

n.2
2016 *Febbraio*

€ 5,50

radio^{kit}elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

Prova quarzi digitale

Yaesu FT-736, al top

Voltmetro elettronico

S-Meter e dB

**Caricabatteria
per una cella litio**

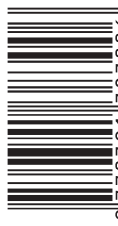
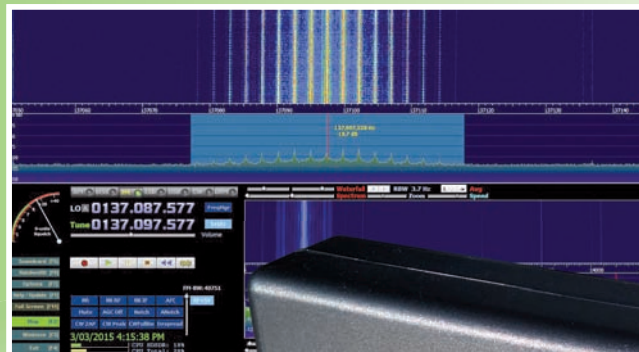
**Illuminatore per
parabola primo fuoco**

**L'eliminazione del
rumore non atmosferico**

**Antennine a stilo
per l'817 e simili**

**Prove di
laboratorio:
SDR RSP1**

**Smart watch
basato su Arduino**



FTM-100DE

RICETRASMETTITORE DIGITALE C4FM/FM 144/430 MHz, DUAL BAND



Un ricetrasmittitore veicolare digitale per una nuova era

"La tecnologia C4FM all'avanguardia consente di eseguire un'ampia gamma di operazioni in movimento"

- ❑ C4FM digitale con funzione AMS FM compatibile
- ❑ Interfaccia grafica di facile lettura per un utilizzo user-friendly
- ❑ Luminoso indicatore multicolore di modalità/stato per comunicare in modo visibile e chiaro lo stato corrente del ricetrasmittitore
- ❑ Elevata potenza RF in uscita di 50 W per le bande amatoriali VHF/UHF
- ❑ Compatibile con il collegamento ad internet WIRES-X e con il sistema di comunicazione mondiale per radio amatoriali
- ❑ Costituisce una stazione di nodo WIRES-X internet (necessità di HRI-200 opzionale)



WIRES-X

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

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

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

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

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

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

WiMo Antennen und Elektronik
Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

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

Funktechnik 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

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

6 VARIE ED EVENTUALI

8 AUTOCOSTRUZIONE

Prova quarzi digitale

di Iginio Commisso

12 AUTOCOSTRUZIONE

Trasmissioni vintage per radio d'epoca

di Graziano Cornoni

15 ANTENNE

La Loop...ina - 2ª parte

di Florenzio Zannoni

19 ANTENNE

Antennine a stilo per l'817 e simili

di Marco Barberi

23 APPARATI-RTX

Leixen VV898

di Roberto Perotti

27 APPARATI-RTX

Yaesu FT-736R, VHF/UHF al top

di Granfranco Tarchi

33 PER COMINCIARE

Mini oscillografo didattico

di Emiliano Rocchetta

34 ACCESSORI

Un pre da quattro minuti

di Daniele Cappa

47 PROVE DI LABORATORIO

SDRplay RSP1

di Gianfranco Albis

51 L'ASPETTO TEORICO

Il falso mito della "sensibilità" dei ricevitori HF - 2ª p. *di Enrico Barbieri*

55 LABORATORIO-STRUMENTI

Voltmetro elettronico

di Giuseppe Balletta

59 RADIO-INFORMATICA

Open Ham Watch

di Giuseppe Callipo

63 A RUOTA LIBERA

Semplice caricabatteria per celle al litio

di Pierluigi Poggi

66 L'ASPETTO TEORICO

S-Meter e dB

di Giorgio Campiotti

68 SURPLUS

Generatore di rumore SKTU Rohde & Schwarz

di Marcello Manetti

71 RADIOASCOLTO

Meteosat - 7 Vintage

di Luigi Colacicco

76 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di febbraio

di Fabio Bonucci

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
 INTERSTATO A Edizioni C&C Srl
 IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
 BIC: BPPIITRRXXX



Questo periodico è associato
 all'Unione Stampa Periodica
 Italiana

Carte di credito:



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

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

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

Stampa:

Arti Grafiche Boccia
 Via Tiberio Claudio Felice 7
 84131 - Salerno



Expo Elettronica



FIERA DI FAENZA

VIA RISORGIMENTO 3

**5/6
MARZO
2016**

ORE 9/18

INFORMATICA
ELETTRONICA
TELEFONIA
HOBBISTICA
MATERIALI DI CONSUMO
CD/DVD E GAMES
RADIANTISMO
SURPLUS

www.expoelettronica.it
www.fierafaenza.it

5 MARZO MERCATINO

**RADIO
EXPO**

con il patrocinio della



organizzato da:



Nautilus

tel 0541 439573
www.blunautilus.it

**VALE COME
RIDOTTO**

SCARICA L'APP



ref. Radio Kit

37^a MOSTRA REGIONALE DELL'ELETTRONICA SCANDIANO

(REGGIO EMILIA)

20/21 FEBBRAIO CENTRO FIERISTICO 2016



MERCATINO DELLE PULCI RADIOAMATORIALI

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

ORARI

**Sabato 20 Febbraio 9 - 18,30
Domenica 21 Febbraio 9 - 18**



**INGRESSO euro 7,50 RIDOTTO euro 5
GRATUITO per disabili e ragazzi fino a 14 anni**

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

SDR-Kits

Introducing SDRPlay RSP1
100kHz-2000 MHz Wideband SDR Receiver

- 100 kHz-2000 MHz Coverage
- 12-bit ADC
- 8 RF Band Filters
- High Speed USB 2
- Windows Linux Android & Mac
- Fully assembled & tested

€169
IVA Tax incl



**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
After-Sales Customer & Technical Support

- S-parameter, S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Chart & Component values
- Time Domain - Distance to Fault Measurements - Network Matching tool
- Easy Installation - Windows 10, 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP supported
- Free Software & Helpfile: <http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-installer.exe>

VNWA 3 Now supplied with

3pc Male Amphenol Connex Calibration Kit
RG223 Coax Cable + USB Lead **€550**

VNWA 3E fitted with Expansion Board & External Clock
Measures S11 and S21 in one sweep

Lower Price VNWA 3E in Presentation Case
with 4pc Rosenberger Calibration Parts
RG223 Coax Cable + USB Lead
€750 IVA Tax incl

New! Step-by-Step VNWA Beginners Book
with 28 guided measurement examples **€34**

Silabs Si570CAC CMOS **€16** Si570BBC LVDS **€22**

Mitsubishi RD16HHF1 **€7** RD15HVF1 **€7**

www.SDR-Kits.net

SDR-Kits SDR-Kits 129 Devizes Road,
Trowbridge, Wilts, BA14-TSZ UK

email: info@SDR-Kits.net VAT reg GB979776427
Webshop Orders only - Paypal or Pro-Forma Invoice

Prices shown include IVA Tax - Shipping extra - and are subject to exchange rate fluctuation

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



Our Best Selling Kits....

KN-Q7A 40M Transceiver Kit €135

PAOKLT VFO Kit from €33

QRP 2000 Synth Kit from €32

Softrock Lite II SDR Receiver Kit €28

R3500D ARDF Receiver Kit €35



Il Club Radiotelegrafisti sarà presente alla Mostra di elettronica ed informatica che si terrà a **Montichiari** il **12 e 13 marzo**

del c.a. Questo è invito particolare perchè è stata programmata un'attività di gioco e sportività con l'impiego della telegrafia morse. Il programma è sponsorizzato dal nostro amico scrittore di libri sulla tecnologia elettronica costruttore ed ideatore di numerosi tasti telegrafici di ogni ordine e tipo Pietro Begali I2RTF che, per l'avvenimento ha invitato i maggiori responsabili della telegrafia competitiva della I.A.R.U. Saranno presenti numerosi telegrafisti della vicina Svizzera, Germania... Per questo avvenimento possono partecipare anche i tutti i radiotelegrafisti italiani, con l'intenzione di dire: c'ero anch'io. Inoltre sarà presente anche il campione mondiale di telegrafia (trasmissione) OK0XCB Claudio Tata - da pochi mesi passato all'Associazione Radioamatori Svizzera. Con una nuova esperienza entra in scena il PC, per noi effettivi dell'H.S.T. (High Speed Telegraphy) non è una novità, per questo faremo del nostro meglio per abituare anche voi a familiarizzare con questo sistema. Per coloro che NON gradiscono la trasmissione con l'ausilio del PC voglio dirvi: il tasto è sempre protagonista... la ricezione morse manuale anche. Pertanto chiedo ai vecchi... amici del CW aiutatemmi a fare capire ai giovani l'importanza di riconoscere nella tecnologia l'ingresso delle telegrafia morse. Non è sostituzione del tasto, come direbbero alcuni e neanche della ricezione. Fate la prova e notate anche voi la differenza. Quindi venite ad assistere a questo avvenimento, come turisti e ospiti della competizione. <http://www.italiantelegraphy-club.net/>
in3vst Vito



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

SPECIALE ANTENNE

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

Ampla 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

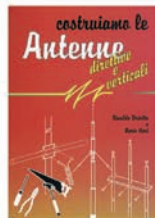
2° vol.: Esempi di elementi costruttivi
di Nerio Neri

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 ricezione (e simili) 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 tralici 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. 43

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



AR-DV1 SDR RECEIVER



Il nuovo ricevitore digitale AR-DV1 di AOR è il primo ricevitore vocale digitale in grado di ricevere e decodificare tutti i più diffusi modi digitali quali MOTOTRBO™, DMR™, dPMR™, APCO P25, NXDN™, ICOM D-Star™, Digital CR, YAESU, KENWOOD® e ALINCO EJ-47U così come i segnali analogici convenzionali tra cui AM, FM larga e stretta, CW, LSB e USB. L'AR-DV1 è un ricevitore con grandissima copertura di frequenza che si estende tra 100 kHz e 1300 MHz. In particolare, tra 100 kHz e 18 MHz opera come ricevitore a conversione diretta, tra 18 MHz e 180 MHz opera con doppia conversione (prima IF 393 MHz, seconda IF 31 MHz) e tra 180 MHz e 1300 MHz con tripla conversione (prima IF 1705 MHz, seconda IF 393 MHz e terza IF 31 MHz). Dispone di un ottimo filtraggio di IF con valori selezionabili tra 200, 500 Hz, 1.8, 2.6, 3.8, 5.5, 6, 8, 15, 30, 100 e 200 kHz. La sensibilità è di ben 0.71 μ V tra 530 kHz e 18 MHz, mentre raggiunge gli 0.32 μ V per le frequenze da 18 MHz a 1300 MHz. Tra le funzioni presenti giova rammentare auto-notch, noise-reduction, analog voice descrambler, AGC, offset-receive. AR-DV1 dispone di una memoria da elefante: ben 2000 memorie divise in 40 banchi da 50 memorie. È presente un lettore di schede SD/SDHC per la registrazione audio. AR-DV1 può essere controllato e gestito da un computer. Le dimensioni esterne di 178x50x251 mm, il peso di solo 1.5 kg e l'alimentazione a 12 volt lo rendono facilmente impiegabile anche fuori dalla stazione. AR-DV1 può essere utilizzato in ambito militare, forze dell'ordine, servizi di emergenza, dipolmatici e in generale per tutti gli appassionati di radioascolto, SWL e radioamatori. AR-DV1 è fornito completo di adattatore 220 volt, antenna telescopica, card ADHC da 4 GB, manuale in ita-

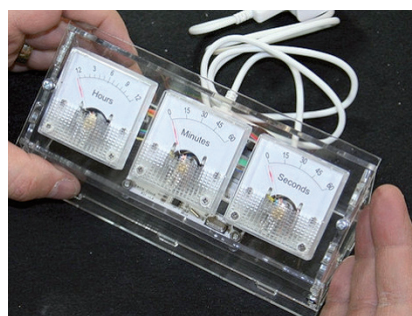
liano e garanzia di due anni. Maggiori informazioni su <http://www.radio-line.it/>

