT

Trasformate la vostra stazione in una "web radio" ascoltabile con il vostro smartphone

di Claudio Parmigiani IZ2FER

Avete mai avuto voglia di ascoltare "quello che c'è in radio" quando siete lontani dalla vostra stazione? Avete mai perso la vostra trasmissione broadcast preferita perché magari eravate in trasferta di lavoro, o fuori per il fine settimana?

Se la risposta è "Sì" continuate a leggere: questo progetto trasformerà il vostro apparato casalingo in una vera e propria "web radio" interattiva: potrete così **ascoltare in tempo reale** quello che essa riceve **da ovunque vi troviate**. Potrete inoltre **variare la sintonia e il modo di emissione**.

Per interagire con la vostra stazione userete **un qualunque smartphone o tablet** che abbia Android come Sistema Operativo. Per creare una "web radio" i prerequisiti da soddisfare nel luogo dove deciderete di impiantare la stazione sono i seguenti:

- Disporre di una connessione ad internet capace di accettare una connessione in ingresso quindi: ADSL/Fibra/Wi-Max "classiche" con indirizzo **IP pubblico** (statico o dinamico) e possibilità effettuare operazioni di Port Mapping / Forwarding. Purtroppo sono **ESCLUSE** tutte le situazioni in cui la connessione ad Internet è realizzata tramite chiavette che si collegano a reti radiomobili.
- Disporre di un PC con il sistema operativo linux, la distribuzione non è importante. È essenziale che abbia una scheda audio funzionante con ingresso microfonico.
- Disporre di un apparato radio

con interfaccia CAT (Computer Aided Transceiver).

Se questi prerequisiti sono soddisfatti dovreste inoltre procurarvi:

- Un cavetto di interfaccia CAT/USB, reperibile in rete a cifre contenute. Anche un cavo CAT/RS232 più un adattatore RS232/USB andranno bene.
- Un cavetto BF, intestato alla bisogna, per portare il segnale audio dalla presa cuffia/altoparlante della radio all'ingresso microfonico della scheda audio del PC.

Vediamo ora come vengono impiegati tutti questi componenti e le funzioni che svolgono (fig. 1).

Salta subito all'occhio che ci sono **due flussi separati** di informazioni: uno (in blu) relativo all'audio

ricevuto, e uno (in arancione) che si occupa di comandare l'apparato. I vari nodi svolgono su questi flussi diverse operazioni, che ora vedremo più in dettaglio.

Cominciamo dal flusso audio.

L'audio ricevuto dal nostro apparato è un segnale analogico che non può viaggiare su internet così com'è. Esso deve venire acquisito e digitalizzato. Queste operazioni vengono svolte dalla scheda audio del PC. Una volta che il segnale è stato acquisito esso deve essere messo "a disposizione" di chiunque lo richieda. È la stessa operazione che avviene quando navighiamo su internet sui nostri siti preferiti: da qualche parte nel mondo c'è una macchina che ci mette a disposizione la pagina web che vogliamo leggere.

Qui accadrà la stessa cosa: istruiremo il PC linux affinché metta in qualche modo a disposizione il segnale che legge sul suo microfono. Ovviamente il "modo" sarà diverso da quello utilizzato per le classiche pagine web, ma il concetto sarà lo stesso. Prima di proseguire desidero fare un po' di chiarezza sugli indirizzamenti e sul loro significato.

Indirizzi IP pubblici, privati, Port Forwarding e Port Mapping

Il PC linux non è connesso a inter-

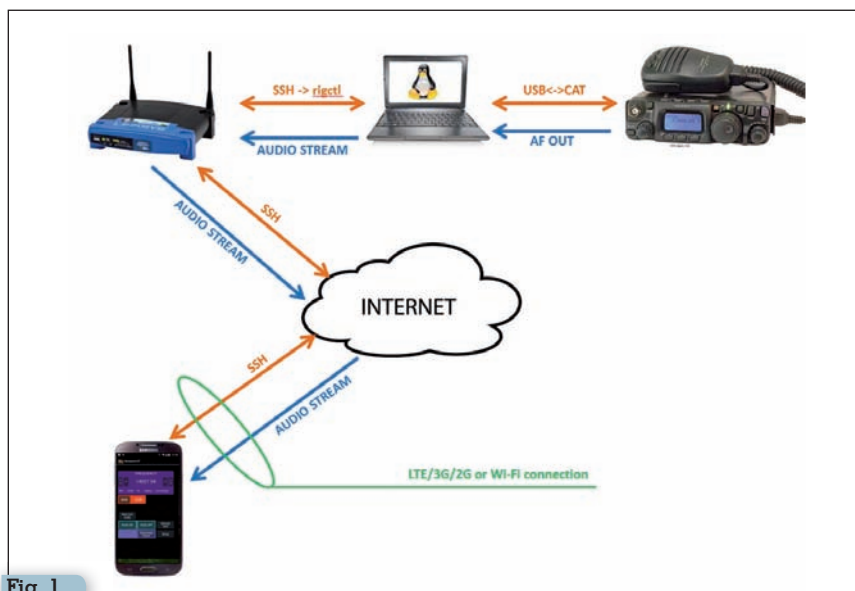


Fig. 1

net direttamente ma lo è tramite il modem/router casalingo. Dovremo quindi istruire il modem a "lasciar passare" il nostro traffico dati (che in realtà conterrà l'audio ricevuto) consentendogli di gettarlo nel mare magnum di internet. Siamo a metà strada: in questo momento il nostro segnale audio è accessibile (raggiungibile) dalla grande rete, si tratta solo di andarlo a prendere. Il nostro smartphone, collegato a internet tramite rete cellulare (LTE/3G/2G o Access Point Wi-Fi), è in grado di raggiungerlo.

Come? Lo fa tramite l'indirizzo IP pubblico del modem/router o tramite il nome di dominio se avete sottoscritto un servizio DNS o DDNS. L'indirizzo IP pubblico però non è sufficiente perché esso identifica una macchina connessa ad internet, ma non dà alcuna informazione sui servizi messi a disposizione da essa.

Noi desideriamo sentire l'audio, quindi punteremo all'indirizzo IP di casa aggiungendo il cosiddetto Numero di Porta (o Port Number). Il numero di porta, che è proprio un numero, identifica il servizio a cui vogliamo puntare (lato smartphone) o mettere a disposizione (lato PC linux).

Facendo un paragone con la vita reale, un indirizzo IP pubblico è come l'indirizzo di casa vostra: **città, via e numero civico**. L'indirizzo IP pubblico identifica lo stabile, non coloro che ci abitano. Il modem/router è il solerte **portiere** che controlla chi entra e chi esce. L'indirizzo IP privato è, ad esempio: **"scala A, primo piano"**. Il Port Number è il mio cognome.

Se vado ad abitare in un nuovo stabile, e voglio ricevere visite, dovrò premunirmi di istruire il portiere dicendogli di mandare tutti coloro che cercano il mio cognome al primo piano della scala A.

Già si capisce che l'indirizzo IP privato ha significato solo all'interno dello stabile.

Se qualcuno vuole venire a trovarmi dovrò conoscere l'indirizzo di casa mia (IP pubblico) e il mio cognome (Port Number). Quando il portiere gli chiederà chi cerca, il visitatore gli dirà il mio cognome (Port Number). A questa domanda il portiere risponderà che se vuole trovare me (Port Number) dovrà prendere la strada verso la scala

A, primo piano (IP privato).

Il Port Forwarding / Mapping è proprio presto: istruire il portiere su cosa fare quando qualcuno dall'esterno cerca di visitare un condomino.

Questi settaggi si predispongono sul modem/router. Ogni modello è diverso quindi non approfondirò oltre il "come" fare, ma insisterò sul "cosa" fare.

Eravamo rimasti al flusso dati relativo all'audio.

Il programma che useremo per generare lo stream audio sul PC linux si chiama VLC e, in ultima analisi, esso aprirà una porta "in ascolto" (che negli esempi sarà la 8088) sull'indirizzo IP privato del PC stesso. Se non predisponessimo il Port Forwarding sul router collegato a internet la porta 8088 non sarebbe mai raggiungibile dall'esterno.

Sul modem/router andrà creata quindi una regola che dica: *"tutto il traffico dall'esterno (internet) verso l'interno (rete domestica) sulla porta 8088 dovrà essere indirizzato verso la porta 8088 dell'Indirizzo IP privato taldeitali"*. L'Indirizzo IP privato taldeitali è quello assegnato al PC linux. Negli esempi è riportato come 192.168.1.212.

E con questa regola abbiamo reso raggiungibile lo stream dati dalla Grande Rete.

C'è però un altro flusso dati di cui ci dobbiamo preoccupare: la connessione SSH che servirà per telecomandare la radio. Una connessione **SSH** (acronimo di **Secure SHell**) è una **connessione testuale**, basata sia su algoritmi di codifica molto sicuri, che prevede l'accesso al sistema dietro inserimento di username e password.

Sostanzialmente, una volta che la sessione è instaurata, è come se ci si trovasse direttamente alla scrivania collegati via terminale con il proprio PC linux.

Su praticamente tutte le distribuzioni di linux tale servizio (a cui guarda caso sarà associato un Port Number ben definito) è già attivo. Nel caso non lo fosse sarà necessario scaricare e installare il pacchetto "sshd". Assumiamo ora quindi che tale servizio sia attivo, testato, e che l'accesso sia regolamentato da username e password.

Dato che i **comandi** che lo smart-

phone invierà alla radio passeranno da questo servizio bisognerà creare un'altra regola sul modem/router per consentire questo tipo di traffico. Il Port Number standard per il servizio SSH è la 22. La regola che andrà creata reciterà all'incirca: *"tutto il traffico dall'esterno (internet) verso l'interno (rete domestica) sulla porta 22 dovrà essere indirizzato verso la porta 22 dell'Indirizzo IP privato 192.168.1.212"*.

E con quest'altra regola abbiamo reso raggiungibile, in maniera sicura, il servizio SSH del PC linux.

NB. Nei settaggi di Port Forwarding il protocollo assegnato allo stream audio deve essere "TCP", come quello per il servizio SSH, nelle note finali spiegherò le ragioni di tale scelta.

Manca ancora un piccolo tassello: la parte finale della connessione logica tra il PC linux e la radio. Per fare dialogare le due entità bisognerà installare un piccolo programma apposito, chiamato "rigctl" che si occuperà di fare arrivare i comandi alla radio in modo opportuno, e di visualizzare il risultato.

Possiamo immaginare *rigctl* come un interprete: lato SSH parla la "lingua SSH" e lato radio parla la "lingua CAT". La figura 2 riepiloga quello che è stato appena esposto.

Le frecce dello stream audio sono unidirezionali perché il flusso dei dati è unidirezionale (dal PC linux verso lo smartphone) ma nella realtà ci sarà anche una richiesta di attivazione del flusso dal telefono verso il PC linux.

Vediamo ora come installare e configurare i vari elementi sul PC linux e sul vostro smartphone.

Preparazione dello smartphone

Installazione di VLC Player

L'applicazione "VLC" sarà quella che fisicamente riprodurrà lo stream audio proveniente dalla vostra radio. Essa è free e, pur essendo al momento ancora una versione Beta, è perfetta per i nostri scopi. Aprite il **Play Store**, cercate VLC (l'icona è un... cono stradale), scaricatelo e installatelo. Non apritelo ancora.

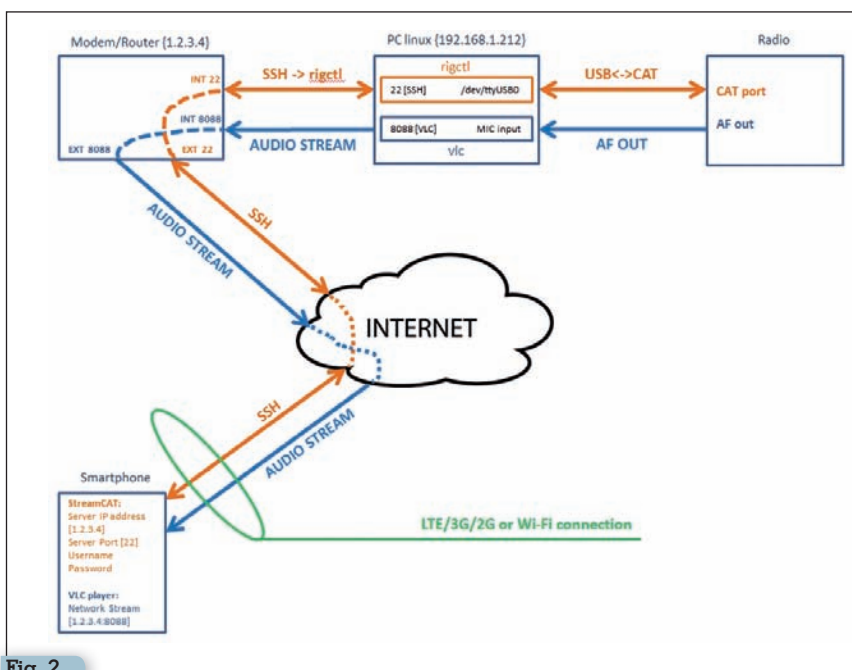


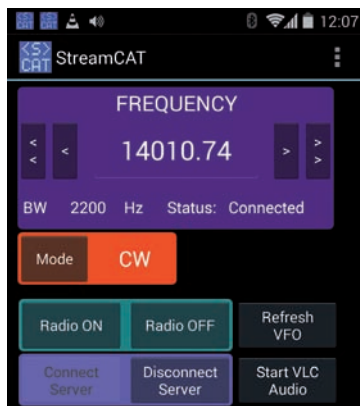
Fig. 2

Installazione di StreamCAT

StreamCAT è l'applicazione scritta da me che gestirà il dialogo con la vostra radio. Per prima cosa istruite il telefono a installare applicazioni da fonti sconosciute. Abilitate la CheckBox che trovate sotto il menu: Impostazioni > Sicurezza > Origini Sconosciute. Copiate il file SDK che trovate sul sito di Radiokit Elettronica sulla **Memoria Interna** del vostro Smartphone e installate l'applicazione. Lanciando l'applicazione dovrebbe comparire un messaggio popup che vi avvisa che il Database di appoggio è stato creato e caricato con i valori di default.

Setup di StreamCAT

Questa immagine rappresenta la schermata principale di StreamCAT, anche se all'inizio non tutti i pulsanti saranno cliccabili:



Descrizione dei pulsanti e delle indicazioni:

CONNECT SERVER: inizia la connessione SSH con il PC linux

DISCONNECT SERVER: termina la connessione SSH con il PC linux e termina il processo di streaming da parte di VLC server, termina inoltre tutti i servizi ausiliari

RADIO ON: accende la radio, potrebbe essere necessario premere questo pulsante diverse volte per via dei settaggi di power-save della vostra radio

RADIO OFF: spegne immediatamente la radio

REFRESH VFO: ricarica dalla radio i valori di frequenza e di modo di ricezione

MODE: cambia il modo di ricezione tra LSB / USB / AM / FM / CW / CWR / WFM (quando ammissibile)

<<</>>>: aumentano/diminuiscono la frequenza di ricezione secondo gli step programmati.

START VLC AUDIO: apre il VLC player sullo smartphone e inizia la riproduzione dell'audio

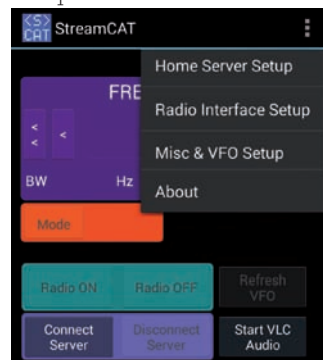
FREQUENCY: mostra la frequenza di ricezione, espressa in kHz.

BW: mostra la banda passante in uso per il modo impostato.

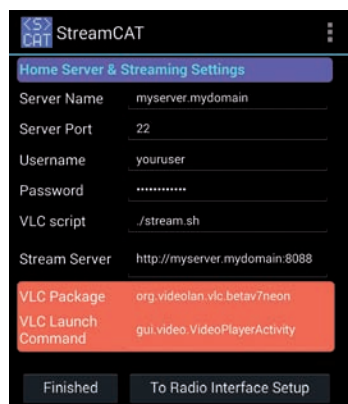
Status: mostra lo stato di connessione tra StreamCAT e il PC linux o notifica che la radio è probabilmente spenta.

Per configurare opportunamente l'APP premere il pulsante 'menu'

di Android, oppure cliccate sulla barretta tratteggiata a fianco del titolo. Comparirà una schermata come questa:



Selezionare la prima voce del menu, ossia 'Home Server Setup'. Comparirà la seguente schermata:



Descrizione delle indicazioni:

Server Name: Scrivere qui l'Indirizzo IP Pubblico (o il nome di dominio, se usate un servizio DNS o DDNS) se accedete al PC linux da internet. Se accedete dalla vostra rete domestica (ad esempio via Wi-Fi) scrivete l'Indirizzo IP privato assegnato al PC linux (192.168.1.212 negli esempi).

Server Port: Qui va indicata la porta di ascolto del servizio SSH (sshd). Il valore di default è "22". Lasciate "22" se accedete dalla vostra rete locale domestica. Se accedete da internet ricordatevi di mettere il Port Number che avete effettivamente aperto sul modem/router verso internet.

Username: L'username del vostro account sul PC linux.

Password: La password di accesso al vostro account sul PC linux.

VLC script: Il nome del file che attiverà il servizio VLC server sul PC linux. Negli esempi è stato chiamato **stream.sh**. Se lo avete chiamato in modo diverso ricordatevi di cambiarlo anche qui. Se il file è

Preparazione del PC Linux

Installazione dei pacchetti software richiesti

Assumiamo, come già detto, che il pacchetto SSH sia già configurato, funzionante e in ascolto sulla porta locale 22. Se il demone "sshd" non è installato si prega di farlo (e di testarlo) prima di continuare.

- 1) Aprire un terminale e aggiornare per prima cosa la lista dei pacchetti software disponibili: `sudo apt-get update`
- 2) Installare ora i pacchetti software *libhamlib-utils* (*rigctl* è contenuto in questo pacchetto) e *vlc* con i seguenti comandi: `sudo apt-get install libhamlib-utils`
`sudo apt-get install vlc`
- 3) Collegare l'adattatore CAT-USB alla radio e alla porta USB
- 4) Identificare il **device file** (sostanzialmente la porta seriale) associato dal Sistema Operativo all'adattatore appena collegato: `ls /dev/ttyU*`
Il device file dovrebbe comparire con un'indicazione tipo: `/dev/ttyUSB0`.
In caso di ambiguità (ad esempio esistono già diversi device file chiamati `/dev/ttyUSB0`, `/dev/ttyUSB1` etc.) rimuovere l'adattatore e ripetere il comando appena dato. Il device file mancante sarà quello che cerchiamo.
- 5) Assumiamo che il device file sia `/dev/ttyUSB0`

Test del programma rigctl

Rigctl può controllare moltissimi modelli diversi di radio, di molte marche. Su internet è disponibile la lunga lista dei modelli supportati.

Per funzionare correttamente esso deve conoscere il modello della radio collegata. Ogni radio è identificata da un codice numerico ben preciso (chiamato Model). Se possedete, ad esempio, un Yaesu FT-817 scrivete in una sessione terminale: `rigctl -l | grep 817`

Se avete altre radio scrivete dopo la parola `grep` il modello o una parte di esso.

Rigctl dovrebbe rispondere con una stringa tipo: `120 Yaesu FT-817 0.5.1 Beta`

Il modello della vostra radio è il primo numero che vedete, **prendetene nota**. Ora, dai menu della vostra radio recuperate la velocità impostata per l'interfaccia CAT (solitamente tra i 4800 e i 38400 bit/s). Assumiamo che sia 4800 bit/s. Ora, con la vostra radio accesa e il cavo CAT collegato, provate a leggere il VFO. Così facendo testerete la bontà del collegamento tra computer e radio. Date il seguente comando: `rigctl -m 120 -r /dev/ttyUSB0 -s 4800 f`

Rigctl dovrebbe ora rispondere con un numero intero che mostra la lettura in **Hertz** del VFO della vostra radio. Supponiamo che siate sintonizzati su 14.010,00 MHz. Dovrebbe comparire: `14010000`

Se avete una lettura del genere: congratulazioni! Il dialogo tra il vostro computer e la vostra radio funziona correttamente. Ricordatevi di **prendere nota del numero del modello, del device file e della velocità dell'interfaccia CAT**: essi serviranno successivamente per configurare l'APP sullo Smartphone.

Configurazione del server VLC

Il server VLC, come visto, si occuperà di creare lo stream audio partendo da quanto letto sull'ingresso microfonico della scheda audio. Il server verrà attivato dietro richiesta dello smartphone, è quindi necessario creare un piccolo file batch che attivi il server una e una sola volta.

Create un file chiamato `stream.sh` nella vostra home directory (o meglio: nella home directory dell'utente con il quale accederete da smartphone):

`touch stream.sh`

Apriatelo con il Vostro editor preferito (ad esempio: `nano`): `nano stream.sh`

Copiate/Incollate il seguente testo nel file:

```
#!/bin/bash
```

```
if ps aux | grep vlc | grep -v grep -c > 0;
```

```
then echo > /dev/null
```

```
else cvlc alsasrc://hw:0,0 --novideo --ttl 200 --sout
```

```
'#transcode{acodec=mpga,ab=64}:standard{access=http,mux=ogg,dst=192.168.1.212:8088}' &
```

```
fi
```

```
exit 0
```

Al posto dell'Indirizzo IP di esempio **192.168.1.212** inserite l'indirizzo IP di rete locale del vostro PC linux. Se non lo conoscete recuperatelo mediante il comando `ifconfig`. Nota Bene: tutte le righe soprariportate comprese tra 'else' e '&' sono sulla stessa riga. Rispettate gli spazi e gli a capo. Salvate il file (in `nano` usate CTRL-x y Enter) e rendetelo eseguibile: `chmod +x stream.sh`

Questo sarà il file che la vostra APP richiamerà per inizializzare il server audio. Suggesto caldamente di fissare l'indirizzo IP locale del vostro PC linux, diversamente potrebbero esserci problemi o malfunzionamenti in caso di riavvio del PC stesso o del modem/router.

nella stessa home directory dell'account di accesso ricordatevi di anteporre i caratteri `./`

Stream Server: qui va inserito l'URL/Indirizzo IP (:numero della porta) del PC linux che effettuerà lo stream audio. Va inserito uguale (anteponendo `http://`) e con gli stessi criteri usati per il "Server Name" di cui sopra. Va indicata anche porta dedicata allo stream audio separandola dall'indirizzo con i due punti ":". Negli esempi il servizio di streaming è stato configurato sulla porta 8088. Se accedete da internet ricordate di mettere il Port Number che avete effettivamente aperto sul modem/router verso internet.

VLC Package: È il nome del "pacchetto" software relativo al *VLC player*. Al momento della stesura di questo articolo il valore di default riflette la versione attuale (neon7) scaricata dal Play Store, ma potrebbe cambiare in caso di upgrade.

VLC Launch Command: Questa è la "stringa di comando" per dire a *VLC player* di "suonare" il nostro stream audio. Non dovrebbe essere cambiata.

Questi ultimi due settaggi servono a *VLC Player* per iniziare a riprodurre lo stream audio, dietro pressione del pulsante dedicato senza dover aprire manualmente l'applicazione. È possibile che con i vari upgrade questi parametri cambino. Se avete aggiornato l'applicazione *VLC player* e il pulsante "Start VLC audio" non sortisce più gli effetti desiderati è necessario modificare questi campi. In alternativa sarà sempre possibile aprire manualmente l'applicazione *VLC player* e, tramite il pulsante/menù "Open Network Stream", scrivere `http://indirizzoIP:porta` oppure

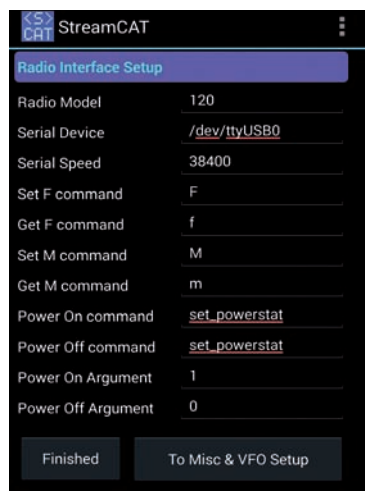
`http://nomedidominio:porta` specificato nel campo "Stream Server".