ATTENUATORE FISSO



Sovente capita di dover misurare con l'oscilloscopio dei segnali piuttosto ampi, ben oltre il limite permesso dalle capacità dello strumento. Il rischio di creare qualche danno all'oscilloscopio è decisamente concreto. La soluzione, semplice e quanto mai efficace, è di usare un attenuatore fisso da inserire all'ingresso dell'oscilloscopio. Un interessante attenuatore, con rapporto di attenuazione 20:1, impedenza di ingresso di 1 M Ω , banda passante di 10 MHz, in grado di sopportare tensioni di ingresso fino a 300 volt è quello fabbricato dalla Hantek, già ben nota per la produzione di oscilloscopi digitali di ottime caratteristiche e prezzo contenuto. L'attenuatore, che si chiama HT-201, ha lo stesso aspetto di una tipica sonda per oscilloscopio dove, al posto del cavo che fuoriesce, è stato sistemato un classico connettore BNC femmina. L'attenuatore ha un costo veramente irrisorio. È consigliato dotarsi di due o tre esemplari da tenere in laboratorio sempre a portata di mano in modo da evitare danni ben più ingenti ad altri strumenti "pregiati". Maggiori informazioni su <http://www.banggood.com/Hantek-HT-201-300V-201-Passive-Attenuator-for-Oscilloscopes-p-957555.html>

OROLOGIO ... ANALOGICO



C'è chi proprio non sopporta gli orologi digitali. Snobismo? Misoneismo? Forse semplicemente nostalgia della rilassante visione delle lancette, che con il loro lento e inesorabile movimento segnano il trascorrere del tempo. Per chi si riconosce in questa ultima categoria di persone potrà far piacere sapere che esiste in commercio un kit per autocostruirsi un fantastico orologio analogico. Le lancette sono ben tre,

quelle classiche: una per le ore, una per i minuti e una per i secondi. Solo che, invece di esserci un unico quadrante, i quadranti sono tre e ciascuno ospita una sola lancetta. I tre quadranti sono molto più precisamente tre voltmetri e l'indicazione delle ore è data dalla posizione dell'indice sulla scala di ciascuno strumento. Più analogico di così. Ovviamente dietro alla faccia analogica si nasconde un cuore digitale. Il circuito ruota attorno ad una board Arduino opportunamente programmata. Il kit comprende tutto il materiale per poter costruire questo strano e imperdibile orologio: il contenitore angolato in plexiglas trasparente, i voltmetri, il circuito stampato, i cavi e tutta la viteria necessaria. Il codice da caricare su Arduino è disponibile gratuitamente e modificabile a piacere dall'utente finale. Se poi qualcuno desiderasse ottenere un tocco ancora più retrò potrebbe sostituire i tre moderni voltmetri forniti con il kit con altrettanti voltmetri surplus recuperati da qualche apparecchiatura d'epoca. Un orologio analogico sicuramente curioso che potrebbe far bella mostra di sé nello shack. O nel salotto di casa, consorte permettendo... Maggiori informazioni su <http://www.makershed.com/products/angular-clock-kit>

QUARZO ... USB



I vecchi radioamatori, quelli con i capelli bianchi, si ricorderanno senz'altro dei quarzi FT243, caratterizzati dagli strani valori di frequenza stampigliati sul loro involucro, ospitati in scatolette imbottite che ne radunavano qualche dozzina, che andavano sui vecchi trasmettitori tipo BC611, BC659 e compagnia bella. Nelle fiere di radioamatori non è infrequente imbattersi in questi "pezzi d'antiquariato" che sovente, pur essendo esitati a prezzi ridicoli, restano invenduti in quanto non fanno più gola a nessuno. Quei quarzi avevano la particolarità di essere apribili: bastava allentare tre viti e si accedeva al quarzo vero e proprio. Molti radioamatori seviziano il quarzo all'interno per portarlo sulla frequenza desiderata. Tempi eroici. Ebbene, a qualcuno è venuta la brillante idea di riutilizzare tali quarzi ma non in un'applicazione propriamente elettronica. O meglio l'elettronica c'entra comunque ma quella di tipo digitale. In sintesi, ecco di cosa si tratta. Una volta allentate le tre viti per accedere al quarzo, ci si sba-

razza del quarzo stesso (!!) e al suo posto si sistema una modernissima chiavetta USB. Quello che si ottiene è sicuramente un pezzo unico, dall'indubbio valore collezionistico e dall'altrettanto indubbia utilità pratica come supporto di memorizzazione. Navigando in rete è possibile trovarla in vendita ma il piacere maggiore si potrà avere nel costruirsi una versione personalizzata su misura. Non è difficile: qualche ora di lavoro e si potrà disporre di una chiavetta USB con la stabilità del quarzo!! Maggiori informazioni su <https://www.etsy.com/it/listing/233965332/weird-usb-flash-drive-16gb-memory-stick?ref=market>

A Faenza ritornano i radioamatori



La Fiera di Faenza si appresta a celebrare la cinquantesima edizione di Expo Elettronica, in programma al quartiere fieristico i prossimi 5 e 6 marzo 2016.

Proprio a Faenza, nel 1991 la rassegna ha avuto inizio, con il nome Radio Expo.

All'epoca la scena era 'dominata' dai radioamatori, un vero e proprio hobby che coinvolgeva migliaia di appassionati di radiotecnica impegnati nella sperimentazione, modifica e costruzione di apparecchiature per i collegamenti radio che, nell'era pre-internet, erano il modo migliore e più affascinante per comunicare il più lontano possibile con altri radioamatori, magari dall'altra parte del mondo. Nacquero così vere e proprie community, associazioni no profit e mostre mercato attorno a questa attività, tra cui l'appuntamento faentino che ha dato inizio al circuito di Expo Elettronica.

In occasione del cinquantenario Expo Elettronica, accanto alla mostra mercato, presenterà una esposizione documentaria, realizzata in collaborazione con le Associazioni ARI, ANGET e ARS, dedicata alla storia e all'evoluzione del mondo delle comunicazioni, da Marconi ai giorni nostri. Una occasione speciale per i nostalgici del 'baracchino' il piccolo apparecchio ricetrasmittente impiegato per le trasmissioni in banda cittadina (CB), per i cultori delle belle radio d'epoca e per le nuove generazioni, cresciute con l'avvento della comunicazione digitale.

Ma nel 2016 ha ancora senso parlare di trasmissione analogica dei dati?

Certamente sì, perché i radioamatori svolgono un importante servizio sociale nell'ambito delle attività di Protezione Civile. In caso di calamità e di interruzione degli attuali sistemi di telecomunicazione, grazie ai radioamatori è possibile creare reti di radiocomunicazioni alternative di emergenza, autonome anche dalle fonti di energia elettrica e in grado di sostituire

il sistema pubblico di telecomunicazioni. In ogni prefettura è inoltre predisposta una sala operativa completa di antenne ed apparati radioamatori sulle varie frequenze HF, VHF e UHF pronta ad essere attivata non appena il Prefetto emani l'apposita ordinanza, a seguito dell'evento calamitoso. E proprio a tutti i radioamatori Expo Elettronica dedica il tradizionale mercatino RadioExpò, mostra scambio di apparecchi per radioamatori, radio d'epoca, militari, surplus, valvole e ricambi in programma sabato 5 marzo nell'ambito di Expo Elettronica.

Expo Elettronica. Centro Fieristico Provinciale Fiera di Faenza - Sabato 5 e domenica 6 marzo 2016, ore 9/18

Ingresso € 8,00 - € 6,00 ridotto (download da expoelettronica.it) o tramite l'app Expoelettronica

SDR HackRF One



HackRF One è una Software Defined Radio che può essere programmata per ottenere un completo ricetrasmittitore half-duplex in grado di operare nel range di frequenze comprese tra 1 MHz e 6 GHz, sebbene le migliori prestazioni del dispositivo si ottengano nel range di frequenza compreso fra 2150 e 2750 MHz. Basata su un'architettura a 8 bit è in grado di supportare sample rates compresi fra 2 Msps fino a 20 Msps; è compatibile con GNU Radio, SDR# e molti altri. Tramite software è possibile controllare tutti i parametri del ricevitore e del trasmettitore, così come il filtro in banda base. La potenza di trasmissione, variabile in funzione del range di frequenza impostato, è compresa tra 5 dBm e 15 dBm nel segmento 10 MHz - 2150 MHz, per giungere a -10 dBm nel segmento 4 GHz - 6 GHz. Questa potenza è in grado di assicurare esperimenti di ricetrasmmissione su brevi distanze oppure il pilotaggio di un amplificatore di potenza esterno. Dispone di un connettore di antenna di tipo SMA e di due altri connettori di tipo SMA per input e output del segnale di clock. Il connettore di antenna è in grado di fornire in uscita una tensione di 3.3 V @ 50 mA per l'alimentazione di antenne attive o di preamplificatori. HackRF One è estremamente piccola, solo 120x75 mm, ed è inscatolata in un contenitore di plastica stampata molto robusto. È prevista inoltre un'opzione di shield per protegere

la parte RF. Sul contenitore sono presenti un tasto di reset e un tasto di programmazione rapida. L'onnipresente connettore USB garantisce l'interfacciamento con l'immane PC. È disponibile tutta la documentazione tecnica completa della scheda, schemi elettrici e istruzioni di montaggio. Nella confezione viene fornito, insieme alla scheda HackRF One, solo il cavo USB per collegare il PC ma non l'antenna, quindi chi vorrà cominciare a sperimentare fin da subito dovrà attrezzarsi adeguatamente. Il costo di HackRF One è di poco meno di 300 \$. Maggiori informazioni su <https://www.sparkfun.com/products/13001>

ANTENNE ... INDOSSABILI



Ci sono alcuni radioappassionati che non si staccherebbero mai dalle loro amate apparecchiature. Se potessero si porterebbero appresso il loro RTX per operare dovunque in continuazione. L'unica cosa che frena questa loro smodata passione è l'antenna. Come fare a portarsi appresso anche l'antenna?? Se a qualcuno venisse l'idea di girare con una delta loop fissata sul cappello quantomeno verrebbero a recuperarlo per portarlo alla neurodeliri... Fortunatamente, senza destare troppo clamore, è possibile comunicare dovunque usando una Pharad Octane® conformal HF antenna. Si tratta in buona sostanza di una antenna per comunicazioni HF a breve distanza progettata per chi ha necessità di operare con continuità e dappertutto, per esempio in applicazioni militari. Pharad Octane® funziona in HF per frequenze comprese tra 2 e 30 MHz; ha un guadagno di -24 dBi @ 2 MHz e -7 dBi @ 30 MHz e può sopportare una potenza di trasmissione fino a 20 watt. Le dimensioni massime sono di 30x40 cm con uno spessore inferiore a 1 cm e un peso inferiore al mezzo chilo. È flessibile e waterproof e si presta a passare inosservata quando viene indossata dall'utente. L'antenna viene fornita con un cavo lungo 120 cm che termina con un connettore di tipo BNC. Potrebbe rivelarsi una buona soluzione per le operazioni in field day o per chi avesse condizioni famigliari avverse ma non volesse perdere il piacere di una buona chiacchierata in decametriche... Maggiori informazioni su <http://www.pharad.com/hf-wearable-antenna.html>



Prova quarzi digitale

A modo mio

di Iginio Commisso I2UIC

A tutti noi radioamatori capita di avere nei cassetti vari tipi di quarzi, che spesso non hanno neanche la frequenza scritta, oppure non sappiamo se sono guasti.

Questo strumento è stato fatto ad hoc proprio per questo e l'ho chiamato digitale, perché come oscillatore usa un'integrato digitale C/MOS anziché il classico transistor.

Il dispositivo non avendo bobine di sintonia oscilla ovviamente sulla frequenza fondamentale del quarzo.

Ad esempio i quarzi CB, oscilleranno intorno ai 9 MHz.

La gamma che abbraccia è abbastanza ampia e va da circa 400 kHz fino ad oltre 30 MHz.

Io ho un quarzo che mi è stato donato da Mario (ex Elettroquarz, Piezon, Api) in contenitore TO5, che oscilla in fondamentale ad

oltre 34 MHz, una vera rarità che conservo gelosamente.

Come vedrete dalla **foto 1**, ho utilizzato un variabile a due sezioni da 20 pF ciascuna, per meglio vedere le escursioni dei vari quarzi.

Se questo non interessa, si può evitare di mettere il variabile e mettere al posto di C1 e C2 due condensatori fissi da 22 pF.

Sul frontale dello strumento è visibile pure la presa ceramica per i quarzi a passo normale, **foto 2**, mentre per i quarzi a passo più stretto ho usato un adattatore, sempre visibile nelle **foto 3**.

Un LED blu, acceso, indica se il quarzo oscilla.