Per essere conformi al vostro setup casalingo i seguenti parametri dovranno essere verificati o modificati:

- Server Name [il cambio è obbligatorio]

- Server Port
- Username [il cambio è obbligatorio]
- Password [il cambio è obbligatorio]
- VLC Script
- Stream Server [il cambio è obbligatorio]

Il pulsante “Finished” ricarica la schermata principale. Premete ora il pulsante “Radio Interface Setup” per accedere al menu di personalizzazione della radio.



Descrizione delle indicazioni:

Model: il Model number di rigctl relativo alla vostra radio.

Device: il device file associato all'adattatore CAT-USB.

Speed: la velocità seriale di comunicazione tra l'adattatore e la vostra radio.

Set F / Get F command: comandi customizzabili dall'utente per leggere e programmare il VFO della radio, nel caso non siano standard. Non modificare se non è necessario.

Set M / Get M command: comandi customizzabili dall'utente per leggere e programmare il modo di ricezione della radio, nel caso non siano standard. Non modificare se non è necessario.

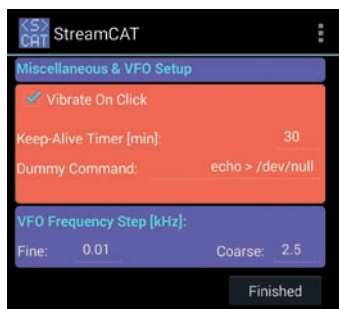
Power On / Off Command: comandi customizzabili dall'utente per accendere e spegnere la radio, nel caso non siano standard. Non modificare se non è necessario.

Power On / Off Arguments: argomenti relativi ai comandi precedenti, customizzabili dall'utente, per accendere e spegnere la radio, nel caso non siano standard. Non modificare se non è necessario.

Per essere conformi al vostro setup casalingo, i seguenti parametri devono essere verificati e modificati:

- Model {mettete il numero che avete annotato in precedenza}
- Device {mettete il nome del device file che avete annotato in precedenza}
- Speed {mettete la velocità seriale che avete annotato in precedenza}

Non modificate gli altri parametri se non è strettamente necessario. Premete ora il pulsante “Misc & VFO Setup” per gli ultimi settaggi. Comparirà una schermata come questa:



Qui è possibile, selezionando la CheckBox apposita, associare alla pressione dei pulsanti una lieve vibrazione di feedback.

Sulle macchine linux, e la vostra non dovrebbe fare eccezione, le connessioni SSH prevedono normalmente un Timeout di inattività. Se non ci sono interazioni per un tempo prestabilito, la connessione SSH viene chiusa dal server. Dato che per noi è importante mantenerla attiva ho implementato questo metodo: ogni tot minuti viene inviato un comando al PC linux per far sì che il timer di inattività venga resettato. Il comando da inviare (“dummy”, ossia “falso”, “fittizio”) dovrà essere qualcosa di leggero tipo `echo > /dev/null` ossia “manda un a capo nel device file fittizio /dev/null”. Potreste anche specificare un comando tipo `date > pippo.txt` e vedere che ad ogni scadere del timer il contenuto del file viene aggiornato con la data e l'ora.

Tale funzionalità potrebbe tuttavia non essere efficace in caso di deep-sleep dello smartphone, che potrebbe avvenire, per esempio, con *StreamCAT* attivo ma *VLC Player* disattivo.

Quindi, riepilogando abbiamo:

Keep-Alive Timer: imposta i minuti tra i comandi *dummy*.

Dummy Command: è il comando *dummy* che viene eseguito allo scadere del Keep-Alive Timer.

VFO Frequency Step: Step di frequenza Fine/Coarse, espressi in kHz, per i pulsanti < << / >> >. Premendo il pulsante “Finished” si torna alla schermata principale.

Testiamo il sistema

A radio spenta, collegate il cavo CAT al computer, collegate l'uscita audio della radio all'ingresso microfono della scheda audio del computer, tenete il volume della radio a 1/4. Accendete la radio.

Ora, sul vostro smartphone:

- Aprite l'APP *StreamCAT*.
- Premete il pulsante “Connect Server”.

Dopo pochi secondi, se la connessione è stata stabilita con successo, gli altri pulsanti dovrebbero diventare “cliccabili”.

- Premete il pulsante “Refresh VFO”, seguendo le indicazioni che compaiono di fianco alla scritta “Status:”

L'area “Frequency” dello schermo dovrebbe venire aggiornata col valore presente sul VFO della vostra radio. La stessa cosa dovrebbe avvenire per il modo di emissione.

Provate a cambiare la frequenza con i pulsanti < << >> >

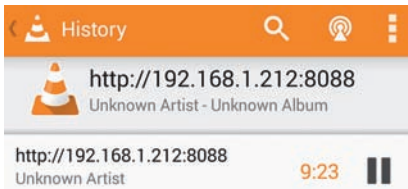
La frequenza è espressa in kHz. Essa può anche essere inserita direttamente tramite il tastierino numerico che compare premendo il display in corrispondenza della lettura stessa. Ad esempio scrivete 7000 per 7.000 MHz, 14257.55 per 14.257,55 MHz, etc.

Il VFO della radio dovrebbe cambiare quasi istantaneamente e le letture dovrebbero risultare identiche allo smartphone. Ripetete le stesse prove per il modo di emissione premendo il pulsante “Mode”.

Se tutto funziona correttamente è tempo di testare lo streaming audio.

- Premete il pulsante “Start VLC Audio”. L'applicazione *VLC Player* dovrebbe aprirsi subito e, entro pochi secondi, dovre-

ste sentire l'audio ricevuto dalla radio.

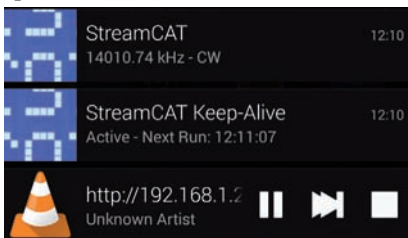


L'applicazione VLC sul vostro telefono può girare in background, ossia continuerete a sentire l'audio ricevuto anche quando minimizzerete VLC. Sulla barra di stato in alto comparirà il simbolo di un cono stradale (l'icona di VLC).

Anche *StreamCAT* continuerà a girare in background, infatti troverete nella barra di stato superiore due icone "*StreamCAT*" a fianco di quella di VLC.



Abbassando il menù a tendina comparirà un'immagine come questa:



Le due icone di *StreamCAT* identificano due servizi distinti:

- La visualizzazione della frequenza del VFO e il relativo modo di emissione
- Lo stato del Keep-Alive Timer con l'indicazione dell'ora prevista per l'invio del prossimo comando "dummy"

La connessione rimarrà attiva fino alla disconnessione tramite pulsante "Disconnect Server" o fino alla disconnessione della sessione SSH. In questo caso la notifica riporterà l'indicazione "Disconnected".

Cliccando sulla notifica verrà riaperta l'applicazione *StreamCAT*.

La pressione del pulsante "Disconnect Server" terminerà il servizio VLC server sul PC linux e causerà la disconnessione dello stream audio, causando in ultima

analisi anche la chiusura dell'APP VLC sul vostro telefono. Da ultimo chiuderà automaticamente la sessione SSH, rimuovendo le notifiche dalla barra di stato. Per terminare le operazioni uscite dall'applicazione.

Considerazioni finali

Il PC linux più adatto per questo progetto sarebbe senza dubbio il Raspberry Pi (Model B o B+), se avesse un ingresso audio di qualunque tipo. Purtroppo non è così: se si desidera utilizzare questa piccola meraviglia bisogna attrezzarsi con una scheda audio USB esterna e, solitamente, anche un Hub USB alimentato. In alternativa so di persone che hanno modificato delle webcam super economiche (ma con il microfono) e hanno ricavato l'ingresso audio da queste.

Esistono anche schede audio esterne molto economiche, inferiori alle 10 sterline, dedicate al Raspberry Pi ma al momento non ho idea di come funzionino. Personalmente uso una vecchia Creative USB che funziona benissimo. L'unica difficoltà è stata convincere il Raspberry a usare la scheda esterna come dispositivo di default. A questo proposito ci sono molti tutorial su internet e, in ultima analisi, si tratta di modificare qualche file di configurazione.

Voglio però far notare che il processo di transcoding è molto pesante e, su questa piattaforma, impiega circa l'80% della potenza elaborativa disponibile.

Se quindi, come, me avete un Raspberry Pi già in funzione per altri scopi e desiderate aggiungerci anche queste funzionalità tenete presente che il "piccoletto" potrebbe andare in sovraccarico.

Certo, visti i prezzi di questi dispositivi potreste considerare l'ipotesi di un Raspberry Pi "dedicato".

I Network Engineers che hanno letto l'articolo saranno inorriditi quando ho espressamente detto che il Port Forwarding sul mo-

dem/router deve essere impostato sul protocollo TCP invece di UDP.

UDP è senza dubbio il protocollo corretto ma l'attuale implementazione di VLC per linux prevede che non sia possibile specificare il range di porte UDP da utilizzare. Questo rende impossibile impostare delle regole per il Port Forwarding da internet. Col protocollo TCP invece ciò è possibile. In ogni caso, a mia parziale discolpa, posso dire che lo streaming audio avviene a bassa velocità dato che la banda passante delle nostre radio non è certo Hi-Fi stereo.

Se usate *StreamCAT* soltanto nell'ambito della vostra rete domestica potete modificare lo script [stream.sh](#) per utilizzare il protocollo UDP.

Attualmente lo streaming audio avviene a 32kbit/s. In termini di "consumo dati" questo equivale a circa 14 Mbyte/ora. Se usate *StreamCAT* su reti radiomobili essa non dovrebbe pesare più di quel tanto sulla vostra quota dati mensile.

Da ultimo, non tutte le radio supportano il comando di accensione / spegnimento. Se la vostra rientra in questa categoria i pulsanti corrispondenti, ovviamente, non avranno alcun effetto.

L'App è stata sviluppata con Basic4Android ed è stata testata con successo su smartphone aventi a bordo Android 4.4.4 e 4.4.2.

Essa è scaricabile, unitamente ai file di supporto, dall'area Download del sito di Radiokit Elettronica ed è liberamente distribuibile. Il software viene fornito "as is", inoltre non mi assumo alcuna responsabilità in caso di danni a cose o persone.

In caso di problemi indicatemi marca e modello della vostra radio, versione Android del vostro smartphone e distribuzione linux del computer che usate, farò del mio meglio per potervi aiutare.

Per ogni commento, suggerimento o critica non esitate a contattarmi via email all'indirizzo:

1200n81@gmail.com

73 e buoni ascolti,
Claudio Parmigiani, IZ2FER

Quanto veloce cade la pioggia?

Applicazione di un radar doppler...

di Pierluigi Poggi IW4BLG

Introduzione

Questo studio ha l'obiettivo di verificare nuove e distinte applicazioni dei moduli radar doppler, recentemente disponibili sul mercato consumer a costi amatoriali. In particolare cercheremo di impiegarlo per determinare la velocità di caduta delle precipitazioni atmosferiche.

Il radar, un poco di storia

Il termine "RADAR" fu coniato nel 1940 dalla US-Navy, quale acronimo dell'inglese "radio detection and ranging" ("individuazione e misurazione di distanza via radio"). Col passare degli anni, l'acronimo è entrato a far parte di molte lingue correnti divenendo nome comune e perdendo la grafia maiuscola.

Come per altre creazioni tecnologiche dei nostri tempi, anche il radar non ebbe un solo "padre" ma fu il risultato di una serie di sviluppi successivi di scienziati e ingegneri. Il primo ad usare le onde radio per segnalare «la presenza di oggetti metallici distanti» fu Christian Hülsmeyer, che già nel 1904 dimostrò che era possibile rilevare la presenza di una nave nella nebbia, ma non ancora la sua distanza. Nell'agosto del 1917, fu Nikola Tesla a stabilire i principi del funzionamento delle frequenze e del livello di potenza dei primi radar. Nel 1922 Guglielmo Marconi promosse l'idea di un *radiotelemetro* per localizzare a distanza mezzi mobili e nel 1933 ne propose la realizzazione a un gruppo di militari italiani. Nel 1936 fu l'unghe-

rese Zoltán Bay il primo a produrre un modello funzionante nei laboratori di Tungsram.

Funzionamento di base

Il radar basa il suo funzionamento sul fenomeno fisico della dispersione della radiazione elettromagnetica (*backscattering*) quando questa colpisce un oggetto di dimensioni maggiori della lunghezza d'onda della radiazione incidente (in caso contrario si ha diffusione dell'onda in una qualsiasi direzione casuale oppure diffrazione). La radiazione di ritorno può essere rilevata dall'antenna ricevente dopo un certo tempo t pari al doppio del tempo di propagazione antenna - bersaglio.

Nel caso di bersaglio singolo, la potenza P_r che ritorna all'antenna ricevente è data dall'equazione del radar che altro non è che l'equazione del bilancio di radio-collegamento applicata ad un si-

stema radar:

$$P_r = \frac{P_t G_t A_r \sigma}{(4\pi)^2 R_t^2 R_r^2 L_r}$$

dove:

P_t = potenza del trasmettitore,
 G_t = guadagno dell'antenna del trasmettitore,

A_r = area equivalente di antenna del ricevitore,

σ = superficie equivalente dell'oggetto o funzione trasversa di scattering (RCS)

R_t = distanza del trasmettitore dall'oggetto,

R_r = distanza dell'oggetto dal ricevitore.

L_r = perdite di attenuazione del mezzo atmosferico, dell'antenna e della catena ricevente.

Nel caso più comune, in cui l'antenna trasmittente e quella ricevente coincidano fisicamente (radar monostatico), si hanno alcune semplificazioni quali:

$$R_t = R_r$$

quindi il prodotto $R_t^2 R_r^2$ può essere sostituito da R^4 , dove R è la distanza dall'apparato radar all'oggetto osservato.

Inoltre,

$$G_t = G_r = \frac{4\pi}{\lambda^2} A \text{ guadagno dell'antenna}$$

dato che:

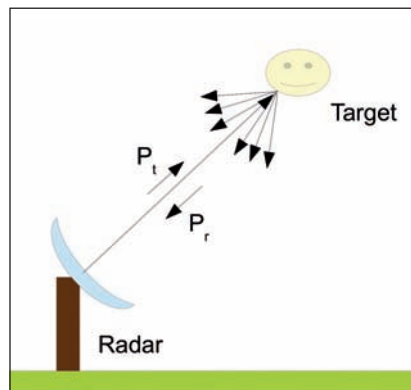
$$A = A_t = A_r$$

possiamo scrivere l'equazione finale:

$$P_r = \frac{P_t G_t^2 \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 R^4 L_r}$$

Uno dei risultati più importanti

Fig. 1 - Schema semplificato di funzionamento di un generico radar



della formula è il dimostrare come la potenza dell'onda riflessa ricevuta diminuisca con la quarta potenza della distanza, quindi l'entità del segnale ricevuto dall'eco è generalmente molto esigua.

In generale la riflettanza radar, cioè il coefficiente σ , dipende oltre che dall'area e dall'angolo di vista dell'oggetto anche dalla sua rugosità e dalla permittività elettrica del materiale del target.

Il radar doppler

Come anticipato, per i nostri studi ed esperimenti, impiegheremo un radar tipo doppler, oggi disponibile a basso costo dalla catena di distribuzione Conrad (ad esempio).

Ma cos'è un radar doppler e come funziona?

Il radar Doppler è una versione particolare che si basa sull'effetto di spostamento di frequenza del segnale ricevuto (eco), detto appunto effetto Doppler, rispetto a quello trasmesso. Esso è utilizzato per la misura della velocità radiale di un *target* (obiettivo) rispetto ad un sistema di riferimento.

L'effetto Doppler (scoperto nel 1842 dal fisico austriaco Doppler C.J.), consiste nella variazione apparente della frequenza di una radiazione, per effetto del moto relativo tra sorgente e ricevitore. Esso si applica a tutti i fenomeni ondulatori, quindi sia ad esempio a quelli acustici sia a quelli luminosi (nei primi è l'aria ad essere compressa e dilatata periodicamente, mentre i secondi vengono prodotti da un'oscillazione di un campo elettromagnetico). Tipico esempio è l'ascolto della sirena di un mezzo di soccorso che si muove rispetto all'osservatore. In astrofisica questo effetto permette di stabilire la velocità di stelle o corpi celesti osservando in che modo i loro spettri luminosi si spostano di frequenza (se la stella/galassia si sta avvicinando, lo spettro si sposta verso il blu, se si sta allontanando allora verso il rosso).

Vediamo un poco più da vicino il

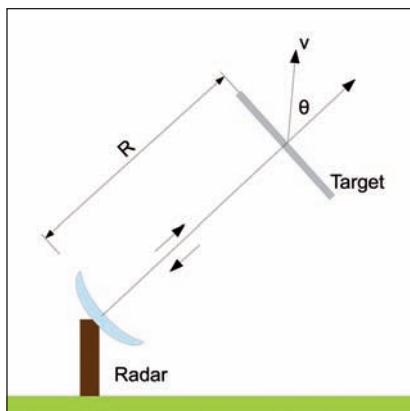


Fig. 2 - Schema riassuntivo di un radar doppler

suo funzionamento, senza per questo perderci in eccessiva "matematica".

Un'antenna trasmette un segnale alla pulsazione ω che viene riflesso da un oggetto posto a distanza R . Il segnale, pertanto, tornerà all'antenna dopo un tempo Δt . Se il bersaglio si muove, nel tempo Δt impiegato dal segnale per tornare all'antenna, cambierà la distanza R e con essa la fase del segnale di ritorno. Questo cambiamento viene percepito come una variazione di frequenza che vale:

$$f_d = -\frac{2f}{c} v \cdot \cos \theta$$

dove:

f : frequenza del segnale radar

c : velocità della luce

v : velocità assoluta del target

θ : angolo fra direzione radiale e moto del target

Dalla formula risulta che:

- la frequenza Doppler è proporzionale alla frequenza trasmessa (quindi movimenti lenti si "vedono" meglio con radar ad alta frequenza)
- la frequenza Doppler è proporzionale alla velocità del bersaglio e dipende dal rapporto v/c
- la frequenza Doppler è positiva (frequenza ricevuta maggiore di quella trasmessa) se il bersaglio si muove verso il ricetrasmittitore ed è negativa (frequenza ricevuta minore di quella trasmessa) se il bersaglio si allontana dal ricetrasmittitore
- la frequenza Doppler è massima per $\theta = 0^\circ$ e $\theta = 180^\circ$, cioè quando il bersaglio si muove in direzione del radar.

Il modulo radar

Come prima accennato, per questo studio ho scelto di sperimentare i moduli radar Conrad a codice RMS1650 e RMS1700.

Sono due versioni molto simili, differenziate in realtà solo da un fascio d'antenna un poco diverso.

Il modulo contiene al suo interno i seguenti moduli funzionali:

L'antenna è una array di patch, realizzato per incisione del rame su un substrato ceramico e collegato fra loro tramite opportune linee di adattamento e messa in

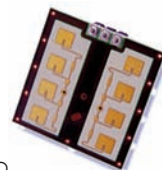


Fig. 3 - Tabella caratteristiche dei moduli radar. Fonte: application notes del costruttore

Parameter	Symbol	Min.	typ.	Max.	Units	Comment
transmit frequency	f	24.000	24.125	24.250	GHz	Meeting ETSI#300 440
Output power (EIRP)	P _{out}		16	+20	dBm	Meeting ETSI#300 440
temperature drift	Δf		900		kHz/°C	
antenna pattern	horizontal		80		°	azimuth
	vertical		32		°	elevation
side lobe suppr.	horizontal		13		dB	azimuth
	vertical		13		dB	elevation
antenna pattern	horizontal		70		°	azimuth
	vertical		70		°	elevation
side lobe suppr.	horizontal		13		dB	azimuth
	vertical		13		dB	elevation
IF output	voltage offset	-300		300	mV	
supply voltage	V _{cc}	4.75		5	V	
supply current	I		30	40	mA	continuous operation
operating temperature	T _{op}	-20		+60	°C	
outline dimens.		~ 25 x 25 x 7			mm	preliminary

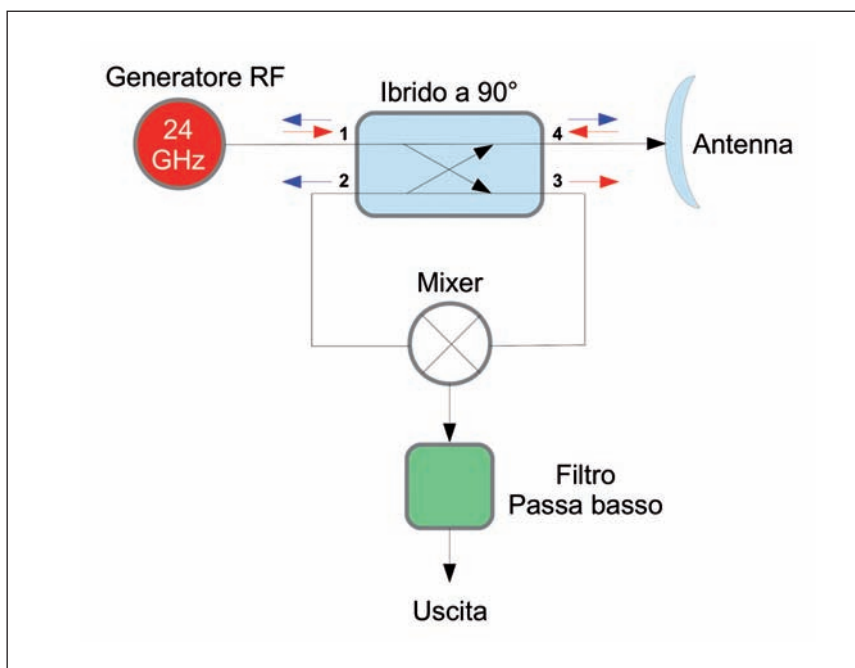


Fig. 4 - Schema a blocchi del modulo radar doppler impiegato

fase. Il tutto è ricoperto da una leggera finitura in oro per ridurre le perdite (a queste frequenze l'effetto pelle è molto evidente). Abbiamo parlato di frequenza: i moduli funzionano a 24 GHz, pertanto dalle equazioni sopra viste possiamo calcolare che la frequenza d'uscita (f_d , frequenza doppler) per ogni km/h di velocità relativa del target, sarà di circa 45Hz. Infatti:

$$f_d = -\frac{2f}{c} v \cdot \cos \theta =$$

$$= -\frac{2 \cdot 24,125 \text{E}9}{300 \text{E}6} \cdot \frac{1000}{3600} \cdot \cos \theta =$$

$$= 44,7 \text{ Hz}$$

La potenza tipica è 40mW o 16dBm: il range di funzionamento è quindi limitato, ma non per questo poco interessante, anzi!

Il circuito

I moduli sono esternamente molto semplici da collegare: un pin è il positivo di alimentazione (+5V), uno l'uscita del segnale e il terzo la massa comune. Come sopra spiegato, i segnali in uscita saranno sempre molto

bassi, occorre quindi far seguire al modulo radar un buon amplificatore a basso rumore, che profili anche la banda passante del sistema in modo opportuno e coerente con l'applicazione.

Il circuito suggerito è quello di fig. 5.

Per ottenere buone prestazioni contenendo costi e dimensioni fa uso di un moderno amplificatore operazionale della Linear Technology. Nulla vieta ovviamente di sperimentare con altri dispositivi simili. La curva di risposta è simulata in figura 6.