Come vedete io ho abbinato pure un frequenzimetro (facoltativo), che mi serve per leggere la frequenza del quarzo oppure le frequenze esterne captate dell'antenna.

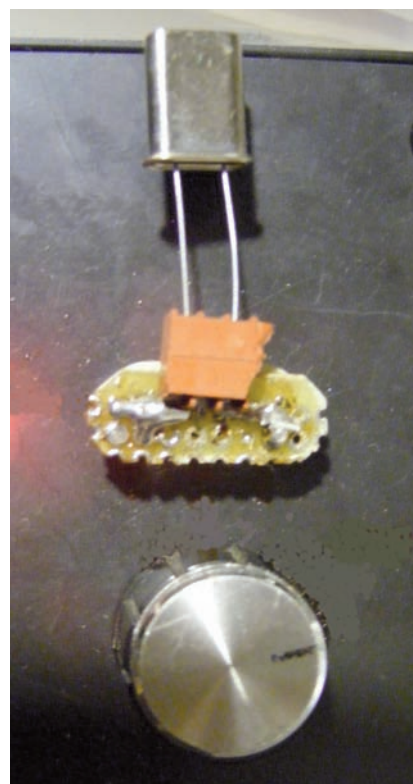


Foto 3 - Quarzo filare con riduttore

Questo frequenzimetro l'ho preso in Cina tramite E.bay, è costato veramente poco e funziona fino a qualche GHz.

Tutto il complesso viene alimentato da una classica piletta a 9 volt, ma comunque può essere

Foto 1 - Condensatore variabile

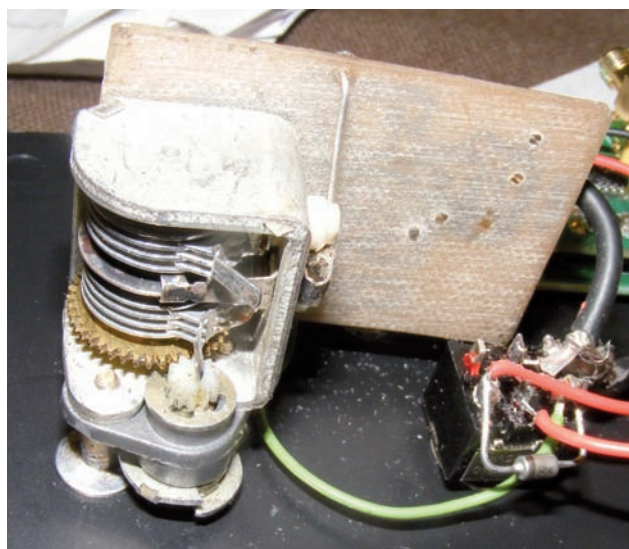


Foto 2 - Strumento completo prima versione





Foto 4 - Montaggio

alimentato fino a 20 volt dato che entrambe i circuiti dispongono di stabilizzatore.

Per l'oscillatore io ho usato componenti SMD, salvo l'integrato, che sul prototipo è HCF4069, **foto 4**, sostituibile dal classico CD4069 e perfino dal 74HC04. Il circuito stampato monofaccia di 35X45 mm, io l'ho riprodotto col sistema stira ed ammira, trasferendolo con la carta pin blu, utilizzando la fig. 1 in scala 1:1 con la stampante laser, il risultato lo si vede nella **foto 4**.

Fig. 1 - Circuito stampato scala 1:1

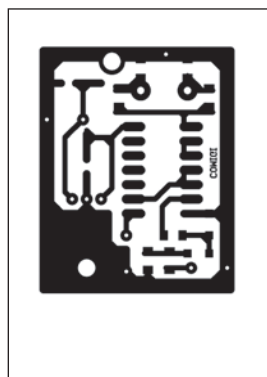
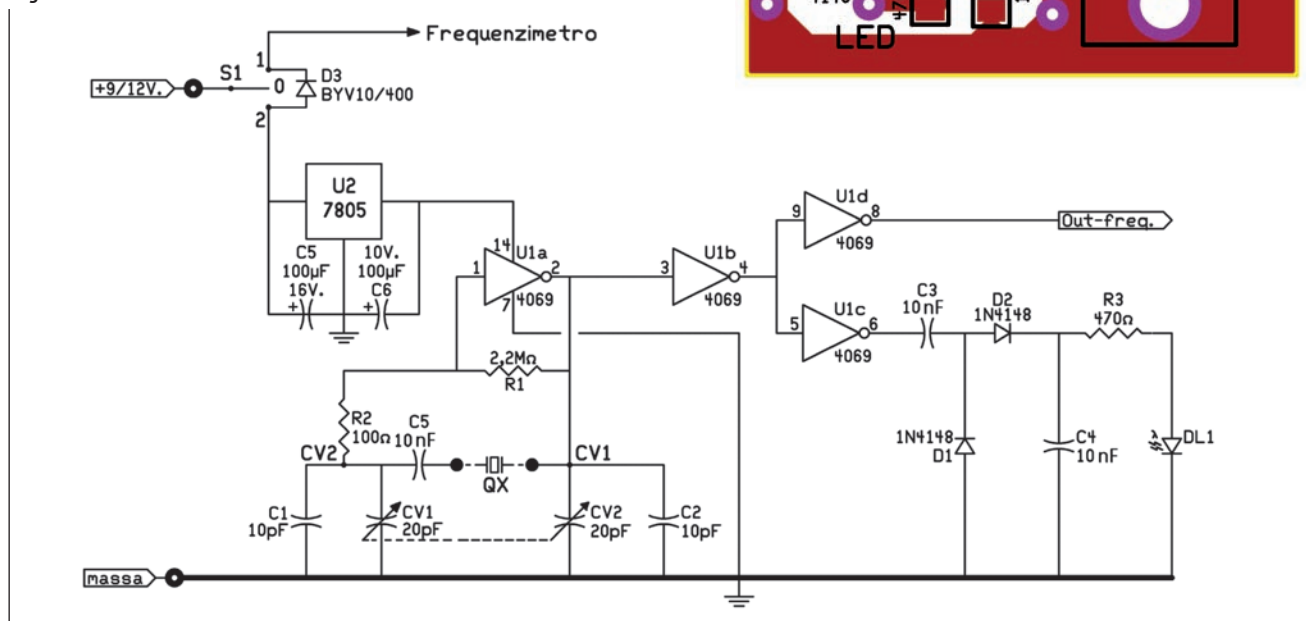


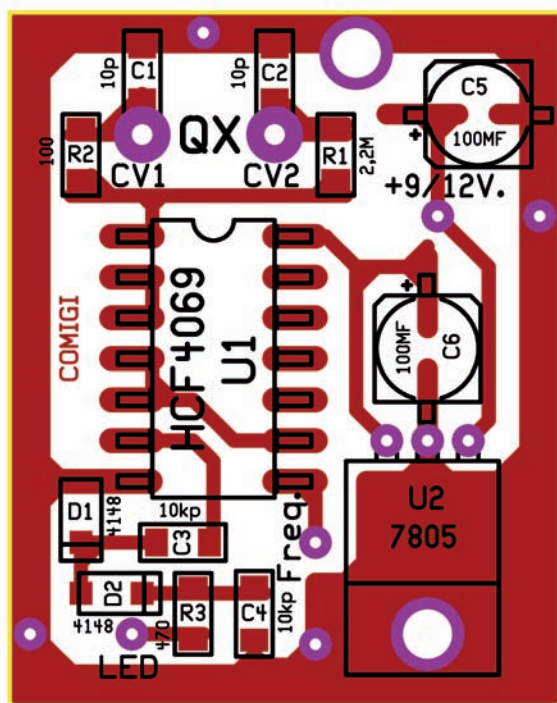
Fig. 2 - Schema elettrico



Elenco componenti oscillatore

QX = Zoccolo per quarzo
 S1 = Interruttore 3 pos. 2 vie
 R1 = resistenza SMD 1206 2,2 MΩ.
 R2 = resistenza SMD 1206 100 Ω.
 R3 = resistenza SMD 1206 470 Ω.
 C1-2 = condensatore SMD 10 pF.
 C3-4 = condensatore SMD 10 nF.
 C5 = condensatore ceram. 10 nF.
 CV1-2 = Cond. Var. 20+20 pF.
 I = C. S. monofaccia 35X45 mm.
 D1 = Diodo BYV10/400
 D1-2 = diodo SMD 1N4148
 DL1 = LED rosso
 U1 = Integrato HCF 4069
 U2 = Integrato stabilizzatore 7805

Fig. 3 - Disposizione componenti



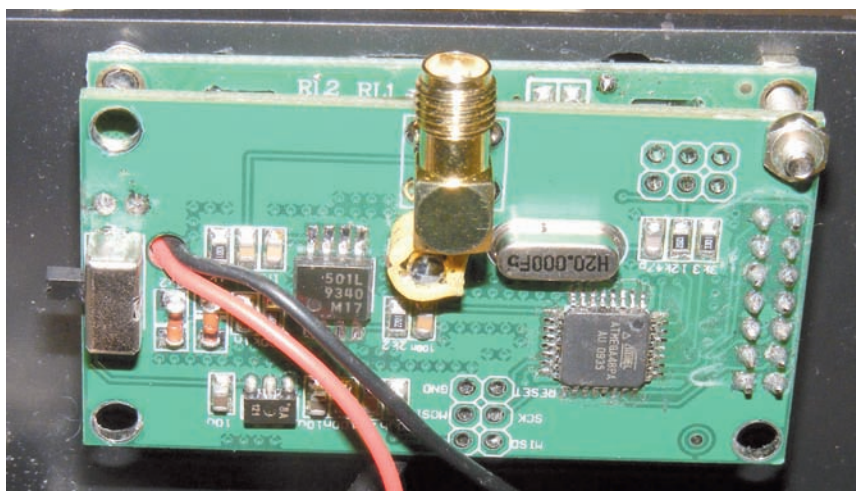


Foto 5 - Frequenzimetro

Montaggio

Come vedete dallo schema di fig. 2, i componenti sono ben pochi e sono in formato SMD 1206, quindi non piccolissimi ed abbastanza facili da saldare.

L'integrato lo si può saldare direttamente sul circuito stampato, oppure si può usare uno zoccolo, come ho fatto io per gli esperimenti.

In ogni caso i piedini vanno piegati all'esterno per poi saldarli sulle piazzole del c.s.

Come stabilizzatore ho usato un classico 7805 mettendolo coricato e saldando il dissipatore direttamente alla massa del circuito stampato.

Però dato il basso consumo, nulla vieta di usare il meno ingombrante 78L05.

In fig. 3 è ben visibile la disposizione dei vari componenti. Per i due condensatori elettrolitici, se non riuscite a trovare quelli SMD, vanno pure bene quelli verticali

normali, basta piegare verso l'esterno i due reofori e accorciarli opportunamente, facendo attenzione che C5 deve avere un isolamento superiore alla tensione di alimentazione che si usa.

Foto 7 - Circuito per la carica

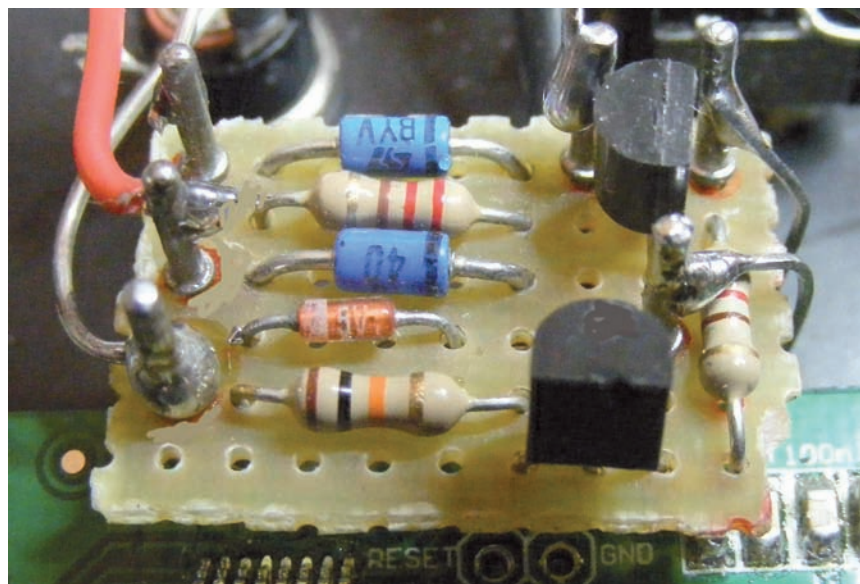


Foto 6 - Frontale prima versione

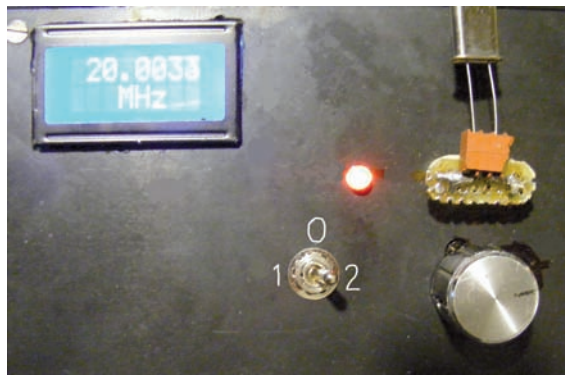
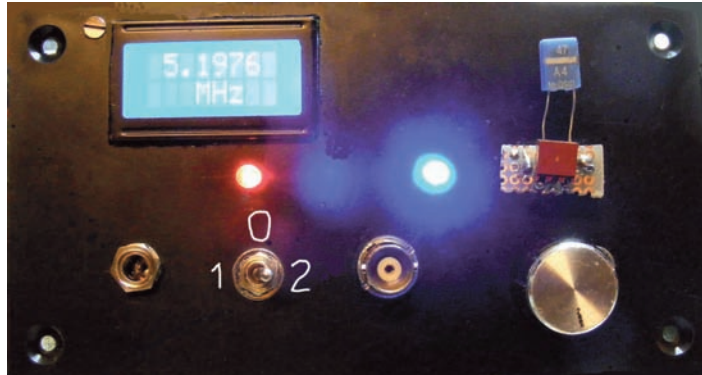


Foto 8 - Frontale ultima versione



Nel mio caso, io ho usato un interruttore d'alimentazione con tre posizioni, dove tramite anche un diodo BYV10/400 si possono avere:

0 = SPENTO

1 = FREQUENZIMETRO

2 = REQUENZIMETRO + PROVAQUARZI

Controllate se tutto è saldato giusto e bene e quindi date corrente, col quarzo inserito il circuito deve subito oscillare, senza bisogno di nessuna taratura.

Per certi quarzi può succedere che agli estremi del variabile, possano non oscillare.

Nelle piazzole CV1 e 2, oltre al variabile si salda anche lo zoccolo del quarzo, ma io ho aggiunto un condensatore a pastiglia ceramico da 10 nF tra lo zoccolo e CV2.

Questa modifica, mi permette di misurare la frequenza di oscilla-

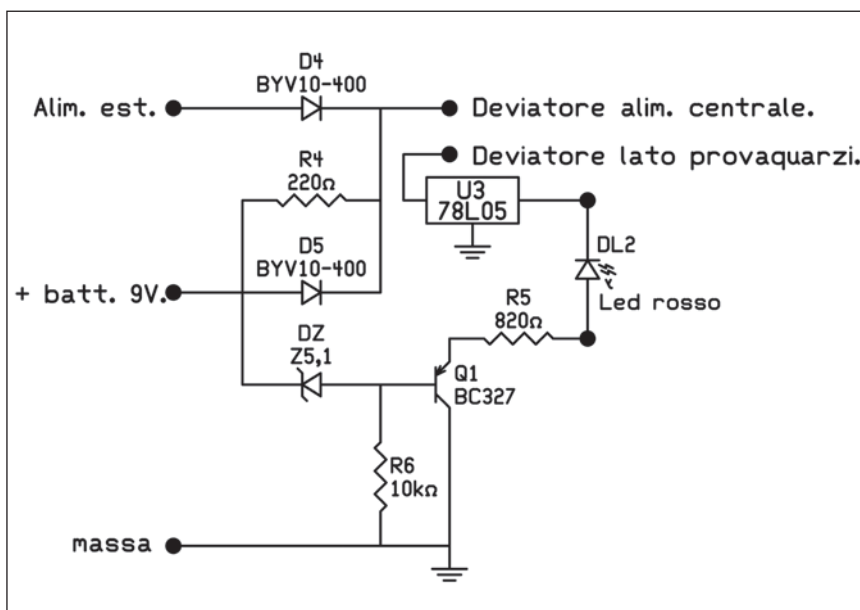


Fig. 4 - Schema elettrico caricatore

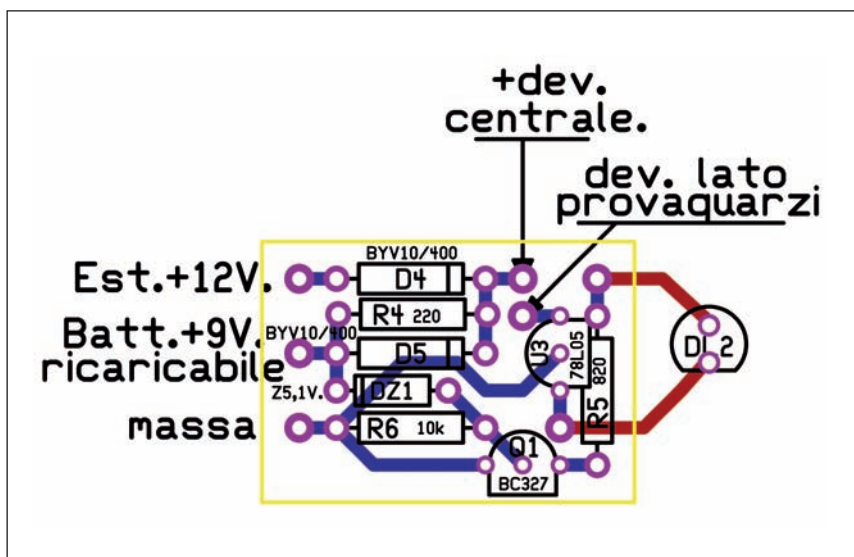


Fig. 5 - Disposizione componenti e circuito caricatore

zione anche di buona parte delle bobine. Io mi son divertito a vedere le frequenze d'oscillazione ed escursione, di varie impedenze NEOSID e altre, che avevo nel cassetto.

Supplemento

Dopo averlo completato, ho pensato di utilizzare una batteria a 9 volt ricaricabile, per questo ho dovuto fare un circuito aggiuntivo per la ricarica e lo stato della stessa. Il tutto è stato rapidamente fatto su di una piccola basetta

millefori di mm 25,4x17,8 e usando componenti normali.

Lo schema lo vedete in figura 4 che permette di visualizzare lo stato della carica, segnalando con l'accensione del LED rosso, quando questa scende sotto le letture sicure. In figura 5 è dimostrato il semplice montaggio di questa schedina.

Questo ha comportato in particolare, una modifica del frontale, con nuove posizionamenti dei componenti, visibili in foto 2. Il montaggio è visibile in foto 8.

Ho anche messo sul frontale, una

Elenco componenti caricatore

R4 = resistenza $\frac{1}{4}$ W 220 Ω
 R5 = resistenza $\frac{1}{4}$ W 820 Ω
 R6 = resistenza $\frac{1}{4}$ W 10 k Ω
 D4-5 = Diodi Scottky BYV10/400
 DZ1 = Diodo zener $\frac{1}{2}$ W. 5,1 V.
 DL2 = Diodo LED blu
 Q1 = Transistor PNP BC 327
 U3 = Integrato stabilizzatore 78L05

presa DC, che serve con i 12 volt, a ricaricare la batteria a 9 volt interna ed in contemporanea alimenta anche i circuiti.

Come vedete, vi è pure una presa BNC, per utilizzare un frequenzimetro esterno, più dettagliato e sensibile anche alle frequenze sotto il MHz, che sono un limite per il frequenzimetro incorporato. Quindi quando vedete DL2 rosso iniziare ad accendersi, è giunta l'ora della ricarica. Tale accensione inizia intorno ai 7 volt.

Mi potete contattare al nuovo indirizzo: iginio.commisso@gmail.com.

Buon lavoro.



Tralicci Angelucci

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

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

Trasmissioni vintage per radio d'epoca

Ridiamo voce alle vecchie glorie

di Graziano Cornoni



A volte diamo valore ad oggetti o cose che sono appartenute a persone a noi care quasi racchiudessero forse il loro spirito e i loro pensieri quando erano loro stessi ad usarle.

In qualche modo forse pensiamo che avendone cura rinnoviamo il ricordo di chi ormai non c'è più...

Sistemando la casa di mia mamma ho ritrovato alcune radio a valvole di epoche diverse, raccolte e impacchettate in cantina come a volerne preservare il funzionamento e la cura con cui erano state trattate quando erano in uso.

Purtroppo il trascorrere degli anni e l'umidità non ha avuto la stessa cortesia e quasi tutte avevano bisogno di un restauro sia estetico che a livello di circuito.

Dovete sapere che sono molto conservatore, non amo rivoluzionare una radio ad onde medie e corte degli anni '40 con componenti nuovi: purtroppo in quasi tutte ho dovuto sostituire i condensatori elettrolitici, e ho deciso per ragioni più che altro estetiche di applicarli sotto al telaio, lasciando invece in bella mostra i condensatori originali (scollegati) presenti tra le valvole.

Per le altre sostituzioni, qualche resistenza e qualche condensa-

tore, mi sono affidato ai mercatini di elettronica cercando componenti "datati" ma ancora funzionanti. Con pazienza e poco alla volta sono riuscito a rimettere tutte le radio in forma smagliate, sia di estetica sia nel funzionamento. Non ho poi avuto il coraggio di rimetterle in cantina, ma gli ho trovato una bella scaffalatura e un posto asciutto e pulito. All'interno di ogni radio ho collocato un piccolo sacchetto con i componenti originali sostituiti e lo schema elettrico che in qualche caso ho avuto estrema difficoltà a reperire.

Ma non è di questo che voglio parlarvi, durante le prove mi sono accorto che le Onde Medie sono quasi deserte, almeno nella mia zona, ad eccezione di un unico canale nazionale a 900kHz, che non arriva nemmeno bene e con contenuti a volte discutibili, ci sono solo emittenti estere, più che altro ricevibili nelle ore serali.

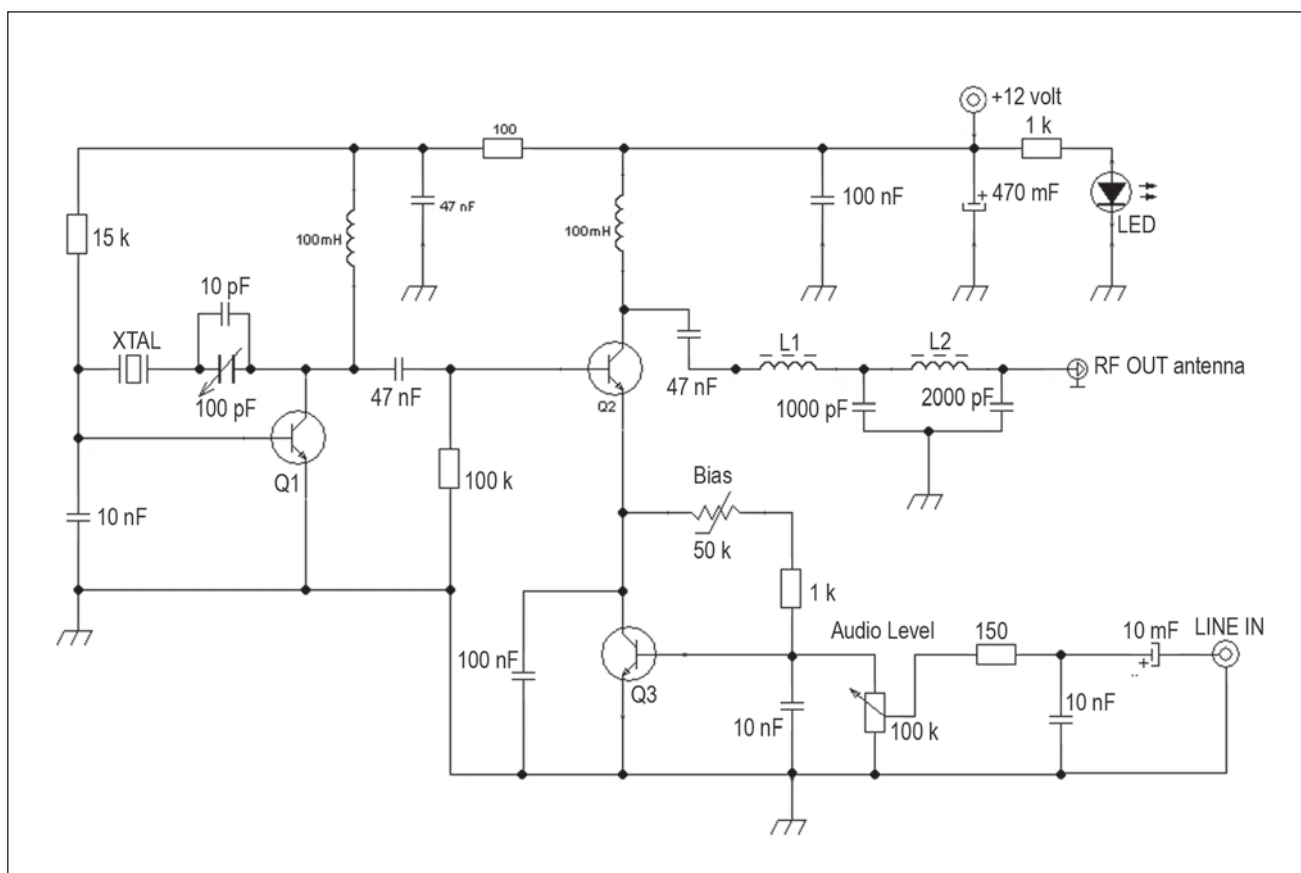
Siccome mi sono prefissato di fargli fare "un giro" ogni tanto a queste anziane radio, cioè accenderle per un qualche tempo almeno un paio di volte all'anno per mantenerle in buona salute, mi sono chiesto, perché non fare un piccolo trasmettitore sulle Onde Medie, al quale ci posso collegare un lettore MP3 sul quale mettere qualche brano d'epoca,