Il guadagno dei due stadi in cascata è fissato in circa 60dB, mentre la risposta a -3dB copre da 220 a 4800Hz. Considerando il coefficiente di 45Hz/km/h prima calcolato, di fatto l'insieme diventa sensibile al campo di velocità relative da 5 a 106 km/h ($1,4 \div 30 \text{ m/s}$), buono per molti

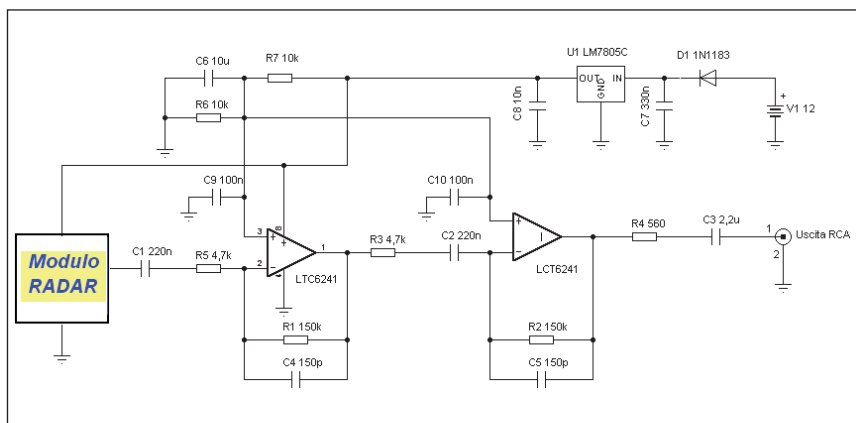


Fig. 5 - Circuito amplificatore suggerito per i moduli radar doppler

Fig. 6 - Simulazione della curva di risposta dell'amplificatore suggerito

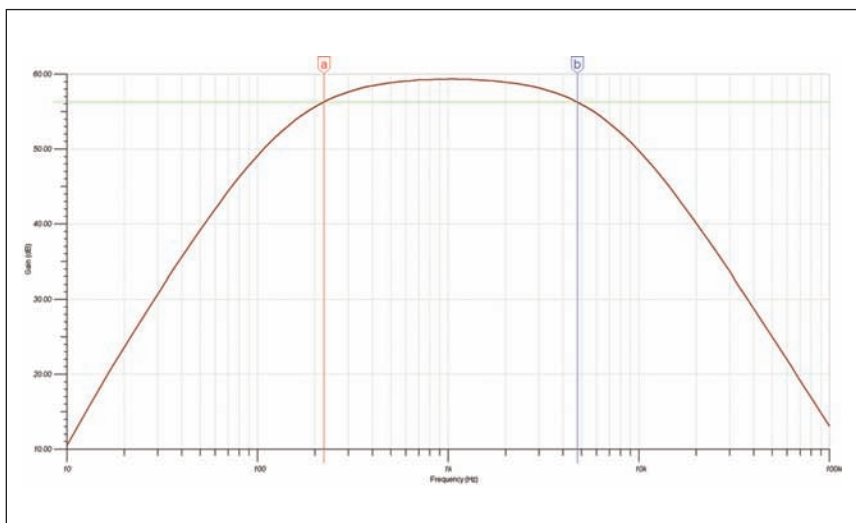




Fig. 7 - Il radar doppler e relativo amplificatore nel suo contenitore ermetico con finestrella RF in PTFE, collocato sul tetto di casa

fenomeni fisici da studiare. Il gruppo modulo radar più amplificatore è contenuto in un piccolo box stagno. Per permettere al segnale a microonde di passare senza significativa attenuazione, è presente una finestrella di fronte alle antenne, sigillata con un film di PTFE da 0,1 mm. Anche se può sembrare una banalità, occorre ricordare come a queste frequenze molti materiali, anche plastici, hanno perdite elevate e se posti, pure se in limitato spessore, lungo il percorso radio finirebbero per attenuare in maniera più o meno significativa il segnale.

La parte di elaborazione

Una volta disponibile il segnale, occorre un calcolatore capace di acquisirlo, elaborarlo e magari registrarlo per usi futuri.

Un personal computer con una buona scheda audio è una ottima base di partenza, flessibile e largamente disponibile. Come programmi di analisi in tempo reale e registrazione consiglio Spectrum Lab e HDSDR a seconda dei gusti personali e della complessità che si vuole dare allo studio.

Un ottimo software per la post analisi, è il Sonic Visualizer oppure Baudline. Per chi ha più orientamento all'analisi numerica, programmi quali R o Matlab possono risultare assolutamente consigliabili.

Alcuni esempi

Come dichiarato in apertura dell'articolo, uno dei campi di studio più appassionanti (almeno per me) sono i fenomeni meteorologici, quali pioggia e neve. Vi siete mai chiesti ad esempio, a quale velocità cadono le gocce di pioggia o i fiocchi di neve e come sia possibile misurare questa velocità?

Ecco risolto il problema! Posizioniamo il nostro radar doppler su una superficie esterna esposta alle intemperie, rivolto verso il cielo ed attendiamo la prima pioggia.

Ecco apparire dal soffio di fondo una serie di segnali, tutti abbastanza simili fra loro: sono gli echi

delle "gocce" (fig. 8).

Come si può notare, quasi tutti i segnali "partono" dalla stessa frequenza per poi, dopo breve tempo, volgere rapidamente a zero. Come mai? Proviamo a capirci qualcosa anzitutto con l'aiuto di una grafica di dettaglio.

Rileviamo quindi che dal punto di vista del radar, dopo essere stata "agganciata", la goccia percorre un tratto a velocità circa costante e poi rapidamente frena fino a velocità nulla. Proviamo a fare alcuni semplici calcoli.

Dall'apparizione del segnale all'inizio della "frenata" passano 234ms durante i quali la goccia di pioggia viaggia a circa 5,3m/s di media. Tradotti in spazio sono 1,25m. Poi bruscamente la velo-

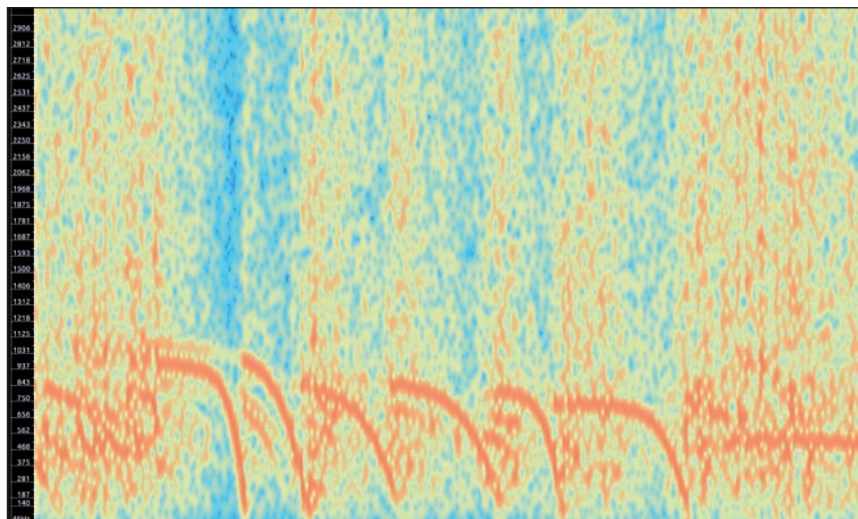
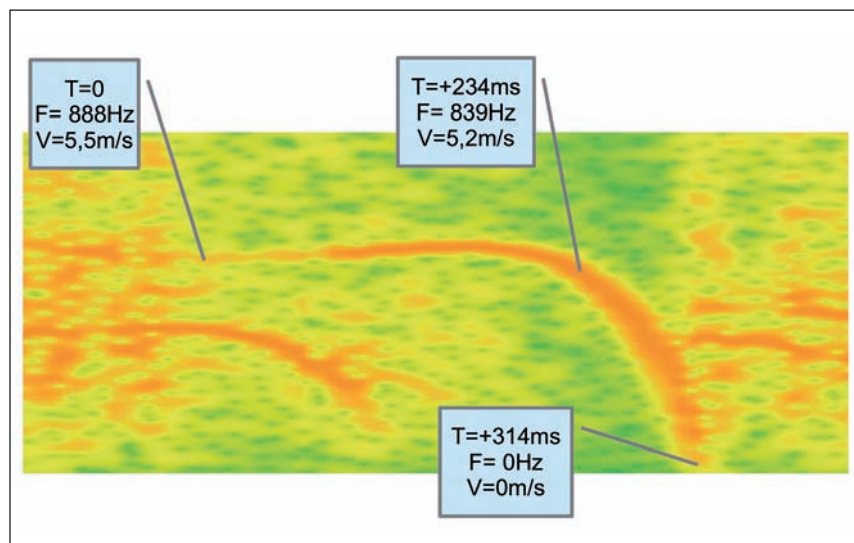


Fig. 8 - Spettrogramma di una lieve pioggia natalizia

Fig. 9 - Spettrogramma della caduta di una singola goccia di pioggia



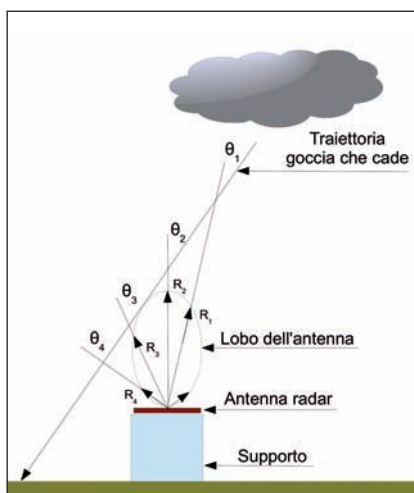


Fig. 10 - Dimostrazione dell'azzeramento della velocità apparente

cità apparente diminuisce e in soli 80ms si azzerava. Approssimando un poco i conti, sono altri 20cm di percorso.

Possiamo quindi stimare in circa 1,5m il "range" del nostro radar, quando chiamato a rilevare una caduta di pioggia abbastanza fine.

Come detto, tutti i segnali hanno una frequenza "d'inizio" molto simile e compresa fra 750 e 1100Hz, cioè velocità comprese fra 17 e 24 km/h. Questa è quindi la velocità con cui cade la pioggia (almeno in questa registrazione). Per inciso, questa grandezza è detta "velocità limite", cioè la velocità massima che il corpo (in questo caso la gocciolina d'acqua) può assumere nella sua caduta libera.

Come si spiega però la perdita di velocità a 10-20cm dal radar? La spiegazione non è proprio immediata, ma cercheremo di renderla semplice. Aiutiamoci con un'altra illustrazione:

Anzitutto ricordiamo tre fattori importanti:

- il fascio di questo radar è molto ampio, decine di gradi
- difficilmente una goccia di pioggia cade perfettamente verticale sul sensore
- la velocità rilevata dal radar è relativa e non assoluta (dipende dal coseno dell'angolo fra la sua radiazione e il vettore velocità del target)

Questo premesso concentriamoci sulla grafica.

Quando ancora lontana, la goccia è intercettata dal raggio R_1 , che forma l'angolo (abbastanza piccolo) θ_1 , quindi velocità reale e apparente saranno molto simili. Continua la caduta, passa sulla verticale dove è R_2 a dar luogo all'eco. θ_2 è ancora piccolo e quindi continuiamo a vedere velocità circa costante. Al passaggio di fronte a R_3 , l'angolo si fa importante ed il radar comincia ad apprezzare una riduzione della velocità, che si perfeziona con il passaggio di fronte a R_4 dove, con $\theta_4=90^\circ$, vedremo frequenza doppler nulla. E dopo il punto 4? Dipende.. Se la goccia cade abbastanza verticale, sarà difficile vederne altri segnali, in quanto sarà oramai "sul fianco dell'antenna". Se invece magari a causa del vento il moto della precipitazione è abbastanza inclinato, è possibile vedere (come in alcuni casi nel primo spettrogramma) come dopo un rilievo di velocità nulla, la frequenza risale per un attimo.

Conclusioni e possibili sviluppi

Spero di non aver annoiato il lettore, anzi di avergli acceso curiosità ed entusiasmo di sperimentare. I campi di applicazione sono limitati solo dalla fantasia: avete mai pensato di misurare l'accelerazione a cui è sottoposto un diapason mentre suona o la punta di un utensile?

Buone sperimentazioni a tutti!

Bibliografia

www.conrad.it/ce/
www.bb-sensors.com
it.wikipedia.org/wiki/Radar
mwl.die.uniroma1.it/sb2/04_Radar_Doppler.pdf
www.linear.com



www.DGOVE.de
Componenti RF e microonde
da 10MHz a 24GHz
Telefono +49 (0)3578 31 47 31

VECTRON
 electronic & energy
 IK4EWH (ex I1VH) Gianni Vecchiotti

Via della Ghislieria 21/C • Bologna 40131 •
 Tel 051 6493405 • Fax 051 5280315
 Divisione Energia: www.vectronenergy.it •
 Divisione Rivelatori: www.trifield.it •

Regolatori di carica solari
 PWM MPPT da 10 a 100A

Accessori

Pannelli solari
 50 - 100 - 230 W

HAZE

Batterie
 AGM-GEL-LITIO
 uso generale
 e ciclico per alte potenze
 12V da 10 a 200Ah

Inverter UPS HF e LF ad onda
 sinusoidale pura con caricabatterie
 da pannello solare
 integrato
 potenze in uscita
 da 3KVA e 5KVA

Siamo distributori specializzati di tutti i
 componenti per alimentare sistemi di emergenza,
 impianti solari fotovoltaici ad isola ed ibridi per
 l'accumulo e l'autoconsumo dell'energia prodotta
 da fonte rinnovabile.

ADVANCE **Ultracell**
 Quality in Every Language

ARI MONZA
 1965-2015
 IQ2MZ

La Sezione ARI di Monza organizza
sabato 26 SETTEMBRE 2015
A VIMERCATE (MB)
PIAZZA MARCONI
"MOSTRA SCAMBIO
RADIOAMATORIALE"

di apparecchiature usate,
 radioamatoriali, professionali,
 civili e militari, d'epoca e moderne,
 strumenti e pubblicazioni tecniche,
 componentistica

INGRESSO GRATUITO
 (apertura mostra dalle ore 09.00 alle 16.00).

VI ASPETTIAMO
 FREQUENZA DI AVVICINAMENTO 145.300

Per prenotazioni e informazioni:
<http://www.arimonza.it>
 e-mail iz2eww@alice.it (Alberto, IZ2EWV)
 ammissione espositori solo privati

Antenna ad acqua (salata)

Un esperimento per divertirsi con la radio frequenza

di Alessandro Gariano IK1ICD

Premessa

L'esperimento che andiamo a descrivere nasce per soddisfare alcune curiosità. Quotidianamente, nella frenetica vita di tutti i giorni non facciamo molto caso a ciò che ci circonda. Se però ci soffermiamo ad ammirare le meraviglie della natura possiamo accorgerci che ogni cosa ha una sua determinata forma e composizione. Quanto ci circonda può anche possedere una qualità più o meno accentuata che facilita o rallenta il movimento degli elettroni che formano la corrente elettrica. Alcuni materiali, grazie alle loro qualità, vengono definiti buoni conduttori di corrente elettrica, tra questi l'oro, l'argento, il rame e l'alluminio. Altri materiali, a causa della loro struttura vengono definiti cattivi conduttori di corrente elettrica, tra questi il ferro, il piombo e l'acqua.

Realizzazione

Nella realizzazione delle antenne siamo soliti usare alluminio, ottone o rame. Questi sono materiali di largo utilizzo e pertanto è facile trovarli in commercio sotto diverse forme così come l'acqua, che rappresenta il principale sostentamento della vita. La prima soluzione che occorre trovare è quella di realizzare un contenitore idoneo a contenere la quantità di acqua sufficiente per la sperimentazione. Considerando che l'esperimento è ri-

volto alla realizzazione di un'antenna, per dare a questo una struttura simile a un conduttore metallico di forma cilindrica come quelli normalmente utilizzati nella realizzazione delle antenne, ho scelto di utilizzare un tubetto in plastica trasparente con una struttura rigida. Le dimensioni del tubetto di plastica trasparente rigido utilizzato sono: una lunghezza di 30cm e un diametro di 1 cm. Il secondo problema inerente alla realizzazione era quello di evitare la fuoriuscita dell'acqua e nel contempo riuscire ad avere un sicuro contatto elettrico. La soluzione adottata è stata eseguita con un tubetto di ottone cromato recuperato da un'antenna telescopica. Il suo diametro dovrà avere dimensioni tali da poter essere inserito nel tubetto di plastica con una leggera pressione, in questo modo si formerà una sorta di guarnizione che eviterà la fuoriuscita dell'acqua. Prima di eseguire questa operazione, occorre realizzare a una estremità del tubetto in ottone una struttura atta a formare un tappo per evitare la fuoriuscita dell'acqua e di avere un sicuro contatto elettrico con l'acqua. Per ottenere quanto ci si era prefissato, una estremità del tubetto di ottone è stata chiusa applicando nel suo interno un pezzetto di calza di rame la quale, una volta pressata è stata saldata nella parte interna del tubetto con abbondante stagno fino a formare un tappo. Sullo stesso tappo è stata saldata,

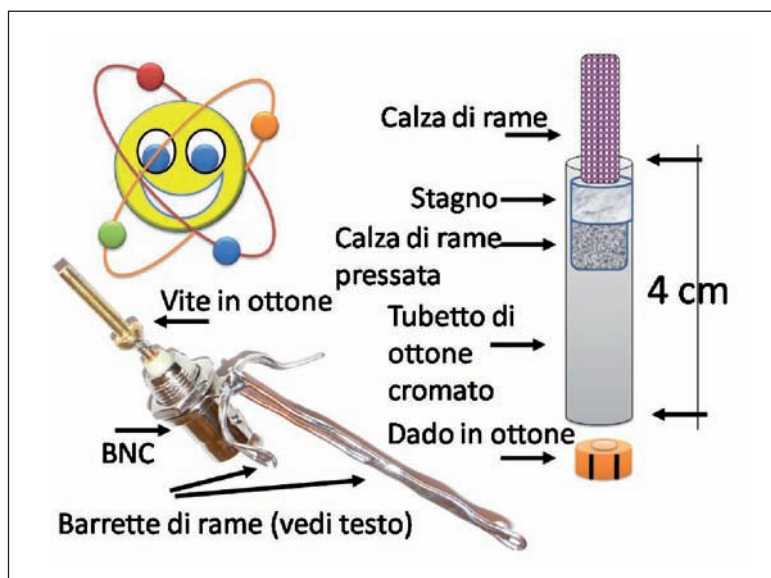
verticalmente, una calza di rame che ha una lunghezza di 2 cm che serve a garantire un sicuro contatto elettrico con l'acqua presente nel tubetto di plastica. L'estremità opposta del tubetto d'ottone cromato è stato munito di un dado in ottone inserito a pressione e saldato. Le misure riportate sono inerenti all'esperimento eseguito, ma non sono tassative: potrà essere eseguito anche con materiale di dimensioni diverse adattando il materiale in proprio possesso. Realizzata la struttura con il tubetto di ottone cromato, lo si inserirà nel tubetto di plastica trasparente. Si passerà a controllare che non vi siano

Come applicare il BNC all'antenna ad acqua





Come si presenta l'esperimento



Come preparare i contatti elettrici ideali all'esperimento

perdite d'acqua riempiendo il tubetto. Una volta sicuri della perfetta tenuta si potrà proseguire il lavoro. L'esperimento in oggetto è proseguito con la realizzazione di una base di sostegno dove poter applicare il tubetto di plastica preparato in precedenza. La scelta si è orientata verso una bottiglia di plastica di 500 ml la quale oltre a fornire un sostegno per la stessa, ne costituisce anche il contrappeso. Per consentire un'adeguato contatto elettrico ho realizzato un supporto costituito da una presa BNC da pannello al cui polo centrale è stata saldata una vite in ottone. Sul capicorda della presa BNC sono stati saldate due barrette di filo di rame rigido. Una ha il compito di garantire il contatto elettrico con l'acqua, l'altra opportunamente curvata intorno al collo della bottiglia ha il compito di tenere nella posizione verticale il tubetto di plastica trasparente.

Alcune considerazioni sulle proprietà dell'acqua

La conducibilità elettrica, per motivi legati al tipo di composizione, non consente di poter essere utilizzata per formare conduttori elettrici come quelli costituiti da metalli. L'acqua presenta un'alta resistenza ohmica al pas-

saggio della corrente elettrica; per verificare questo fenomeno è sufficiente eseguire un semplice esperimento con il tester. Usando come contenitore un tappo di bottiglia in plastica, vi versiamo dell'acqua dolce di rubinetto. Successivamente, dopo aver preparato il tester per la misurazione $\Omega \times 1000$ si inseriranno, tenendoli leggermente distanziati, i puntali del tester all'interno del tappo dov'è presente l'acqua. Si potrà così vedere l'alto valore ohmico dell'acqua segnalato dalla lieve deflessione dell'indice del tester. Per aumentare la conducibilità dell'acqua è sufficiente aggiungere un pizzico di sale. Una volta sciolto si potrà rifare la stessa misurazione eseguita in precedenza e si vedrà che l'indice del tester presenta un movimento più accentuato.

Collaudo

Una volta costruita la struttura precedentemente descritta la realizzazione è pronta per essere collaudata. Considerando però che la realizzazione dell'antenna ad acqua ha dimensioni casuali, la si potrebbe paragonare a un dipolo di lunghezza casuale dove non è possibile sapere su quale frequenza può risuonare. Per facilitare le operazioni, evitando

estenuanti prove per farla risuonare sulla frequenza dei 2 metri, ho utilizzato in abbinamento l'accordatore d'antenna per i 144 MHz apparso su Radiokit luglio agosto 2008. In pratica, dopo aver riempito, sia il tubetto di plastica trasparente, sia la bottiglia di acqua salata, si è realizzata la struttura visibile in foto. È stato inserito un cavo coassiale intestato con due BNC che misura 1,25 m: un BNC va all'antenna e l'altro all'accordatore VHF. Ruotando alternativamente i condensatori presenti nell'accordatore, si è riusciti a portare in risonanza il circuito. In mancanza di un accordatore è possibile usare un RO-Smetro. Una volta portata in risonanza l'antenna ad acqua tramite l'accordatore, vai con i collegamenti radio....



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: esertel@virgilio.it

Ricevere INMARSAT

Con chiavetta Dongle

di Luigi Colacicco

All'interno del Global Marine Distress And Safety System è compreso anche il servizio INMARSAT (GM-DSS). Questo sistema rappresenta quanto di più moderno esista nel campo del soccorso e della ricerca in mare. Il sistema è studiato in modo tale che l'imbarcazione che dovesse trovarsi nella necessità di essere soccorsa, possa trasmettere la sua richiesta d'aiuto a vari altri servizi, avendo la certezza che il suo SOS sarà ascoltato da qualcuno. Guardiamo la fig. 1. La STRICKEN VESSEL rappresenta una nave in difficoltà, che ha emesso una richiesta di aiuto, mediante l'intervento della EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacons) che aveva a bordo. Si tratta di un apparecchio, in grado di operare anche in acqua naturalmente, che, attivato manualmente oppure automaticamente, ad esempio con la sua immersione in acqua, trasmette una richiesta di soccorso, sulla frequenza di 406 MHz.

Il segnale radio viene raccolto da un satellite COSPAS o SARSAT, i quali ritrasmettono a terra, alle stazioni costiere (Coast Guard); queste, a loro volta, ritrasmettono al satellite INMARSAT, di competenza. Il satellite ripete la trasmissione in banda L; in questo caso, intorno ai 1500 MHz. La ripetizione di questo segnale, da parte di un satellite geostazionario, che si trova a circa 36000 km d'altezza sull'equatore, copre una vastissima area del globo terrestre e quindi il segnale raggiunge tutti i mezzi disponibili nell'area interessata. La quasi totale copertura del globo terrestre è affidata a una "flotta" di satelliti. A tale fine la Terra è stata divisa in quattro aree, in modo che ciascun satellite abbia la sua area di competenza. Restano scoperte dal servizio le zone oltre il 70° parallelo, sia nell'emisfero nord che in quello meridionale. Ciascuna delle quattro regioni prende il nome dall'oceano interessato, per cui ci sono la Regio-

ne Ovest Oceano Atlantico (AORW), la Regione Est Oceano Atlantico (AORE), la Regione Oceano Indiano (IOR); la Regione Oceano Pacifico (POR). La suddivisione in regioni è mostrata in fig. 2, in cui si nota quanto specificato prima: le zone polari non sono coperte. A queste provvedono i già citati satelliti polari COSPAS e SARSAT; sono i satelliti polari meteorologici USA (SARSAT), RUSSIA (COSPAS) e EUROPA (METOP), che svolgono anche questo servizio. Ma torniamo alla ricezione INMARSAT, che è l'argomento attuale. Dalla fig. 2 si evince anche un altro particolare: il satellite "predefinito" per noi è il 3F2 (lat. 0° - long. 15,27° O), relativo alla regione AORE, ma si ricevono anche il 3F1 (lat. 0° - long. 64,74° E) e il 4F2 (lat. 0° - long. 25,32° E). Solo per comodità, abbiamo indicato latitudine 0° per tutti, ma in realtà non sono "inchiodati" su un'orbita sopra l'equatore; infatti, nell'arco della giornata la posizione subisce delle oscillazioni spostandosi sopra (emisfero settentrionale) o sotto (emisfero meridionale) l'equatore. La posizione del satellite 3F1 subisce un'oscillazione di circa 3° complessivamente. In 4F2 tale oscillazione è di circa 5° complessivi. Molto più stabile è 3F2, che si sposta solo di pochi decimi di grado. In ogni caso, una volta puntata la parabola, consideran-

Fig 1 - Il sistema GMDSS

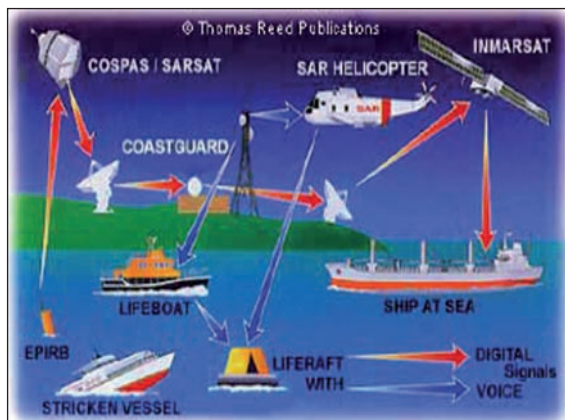
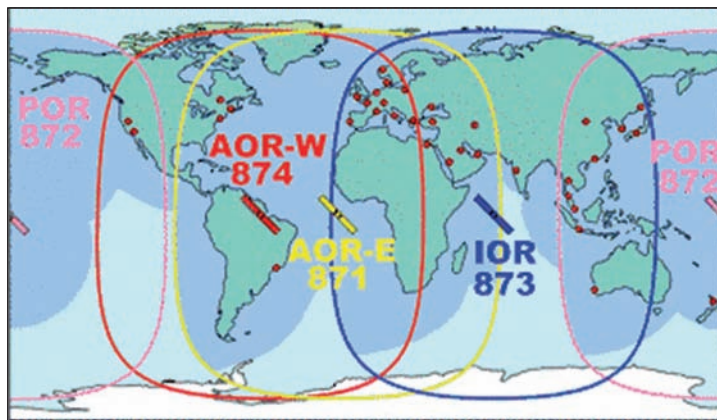


Fig 2 - Divisione del mondo in quattro zone



do latitudine 0°, tali oscillazioni non hanno influenza apprezzabile. Il satellite 4F2, quello più vicino a noi, non effettua trasmissioni nello standard C: quindi possiamo ricevere solo le portanti a radiofrequenza, ma niente segnali da decodificare. I satelliti INMARSAT, attualmente nello spazio, sono quelli evidenziati in alto a destra, nella fig. 7. Questi satelliti, "parcheeggiati" in orbite geostazionarie (teoriche) all'altezza dell'equatore, svolgono altri servizi, a pagamento, per i più diversi committenti: compagnie telefoniche, TV, ecc. Mediante il collegamento con alcune stazioni a terra (CES), di cui una in Italia (la stazione del Fucino), permettono l'allaccio con le reti telefoniche di tutto il mondo. L'unione satelliti – stazioni a terra mettono in collegamento fra loro i terminali di bordo delle imbarcazioni e le reti di comunicazione di tutto il mondo. Però, la nostra ricezione si limita semplicemente ai segnali GMDSS: bollettini meteorologici, avvisi per la navigazione, eventuali SOS (sperando che non ce ne siano!). Come detto prima, le trasmissioni si hanno in banda L; frequenze comprese fra 1520 e 1560 MHz, modulazione USB. Un elenco completo delle frequenze lo trovate sul sito: <http://www.uhf-satcom.com/lband/>. L'elenco è piuttosto nutrito, ma le frequenze di nostro interesse sono solo quelle relative a INMARSAT – C, e neanche tutte. Dalla sua istituzione, INMARSAT ha visto il susseguirsi di vari standard: A – B – C – D. quello che ci accingiamo a decodificare è lo standard – C. Si tratta di trasmissioni digitali DBPSK a 1200 bps; la radiofrequenza è modulata in USB. Questo, in breve (molto in breve!), il funzionamento del sistema. Occupiamoci ora della ricezione. Il segnale che ci accingiamo a ricevere è a polarizzazione circolare destrorsa e quindi serve una parabola con illuminatore circolare, seguito da un sostanzioso sistema di preamplificazione. Le prime prove sono state fatte con un preamplificatore a basso rumore (NF inferiore a 1 dB), avente un gua-

dagno di 32 dB. Il risultato è stato ottimo. Però, siccome, personalmente, avevo bisogno di un segnale robusto, da utilizzare in altre applicazioni, ho fatto seguire il primo preamplificatore da un secondo con guadagno pari 22 dB; ovviamente sempre a basso rumore e separati l'uno dall'altro da un paio di metri di cavo coassiale. Quindi sono in contenitori separati. I due preamplificatori sono preceduti da una parabola Ø 1 m, con illuminatore elicoidale autocostruito. Ma dell'illuminatore, del preamplificatore e altri accessori ci occuperemo in un prossimo articolo. Torniamo alla ricezione pura, che faremo con una chiavetta USB. Nulla vieta, però, l'uso di un ricevitore tradizionale. Personalmente ho usato una TERRATECK T-STICK PLUS (quella che internamente contiene il tuner E4000). Per quanto riguarda il software deputato a decodificare i segnali, la scelta è caduta su EGC-DECODER-v07, scaricabile liberamente dal sito: <http://www.tekmanoid.com/egc.shtml>. Prima di continuare, sappiate che affinché EGC-DECODER-v07 possa funzionare, è indispensabile che sul computer sia installato anche JAVA. Se non c'è già, dovete installarlo; lo trovate qui: <http://java.com/en/download/manual.jsp>. EGC-DECODER-v07 deve essere solo e semplicemente scompattato in una cartella ed è subito pronto all'uso. Sappiate che EGC-DECODER riceve il segnale da decodificare attraverso il mixer di windows. Ora il programma è pronto per ricevere il segnale audio prodotto dal dongle. Bisogna prestare attenzione a un particolare di non poco conto: alla rispettabile frequenza di 1,5 GHz è normale che il ricevitore o il dongle presentino qualche imprecisione di alcuni kHz; è normale anche una certa deriva della frequenza sintonizzata, anche con ricevitori dai nomi prestigiosi (come il mio Icom IC-R8500, ad esempio). Esaminiamo, per grandi linee, il programma, facendo riferimento alla fig. 3. La scala graduata, in alto a sinistra, serve per la giusta sintonia

del ricevitore; questa deve essere tale che l'indice della scala si posizioni sull'indicazione "2000" o nelle vicinanze. L'indicatore "VOLUME" è bene che sia sempre pieno almeno per metà; senza, comunque, farlo diventare mai rosso. L'indicatore "QUALITY" sarà più o meno pieno, secondo la qualità del segnale ricevuto. Quando questo è tale da permettere una corretta decodificazione, si colorano di verde le indicazioni "SYNC" e "CRC". Tutto il resto appare, automaticamente, durante la decodificazione. Dal momento che la risposta del programma non è istantanea, per facilitare enormemente la sintonia, è bene servirsi di un semplice analizzatore del segnale audio. Per questa funzione, utilizzando il programma di gestione HDSDR, è possibile usare il suo "waterfall" per il segnale audio. Sintonizzate il dongle in modo che l'indicazione "2000" del waterfall si trovi al centro della fascia di colore arancione. Dopo di che, aggiustate la sintonia, a passi di 10 Hz, per sintonizzare al meglio la scala graduata di EGC-DECODER. Per questa operazione, è comodo tenere aperte le finestre di entrambi i programmi, come nella fig. 4. Come sapete, HDSDR è molto esigente in fatto di risorse nel computer; per questo, molti preferiscono usare SDR#, che è molto più "leggero". Peccato però che questo non abbia un waterfall per il segnale audio. L'inconveniente si risolve facilmente ricorrendo a un terzo programma: SPECTRUM LAB, che potete scaricare da qui: <http://www.qsl.net/dl4yh/spectral1.html#download>. Userete il suo waterfall esattamente come quello di HDSDR, fig. 5. E' opportuno mettere in atto questa soluzione anche quando per la ricezione viene usato un ricevitore tradizionale. Dopo la sua installazione, per il funzionamento con un dongle, deve essere settato in modo da fargli prelevare il segnale dal mixer di windows (Options/Audio Setting/Missaggio Stereo). Unitamente invece a un ricevitore classico, potete settarlo indifferentemente per il mixer oppure

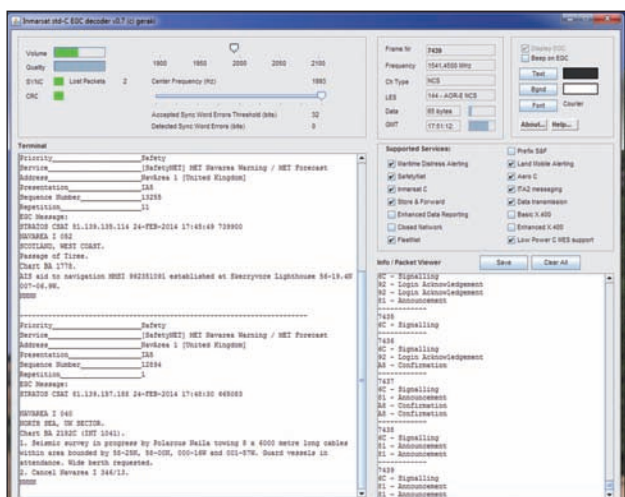


Fig. 3 - EGC - DECODER - v07.

per l'ingresso line della scheda audio. Questo, perché il segnale audio proveniente da un ricevitore classico deve necessariamente essere inviato al computer, per mezzo dell'ingresso line della scheda audio. In mancanza, in alternativa, è possibile usare l'ingresso microfono. EGC-DECODER è piuttosto "esigente" in fatto di precisione della sintonia, per questo è bene assicurarsi che il suo indice indichi sempre "2000" all'incirca. Una nota positiva di questo programma è che è gratuito; una negativa, invece, è costituita dal fatto che ogni tanto, non molto spesso per la verità, si blocca e quindi bisogna chiuderlo e riavviarlo.

Siccome è gratuito, vale il detto secondo cui "a cavallo donato non si guarda in bocca". Ai lettori più esigenti consiglio WIN STD-C, che in versione demo si trova a <http://www.inmarsatdecoder.com/>. Questo è meno spartano dell'altro ed ha una veste grafica più gradevole, oltre a prestazioni più complete. Di suo, possiede un indicatore di sintonia, con risposta praticamente istantanea, oltre a un misuratore di spettro e un waterfall, che rendono praticamente superfluo l'uso di SPECTRUM LAB. L'indicatore di sintonia ricorda molto il glorioso "occhio magico" presente nelle radio valvolari di

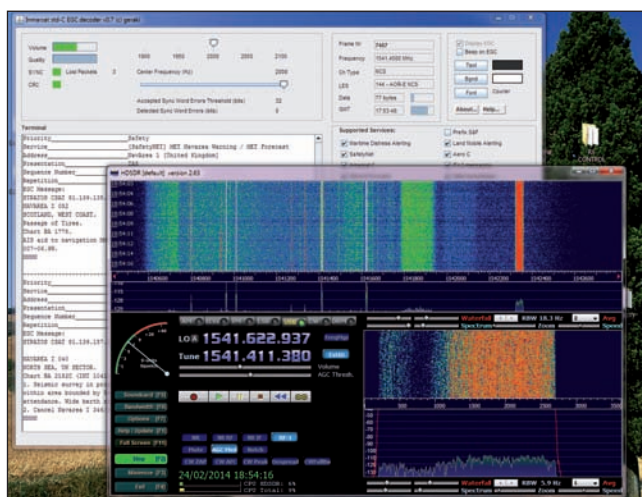


Fig. 4 - Le finestre di EGC - DECODER e HSDR

alcuni decenni addietro, ben noto ai Lettori di una certa età (come chi scrive). Proprio come per l'occhio magico, la migliore sintonia corrisponde alla minima larghezza del fascio; quindi il ricevitore dovrà essere sintonizzato al fine di ottenere tale risultato. Quando la sintonia è buona per una corretta decodificazione, s'illuminano di colore verde le spie "CARRIER" e "SYM". Particolare non trascurabile: WIN STD - C, rispetto a EGC-DECODER, è molto meno esigente circa la precisione della sintonia del ricevitore. Ciò può essere facilmente verificato, osservando con attenzione la parte inferiore della fig. 6, in cui si nota che la frequenza centrale impostata e di

Fig. 5 - EGC - DECODER, SDR# e SPECTRUM LAB aperti contemporaneamente

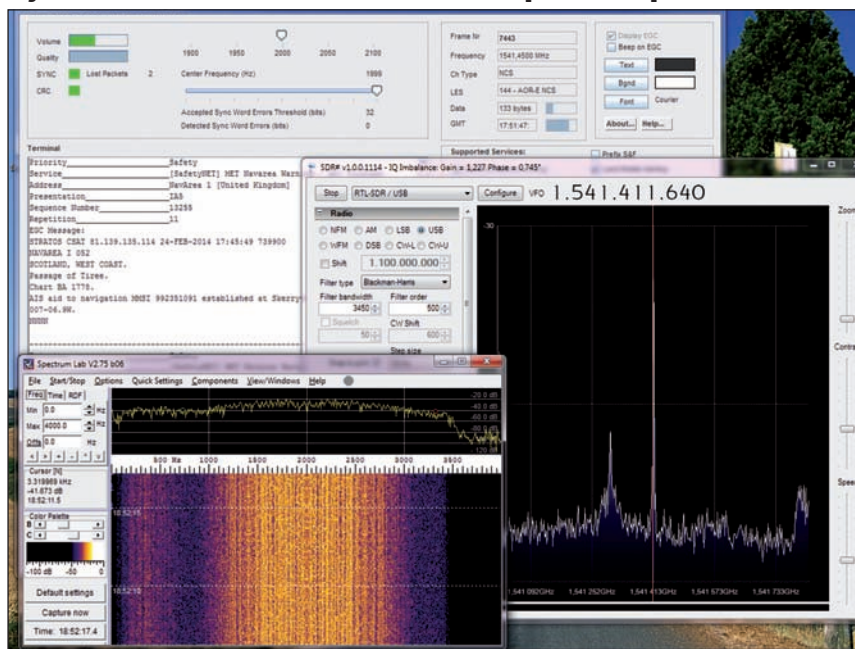
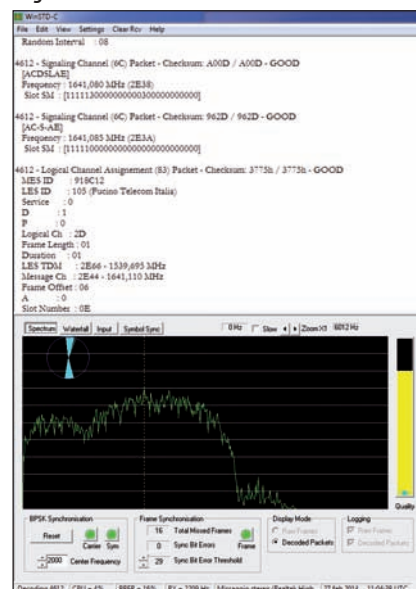


Fig. 6 - WIN STD



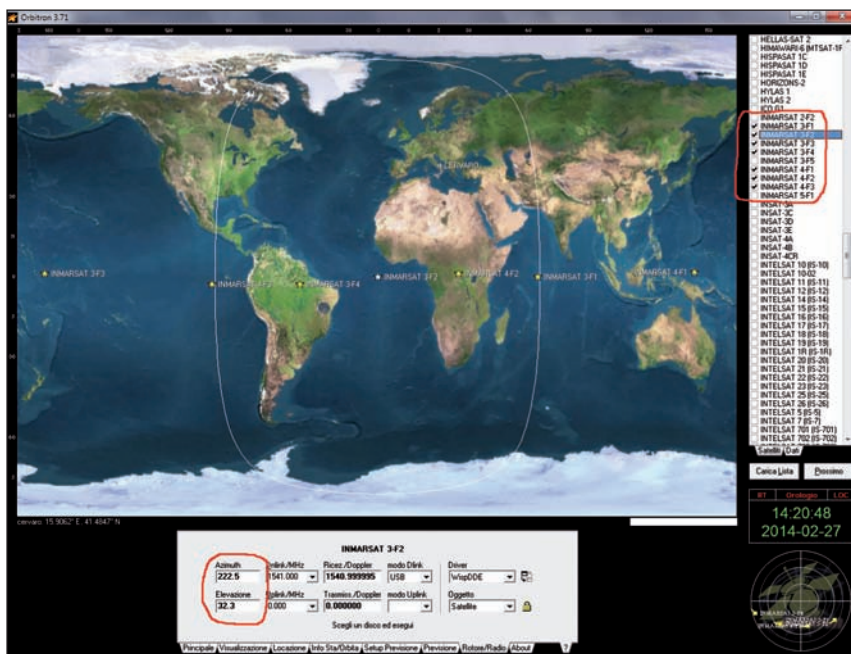
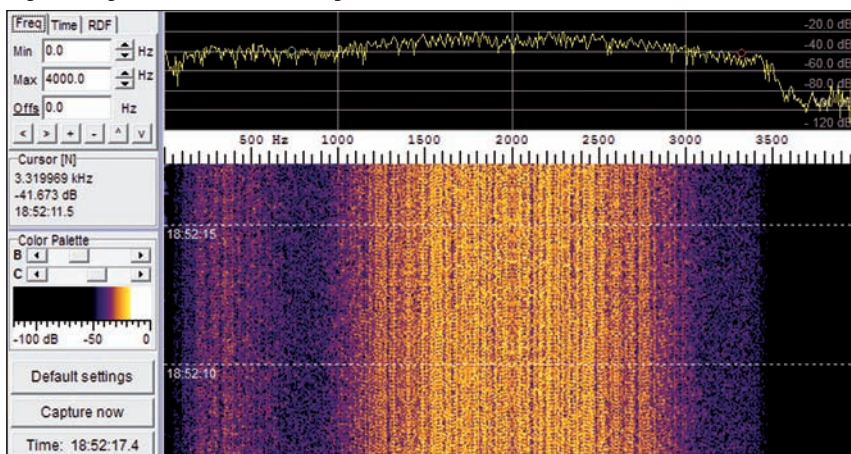


Fig. 7 - La posizione dei satelliti INMARSAT

2000 Hz (center frequency), ma la frequenza reale centrale del segnale è di 2209 Hz (RX = 2209 Hz); nonostante ciò, il programma continua a decodificare perfettamente. In presenza di un errore simile, EGC-DECODER si sarebbe "arreso". Anche in WIN STD - C deve essere settata la fonte del segnale, che nel caso delle chiavette USB è il solito mixer di windows. Dal menù "SETTING" scegliete "SOUNDCARD SELECTION" e quindi "MESSAGE STEREO". Ah... dimenticavo: WIN STD - C in versione demo ha prestazioni ridotte; per la versione completa, bisogna comprare la licenza. WIN STD-C dispone di una caratteristica che EGC-DECODER non ha: la pos-

sibilità di cambiare la frequenza centrale: "CENTER FREQUENCY" in fig. 6. Si tratta di una caratteristica che si rivela particolarmente importante, quando il programma per gestire il dongle è HSDR. Vediamo il perché, osservando la fig. 8. Si nota che il segnale audio demodulato e da decodificare, in alcuni casi occupa una banda larga mediamente 2 kHz; con la frequenza centrale fissata a 2 kHz, si ha che la frequenza più alta del segnale audio assume il valore di 3 kHz. Siccome in HSDR, nella ricezione USB, la risposta è limitata a 2,7 kHz, il risultato sarebbe un taglio del segnale utile, con possibili ripercussioni negative durante la decodificazione. Usando WIN

Fig. 8 - Larghezza di banda del segnale rivelato



STD-C, tale inconveniente può essere facilmente eliminato, abbassando la "center frequency" a un valore tale da contenere tutto il segnale da decodificare all'interno della gamma prevista da HSDR; ad esempio: 1500 Hz. In questo caso, il segnale audio assume una frequenza massima pari a 2,5 kHz e inferiore a quella massima prevista da HSDR. Questo problema non si presenta con SDR#, in quanto questo ha la possibilità di regolare la risposta del filtro, secondo le proprie esigenze. Quindi, in presenza di una "center frequency" di 2000 Hz, basta disporre il filtro di SDR# per una risposta di $3,5 \div 4$ kHz. Il puntamento della parabola varia a seconda della località. Per determinarlo con precisione è opportuno ricorrere a uno dei tanti programmi reperibili in internet. Uno di questi è ORBITRON (disponibile in <http://www.stoff.pl/downloads.php>), che consente anche di posizionare su una mappa il satellite desiderato. Per determinare elevazione e azimuth, dopo l'installazione, bisogna procedere come segue. Aprite ORBITRON; in basso a sinistra della schermata che si apre, aprite il menù "LOCALIZATION" e, nella successiva finestra, inserite le coordinate (latitudine e longitudine) relative alla vostra città. Torniamo alla schermata principale di ORBITRON. A destra, immediatamente sotto l'elenco dei satelliti, cliccate su "CARICA LISTA"; nella finestra che si apre, cliccate sulla categoria di satelliti di nostro interesse e cioè "GEO". Appare l'elenco di fig. 7. Mettete il segno di spunta nel quadratino relativo al satellite 3F2. Sempre nella schermata principale, in basso, scegliete il menù "ROTORE/RADIO" e il programma vi mostra gli esatti valori di elevazione e azimuth per il puntamento della parabola (fig. 7). ORBITRON mostra anche la regione relativa alla copertura del satellite. Per ottenere tale indicazione, è sufficiente cliccare sulla stella con cui, sulla mappa, è indicata la posizione del satellite.



Esperimenti digitali “cittadini”

In banda 160 metri

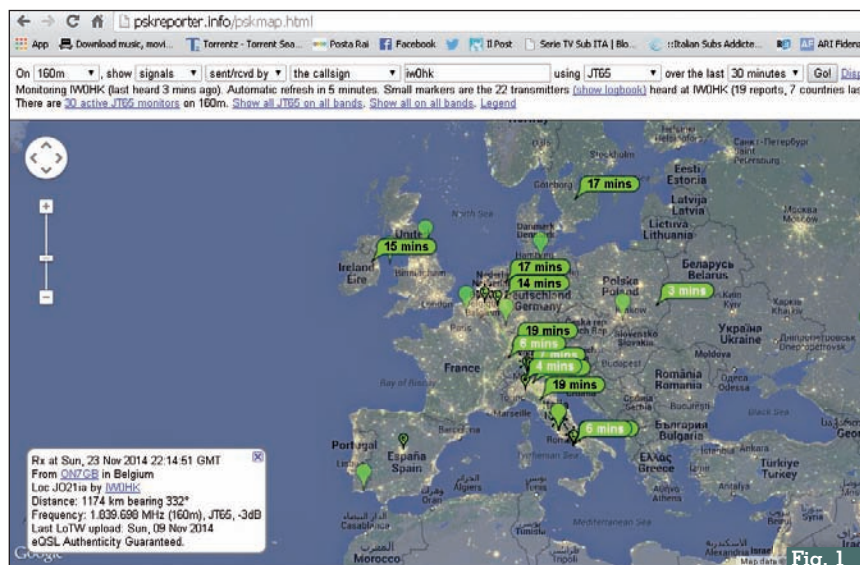
di Andrea Borgnino IWOHK

Nella mia esperienza da radioamatore la banda dei 160 metri ha sempre avuto un fascino particolare, non è solo la “Top band” ma è anche la banda più vicina alla frequenza delle radio onde medie e per una appassionato come me anche di broadcasting e di grandi impianti d’antenna il fascino aumenta ancora. Da radioamatore cittadino naturalmente il trasmettere e ricevere in questa banda mi è sempre sembrato quanto di impossibile sia per la difficoltà di installare lunghe antenne e sia per il rumore elettromagnetico che rende difficile o impossibile l’ascolto nelle bande basse. Personalmente ho sempre utilizzato antenne invisibili o quasi e non ho mai installato tralicci o antenne direttive.