molto adatto e contemporaneo del periodo d'uso di queste radio. Su un lettore anche datato con 1GB di memoria o poco più ci possono stare centinaia di brani, utilizzando poi una riproduzione randomizzata si avrà proprio l'impressione di ascoltare una reale trasmissione degli anni '40 o '50 e forse chissà, magari qualche brano che l'antica radio aveva già riprodotto nella sua prima "gioventù".

Non so se qualcuno si è già cimentato in un trasmettitore ad Onde Medie, penso parecchi di voi. Io non lo avevo mai fatto, limitandomi tredicenne a qualche "microspia" in FM, allora si chiamavano così i piccoli circuiti che permettevano di ascoltare su una normale radio a modulazione di frequenza ciò che veniva detto al microfono. All'epoca tutte le riviste di elettronica proponevano decine di progetti e kit simili.

Pensavo che un piccolo trasmettitore OM che doveva coprire pochi metri fosse altrettanto facile da "mettere insieme"...

Beh, mi sono dovuto ricredere, non è per nulla semplice trasmettere un segnale che faccia anche pochissima strada a frequenze così basse (0.5 - 1 MHz). Inoltre il tipo di modulazione (AM) prevede una complessità maggiore anche nella parte che riguarda la bassa frequenza.



Schema e descrizione

Come dicevo mi sono trovato a dovermi costruire un circuito che all'inizio pensavo più semplice. In effetti cercavo qualcosa che fosse la meno complicata possibile, ma che nello stesso tempo avesse una buona qualità e stabilità. Sono dunque partito da qualcosa di classico, un oscillatore a cristallo tipo Pierce, un po' modificato a dire il vero, quindi uno stadio amplificatore RF che andava modulato in ampiezza. Per fare questo non sono passato dai classici modulatori AM, nemmeno di quelli che prevedevano un trasformatore di modulazione, troppo complicato reperirne uno che potesse soddisfare i requisiti. Allora ho cercato di variare proporzionalmente con il segnale in bassa frequenza quella che era la resa dello stadio amplificatore, utilizzando un terzo transistor collegato sull'emittore del finale RF.

Questo non solo mi ha consentito una buona profondità di modulazione ma di rendere il tutto ve-

ramente semplice e senza vincoli o limitazioni di banda audio che avrei introdotto usando un trasformatore di modulazione.

Per chi ha poca esperienza in sistemi a radiofrequenza posso spiegare che il primo stadio a sinistra (Q1) genera la portante alla frequenza fondamentale del quarzo (XTAL) nel mio caso 1,21 MHz per mantenermi distante da emittenti locali.

Sul secondo transistor (Q2) si verificano due fattori, un'amplificazione del segnale per renderlo più robusto e la sovrapposizione della modulazione per creare appunto un'emissione in modulazione di ampiezza. Il segnale a bassa frequenza proveniente, nel mio caso dal lettore MP3 giunge infatti alla base del terzo transistor (Q3); quest'ultimo in base al segnale modulato applica una variazione corrispondente nell'uscita RF creando così un segnale appunto modulato in ampiezza.

Mi perdonino gli esperti in materia per la spiegazione "un tanto al pezzo" è per fare capire a tut-

ti a grandi linee il funzionamento di questo circuito.

I transistor impiegati sono tutti dei comuni BD137 ormai quasi obsoleti, di facile reperibilità e basso costo. A parte quello dell'oscillatore è meglio che siano dissipati: un piccolo radiatore è più che sufficiente.

Nel circuito sono presenti solo due trimmer, - audio level - regola come intuibile il livello del segnale audio per evitare distorsioni e può essere regolato in funzione della vostra sorgente audio. Il secondo trimmer - bias - regola la percentuale di modulazione che viene applicata, in pratica determina la portante minima non modulata che deve essere presente. Anche in questo caso è utile una regolazione che sia il giusto compromesso tra una buona intensità di modulazione e assenza di distorsioni.

Qui potete vedere il segnale emesso dalla sola portante (fig. 2).

Invece nella successiva (fig. 3) lo spettro del segnale modulato.

La costruzione non è per nulla

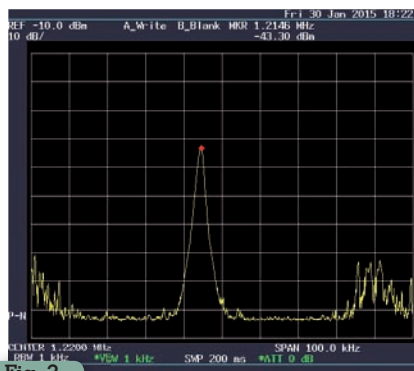


Fig. 2



Fig. 3

critica, io ho utilizzato un piccolo circuito stampato disegnato ad hoc, ma data la frequenza e la bassa criticità del circuito anche una basetta millefori può essere utilizzata, ovviamente meglio se

in vetronite (foto 1).

Un discorso specifico va fatto per le due bobine (L1 e L2) che assieme compongono un filtro passa-basso per evitare emissioni di spurie e armoniche che possono creare disturbo.

Queste sono da auto-costruire con sei spire di rame smaltato di diametro 0,3mm, come supporto può essere utilizzato un piccolo nucleo recuperato da qualche alimentatore ex PC dopo avere rimosso l'avvolgimento originale, l'avvolgimento deve essere distribuito su tutta la superficie del nucleo come si vede dalla foto 2.

Tutto il circuito può essere inserito in una qualsiasi scatola, io ne ho usato una un po' più grande del necessario, in modo di alloggiare all'interno anche un piccolo circuito che utilizzo per alimentare il lettore MP3 a 3,7 volt (foto 3).

Come alimentazione del tutto (lettore e TX) va bene qualsiasi alimentatore stabilizzato a spina da un paio di ampere. Fate attenzione che sia ben filtrato altrimenti rischiate di trasmettere oltre alla musica anche il rumore dello switching.

Come antenna basta un metro di filo isolato, dato l'uso e la distan-

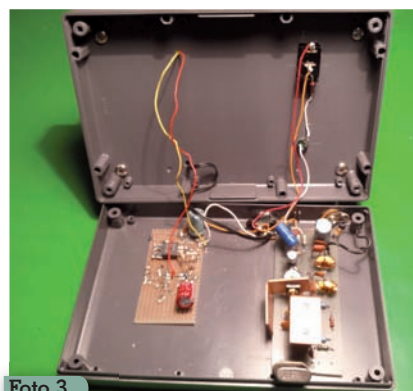


Foto 3

za a cui va posto rispetto alla radio.

Spero di avervi dato un'idea per costruire qualcosa che renda più piacevole e simpatico la messa in funzione di queste vecchie radio, per chi come me sente il "dovere" di preservarle e mantenere attive.

Lo stesso circuito può essere utilizzato anche da chi fa mostre o mercatini e vuole mettere in funzione la proprie radio con una musica adatta.

Non stupitevi se qualcuno ascoltando vi chiederà quale sia il nome della radio che trasmette quelle musiche e canzoni vintage.



Foto 1

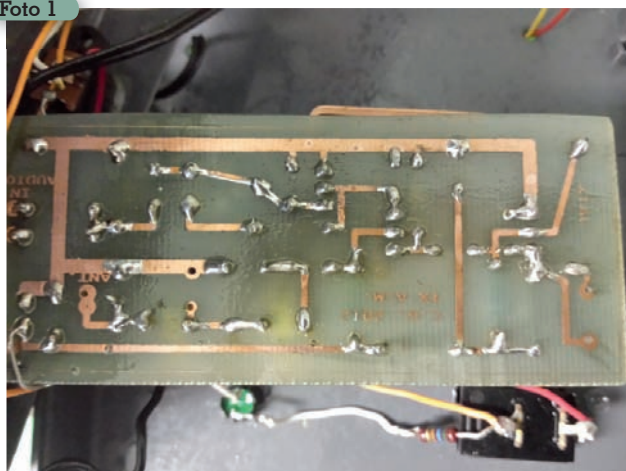


Foto 2



Accessori di qualità per radioamatori

Sky Ham Radio

when only the best will do

www.skyhamradio.com telefonate a Rossana al 348 2402 404

Siamo Distributori per l'Italia

BalunDesigns e Mastrant

Antenne EndFed per le HF info@skyhamradio.com

Saremo presenti a:

FAENZA (RA)

5-6 marzo

La Loop...ina

Antennina ricevente HF dalle grandi prestazioni

2^a parte

di Florenzio Zannoni IOZAN

Trasformatore di adattamento e preamplificatore

Il rendimento, teorico, di questo tipo di antenna è riferito ad un dipolo calcolato sulla frequenza che si intende usare. Come si vede nella tabella 1 le frequenze comprese nel segmento basso della gamma hanno un rendimento irrisorio: questo è dovuto esclusivamente alle ridotte dimensioni della **Loop...ina**. Però non bisogna dimenticare che *antenna piccola* significa anche *noise ridotto*: questo in molti casi può essere vantaggioso ed un buon preamplificatore serve a recuperare le differenze di rendimento.

Il preamplificatore usato è lo stesso impiegato sulla ODIBILOOP, funzionava bene con quell'antenna e va veramente bene anche su questa (nella figura 6 lo schema elettrico); un filtro passa basso posto all'ingresso del transistor 2N3866 evita l'amplifica-

zione dei segnali con frequenze superiori ai 30 MHz. Questo preamplificatore ha un guadagno di circa 12 dB su tutto il segmento di frequenza usato, il rumore prodotto con la sua inserzione è trascurabile e non produce disturbi causati da intermodulazione. Per ottenere degli eccellenti ri-

sultati è necessario e importante un perfetto trasferimento di segnale dal link all'utilizzatore, a questo provvede il trasformatore T1 ottimizzato per lo scopo.

Per realizzare il trasformatore T1 ho impiegato un nucleo FT 37-43: il primario è composto da 10 spire mentre il secondario da 3 spire di filo smaltato da mm 0,3 di diametro; il trasformatore T2 è avvolto su di un nucleo binoculare in ferrite e realizzato impiegando due spezzoni di filo di rame smaltato da 0,3 mm di diametro, lunghi circa 45 cm, i due fili sono attorcigliati ed inseriti nel nucleo per ottenere 10 spire.

Box di controllo

Il box di controllo è collegato all'antenna tramite un cavetto schermato ad otto conduttori, ho

Fig. 6 - Schema preamplificatore

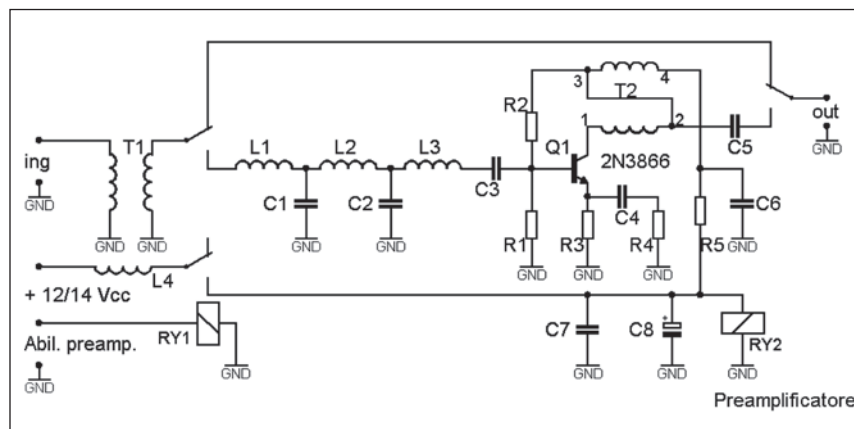


Fig. 7 - Preamplificatore



Preamplificatore fig. 6

R1 = 100 Ω
 R2 1 = k Ω
 R3 = 4,7 Ω
 R4 = 6,8 Ω
 C1-C2 = 170 pF
 C8 22MF = 25 Vcc
 C3-C6-C7 = 100 nF
 C4 = 1 nF
 C5 = 470 nF
 T1-T2 = vedi testo
 L1-L3 = 160 μ H
 L2 = 530 μ H
 Q1 = 2N3866

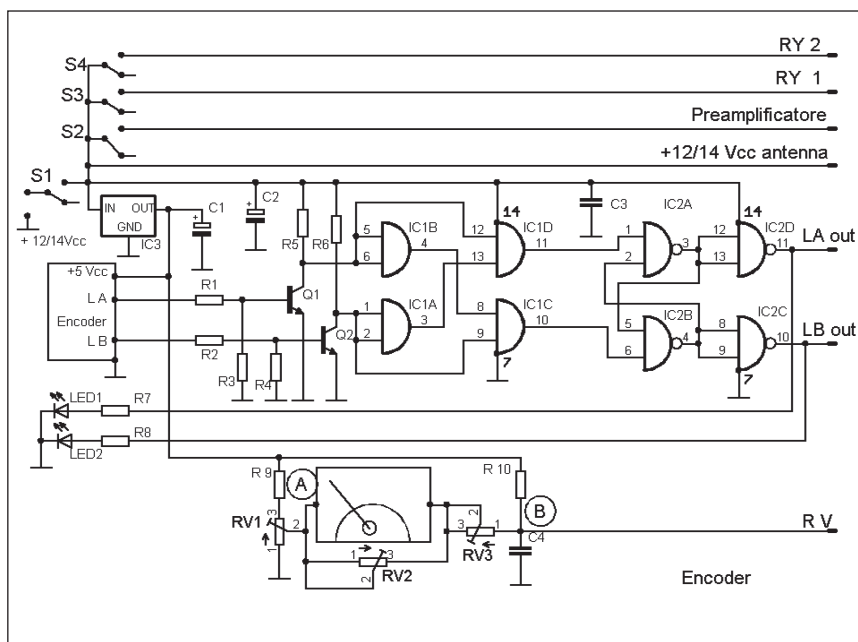


Fig. 8 - Schema generatore di impulsi con encoder

usato il tipo che normalmente si utilizza negli impianti di allarme. Gli impulsi per il funzionamento del condensatore sono generati da un encoder. Per chi si trovasse in difficoltà nel recuperare questo componente ed anche perché il costo di uno nuovo non è irrisorio, ho realizzato un circuito che al suo posto utilizza due pulsanti.

Lo schema di figura 8 impiega un encoder ottico, quello da me usato è un po' vintage e recuperato dalla rottamazione di uno strumento. La tensione per il suo funzionamento è di 5Vcc, le uscite sono due LA ed LB, da queste escono i criteri generati con la rotazione della manopola. Il circuito elettrico ad esse collegato produce gli impulsi idonei per il funzionamento dei contatori posti nel condensatore variabile. Ruotando la manopola che comanda l'encoder gli impulsi generati dal circuito vengono trasferiti al pin LA oppure LB del connettore di uscita, quando per il senso di rotazione imposto gli impulsi escono dal pin LA, il pin LB resta a livello zero e viceversa, questo predispone i contatori del condensatore variabile per il conteggio positivo oppure negativo.

La resistenza inserita tramite i re-

lè e disponibile sul punto RV del box è collegata ad un circuito a ponte con uno strumento utilizzato come riferimento per la sintonia dell'antenna. Lo strumento da me utilizzato ha una portata fondo scala 1 mA ed un quadrante ampio che alla fine del lavoro ho modificato inserendogli dei punti di riferimento relativi alla frequenza sintonizzata.

Nello schema di figura 9 è riportata la versione che impiega due pulsanti in sostituzione dell'encoder, premendo brevemente uno dei pulsanti il circuito ad esso collegato genera un solo impulso, mentre mantenendolo premuto viene generata una sequenza continua di impulsi; con il pulsante P1 gli impulsi escono sul pin LA ed i contatori presenti sul condensatore incrementano il conteggio in positivo, il pulsante P2 genera gli stessi criteri con la differenza che usciranno dal pin LB ed il conteggio sarà negativo.

Ultimata la costruzione del condensatore e dell'encoder, prima di procedere all'allineamento controllare il corretto funzionamento dei due circuiti. Disponendo di un oscilloscopio si può controllare la sequenza degli impulsi generati, il funzionamento dei contatori e l'eccitazione dei

Generatore di impulsi con encoder fig.8

R1-R2 = 4,7 kΩ
R3-R4 = 22 kΩ
R5-R6 = 3,3 kΩ
R7-R8 = 2,2 kΩ
R9-R10 = 5,6 kΩ
C1 = 10 MF 25 Vcc
C2 = 47 MF 25 Vcc
C3-C4 = 10 nF
Q1-Q2 = 2N2222
IC1 = CD4081
IC2 = CD4011
IC3 = 7805
RV1/RV3 = trimmer 10 kΩ

relè; l'accensione dei diodi LED sarà di notevole aiuto.

Allineamento

Bisogna allineare il condensatore variabile statico, i trimmer che compongono la resistenza variabile, il bilanciamento dello strumento e quindi tutto il sistema. Collegare condensatore con encoder ed un capacimetro ai terminali CV, con tutti i relè aperti (non eccitati) misurare il valore della capacità parassita. Questa misura è importante ed il suo valore va poi sommato a quello della capacità inserita con la chiusura del relè corrispondente.

Alimentare le schede per procedere all'allineamento. Tramite l'encoder si deve eccitare il primo relè RY1 il valore capacitivo inserito con la sua chiusura deve essere di 5 pF che si ottengono regolando CV1; quindi se la capacità parassita ha un valore di 20 pF dovremmo regolare il compensatore variabile CV1 per ottenere una lettura sul capacimetro 25 pF. Eccitare il relè RY2 e regolare CV2 per una capacità totale di 30 pF e così di seguito per ogni singolo relè, per il valore della capacità inserita dai singoli relè consultare la tabella 2. E bene ripetere questa operazione di allineamento almeno due volte controllando che l'incremento del valore capacitivo di 5 pF avvenga regolarmente ad ogni step. Collegare uno strumento ohmetro sul punto RV, (che deve essere scollegato dal circuito): con tutti i relè non eccitati la resistenza misurata deve essere

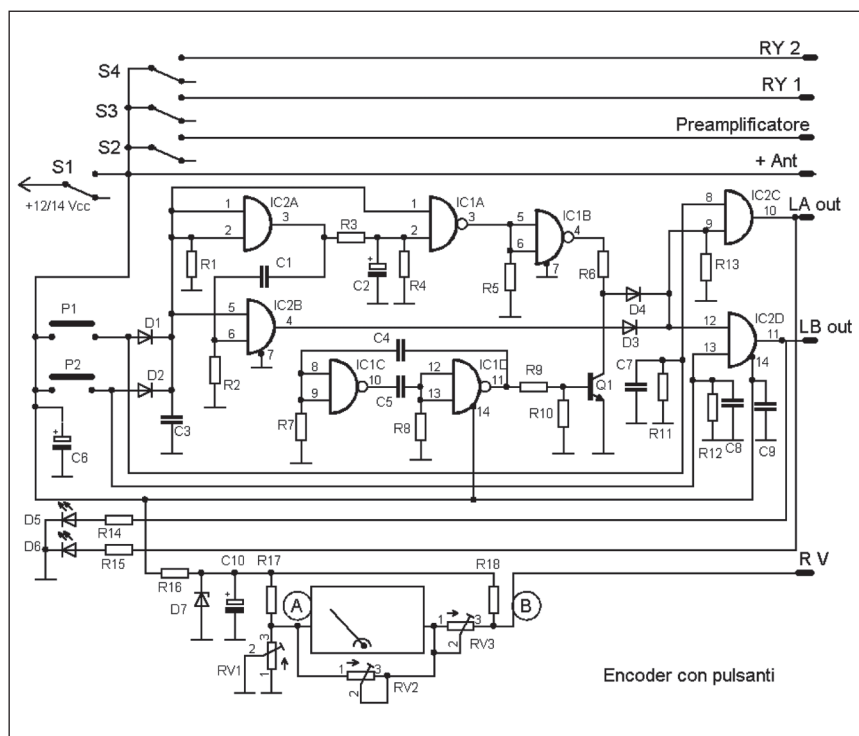


Fig. 9 - Schema generatore di impulsi con pulsanti

di 0 Ω . Il primo relè RY1 inserisce nel circuito il trimmer RV1 che andrà regolato per una misura sullo strumento di 10 Ω , il trimmer RV2 andrà tarato per 20 ohm e così di seguito per ogni singolo relè (vedi tabella 2) con tutti i relè eccitati il valore totale della resistenza è di circa 2550 Ω .

Per bilanciare lo strumento collegare il terminale RV, mentre per evitare traumi allo strumento consiglio di non collegarlo. Il circuito a ponte viene alimentato con una tensione stabilizzata di 5 Vcc ed i trimmer RV 1-2-3 consentono di bilanciare strumenti anche poco sensibili; regolare il trimmer RV2 al centro della sua escursione, mentre per RV3 la sua resistenza deve essere tutta inserita. Si inizia con tutti i relè chiusi, (LED tutti accesi e massima resistenza inserita), misurare la tensione sul punto **B** quindi effettuare la misura sul punto **A** e regolare il trimmer RV1 per ottenere lo stesso valore di tensione; effettuata questa regolazione togliere l'alimentazione al circuito e collegare lo strumento, inserire l'alimentazione ed accertarsi che l'indice dello strumento non vada a sbattere a fondo scala. Se così

fosse ridurre il valore della resistenza di RV2 per portare l'indice dello strumento a circa $\frac{1}{4}$ della scala, regolare nuovamente RV1 per ottenere una indicazione di zero: in queste condizioni il ponte è bilanciato. Tramite l'encoder aprire progressivamente i relè controllando l'indicazione dello strumento e regolare RV2 ed RV3 per ottenere con i relè tutti aperti (non eccitati LED tutti spenti) l'indicazione di fondo scala.

A questo punto tutto è pronto per il cablaggio dell'antenna e per le prove di ricezione (Figura 11). Preciso, se tutto è in regola collegando l'antenna al ricevitore ne vedremo anzi ne sentiremo subito i risultati, magari sintonizzandoci sui 40 oppure sui 20 metri: anche senza preamplificatore ed all'interno della nostra stanza dei bottoni la **loop...ina** si farà sentire. Sintonizzato il ricevitore su di una frequenza, tramite l'encoder si varia la capacità del condensatore per sintonizzare l'antenna, un leggerissimo incremento del rumore di fondo ricevuto indica che l'antenna è in sintonia con il ricevitore, proviamo a variare la frequenza di ricezione ed i risultati saranno evi-

Generatore di impulsi con pulsanti fig.9

R1-R2-R5-R10/R13 = 22 k Ω
 R3 = 18 k Ω
 R4-R7-R8 = 100 k Ω
 R6-R9 = 4,7 k Ω
 R14-R15 = 2,2 k Ω
 R16 = 220 Ω
 R17-R18 = 5,6 k Ω
 C1 = 1 MF ceramica
 C2 = 47 MF 50 Vcc
 C3-C7/C9 = 1 nF
 C4-C5 = 230 nF
 C6-C10 = 47 MF 25 Vcc
 D1/D4 = 1N4148
 D7 = zener 5 Vcc
 IC1 = CD 4081
 IC2 = CD 4011
 Q1 = 2N2222
 RV1/RV3 = trimmer 10 k Ω

denti. Ulteriori controlli od allineamenti dipendono dagli strumenti in nostra dotazione: io ho usato un generatore di segnali ed un analizzatore di spettro entrambi vintage anzi molto. Il generatore di segnali predisposto per la sua massima uscita e collegato ad una piccola antenna svolge la funzione di TX mentre l'antenna in prova è collegata all'ingresso dell'analizzatore predisposto per la sua massima sensibilità; posizionando il condensatore variabile dell'antenna per la minima capacità, ed i condensatori supplementari esclusi troveremo la massima frequenza sintonizzabile dall'elemento captatore unitamente al condensatore variabile impiegato. Per avere questo parametro variare la frequenza del generatore per trovare il massimo segnale misurato dall'analizzatore. Il procedimento contrario con i condensatori tutti chiusi per ottenere la minima frequenza. Nel prototipo da me realizzato l'escursione di frequenza varia da 3 a 18 MHz circa.