Questo autunno poi ho preso la decisione di togliere per qualche mese la mia solita antenna verticale costituita da un filo di dieci metri, sorretto da una canna da pesca, collegato ad un accordatore automatico remoto SGC 237 e sostituirlo con una più lunga longwire da stendere in giro per il terrazzo in modo da avere un miglior rendimento sui 40 e 80 metri per provare durante l’inverno a sfruttare meglio queste bande. La maggior parte della mia attività radio in trasmissione era fino ad oggi era limitata ai 18 e ai 21 MHz dove faccio traffico in CW e in modi digitali, in altre bande facevo soprattutto ascolto e mai avevo provato a trasmettere sui 160 metri. Dopo aver tolto la canna da pesca, ho installato

un piccolo palo da 6 metri in modo da poterlo usare come supporto per la longwire che stesa in giro per il terrazzo raggiunge una lunghezza di 30 metri. Con mio grande stupore mentre facevo le prime prove in 80 e 40 metri mi sono accorto che l’accordatore SGC accordava a 1.5 di ROS la longwire anche in 160 metri e quindi ho deciso di provare ad allungare e stendere meglio il filo per riuscire ad arrivare ad un ROS di 1:1. E’ bastato aggiungere sei metri di filo e stenderlo agganciato a diversi punti del terrazzo che l’accordatore SGC ora a 1830 kHz accorda perfettamente a 1:1 senza rientri di RF sul cavo. A quel punto visto che avevo l’antenna ho voluto provare l’ebbrezza di fare attività in questa e ho iniziato con la modalità digitale più performante per sconfiggere il noise cittadino

in ricezione. La scelta è caduta naturalmente sul JT65 nato nel 2003 grazie al lavoro di Joe Taylor K1JT, radioamatore scienziato (che ha ricevuto il premio Nobel per la fisica nel 1993) ed è stato sviluppato inizialmente per effettuare collegamenti in condizioni di propagazione avverse come i collegamenti Terra-Luna (EME) o il traffico VHF UHF durante gli sciami di meteore. Tra le particolarità del JT-65 è quella di riuscire a decodificare e ricevere segnali immersi nel rumore e dare un vantaggio di almeno 10 dB rispetto a quelli necessari per il tradizionale CW. Questa modalità viene ormai usata con successo da molti radioamatori anche in onde corte e sui 160 metri il traffico viene effettuato sulla frequenza di 1838 kHz. La prima sera dopo l’installazione del filo sul tetto ho subito iniziato le pro-



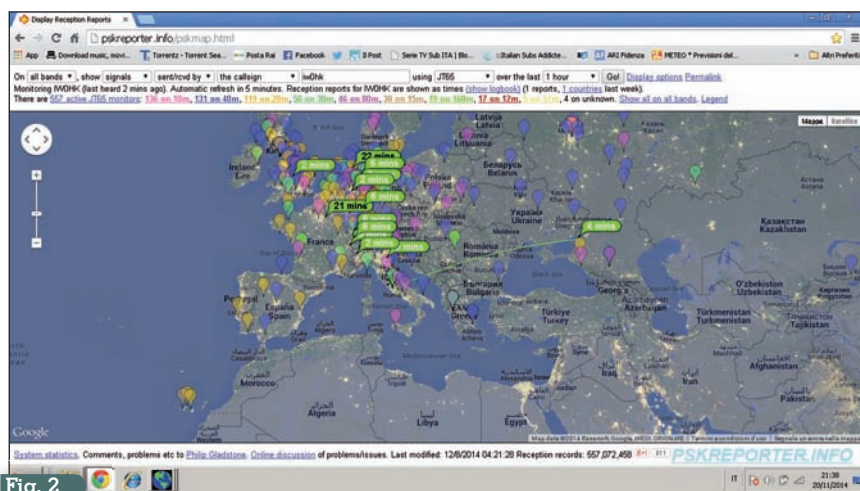


Fig. 2

ve in JT-65 iniziando a lanciare qualche CQ con una potenza di 30 watt. Uno dei vantaggi di questa modalità digitale è il fatto che esiste una rete di stazioni che ricevono il segnale JT-65 e trasmettono i dati d'ascolto in tempo reale al sito Psk Reporter accessibile all'indirizzo web <http://pskreporter.info/> dove è possibile vedere le stazioni attive e soprattutto capire chi ha ricevuto per esempio il nostro CQ in JT-65. In pochi minuti si può visualizzare dove è stato ricevuto il nostro CQ anche senza aver ricevuto risposta infatti molte stazioni attive in questa modalità lasciano il software e il ricevitore attivo non presidiato in modo da funzionare da "monitor" per l'intera comunità radioamatoriale. Nella figura 1 e 2 si possono vedere due schermate di PskReporter dove si può vedere il mio segnale JT65 in 160 ricevuto da diverse stazioni europee. Dopo qualche CQ ho avuto il piacere di ricevere la prima risposta

da DK1CO dalla Germania ed effettuare il mio primo QSO in top band dal centro di Roma. Le sere seguenti sono state tutte dedicate a provare questa nuova frequenza e ho potuto constatare che il mio segnale in 160 metri veniva ricevuto in tutta Europa senza problemi anche utilizzando poche decine di watt. Più complesso è invece ricevere i corrispondenti infatti il rumore cittadino in questa banda è altissimo e qui il JT-65 con la sua capacità di ricevere segnali immersi nel noise ha dato il suo meglio. In pochi giorni ho potuto contattare stazioni da tutta Europa con facilità e ho anche avuto la possibilità durante il contest CQ WW di provare l'attività CW in 160 metri. In questo caso i segnali erano più deboli e anche farsi ascoltare non era facilissimo, i 100 W del mio Elecraft K3 e il filo sul terrazzo non sono chiaramente adatti a farsi ascoltare bene in questa banda ma alla fine

ho portato a casa 14 QSO in telegrafia. Ho utilizzato anche il PSK-31 per qualche qso random in digitale ma la maggior parte del traffico avviene in JT-65 e tutte le sere è facile trovare corrispondenti per poter fare qso. La soddisfazione di essere attivo in questa banda, anche se con modalità limitate, è veramente grande e penso non ci sia altra modalità, se non l'EME o le LW, per apprezzare il lavoro svolto da Joe K1JT nello sviluppo del JT-65. Dopo qualche settimana avevo contattato con successo 17 paesi europei usando sempre potenze minime e ho anche provato ad usare l'antenna in 80 metri e come si può vedere nell'immagine 3 il mio segnale è stato ricevuto anche in America sulla east coast. Personalmente utilizzo il software originale WSJT-X di K1jt (che si scarica da <http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/>) ma esistono altri software come l'ottimo JT-65 HF sviluppato da W6cqz (<http://jt65-hf.com/>) che permettono di essere attivi in questa modalità utilizzando una semplice interfaccia con il nostro RTX. Ora l'appetito vien mangiando naturalmente e quindi sto già pianificando come migliorare la mia attività in questa banda. L'antenna longwire funziona abbastanza bene in trasmissione ma è invece troppo rumorosa in ricezione e quindi sto immaginando un'antenna loop da usare solo in ricezione in modo da poter ascoltare più stazioni. L'esperienza di questa attività "digitale" in top band mi ha comunque permesso di capire che le modalità digitali possono essere molto utili modalità estreme come il QRP o anche l'utilizzo di antenne di fortuna per bande complesse come i 160 metri. Lo stimolo quindi è quello di utilizzare fili e antenne "invisibili" per poter provare ad essere attivi in bande di solito non accessibili ai radioamatori cittadini ed usare i modi digitali per riuscire a recuperare segnali e farsi ascoltare nel pieno del QRM urbano.

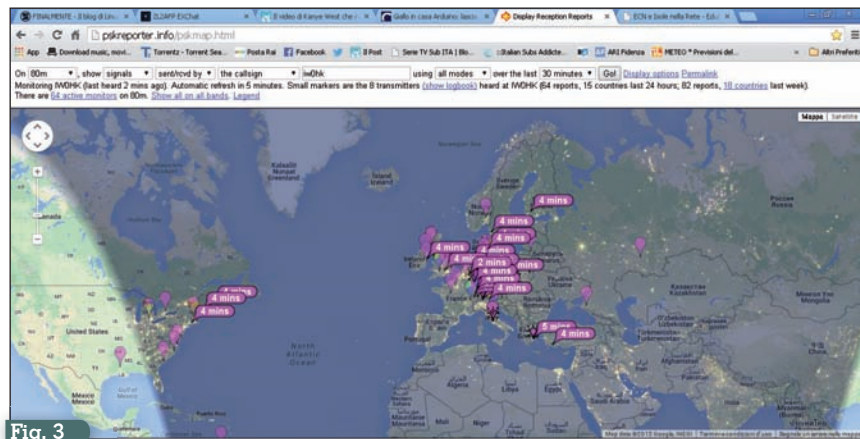


Fig. 3

Previsioni ionosferiche di luglio e agosto

di Fabio Bonucci, KO1X (KF1B)

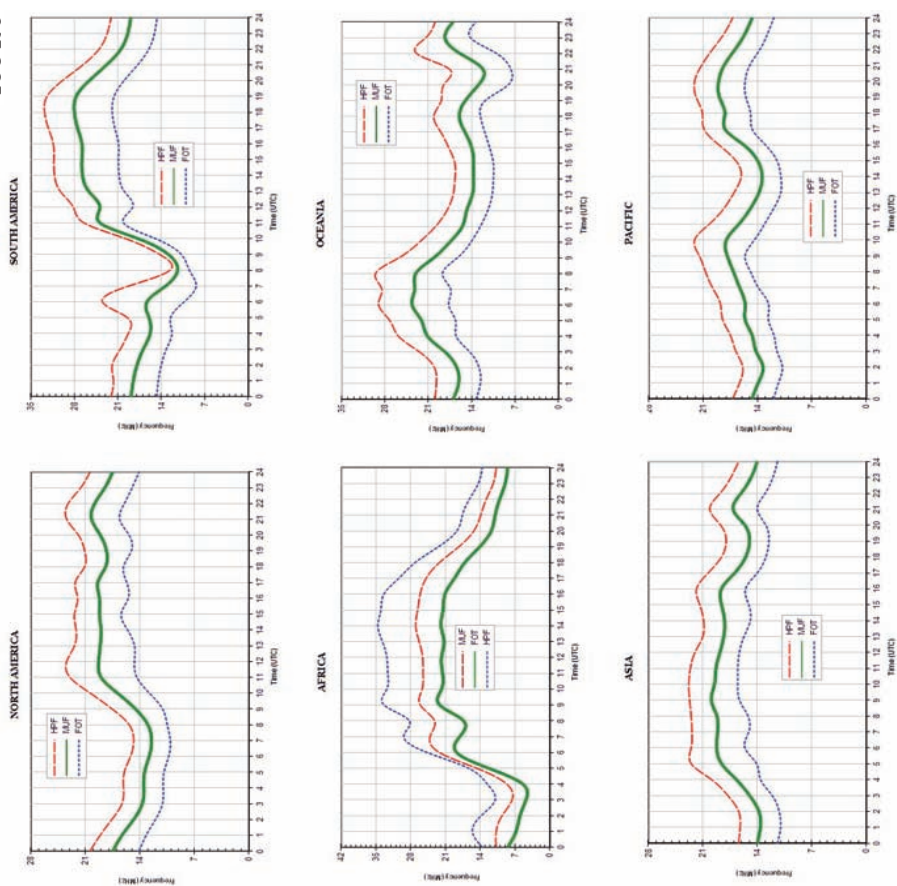
Legenda:

HPF = Frequenza MASSIMA della Daily-MUF nel 10% dei giorni del mese.

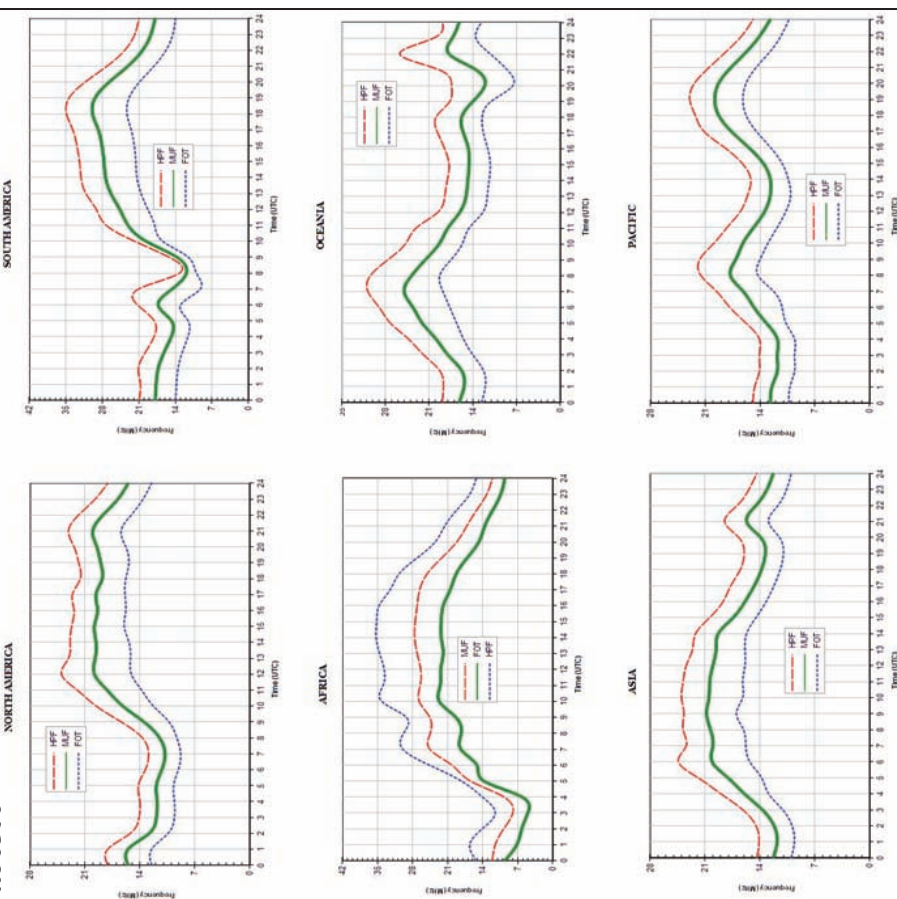
MUF = Frequenza MEDIA della Daily-MUF nel 50% dei giorni del mese

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

LUGLIO



AGOSTO



BC 654 A...

...a settanta anni dalla liberazione

di Marcello Manetti

Pensare che la descrizione di questo apparato, vecchio, ingombrante, orbatto di alcune parti, ma dall'inconfondibile odore di surplus, possa essere affiancata ad articoli su apparecchi moderni doppiamente intoccabili - e non nel senso di casta indiana - ma per il costo milionario e per la impossibilità di entrarci "dentro", mi mette un pò a disagio e mi rende dubbioso se andare avanti. Ritenendo però che solo in un vecchio rottame c'è materia per divertirsi a capire ed a ripristinare, i dubbi ed il disagio scompaiono.

Sono venuto in possesso di un quasi mio coetaneo BC 654 che non ha nulla di fantastico o di eccezionale, ma che al suo tempo e per il suo impiego, svolgeva onestamente i propri compiti. Se ne parla oggi, a 70 anni dalla fine della guerra, alla quale i BC654 A parteciparono massicciamente. Si tratta di un imponente ricetrasmittitore (foto 1) a tredici valvole a riscaldamento diretto, per CW e AM, nella gamma 3.8-5.8 MHz con potenza in TX di 17 W in AM e 24 W in CW, per uso su mezzi mobili o campeggio semifisso.

In questo caso, quattro zampe metalliche divaricate sostenevano l'apparato un paio di piedi da terra ed il coperchio del frontale, ruotato in avanti in orizzontale fungeva da tavolino per l'appoggio del tasto, micro, cuffie e, caso mai... la merenda. Il pannel-

lo frontale è diviso in due parti incernierate e ad ognuna è ancorato o il RX o il TX. L'RX occupa la parte alta del complesso e si compone di sette valvole octal GT (figura 1 e foto 2). Dopo un primo stadio di amplificazione a RF (1N5), si trova l'oscillatore/convertitore (1A7) a 455 kHz. Seguono due stadi (1N5) a MF, il rivelatore/amplificatore BF (1H5), il finale audio (3Q5) e

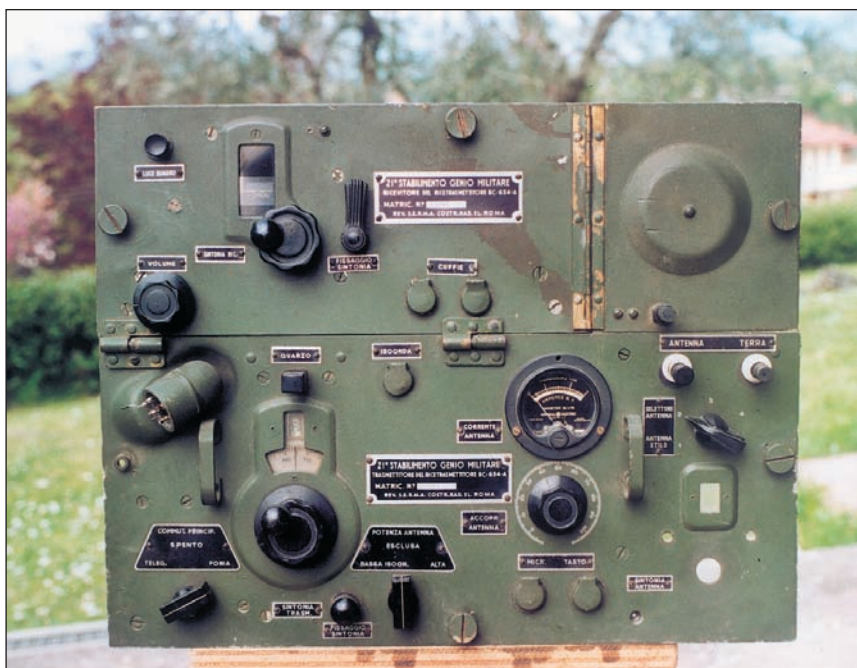
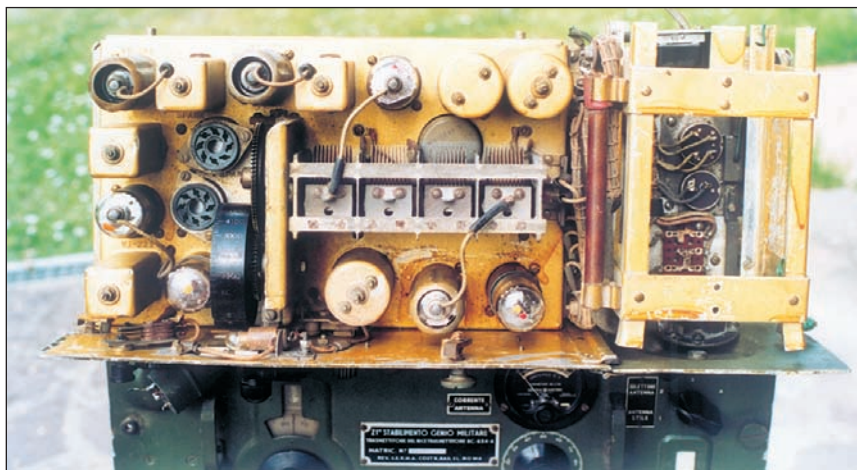


Foto 1 - Il pannello frontale del BC 654A, notare la cerniera che divide l'RX (sopra) dal TX (sotto)

Foto 2 - La parte superiore, l'RX, ruotata verso l'osservatore mostra sulla destra l'alloggio del PE104



SCR-284 (BC-654A) 3800-5800 kc transmitter-receiver, CW or AM, 17 watts. 455 kc IF.
Uses PE-103A and vibrator supply for mobile use, 6 or 12 vdc.

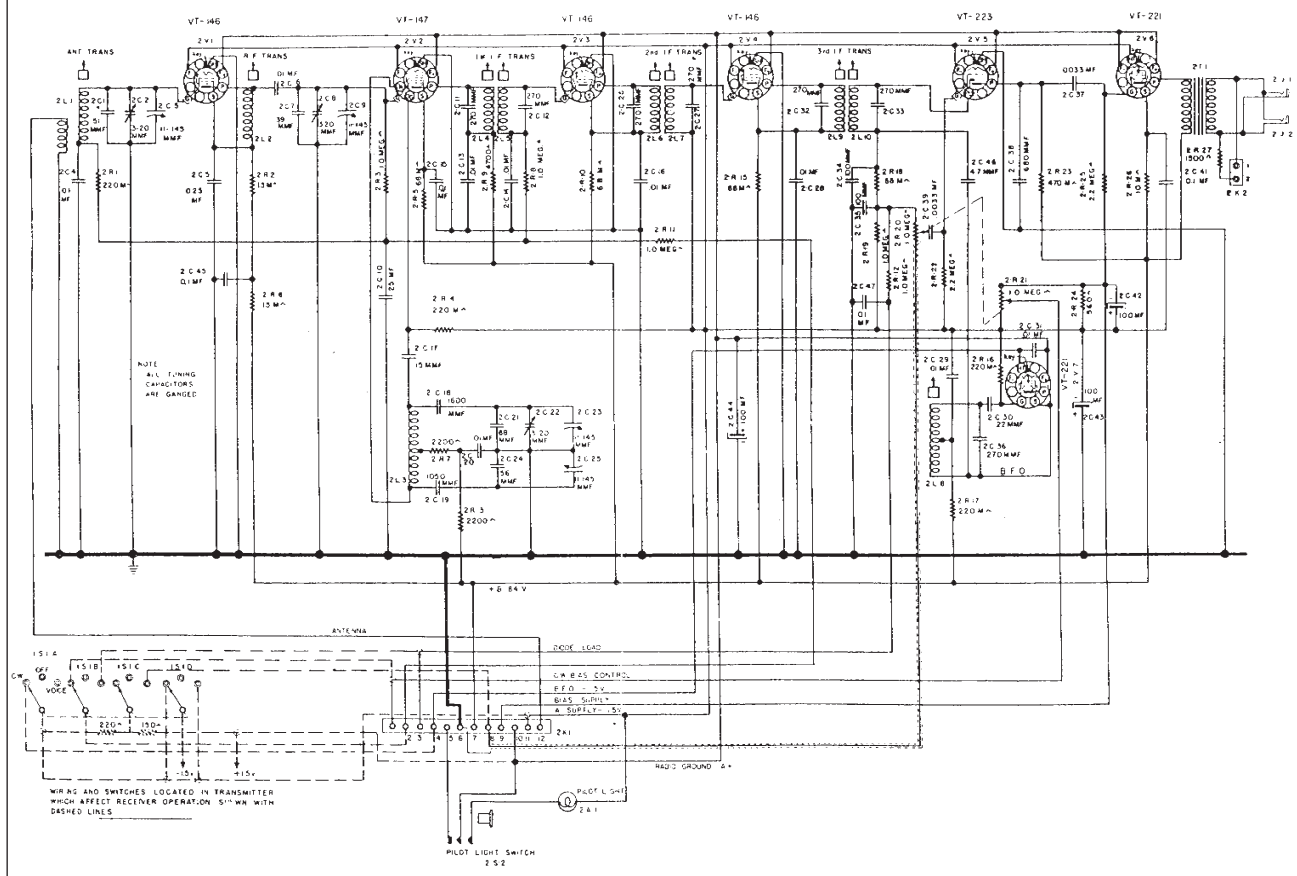
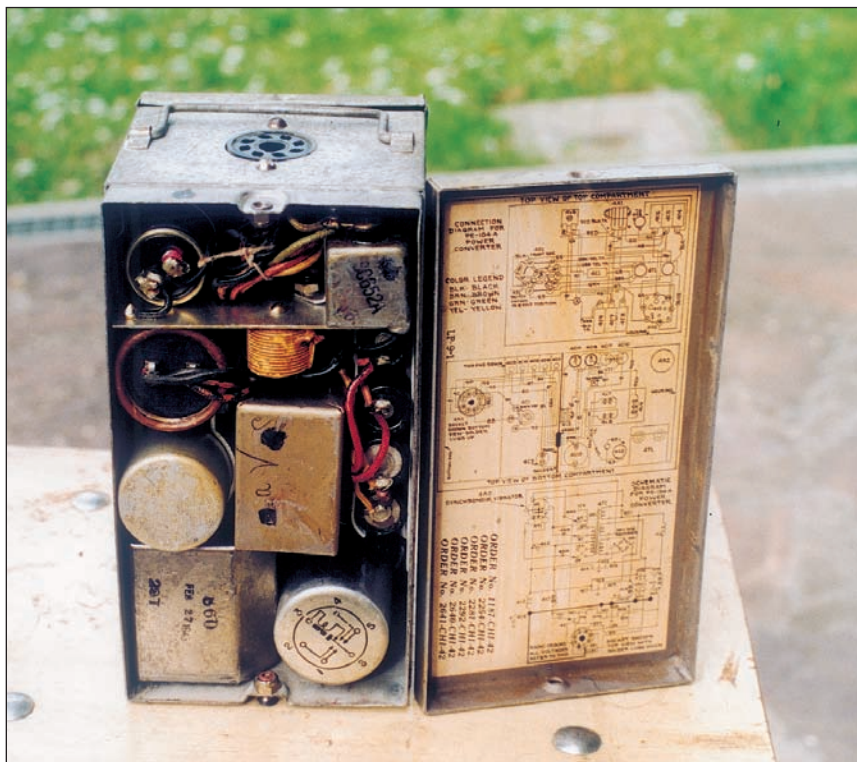


Fig. 1 - Schema dell'RX BC 654A

l'oscillatore di battimento MF per il CW (3Q5). L'amplificatore di ingresso è accordato in griglia e placca con un condensatore variabile demoltiplicato - 30 giri di manopola per l'escursione totale della gamma - a quattro sezioni. Due sezioni servono per l'oscillatore locale. Su "fonia" funziona il controllo automatico di sensibilità sui primi tre stadi, mentre su "telegrafia" il controllo è manuale, fatto con un potenziometro a comando unico con quello del volume audio che varia la tensione di polarizzazione delle griglie derivandosi dal -6 V. I filamenti sono alimentati a -1.5 V mentre la tensione anodica è 84 V. L'uscita audio è a media impedenza

Foto 3 - Il PE 104A scoperciato. Notare lo zoccolo Octal per la connessione E/U



adatta a due cuffie o per un alto-parlantino munito di trasformatore adattatore. Un alimentatore entrocontenuto (PE104A), con vibratore sincrono, provvede a fornire, partendo da 6 o 12V delle batterie, le tensioni necessarie al RX ed un -51 V di polarizzazione per il TX (figura 2 e foto 3). Su un cilindretto coassiale col variabile sono riportate le frequenze RX; mediamente 100 kHz occupano circa 1 cm di scala. Una lampadina a luce fioca consentiva la lettura della frequenza anche in oscurità. Ora, siccome il tempo è passato per le tacche e per gli occhi, l'operazione è un po' più difficoltosa. Il TX occupa il piano terreno dell'edificio e si compone di sei valvole (figura 3 e foto 4).

Una 3Q5 collegata a triodo, funzionante da oscillatore variabile, è seguita da una sorella come driver di una o due 307 A in parallelo, come finali di potenza. Altre due 3Q5 funzionano rispettivamente come amplificatore microfonico e come oscillatore a quarzo a 200kHz per la calibrazione. Sia il driver che lo stadio finale sono neutralizzati. La sintonia e gli accordi sono realizzati con un condensatore variabile a quattro sezioni, due per l'oscillatore, una sulla placca del driver, una sulle placche del finale. Un variometro ed una rete di adattamento provvedono all'accoppiamento con l'antenna che può essere filare o a stilo. La modulazione, da microfono a carbone, è di griglia soppressore delle 307 A. La tensione di polarizzazione delle griglie -51 V è presa, come detto, dal survolto a vibratore del RX. Un commutatore a tre posizioni - bassa potenza / spento / alta potenza - comanda l'accensione delle valvole: tutte, su alta potenza, tutte meno un finale, su bassa potenza.

Un comando a due posizioni abilita l'osc. a quarzo per la calibrazione, mentre un altro commutatore a tre posizioni - CW/spento/ Fonia - predispone ai due tipi di servizio sia il TX che l'RX. Uno strumento a termocoppia fornisce una indicazione relativa della corrente d'antenna. Comple-

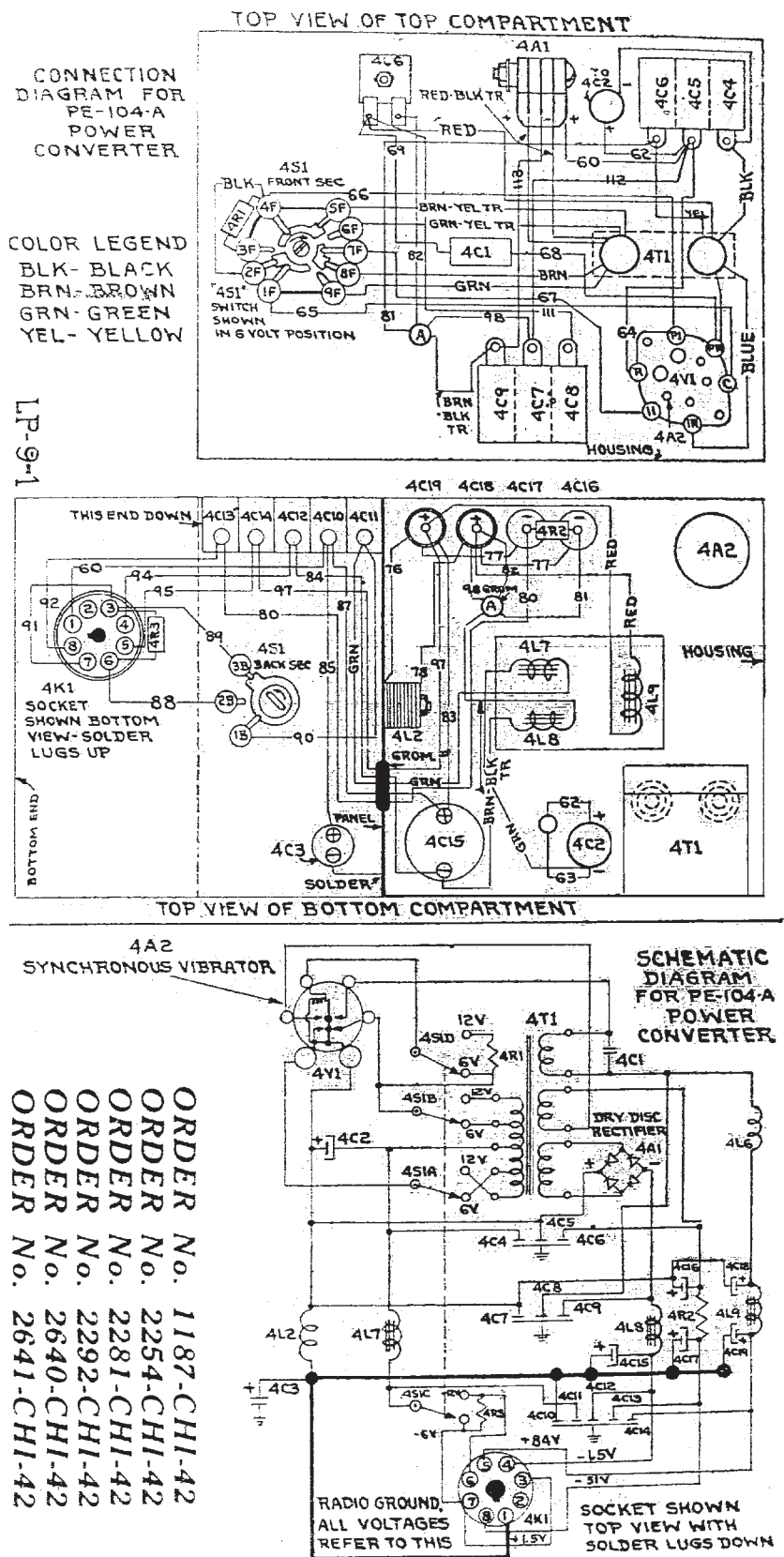


Fig. 2 - Schema del PE 104A

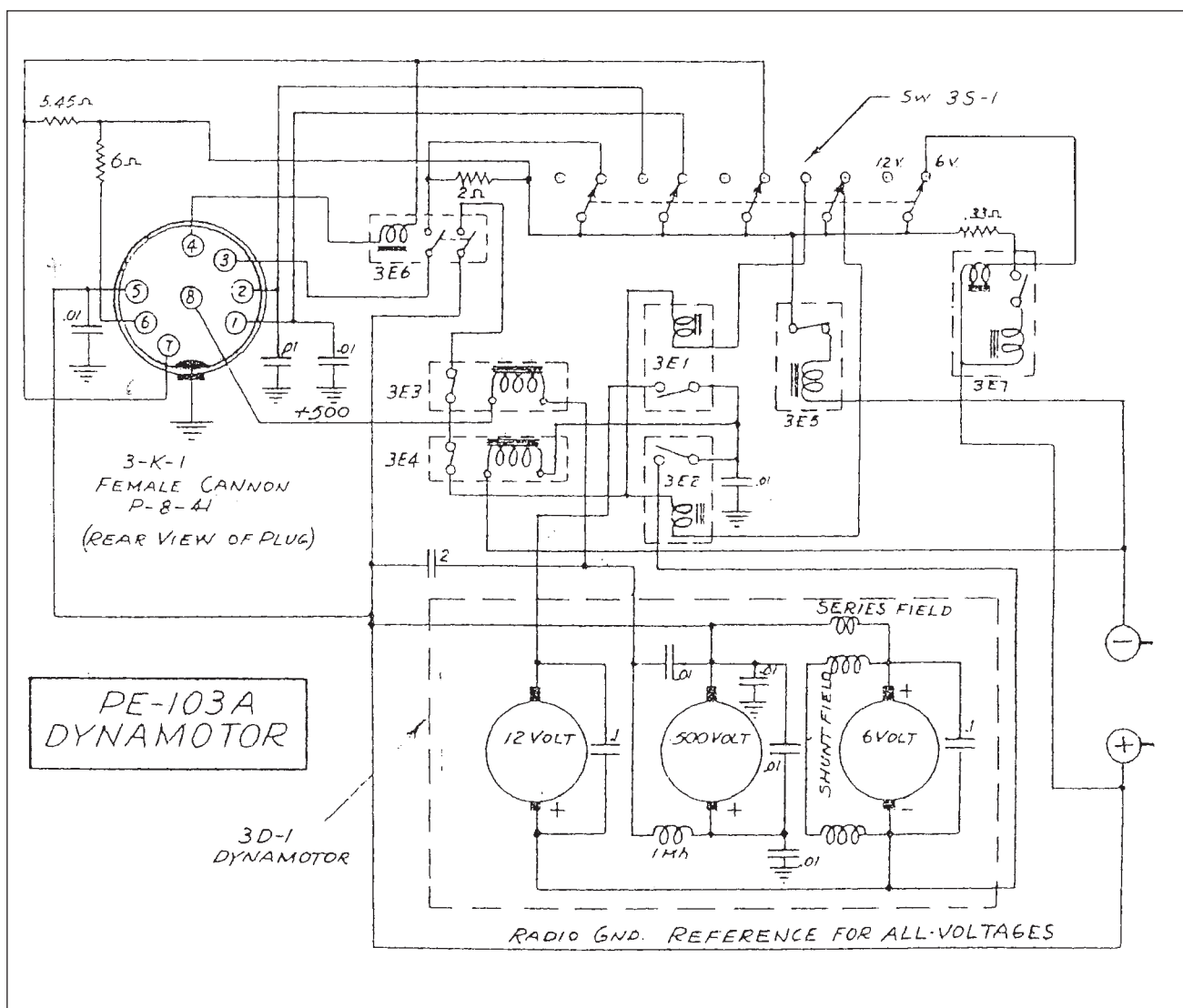
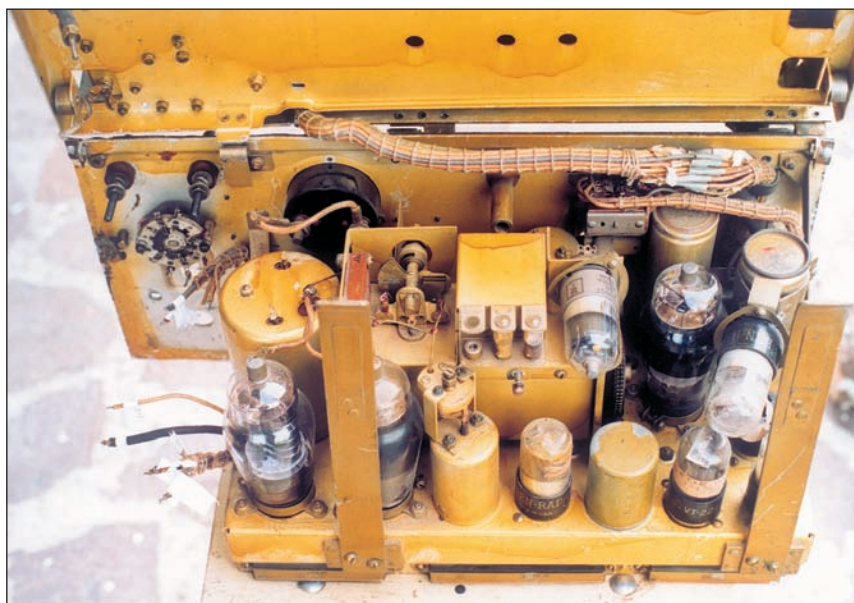


Fig. 4

Foto 4 - Il TX, a sinistra lo spazio vuoto tralasciato dalla "cannibalizzazione"...



tano il frontale i due morsetti antenna terra, le prese micro e tasto ed il bocchettone per l'alimentazione. Essa è fornita da un dinamotore PE103A esterno all'apparato che succhiando molti amper dalle batterie a 6 o a 12 V, provvede a generare i 500 V per l'anodica ed i -6 V per i filamenti (**figura 4**). Occorre tener presente che il positivo della batteria è collegato ad una massa "fantasma" e non sul telaio metallico, quindi tutte le tensioni sono riferite a questa massa virtuale, indicata sullo schema TX con il segno grosso tratteggiato. La commutazione tra RX e TX avviene inviando con il tasto sul microfono, se su fonìa, o tramite un contatto del commutatore se su CW, i +6 al relè 3E6 nel dinamotore tramite

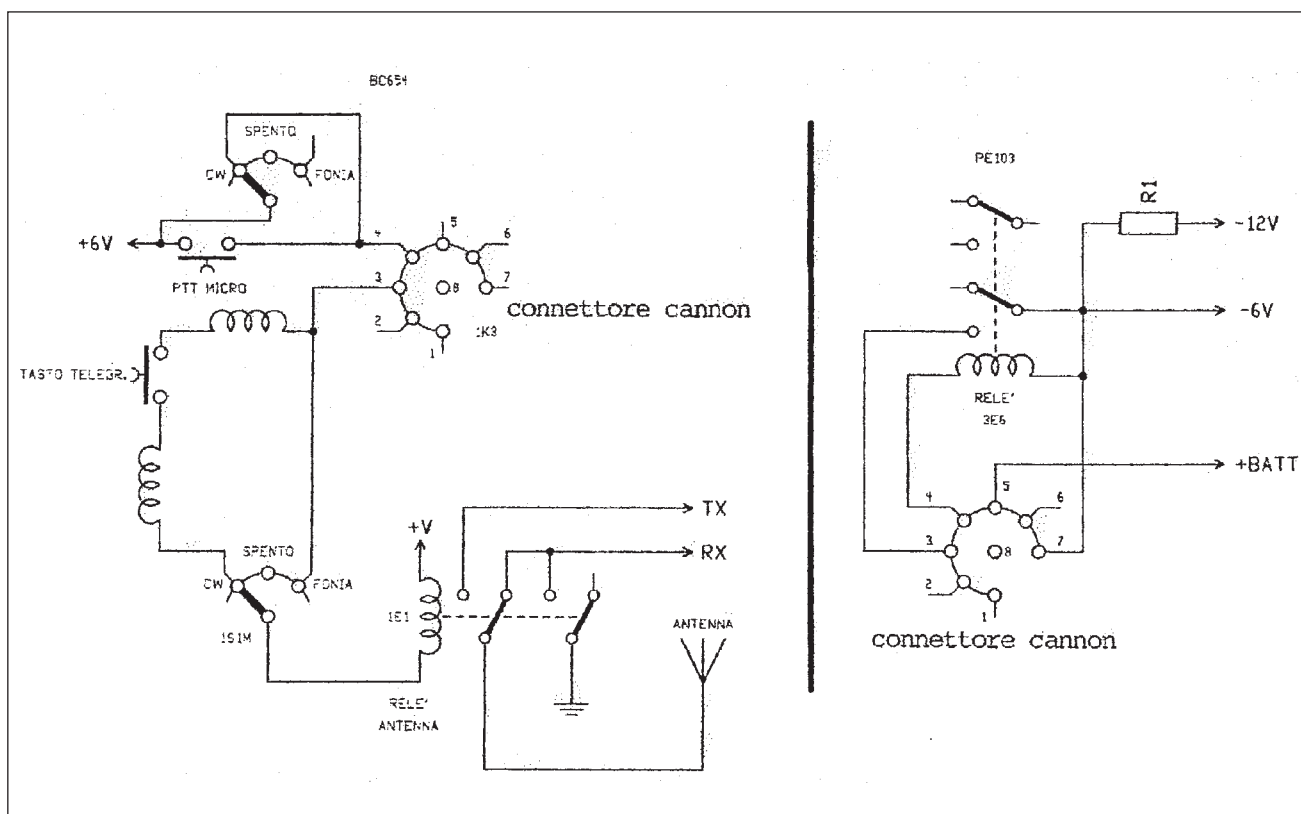


Fig. 5 - Schemi di principio commutazione TX/RX

il pin 4 di 1K3. Chiudendo i contatti, il relè mette -6 sul pin 3 di 1K3 e, se su fonia, attrae il relè d'antenna del TX, mentre, se su CW, l'eccitazione è subordinata alla posizione del tasto telegrafico (figura 5). Sia sul telaio TX che RX sono installati due zocchi con quattro valvole di scorta (meno male...). Fatta questa panoramica, è opportuno rimarcare che al positivo della batteria sono collegati il -84V, il +1.5 V, il +51 V ed i -500 V, che le valvole del TX sono alimentate a -6 V e che quelle del ricevitore (purtroppo...) sono accese in parallelo a -1.5 V. Come detto in apertura, il mio apparato è mancante del contenitore, del dinamotore, del quarzo ed in più una mano mancina ha tolto il relè d'antenna, la bobina variabile con i relativi condensatori fissi, mutilazione eseguita senza nessun riguardo per il cablaggio composto di due salametti affettati in maniera indecente. L'apparato a suo tempo è stato italianizzato con l'applicazione di cartellini in italiano sulle scritte originali in inglese ed è

marcato "21° STABILIMENTO GENIO MILITARE".

Alcuni componenti portano la data febbraio 1943.

Individuati i punti di attacco della batteria a 12 V, senza indugi, ho dato tensione. Il vibratore è entrato in moto, ma tutto silenzio. È seguita la ricerca del guasto, risolto con la sostituzione del rad-drizzatore a dischi di ossido di rame nel survoltore. Per alcune ore il funzionamento è stato buono fino a quando il ronzio del vibratore ha cambiato timbro, il ritmo è divenuto irregolare... la voce della radio sempre più rauca fino... al silenzio di tomba.

A nulla è servito il massaggio cardiaco al vibratore. Falliti tutti gli sforzi, ho deciso di costruire un alimentatore da rete che sostituisse in pieno il PE104A, senza manomettere il cablaggio originale del BC654. Poichè le entrate e le uscite sono su zoccolo octal, il giuoco è stato facile. Con un trasformatore trovato a più secondari ho potuto provvedere a tutte le tensioni necessarie. Particolare cura ho messo per il -1.5

V utilizzando un integrato LM317 su alette di raffreddamento (figura 6). Inoltre, praticando quasi un atto di sfiducia verso questo bravo integrato -non si sa mai- un fusibile "rapido" da 0.5 A e una serie di tre diodoni selezionati tra i posseduti per avere una tensione di conduzione vicinissima a 1.6 V (la scelta è caduta su stagionati ed ignoti 6FR40 della IR), sono a protezione dei filamenti. Abbondando in microfarad, con le basse tensioni e correnti in giuoco, non è stato necessario inserire ulteriori filtri. Con un cavetto a più conduttori, terminato lato BC su uno zoccolo octal femmina, ho dato tensione e con grande soddisfazione, il ricevitore ha cominciato a parlare molto bene, oltre che in lingua madre, addirittura in francese, italiano e tedesco, essendomi sintonizzato sul notiziario multilingue della Radio Vaticana su 4005 kHz. Gustando il successo con una piccola e segreta dose di autoelogio, mi son messo a riordinare un pò il banco di lavoro, pieno di tutto, compreso il neo PE, quan-

Il telegrafo sistema Hughes

Il piacere di saperlo

di Umberto Bianchi I1BIN

Come appassionato della storia delle comunicazioni, ho molto apprezzato l'articolo apparso sul numero di marzo 2012 della Rivista, a firma Vito Rustia, che a mio parere costituisce una vera pietra miliare storica, sia per la documentazione presentata che per essere così esaustivo nel trattare l'argomento del telegrafo Morse in Italia.

La lettura di questo articolo mi ha indotto a completare e proporre uno, già in cantiere da alcuni mesi, relativo al telegrafo sistema Hughes, molto meno noto di quello Morse ma che ne costituisce il proseguimento ideale nel percorso storico che si viene a concludere con l'avvento della telescrivente.

Questo mio articolo non sarà sicuramente completo e avvincente come quello sopraccitato, ma il materiale storico e tecnico a disposizione è molto scarso e ho dovuto fare appello a quanto studiato, oltre mezzo secolo fa, durante il corso di telecomunicazioni quando, per giungere all'analisi del funzionamento della telescrivente, allora di impiego diffuso, si partiva appunto dal telegrafo Morse, per poi passare al sistema Hughes e a quello Baudot, sistemi che non erano sicuramente più utilizzati ma che si dovevano comunque studiare scrupolosamente.