Per il segmento di frequenza 18-30 MHz la capacità da porre il parallelo all'elemento captatore dovrebbe variare da 21 a circa 2 pF. Purtroppo dato l'alto valore della capacità parassita sono ricorso ad un compromesso: ho collegato in serie al condensatore variabile statico un compensatore di piccola capacità che in fase di allineamento viene tarato sulla frequenza di 28 MHz.



Fig. 10 - Box di controllo

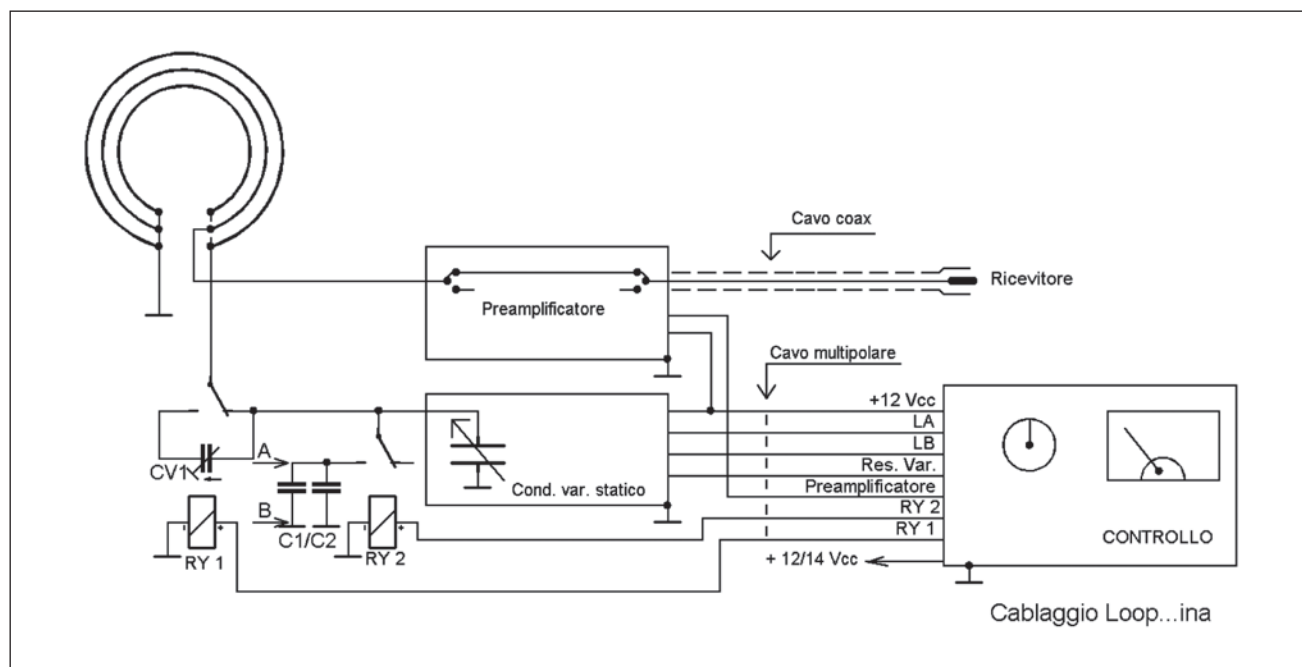
Per l'allineamento si deve chiudere il relè supplementare RY1 che collega in serie al condensatore variabile statico CV1, regolare la capacità del condensatore variabile statico per il suo minimo valore, predisporre il generatore di segnali sulla frequenza di 28 MHz quindi regolare CV1 per la massima indicazione visualizzata sull'analizzatore: si tratta ovviamente di un compromesso, ma esso non deteriora la qualità del segnale ricevuto sulle

altre frequenze del segmento. Per ricevere la banda dei 160 metri chiudere il relè RY2 e portare il condensatore variabile a circa metà della sua escursione, predisporre la frequenza del generatore di segnali a 1,850 MHz, collegare ai punti A-B uno o più condensatori (C1/C2) la cui capacità totale porti in risonanza l'elemento captatore sulla frequenza di nostro interesse (circa 2500 pF).

Considerazioni finali

La descrizione di questa piccola antenna è totalmente fedele al prototipo da me realizzato; il suo funzionamento mi ha stupito, durante alcuni contest, 160 metri compresi, tutto quello che ho ricevuto con le sorelle maggiori l'ho ricevuto con la **loop...ina**, dai 30 ai 7 MHz alcune volte anche con segnali superiori e senza preamplificatore. In linea di massima il segnale ricevuto non è mai stato inferiore ai 12 dB. Per le bande degli 80 e dei 160 metri i 12 dB forniti dal preamplificatore contribuiscono ad una gradevole ricezione grazie al basso rumore captato dall'antenna. Per chi fosse interessato a questa esperienza, per rendersi conto delle caratteristiche dell'oggetto che sta realizzando consiglio di costruire il solo elemento captatore con relativo trasformatore, (T1) per la sintonia va bene qualsiasi condensatore variabile: provare per credere, e buon divertimento!

Ricordo che la **loop...ina** ha una circonferenza di *ben 270 cm...*



Antennine a stilo per l'817 e simili

Forse verranno un po' più brutte ma si fanno senza l'amico tornitore! Ovvero come fare in casa facilmente antenne a stilo per l'817 e simili e per qualunque frequenza

di Marco Barberi IK5BHN

Quanto andrò a descrivere prende lo spunto dall'interessante esposizione di Luigi TLEP su Rke di settembre 2015 e vorrebbe esserne un po' la seconda parte: ossia come fare antennine del genere per qualunque altra frequenza. Ma in casa, ossia cercando di ovviare al solo difetto del peraltro assai brillante articolo di Luigi: difetto grosso almeno per chi come noi vive in un piccolo borgo, ossia quello di richiedere l'opera del famoso, mitico - ma anche introvabile almeno per il 99 % di noi - "amico tornitore".

Luigi è un fortunato: prima ad averlo trovato e poi ad averlo avuto disponibile mentre noi dobbiamo arrangiarci con la filosofia costruttiva del "beduino" e relativa tecnologia elementare.

PREMESSE

Le antennine che cercherò di descrivere sono state realizzate tempo fa dopo l'acquisto di alcuni esemplari dello Yaesu 817 da parte di un Gruppo di P.C. specializzato in TLC, e ciò allo scopo di coprire una nicchia operativa difficile e sino ad allora non coperta: ossia l'effettuazione di collegamenti a breve raggio (pochi km) in situazioni nelle quali le V e le U non ce la fanno, come ad ex. in particolari ambienti urbani, o ai due lati di una collina e così via, quando nel contempo non sia possibile ricorrere per vari motivi a ripetitori o trasponder

mobili: cosa già successa ad ex. durante l'evento a Roma dei 4 Papi, ma che si ripete in eventi meno grossi ma assai più frequenti tipo la ricerca persone o l'assistenza agli incendi boschivi in zona collinare.

Alla ricerca di una soluzione, alla fine a qualcuno dei nostri "ragazzi" è venuto in mente l'impiego tattico delle piccole stazioni spalleggiabili inglesi (ad ex. la WS 48 Mk1) o i primi walkie-talky americani (il BC611, la famosa "banana") durante e dopo la II^a G.M. Se ci sono riusciti loro usando gamme HF basse, con pochissima potenza e con antenne a stilo caricate, ci siamo detti, perché noi no?

Il primo step, dopo l'acquisto degli apparati, è stato montare "er piccoletto" dentro una specie di manpack (**vedi Rke 7-8 2015**) per renderlo veramente e facilmente portatile dotandolo allo stesso tempo di una decente alimentazione a batteria, mentre le prime prove in aria nelle situazioni sopra descritte sono state condotte usando delle antennine a stilo commerciali (marca COMTRAK) per i 40 metri.

Dati gli ottimi risultati è subito scattata la molla del "fai da te": non tanto per risparmiare (l'attrezzatura la paga l'Associazione, per quanto si tratti sempre di soldi dei soci e quindi meritevoli del massimo rispetto) quanto per imparare, ossia capire come si fa e farlo su qualunque altra frequenza, e anche "perché no" per divertirsi.

Realizzazione

Data la struttura del manpack (**foto 1**) siamo partiti dal classico bocchettone PL, ma si può usare anche un connettore BNC come fa la Comtrak: col PL però una costruzione casareccia è più robusta, e se si vuole comunque usare il connettore anteriore dell'817 basta interporre un riduttore PL-BNC. L'importante poi è non scuotere troppo il tutto, e ciò per una lunga vita e una serena vecchiaia del piccoletto. Si parte dal connettore PL con un

Foto 1 - Il manpack (Rke 7-8/2015 con l'antenna Comtrak





Foto 2



Foto 3

tubetto di alluminio del diametro esterno di 10 mm se si vuole entrare dentro il bocchettone (vedi in **foto 2** l'antenna con la bobina rossa) o di diametro 12 se lo si vuole calettare all'esterno (stessa foto, quella con la bobina bianca): le due soluzioni sono egualmente valide e sufficientemente robuste. Il diametro 10 entra dentro il PL e lo si può benissimo "avvitare" mentre il diametro 12, che va all'esterno, talvolta deve essere un po' adattato, a seconda delle partite dei tubi, con una limetta tonda e un po' di pazienza. Poi qualche goccia di Loctite blocca definitivamente tutto.

I tubetti, in spezzoni di un metro, sono reperibili presso qualunque Brico: bisogna ricordarsi, prima di bloccare, di forare il tubetto in modo che sia poi possibile far uscire il cavetto di connessione al centrale del PL, connessione fatta utilizzando la parte centrale isolata del cavo RG 58.

Se poi si vuole usare un connet-

tore BNC ci vuole del tubetto di diametro 13, e l'avvertenza di fare le connessioni interne al BNC con l'RG 58 completo – altrimenti il pin centrale non si blocca – togliendo poi esterno e calza dal cavo a qualche mm dal BNC ma lasciando diversi cm dell'anima centrale isolata per poter uscire dal tubetto e fare la connessione alla bobina.

Il tubetto di alluminio si fa entrare nel tubo in plastica, quello grigio da impianti elettrici (il supporto bobina) per 2-3 cm, si lasciano 1-2 cm di spazio interno e dall'altra parte del tubo in plastica si fa lo stesso, facendo uscire 3-4 cm di tubo in alluminio sul quale fisseremo poi l'antennina a stilo.