Chi ha avuto l'occasione di visitare l'interessante Museo della Radio presso il Centro di Produzione RAI di Torino, museo curato con passione e competenza

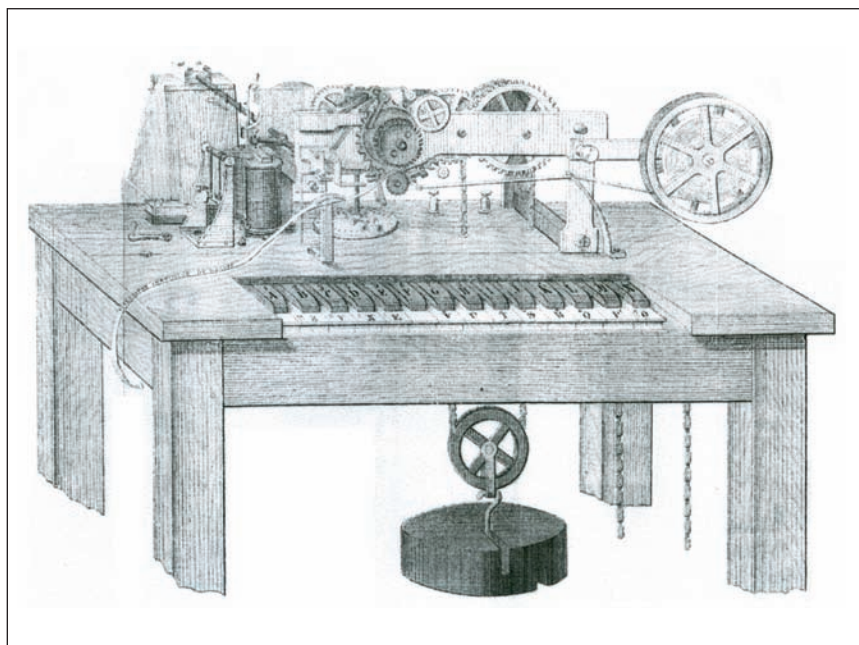
dal signor Claudio Girivetto, avrà sicuramente notato, nella prima vetrina a sinistra, da dove inizia l'ideale percorso storico, uno strano apparato, simile a un piccolo organo musicale da convento di suore: quello è il telegrafo Hughes. Per non dimenticare l'origine della scoperta e non farla cadere nell'oblio e sempre rimanendo nello spirito divulgativo che interessa una parte intelligente e curiosa dei Lettori, amanti come me della storia, ecco il telegrafo sistema Hughes, con la consapevolezza che nessuno ne avrà uno in casa.

Vediamo intanto chi era David Edward Hughes. Era un ingegnere americano di origine in-

glese (Londra 1831 – 1900). Insegnò al collegio di Bardstow, nel Kentucky, prima musica, poi fisica e meccanica. Nel 1834 costruì un telegrafo stampante, brevettato nel 1855, che riscosse un notevole successo, non solo negli Stati Uniti ma anche in tutta Europa. Hughes influì anche sullo sviluppo della telefonia; nel 1877 ideò il microfono a carbone, ma questa è un'altra storia. È noto anche per il suo contributo alla teoria del magnetismo.

Il telegrafo Hughes è un apparecchio telegrafico stampante. Il trasmettitore è dotato di tasti da pianoforte che sollevavano delle asticcioline, dette "salterelli", disposte in cerchio alla periferia di

Fig. 1 - Macchina telegrafica sistema Hughes



una scatola cilindrica. Un contat-
to rotante a velocità uniforme
("carretto") esplora i salterelli e
invia un impulso di corrente in
linea ogni volta che ne incontra
uno sollevato. Gli impulsi giun-
gono nel ricevitore a un elettro-
magnete, che solleva la ruota su
cui scorre il nastro da imprimere
e lo porta a contatto con la "ruo-
ta dei tipi" che reca sulla perife-
ria, in rilievo, i caratteri da stam-
pare. La ruota dei tipi gira in sin-
cronismo con il carrello del tra-
smittitore in modo che il caratte-
re impresso corrisponda al salte-
rello sollevato e quindi al tasto
premuta dall'operatore. Il sincro-
nismo fra il trasmettitore e il rice-
vitore costituisce il problema
principale. Per la cui soluzione
furono via via studiati diversi di-
spositivi correttori.

Queste sono le nozioni elemen-
tari sull'inventore e sul sistema,
ora verranno fornite quelle più
estese che consentiranno di co-
noscere tutti i risvolti tecnici di
questo telegrafo.

Il rendimento pratico del sistema
Morse allora usato, era di circa
700 parole all'ora con ricevimen-
to su zona e di circa 900 con ri-
cevimento a udito, mentre il ren-
dimento pratico del sistema Hug-
hes era di 1500 - 1800 parole
all'ora, secondo l'abilità dell'ope-
ratore. Questo telegrafo venne
usato fino agli anni '40 del 1900
poi, tranne poche eccezioni, fu
sostituito in quanto sorpassato a
causa delle difficoltà del suo ma-
neggio e della sensibilità ai di-
sturbi che, alterando facilmente
il fronte delle singole emissioni
determinavano, nello scatto
dell'ancoretta, anticipi o ritardi
che potevano non essere corri-
tti dal dispositivo di correzione del
sincronismo e anche dalla natura
stessa del sistema di correzione
del sincronismo, il quale regola
ogni volta la posizione della ruo-
ta dei tipi in dipendenza degli
anticipi o dei ritardi e tale che,
verificatasi per un motivo qual-
siasi l'impressione di una lettera
diversa da quella trasmessa
("svio"), tutte le successive lettere
vengono errate. Questi le moti-
vazioni della sua sostituzione, ma
vediamo ora le sue qualità inno-

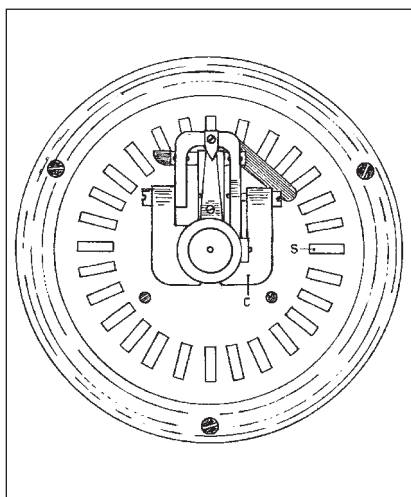


Fig. 2 - Scatola dei "salterelli" con i salte-
relli S e il "carretto" C

vative. Il sistema Hughes, basato
sul sincronismo fra i due appa-
rati corrispondenti, è un sistema a
trasmissione manuale. Esso ha
una notevole importanza nella
storia della comunicazione, mal-
grado la notevole complessità
costruttiva e operativa, perché
rappresenta la prima soluzione
veramente soddisfacente che si
ebbe del problema della tradu-
zione automatica dei segnali te-
legrafici elettrici in caratteri tipo-
grafici.

L'apparato comprende in un uni-
co insieme, sia gli organi di emis-
sione che quelli di ricezione. La
formazione dei segnali viene fat-
ta a mezzo di una tastiera di ven-
totto tasti bianchi e neri, che ri-
corda quella di un pianoforte. Ogni
tasto porta l'indicazione di
una lettera dell'alfabeto e di una
cifra o segno d'interpunzione
salvo due, detti rispettivamente
"bianco lettere" e "bianco cifre".
Le lettere sono in ordine alfabeti-
co.

Organi principali dell'emissione
sono, oltre ai suddetti tasti, i "sal-
terelli", il "carretto" e la "leva di
emissione". I salterelli, uno per
ciascun tasto, sono disposti nello
stesso ordine dei tasti e a distan-
ze uguali, lungo la parete interna
di una scatola cilindrica, detta
"scatola dei salterelli". La figura
2 rappresenta la scatola dei sal-
terelli, con i ponticelli S e il car-
retto C, visti dall'alto. Organi
principali di ricezione sono un
"elettromagnete polarizzato", il

"braccio d'impressione" e la
"ruota dei tipi". Quest'ultima con-
sta di una ruota d'acciaio che
porta in rilievo alla periferia e a
distanze uguali, alternativamen-
te una lettera e una cifra, nello
stesso ordine col quale esse sono
rappresentate nella tastiera e
quindi nello stesso ordine dei re-
lativi salterelli; la distanza angola-
re fra due lettere o fra due cifre
consecutive è così di $1/28$ di gi-
ro; in ogni spazio angolare di ta-
le ampiezza si trovano una lette-
ra e una cifra a essa accoppiata
nella tastiera. Negli spazi angola-
ri corrispondenti ai tasti "bianco
lettere" e "bianco cifre" la ruo-
ta dei tipi non porta nessun rilie-
vo

Organi comuni al sistema emit-
tente e a quello ricevente sono
infine un motore e un regolatore
di velocità che, a mezzo di op-
portuni ingranaggi, determina-
no la rotazione continua e unifor-
me del carretto e dell'asse del
volano, questo ultimo però con
una velocità sette volte maggio-
re.

Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento del
sistema è rappresentato nella fi-
gura 3, nella quale figurano la
parte trasmittente di un apparato
e la parte ricevente dell'appara-
to corrispondente. L'abbassa-
mento di un tasto provoca l'innal-
zamento del relativo salterello, la
cui testa spingerà dal coperchio
della scatola dei salterelli attra-
verso un'apposita feritoia rettan-
golare. Il carretto, che ruota con
moto uniforme su detto coper-
chio, passando al di sopra del
salterello emerso, provoca il fun-
zionamento della leva di emissio-
ne che provvede all'invio sulla
linea di una breve emissione di
corrente. Questa emissione, arri-
vando alla stazione corrispon-
dente, provoca l'attrazione
dell'armatura dell'elettromagne-
te e quindi la proiezione della
striscia di carta di ricevimento
contro la periferia della ruota tipi.
Ora, poiché i due apparati sono
regolati alla stessa velocità e in
perfetto sincronismo, in modo

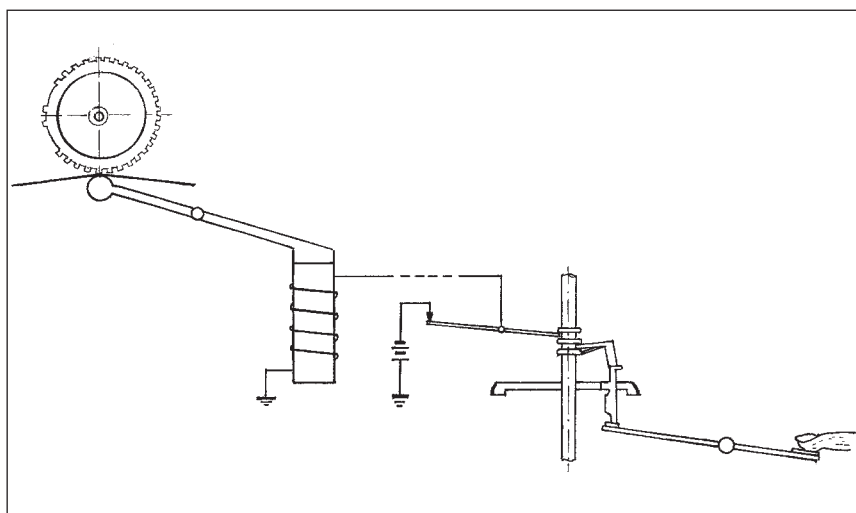


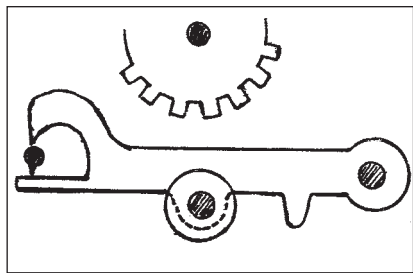
Fig. 3 - Principio di funzionamento del sistema Hughes

cioè che al passaggio del carrello del primo di essi su un saltarello la ruota tipi dell'altro presenti alla carta la lettera corrispondente, si avrà sulla carta l'impressione della lettera trasmessa.

Impressione

In realtà la leva di impressione che provvede alla spinta della carta (figura 4), non viene azionata direttamente dall'armatura dell'elettromagnete, ma da un eccentrico **e₅** fissato a uno speciale asse, detto "asse degli eccentrici", che è disposto sul prolungamento dell'asse del volano. Questo asse che porta, come vedremo, anche gli altri eccentrici, in condizioni normali è fermo però ogni volta che l'armatura dell'elettromagnete scatta, viene rimosso un blocco che impediva la sua rotazione e, nel contempo, viene provocato il suo innesto all'asse del volano che lo fa ruotare di un giro al termine del quale esso si disinnesta dall'asse del

Fig. 4 - Lava di impressione



volano e si arresta di nuovo contro il blocco, tornato al suo posto.

Sincronismo

Per raggiungere il perfetto sincronismo fra il carrello dell'apparato emittente e la ruota tipi dell'apparato ricevente, non basta che le loro velocità siano eguali, occorre che essi siano anche in fase. A tale scopo la ruota tipi non è rigidamente connessa col proprio asse, ma è trasportata da questo con un dispositivo che permette di arrestarla e di calettarla in modo diverso sull'asse stesso. Prima dell'inizio della trasmissione, mentre l'asse della ruota tipi gira, la ruota stessa viene mantenuta ferma mediante apposita leva di arresto, in modo da presentare davanti alla zona lo spazio vuoto della sua periferia corrispondente al bianco lettere. Ora la trasmissione viene sempre iniziata con l'abbassamento del bianco lettere e poiché con lo scatto dell'armatura dell'apparato ricevente si provvede anche al disarresto della ruota tipi, questa si metterà in moto in perfetta corrispondenza di fase col carrello, di modo che le successive emissioni provocheranno la stampa delle lettere corrispondenti. Il sincronismo però si perderebbe subito per le inevitabili differenze di velocità per quanto accuratamente regolate esse fosse-

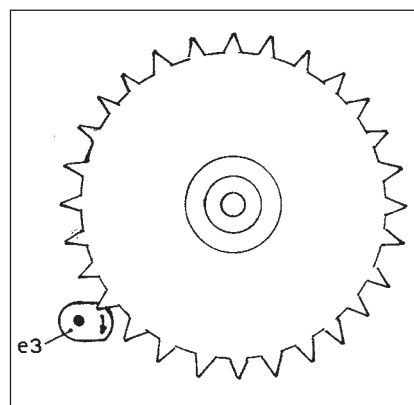


Fig. 5 - Ruota "correttrice" a 28 denti.

ro. A evitare ciò provvede un apposito "dispositivo di correzione del sincronismo". Solidale con la ruota tipi vi è un'altra ruota a ventotto grossi denti, detta "correttrice" (figura 5). Ora a ogni emissione che giunge all'apparato ricevente, lo scatto dell'armatura provoca il funzionamento di un eccentrico **e₃** che penetrando nell'incavo corregge la posizione di questo e quindi della ruota tipi rispetto al proprio asse, in modo che la carta, spinta immediatamente dopo contro la ruota tipi, prenda in pieno la lettera da imprimere.

Inversione

L'insieme della ruota tipi e della ruota correttrice è congegnato in modo da adempiere a un'altra funzione. Abbiamo visto che su ogni tasto sono indicate una lettera e una cifra; iniziando la trasmissione col bianco lettere, l'abbassamento dei successivi tasti provocherà la stampa delle rispettive lettere; volendo trasmettere le cifre, si abbasserà prima il tasto bianco cifre e l'emissione corrispondente e il conseguente scatto dell'armatura dell'elettromagnete di ricezione provocheranno, come al solito, il funzionamento del braccio di impressione e dell'eccentrico correttore. Questa volta però non verrà impressa alcuna lettera, stante il vuoto della ruota tipi in corrispondenza del bianco cifre, e l'eccentrico di correzione non solo provvederà a correggere la posizione della ruota correttrice

ma farà altresì spostare la ruota tipi rispetto a quella correttrice di un angolo di $1/56$ di giro in modo da farle presentare davanti alla carta, nelle successive impressioni, non più lettere ma cifre. Per trasmettere nuovamente lettere, si dovrà poi abbassare il bianco lettere cosicché la ruota tipi tornerà, rispetto alla ruota correttrice, nella posizione primitiva.

Questo dispositivo, che permette di trasmettere con uno stesso segnale a volontà una lettera o una cifra, fu chiamato "di inversione". Dispositivi analoghi vennero successivamente introdotti in quasi tutti gli apparati telegrafici stampanti.

Trasporto carta

Un'altra funzione importante compiuta alla ricezione, è quella del trasporto carta, la quale viene fatta avanzare di un passo a ogni lettera o cifra impressa, o meglio a ogni emissione in arrivo, dato che l'avanzamento si ha anche con le emissioni relative al bianco lettere e al bianco cifre, le quali pertanto servono, oltre che a provocare l'inversione di cui sopra, anche per separare le diverse parole e i diversi gruppi di cifre.

Al trasporto della carta provvede una speciale leva **l** (fig. 6) che mediante apposito gancio **u** agisce su un ruotino **R** calettato sull'asse del "tamburello trasporto carta".

Vi è finalmente un altro eccentrico detto di "riporto", che serve a riportare a posto la leva di scatto

Fig. 6 - Sistema del trasporto carta.

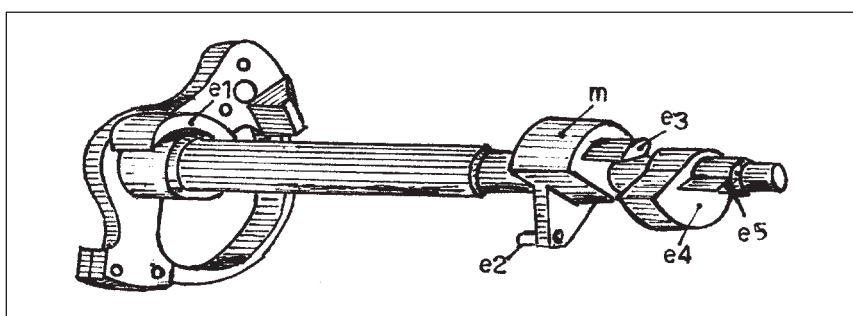
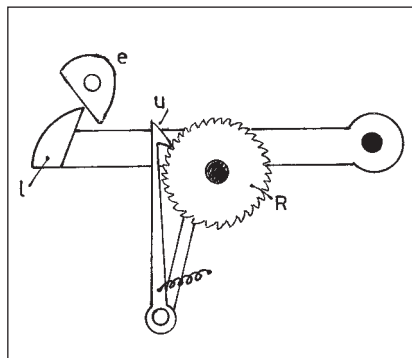


Fig. 7 - Asse degli eccentrici con i suoi cinque eccentrici.

(quella che ha provocato l'innesco dell'asse degli eccentrici) e per suo tramite, l'armatura dell'elettromagnete. Nella figura 7 è rappresentato l'asse degli eccentrici con i suoi cinque eccentrici disposti nel seguente ordine:

- 1 - eccentrico di riporto (**e1**)
- 2 - eccentrico di disarresto (**e2**)
- 3 - eccentrico di correttore (**e3**)
- 4 - eccentrico di trasporto (**e4**)
- 5 - eccentrico di impressione (**e5**)

Il manicotto **m** dell'eccentrico correttore ha anche una funzione elettrica che vedremo più avanti, quando si parlerà del circuito elettrico.

Elettromagnete

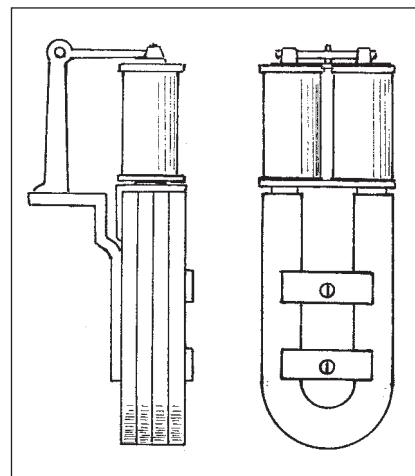
L'elettromagnete Hughes è un "elettromagnete polarizzato". Si dice "polarizzato" un elettromagnete in cui l'armatura è sollecitata a spostarsi in un senso o nell'altro a seconda del senso della corrente che percorre il suo avvolgimento.

L'elettromagnete Hughes (figura 8) si compone di un fascio di calamite permanenti e a ferro di cavallo. Le bobine **b** contenenti gli avvolgimenti hanno i nuclei sui prolungamenti dei poli. Dalla parte opposta dell'elettromagnete, i nuclei terminano con due espansioni polari contro le quali, nella condizione di riposo, è mantenuta l'armatura **a** consistente, come al solito, in una sbarretta di ferro dolce. A evitare il contatto diretto dell'armatura con le dette espansioni polari, è interposta fra di esse una strisciolina di carta o d'avorio. L'armatura è sollecitata a staccarsi dalle espansioni polari dall'azione di

due molle regolabili.

Nei due traferri si ha il flusso Φ generato dalle calamite permanenti e un altro φ generato dalle amperspire dei due avvolgimenti, flusso che in entrambi i traferri sarà concordante o in opposizione con Φ a seconda del senso della corrente. Se dalla linea arriva una corrente tale da generare un flusso φ in opposizione con Φ , l'azione delle molle antagoniste supererà la forza attrattiva magnetica esercitata sull'armatura e ne provocherà lo scatto. Un apposito invertitore permette di invertire facilmente l'entrata con l'uscita dell'elettromagnete al fine di avere un φ sempre in opposizione con il flusso Φ , qualunque sia il senso della corrente inviata dal corrispondente. Per variare la sensibilità dell'elettromagnete si adopera una lamina di ferro, tagliata a sghembo, che si interpone a guisa di shunt magnetico fra i poli della calamita permanente riducendo così il flusso Φ , inserendola più o meno profondamente fra i traferri.

Fig. 8 - Elettromagnete polarizzato Hughes



Circuito elettrico

Il circuito elettrico dell'apparato è rappresentato nella figura 9. La corrente che arriva dalla linea, che fa capo al morsetto **L**, giunge alla leva di emissione **L₁** che, in posizione di riposo, è a contatto con la vite **V**. Da questa, la corrente, passando per l'interruttore **A** che trova chiuso e per l'invertitore **B**, percorre gli avvolgimenti dell'elettromagnete e quindi va a terra; si ha così lo scatto dell'armatura **C** che va a urtare la leva di scatto **D**.

È da notare che il supporto **S** dell'armatura, isolato dalla massa, è in comunicazione con la stessa vite **V** per cui, non appena l'armatura andrà a contatto con la leva **D** che è a massa, la linea viene messa a terra e il residuo della emissione proveniente dalla linea va a terra. Questo dispositivo facilita la scarica della linea dopo che l'emissione ha ottenuto il suo effetto e riduce quindi la distorsione dei segnali.

La vite **V** è in comunicazione anche con una molletta disposta al di sotto della leva di arresto **M** ed è isolata da essa. Pertanto, essendo la leva d'arresto a massa, attraverso detta molletta la linea

viene messa a terra durante l'abbassamento della leva che, a mezzo dell'apposito bottone a molla, l'operatore effettua all'inizio della ricezione, per arrestare la ruota tipi nella posizione di partenza. Questa messa a terra serve a evitare che durante l'operazione d'arresto della ruota tipi, l'armatura dell'elettromagnete scatti per effetto di eventuali emissioni in arrivo, provocando la rotazione dell'asse degli eccentrici e quindi il funzionamento dell'eccentrico di disarresto.

La vite **V** comunica finalmente con l'interruttore a manovella **I** che serve a mettere a terra la linea durante la regolazione della velocità, che si esegue facendo inviare dal corrispondente dei bianco lettere; per controllare se la velocità è eguale a quella del corrispondente si deve impedire, per una decina di giri, lo scatto dell'elettromagnete, evitando così che l'eccentrico di correzione corregga l'eventuale scarto di velocità. La velocità sarà regolare se dopo i 10 giri verrà impressa la stessa lettera di prima. Il complesso dei circuiti sopra visti si riferisce alla ricezione. Quanto alla trasmissione, si vede chiaramente che quando al leva **L₁** vie-

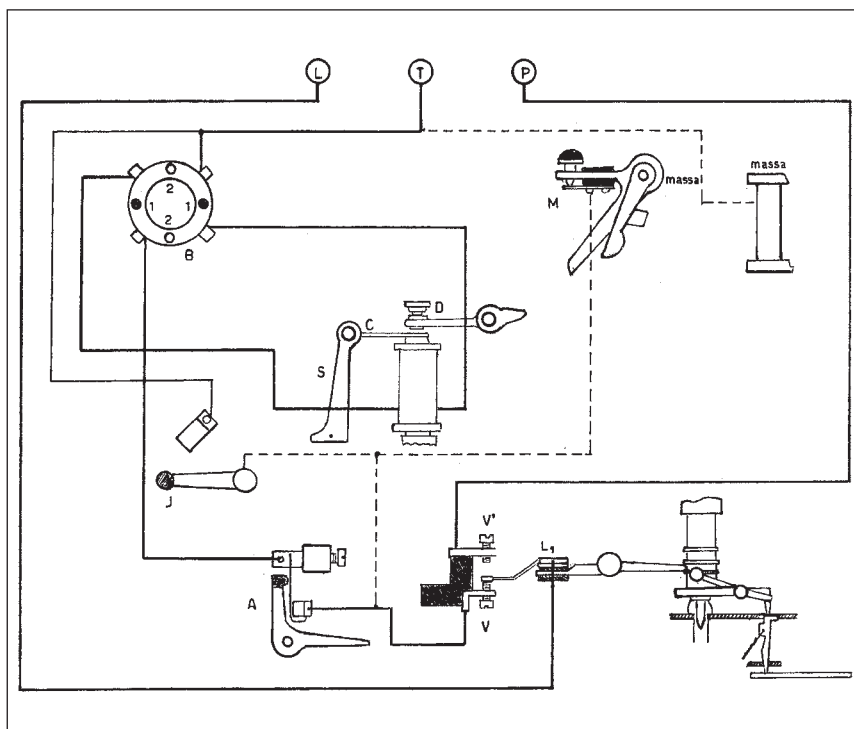
ne spinta in alto contro la vite **V'**, essa mette la linea in comunicazione col polo della batteria di linea che fa capo al morsetto **P** (l'altro polo della batteria è collegato con la terra).

È da notare in proposito, che l'apparato Hughes consente anche il controllo della trasmissione. A ciò provvede uno speciale collegamento meccanico fra la leva di emissione e la leva di scatto dello stesso apparato per cui, a ogni tasto che si abbassa, viene messo in funzione l'asse degli eccentrici che provvede alla stampa del carattere trasmesso, come avviene per la ricezione. Come abbiamo detto, l'interruttore **A** nella posizione di riposo dell'asse degli eccentrici è mantenuto chiuso dal manicotto dell'eccentrico correttore. Però, non appena detto asse viene messo in moto, l'interruttore **A** viene aperto, interrompendo così il circuito dell'elettromagnete.

Questa apertura è indispensabile per evitare che la forza elettromotrice indotta nell'elettromagnete, per effetto del rapido ritorno dell'armatura nella posizione di riposo, generi nell'elettromagnete stesso una corrente il cui senso sarebbe tale da provocare un nuovo scatto dell'armatura.

La permanenza della leva di emissione nella posizione di lavoro (cioè a contatto della vite **V**) è regolata dalla lunghezza di un certo organo, detto "labbro mobile", disposto sul carretto e destinato a salire al di sopra del salterello emerso. Tale lunghezza è indipendente dalla distanza periferica di due salterelli consecutivi, giacché il carretto trovando emersi due salterelli consecutivi e nei tipi normali essa è eguale a circa il doppio di tale distanza. Ciò fa sì che non si possono nello stesso giro del carretto, trasmettere due lettere consecutive, giacché il carretto trovando emersi due salterelli, non avrebbe modo di ridiscendere nell'intervallo fra di essi e quindi darebbe luogo a un'unica emissione, sia pure di durata maggiore del normale. Ciò non porta alcun pregiudizio alla trasmissione poiché l'impossibilità di trasmettere,

Fig. 9 - Circuito elettrico



in uno stesso giro, due lettere molto vicine deriva da un'altra caratteristica del sistema. Infatti la stampa di ciascuna lettera, che comporta una rivoluzione completa degli eccentrici, data la velocità di rotazione di detto asse rispetto a quello del carretto e della ruota tipi, richiede un tempo pari a $1/7$ di giro del carretto. Così dopo aver trasmesso una lettera non se ne può trasmettere alcuna altra prima che il carretto abbia percorso quattro intervalli fra salterelli consecutivi anzi, per dar modo all'asse degli eccentrici di riprendere con sicurezza la posizione di partenza dopo aver compiuto la sua rivoluzione, si lasciano trascorrere almeno cinque di detti intervalli. La combinazione di lettere che si possono trasmettere nello stesso giro si dicono "doppie".

Codice

Come si è visto, nel sistema Hughes i segnali sono costituiti da emissioni di durata tutte eguali e quindi sembrerebbe, a prima vista, non essere regolato da nessun codice. In esso però, gli elementi caratteristici sono costituiti dagli intervalli che intercorrono fra l'inizio della emissione bianco lettere, con la quale si principia la trasmissione, e gli inizi della emissioni successive, intervalli che soddisfano alla regola già accennata di essere cioè multipli di uno stesso intervallo elementare τ che, nel caso in esame, è eguale all'intervallo di tempo che corrisponde al passaggio del carretto mobile da un salterello a quello successivo. Come codice del sistema può quindi intendersi la tabella che segue:

Bianco lettere	0 τ
A	1 τ
B	2 τ
C	3 τ
.....	
Z	27 τ
Bianco cifre	28 τ

Il diagramma di modulazione del sistema Hughes ha l'aspetto rap-



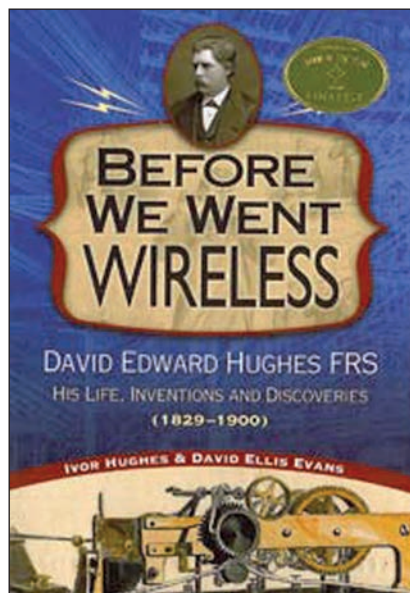
Fig. 10 - Diagramma di modulazione del sistema Hughes.

presentato nella figura 10. Per quanto si è visto, gli istanti caratteristici della modulazione sono soltanto quelli corrispondenti agli inizi della singole emissioni.

Dopo aver redatto l'articolo sul telegrafo Hughes sulla base dei miei studi giovanili e dalle poco nozioni ricavate da Internet, si è verificato un nuovo evento che merita di essere portato a conoscenza dei Lettori di Rke.

La rivista inglese Radio-Com, organo ufficiale della RSGB, ha pubblicizzato l'uscita di un poderoso volume dal titolo "Before We Went Wireless" scritto da Ivor Hughes & David Ellis Evans, contenente la descrizione dettagliatissima della vita di Dawid Edward Hughes, le sue invenzioni e le sue numerose scoperte scientifiche. E' un'opera veramente completa (forse mai in Italia è stata prodotta un'opera così obiettiva ed esaustiva) che in 386 pagine, da leggere tutte in un fiato, consente di acquisire una quantità di nozioni altrimenti destinate all'oblio.

Confrontando quanto riportato in questo libro con quanto è stato detto nell'articolo in oggetto, ho il conforto di non aver scritto



cose inesatte, ma consiglio vivamente, a chi è interessato ad approfondire l'argomento, l'acquisto di questa opera storico-scientifica.

E' possibile ordinarla all'RSGB o direttamente all'editore (PO Box 137 Bennington, Vermont - USA 05201) su www.imagesfromthepast.com. Il costo non è eccessivo anche in questi momenti di crisi.

Saluti e buona lettura.



Radio e Radioamatori
11a Edizione
 Basaluzzo (AL) - Domenica 6 Settembre 2015

AMPIO PARCHEGGIO - BAR - PRANZO DELLA PRO LOCO
 DI BASALUZZO PER ESPOSITORI E VISITATORI
 STESSA MODALITÀ DELLE SCORSE MANIFESTAZIONI
 DISPONIBILI BANCHI DA METRI 2 O 4
 SONO APERTE LE ISCRIZIONI
PER PRENOTAZIONI: IW1GGR MAURO
CASA: 0143.489862 - CELL: 338.3813149

La Sezione ARI
 di Casale Monferrato
 organizza

Mercatino radioamatoriale a MONCALVO (AT)
sabato 19 settembre
 Riservato a SWL, radioamatori, CB, collezionisti di radio d'epoca e radio militari per lo scambio tra privati di radio, componenti, antenne, e tutto quanto inerente all'hobby radioamatoriale.
 Per informazioni: I1OJE, Giuseppe Marchisio
 tel.: 0142806149 i1ojeilly@alice.it

HAM RADIO SHOW
 La passione, il collezionismo,
 il nuovo, l'usato ed il vintage

**1° MOSTRA MERCATO
 SCAMBIO DEL RADIOAMATORE**
 Porto Santo Stefano (GR)
 Monte Argentario
 Istituto Comprensivo Via G. Mazzini - Scuola Media del Valle
19-20 SETTEMBRE 2015
 Orario continuato 9 - 18
INGRESSO GRATUITO

Fiera mostra del radioamatore - CB - Valvole
 Collezionisti radio d'epoca - Grammofoni - Vinile
 Apparecchi e ricambi surplus e vintage
 Informatica - Elettronica - Tasti telegrafici - Antenne
FREQUENZA DI AVVICINAMENTO: 145.525 Mhz
 Info: www.hamspirit.it - ik5aio@gmail.com

PICCOLI ANNUNCI

**VENDO
CERCO
SCAMBIO**

VENDO: analizzatori di spettro: HP8566B 100 Hz - 22 GHz sintetizzato; HP8568B, 100 Hz - 1,5 GHz sintetizzato; HP8559A, 21 GHz con mainframe digitale HP853A; cassetto analizzatore spettro HP8557A - 350 MHz ultima versione; generatore segnale Wiltron mod. 6647B 10 MHz-20 GHz; Network analyzer Wiltron 561; Network analyzers con generatore incorporato: Wiltron 54137A, 2-20 GHz e mod. 5407A, 1 MHz-1GHz. Sensori originali 18 e 26,5 GHz; ponti riflettometrici e autotester 3, 18 e 26,5 GHz. Strumenti testati e calibrati, in ottime condizioni, con manualistica. Maurizio - Udine - Tel. 340/3245257

VENDO manpack SEG 15D, apparato ex DDR da 1 a 12 MHz in tutti i modi operativi, ottime le condizioni estetiche ed elettroniche completa di cornetta, tasto telegrafico, microfono da palmo originali e i tre moduli per l'alimentazione, il modulo porta batterie è perfettamente pulito senza ossido, la potenza di uscita è di oltre 20 watt, a richiesta invio foto dettagliate. 200 euro. Gianpietro 338 2823530

VENDO frequenzimetro SIGNAL CORPS - USA, 2ª Guerra Mondiale; BC 221-N, costruito dalla Philco Corporation, in alluminio nero, così come trovato, in buone condizioni. In dotazione valvole di ricambio manuale delle frequenze e nel vano batterie, alimentatore artigianale applicato. Funzionamento non verificato, pertanto viene venduto senza garanzia, resi o rimborsi. 80 euro compresa spedizione con pacco postale. Invio foto e informazioni a richiesta. Nicola - 333/2488757

VENDO generatore di segnali della EDISON Usa, anni '60, commercializzato in Italia dalla Doleatto di Torino, in alluminio grigio, così come trovato, in buone condizioni. Funzionamento non verificato, pertanto viene venduto senza garanzia, resi o rimborsi. 80 euro inclusa spedizione con pacco postale. Foto e informazioni a richiesta. Nicola 333/2488757

CERCO Geloso RX G-208, G-218, G-220; convertitori e parti staccate Geloso; RX BC 923; RX Bendix RA1B; TX e RX ARC5; Command-set; RTX Signal-one; RTX BC1306; ricevitore francese KO171, manuale APX6 (anche fotocopia). Rivista Sistema A n° 1/1967. Tel. 335/5860944 - polarlys@libero.it

VENDO: Kenwood TH 79, ottime condizioni. Tel. 339/4890875

CERCO alimentatore per Hammarlund SP200 del 1942 tipo RA74. Tel. 333/4648052

CERCO zoccoli per valvole riceventi, specificare le caratteristiche disponibili, ovvero le pedature delle valvole e i relativi zoccoli a innesto della valvola a zoccolo. Francesco - Tel. 0883/586239

VENDO: AMPLIFICATORE musicale Fender BXR monocono equalizzato 150W, come nuovo, usato solo in sala di registrazione 150 euro. Tel. 340/7514392 Forlì.

VENDO: amplificatore BF stereo autocostituito 2x 60 W 50 euro; oscilloscopio kikusui tipo Cos 6 - 5 canali, 100 MHz, completo di manuale €750 usato da esercito USA al posto di Tektronic, dimensioni cm30,5x15 prof.49. 4 Cartucce Toner da 500gr per fotocopiatrice Toshiba B3650 o Lanier 7335 a 15€ cad. N°1 Dissipatore alettato e forato per TO3 I 170xh40x300. N°1 Dissipatore alettato I115xh35x300mm con montati N°5 2N3055. Tel. 328/6914506 - giorgio.alderani@alice.it

VENDO alimentatore stabilizzato HP 6226B da zero a 50 V, da zero a 1,5 A, 100 euro. Voltmetro selettivo Face Standard 9008 AL P, 50 Hz - 20 kHz, 70 euro. Ponte RCL Heathkit IB2A, ohm 0,1, mega 10, 100 pF, 100 F, 100 Henry, 70 euro. Generatore rumore Rohde & Schwarz tipo SKTU 3 - 1000 MHz, 100 euro. Oscilloscopio HP 1740A 100 MHz. 170 euro. Tel. 0584/407285 (ore 18-20)

VENDO: Riviste Radiokit 1978-79-84-88-89-90. Manuale originale Autocad-10 -5€; raccolta PC

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Mestre

Il Corso per il conseguimento per la patente da radioamatore inizierà venerdì 18 settembre presso la sede della Sezione. Il corso verrà tenuto da un socio della Sezione IW3FOL, Vincenzo. Il corso si terrà una volta a settimana per un totale di 10 Lezioni, il venerdì sera, dalle 21.20 alle 23.30, presso la sede della Sezione, nei locali del C.O.M. della Protezione Civile, in via Lussingrande 5, a Mestre (Gazzera).

Per informazioni: IQ3ME@arimestre.it

Sezione A.R.I. di Padova

Il corso avrà durata dal 4 settembre al 25 novembre 2015, presso la sezione ARI di Padova, in via Comino 55, il mercoledì e venerdì dalle ore 21 alle ore 23.

Info sul sito www.aripadova.it

i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it



fai da te 5€. PC facile 5€. Riviste CQ -ago2003-nov2003, febr 2012. Computer Idea N°238-247-258-261-262-263-264. Costruire HI-FI N°10/1994. Fare Elettronica N°12/2003-3/2005, Firmware N°4/2009. Computer Spectrum 48K, stampante GP50S con carta 2 micro drives con cartucce, registratore a cassetta, moltissimi programmi €150. Rotore per parabola da 70cm, 30€ nuovo, telecamera Sony con tele da riparare €15- 65 riviste di altro consumo dal 1994. Tel. 328/6914506 - giorgio.alderani@alice.it

VENDO Ricevitore Magneti Marelli RR1A da 1 a 30 mHz in AM - SSB - CW è la versione prototipo dell'RR1A, costruito in pochi esemplari nel 1940 completamente ricondizionato e migliorato per un ottimo utilizzo nelle bande amatoriali, a richiesta invio informazioni e foto dettagliate. Chiedo 200 Euro completo di alimentatore autocostituito e questo è il link dove si vede l'apparato originale: http://www.qsl.net/is0iek/is0iek_RR1-A.htm Gianpietro 338 2823530

VENDO Amplificatore Prof. Hi-Fi Akai AM2400. Perfetto anche in estetica. 70 euro. Lineare 747B 12-14V; 0,5-10W, 120W HF. MOS-FET, tutte le emissioni, usato solo su carico fittizio. 70 euro. Tel. 340/7514392

Sei un appassionato di radio e TV d'epoca, di strumenti scientifici, di apparecchiature telegrafiche, di radio militari?

Regalati la quota di adesione all'Associazione



www.aireradio.org

Per ulteriori informazioni:

Sig. Pria 02.38302111

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 ...

www.rf-microwave.com

DIODI: Schottky, varicap, PIN, zero bias.

MIXER: bilanciati, attivi e passivi.

TRANSISTOR: IF, RF, di potenza.

GaAs-FET: low noise, power.

CI: amplificatori MMIC banda larga,
amplificatori logaritmici, demodulatori
IF e per ricevitori AM-SSB-FM.

PLL e prescaler per sintetizzatori.

Stabilizzatori, moduli RF di potenza.

CONNETTORI: SMA, N, BNC ed altri tipi

CAVI: in teflon, semirigidi, deformabili.

CONDENSATORI e **INDUTTANZE**.

FERRITI: vasta disponibilità di toroidi,
binoculari, perline, bacchette, AMIDON.

FILTRI: IF e MF, a elica, saw, gigafil.

Terminazioni, attenuatori, circolatori
relè e switch, power splitter, VCO,
contenitori metallici, trasformatori RF.



Visita

la sezione SURPLUS

**per trovare
molte offerte**

a prezzi vantaggiosi



**ROGERS
CORPORATION**



Amidon



**Componenti RF speciali
e di difficile reperibilità**



Diodi moltiplicatori e step-recovery.

Diodi PIN di potenza fino 1KW.

Diodi e generatori di rumore.

Prescaler divisori a microonde.

**Cavi a 12Ω e 25Ω per il matching dei
FET di potenza, cavi a 35Ω per
power splitter e Wilkinson.**

Condensatori HQ ATC100 di potenza.

Laminati in teflon, ROGERS, RO4003.

Risuonatori dielettrici e a pastiglia.

DC block, assorbenti RF-microonde.

Finger, gigatrimmer, beam-lead.

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE LUGLIO - AGOSTO - SETTEMBRE 2015

5 luglio **COSSERIA (SV)**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Val Bormida - Tel. 347/8898593

11 - 12 luglio **CECINA**
Org.: Ecco.Fatto - Tel. 349/8632614

25 luglio **LANCIANO**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Lanciano - www.arilanciano.it

29 agosto **PORTOGRUARO (VE)**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Portogruaro - info@iq3mv.com

29 agosto **ROSSIGLIONE (GE)**
Mercatino Radioamatoriale
Org. New Line - Tel. 331/4325851

5 - 6 settembre **MONTICHIARI**
Org. Centro Feira - Tel. 030/961148

6 settembre **BASALUZZO (AL)**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: Mauro Parziale - Tel. 338/3813149

12 settembre **MARZAGLIA**
Mercatino Radioamatoriale
Org. ARI Modena - Tel. 059 596 7727

12 - 13 settembre **BUSTO ARSIZIO (VA)**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

19 settembre **MONCALVO**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: I1OJE - Tel. 0142806149 - i1ojebilly@alice.it

19 - 20 settembre **MACERATA**
Org.: Club Maceratese - Tel. 333/9182866

19 - 20 settembre **PORTO SANTO STEFANO (GR)**
Org.: www.hamspirit.it - ik5aio@gmail.com

26 settembre **VIMERCATE (MB)**
Mercatino Radioamatoriale
Org. ARI Monza - www.arimonza.it

26 - 27 settembre **RAVENNA**
Org.: Expo Fiere - Tel. 0545/83508

Indice Inserzionisti

ATLAS	III COP.
BATTER FLY	59
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	18
CIRO MAZZONI RADIOCOMUNICAZIONI	52
DAE	5
DITTA ANGELUCCI	41
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	89
FUTURA GROUP SRL	54
KUHNE ELECTRONIC	47
MAGIC PHONE	4
MARCUCCI	3
MICROSET	57
MOSTRA MACERATA	1
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	59
MOSTRA VIMERCATE (MB)	87
POL.MAR	55
PRO.SIS.TEL.	7-44-71
RADIO SYSTEM	IV COP.
RADIO-LINE	4-53
RADIOCENTER	49
RF ELETTRONICA	111
ROBERTO ZECH	87
SDR KITS	47
TIPOLITO BONANNO	103
VECTRON	87
YAESU UK LTD	II COP.

VENDO Kenwood TH 78 per parti di ricambio.
Tel. 339/4890875 beppe2009@alice.it

VENDO RX Sony receiver ICF-SW55.
Andrea - Tel. 333/2322571

VENDO Icom 706, Icom 720 bibanda, coppia LPD, n° 150 riviste CQ elettronica, n° 15 vecchie valvole; Kenwood PS430 portatile 0/2060 MHz SSB; Ameritron RCS 8V; 2 accordatori autocostruiti Tuner plus tre ZG+5 ZG+4 Sadelta; MC40 Densley; Alan +6. Tel. 333/4388889

VENDO transverter autocostruito frequenza 2318 - 2342 IF 418 - 442 MHz, potenza 15 W pilotaggio 0,5 W. Amplificatori 2300-2400 MHz, potenze disponibili da 15 W a 250 W con bassi livelli di pilotaggio, completi di commutazioni e pronti all'utilizzo. Tel. 333/6485865

Per la pubblicità su

radiokit

Tel. 0546/22112
Fax 0546/662046
www.edizionicec.it
cec@edizionicec.it

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)

TLKR™
Walkie-Talkies

LA NUOVA GENERAZIONE



MOTOROLA PMR 446

*Su richiesta disponibili materiale informativo
e rete di distribuzione*

Per i dettagli della collezione: http://www.atlas-communications.ch/website/?product_cat=motorola

Cercasi rivenditori



*All'aperto e
verso la scuola*



*In viaggio e in
vacanza*



*Attività domestiche
e professionali*



*Sorveglianza e
soccorso*



*Per escursioni
ed eventi sportivi*

VAI SICURO • PROCEDI OLTRE • VAI IN ESPLORAZIONE • VAI ALL'AVVENTURA • OLTRE L'ORIZZONTE



MOTOROLA

ATLAS

Communications SA

**DIAMOND
ANTENNA**

YAESU

Vertex Standard

DAIWA

Via Motta, 5 - CH - 6828 Balerna
Tel. +41 (0) 91 695 01 40 - Fax +41 (0) 91 683 01 42
www.atlas-communications.ch

The radio...YAESU

FT-991

RICETRASMETTITORE ALL MODE
HF/VHF/UHF



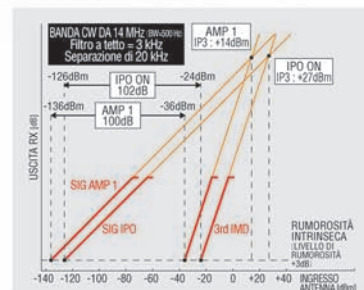
Il ricetrasmittitore di nuova generazione FT-991 per tutte le bande offre la massima compatibilità per tutte le modalità, comprese HF/50/144/430 MHz, in un'unica unità compatta

- Tripla conversione con la frequenza IF di 69,450 MHz per tutte le bande
- Il filtro a tetto a banda stretta da 3 kHz, fornito di serie, offre eccellenti caratteristiche con multi-segnali ravvicinati
- Presenta l'apprezzatissimo quad mixer dei ricetrasmittitori della serie FTDX, unitamente ad un mixer dedicato VHF/UHF
- Le funzioni di eliminazione interferenze estremamente efficaci sono ideali per QSO senza stress in applicazioni DX e Contest
- Stadio finale con ampie riserve di potenza: 100 W per la banda HF/50 MHz e 50 W per la banda VHF/UHF
- Pannello a sfioramento a colori da 3,5 pollici per praticità di utilizzo
- Funzione analizzatore di spettro avanzato con possibilità di visualizzazione a cascata
- Le tecnologie avanzate sfruttano al meglio le potenzialità del sistema digitale C4FM comprese le funzioni di trasmissioni audio di alta qualità, AMS e GM (Group Monitor)

* La trasmissione/ricezione delle istantanee mediante il sistema digitale C4FM non è possibile.



Filtro a tetto da 3 kHz, 15 kHz



Caratteristiche IDR (gamma dinamica IMD) / IP3 (punto d'intercetta di 3° ordine)

C4FM
Clear and Crisp Voice Technology

Ricetrasmittitore
All Mode
da HF/VHF/UHF 100 W

FT-991
(144 MHz/ 430 MHz 50 W)



DA SEMPRE IL PUNTO DI RIFERIMENTO PER I RADIOAMATORI
Usato, Promozioni e Novità on Line
Laboratorio di assistenza tecnica specializzata
Via Giuseppe Dozza, 3 d/e/f • 40139 Bologna • Tel. 051 6278668 • Fax 051 6278595
www.radiosystem.it • radiosystem@radiosystem.it