Ed eccoci alla bobina. Il supporto è del tubo in plastica grigia (quello da impianti elettrici) come diametro interno si accoppia bene a quello esterno del tubetto di 12 – mentre il tubetto di 10 richiede un minimo di ringrosso – ma va bene qualunque altro tubo

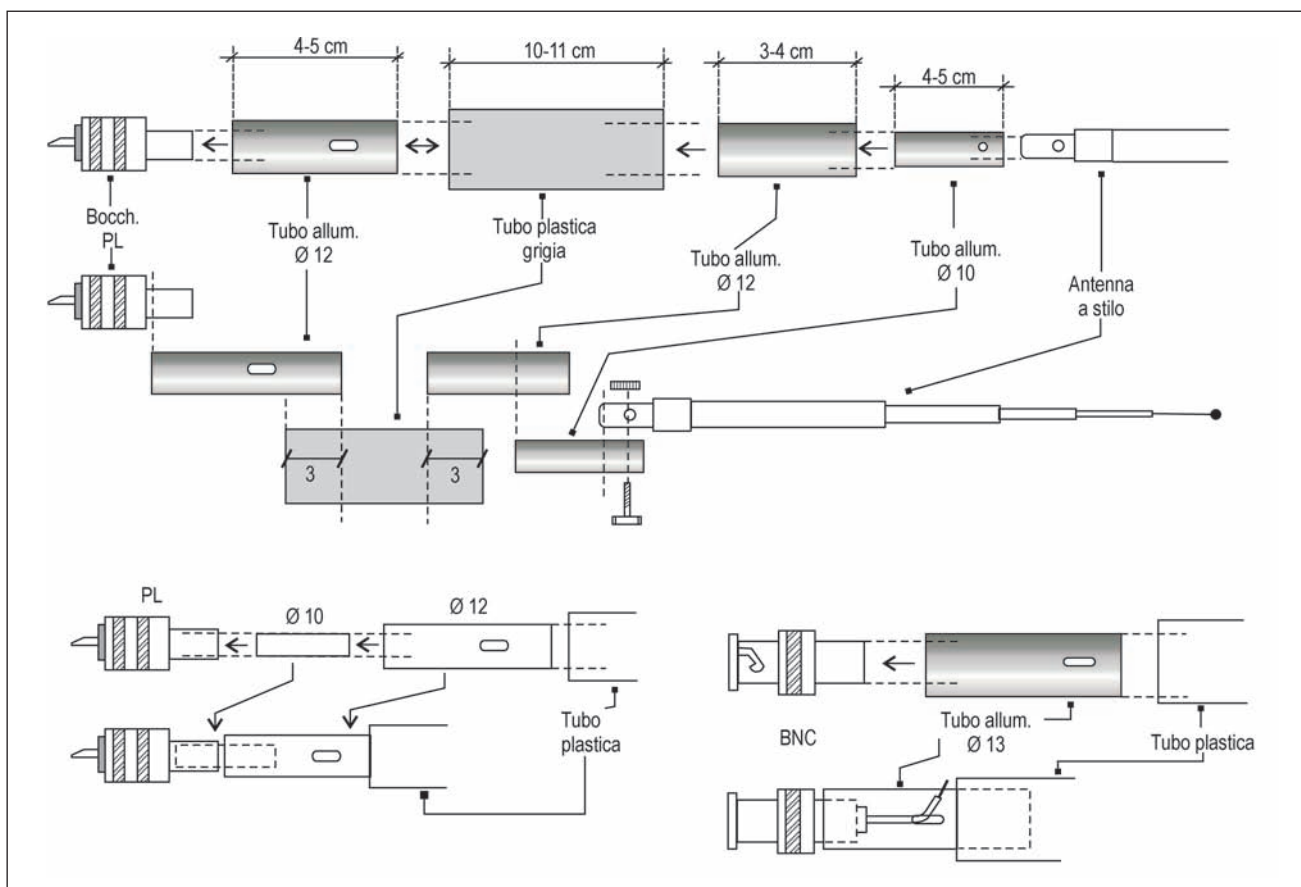
purché isolante (la solita prova col forno a microonde!). Uno dei "ragazzi" ha usato uno spezzone di canna in vetroresina avanzato da altre realizzazioni, vedi la **foto 3**, l'antennina nera accanto all'antenna a nastro per le VHF-UHF (fatta con un pezzo di metro avvolgibile).

Può convenire, allo scopo di usare meno filo e aumentare un po' il Q, di aumentare il diametro del tubo grigio, e ognuno può farlo come crede: i "ragazzi" del Gruppo l'hanno fatto usando del tubo nero (di provenienza ignota) sempre in plastica e sempre prima testato nel forno a microonde. Il calcolo della bobina, anche se sommario, si può fare con una delle procedure più volte descritte su varie riviste (ad ex. su Radio Rivista n. 5 '96 oppure su uno dei tanti siti utility, uno per tutti quello ottimo di I4JHG) in modo da arrivare almeno sulla gamma di interesse o nelle vicinanze: la taratura finale – ovviamente con l'antennina tutta estratta – si fa poi intervenendo sul numero delle spire (a volte anche su $\frac{1}{4}$ di spira: meglio metterne più che meno!) e usando il rosmetro interno dell'817.

Date le molte variabili in gioco non voglio dare indicazioni da seguire pedissequamente, in quanto ciascuno può e deve calcolarsi la bobina in base alle SUE variabili quali la lunghezza dello stilo, il diametro del supporto, il filo disponibile per l'avvolgimento eccetera. Comunque, a titolo indicativo, la bobina rossa – che è stata la prima ad essere realizzata e per i 40 m (per vedere se c'erano differenze e quante con la Comtrak) è composta di n. 46 spire affiancate su diam. 24 mm (il tubo nero) usando filo di recupero dal doppino telefonico (infatti le altre bobine sono bianche).

Usando, se le trovate, antenne di 1,5 m di lunghezza, per i 40 m le spire – con lo stesso diametro del supporto – dovrebbero essere circa 30-32.

Abbiamo fatto anche altre antenne, che qui non sono mostrate, per un range di frequenze da usare solo in emergenza e che è



intermedio tra gli 80 e i 40, più o meno quello usato in Alaska ma non solo: **per uso esclusivo di emergenza** tali frequenze ce l'hanno e ufficialmente in quasi tutto il mondo compresa SOMALIA e BANGLADESH **ma l'Italia NO**, almeno ufficialmente e almeno sin'ora.

Qualcuno ci può spiegare perché?

Dopo un po' di doverosa polemica passiamo a fissare l'antennina a stilo: come farlo? I sistemi sono tanti, dipende da come è fatta la base della antennina stessa. Gli stili che abbiamo trovato noi (a una Fiera) avevano una specie di prolungamento a snodo (evidentemente per un fissaggio orientabile), del quale abbiamo sfruttato la vite per il contatto elettrico: si vede bene nelle **foto 2 e 3** (in quella nera).

Purtroppo non siamo riusciti a trovare antennine a stilo più lunghe di UN metro: 1,5 metri sarebbe stato l'ideale ma niente da fare, non ne abbiamo trovate né lì né altrove. Comunque, se si vo-

le fare il tutto più lungo (ad ex. fino a 1,50 circa ossia per i 6 metri in modo che non occorra bobina) basta aumentare la lunghezza del primo tubetto – quello che va incastrato da un lato nel PL o nel BNC e dall'altro nella plastica di supporto alla bobina – così si alza anche la posizione della bobina dalla base aumentando un po' il rendimento (e anche purtroppo il numero di spire!)

Il tempo di realizzazione? Il peggio come sempre è fare la prima: una volta imparati i trucchetti per farne un'altra ci vogliono al massimo un paio d'ore, bobina compresa.

La spesa? Pochi euro per un metro di tubetto di alluminio (più corti non ci sono, e con quello che vi avanza magari ci fate una bella cerbottana per vostro figlio, o un fucilino a elastici), più un altro eurino per la Loctite mentre il resto è roba di recupero o di cassetto, quindi niente teflon o altri materiali strani.

Attrezzi? Solo quelli del "bedui-

no": seghetto, trapano, cacciavite e basta, ossia ciò che quasi tutti noi abbiamo in casa. Per cui niente amico tornitore.

Infine la volete fare "più bellina" ossia senza lasciare tutto quanto a vista come invece piace a noi? Qualche altro eurino per un po' di termoretraibile, magari di colori diversi a seconda delle gambe, che ricopra il tutto e voilà.

Commenti e conclusioni

Credo che assai pochi saranno interessati a impiegare questa realizzazione nello stesso uso per cui l'abbiamo impiegata noi in P.C, anche se su qualche km la cosa funziona e alla grande, perché tra l'antenna direi minima se non disastrosa e la bassa potenza non si dà proprio noia a nessuno.

Mentre saranno magari un po' di più coloro che vorranno fare qualcosa del genere per divertirsi in gamme amatoriali.

E' ovvio che i risultati saranno mo-



Foto 4 - Le antenne per varie frequenze OM

desti, comunque assai migliori della Miracle Whip: infatti con il tipo di antenne a stilo appena descritto, pagando il prezzo di avere delle monobande, almeno non c'è la perdita del toroide. Nessuno lo sa e soprattutto nessuno ci fa caso, ma TUTTI gli accordatori PERDONO e quelli a toroide più degli altri: a volte poco, ma a volte anche il 30 %. E se ciò è accettabile con la potenza classica di 100W (uscire con 70 W invece di 100 significa circa 1,5 dB in meno, $\frac{1}{4}$ di punto S, nessuno se accorge) mentre con i 5 W e anche meno del piccoletto non c'è proprio niente da buttar via.

Altra cosa ovvia. Ricordiamoci che antenne di questo genere - già col carico alla base e quindi non proprio ottimale e anche

se si azzecca un ROS di 1:1,1 - specie in gamme basse sono poco più di un carico fittizio: il quale anche lui ha un bel ROS di 1:1,1 ma col quale di QSO se ne faranno pochini assai.

Mentre qualche buon risultato c'è sicuramente sui 6 metri, ed anche sui 10 quando aprono bene.

Infine il problema del come portarsi appresso il tutto (la Comtrak, le antenne di serie del piccoletto e almeno altre tre o quattro fatte in casa) l'hanno risolto due dei nostri "ragazzi" anche se in maniera diversa ma comunque creativa. Uno di loro ha fatto "o meglio si è fatto fare dalla consorte" un sacchetto usando la manica di una vecchia camicia, manica chiusa da una parte e con un legaccio dall'altra. Il se-



Foto 5 - Il porta-antenne con le patatine.

condo ha fatto un contenitore leggerissimo e pratico sovrapponendo e incollando all'interno due cilindri (ad uno togliendo ovviamente il fondo) usando i contenitori (cilindrici) di una nota marca di patatine fritte: se guardate attentamente al supermercato questi contenitori li vedrete subito. Poi una verniciatina in nero opaco e il gioco è fatto. Se qualcuno fosse interessato a maggiori dettagli così come ad altri argomenti correlati sono volentieri e come sempre a disposizione: sia in radio (basta uno sked con SMS) sia per telefono che per e-mail.

E buon divertimento!

ik5bhn@timenet.it







OFFICIAL DEALER
carlobianconi@iol.it

Importatore ufficiale

Centra Assistenza Europea



ELECRAFT



Pro Audio Engineering

ELECRAFT

Carlo Bianconi Telecomunicazioni

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

www.carlobianconi.com

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




Leixen W898

Un bibanda senza fronzoli

di Roberto Perotti IW2EVK

Quando apparve sul mercato circa un anno e mezzo fa il Leixen W898 fu il primo bibanda cinese veramente low cost. Vi erano stati altri apparati provenienti dall'oriente prima di lui, ma il prezzo non proprio economico faceva preferire un bell'usato sicuro di nota marca al risparmio di poche decine di euro con l'incognita del baco hardware /software sempre in agguato. Il Leixen arrivò quindi come qualcosa di veramente economico: i primi furono venduti a circa 85 euro, un prezzo irraggiungibile da un usato di marca. Subito i commenti si divisero: alcuni si trovarono bene e ne tessero le lodi, altri incapparono nelle solite problematiche cinesi e giurarono di non volerne più sapere. In effetti le industrie cinesi hanno il bruttissimo vizio di entrare sul mercato senza stare troppo a provare software e hardware dei prodotti pur di occupare nicchie di mercato. Se ci sono grane sostituiscono la merce oppure fanno finta di niente e intanto aggiornano le release. Ora che è passato un giusto lasso di tempo ho deciso di acquistarne uno e di condividere con voi i risultati che ho ottenuto.

Cosa NON fa l'apparato

Metto subito questa nota all'inizio in modo di non far perdere tempo agli eventuali interessati:

- **Non è un dual band**, non riceve / trasmette su due bande contemporaneamente, e quindi non può fare da trasponder

- **Non può demodulare FM larga in bande VHF -UHF:** niente packet 9600 k, niente demodulazione trasmissioni audio digitali con Digital signal decoder ecc.
- **Non riceve in banda Aeronautica** 118 -135 MHz.
- Il firmware è in un processore OTP, per cui **niente aggiornamenti software da inserire nella radio.**

Ora che abbiamo chiarito le idee possiamo passare a:

Descrizione estetica

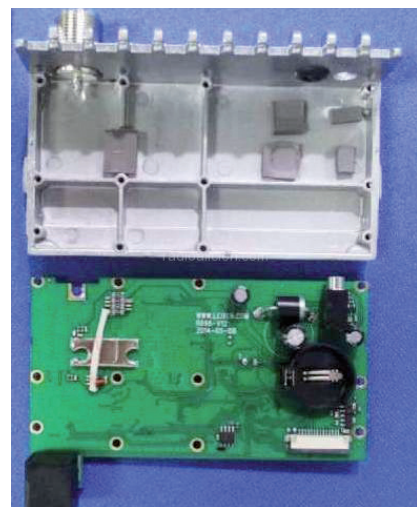
La radio è arrivata nella solita scatola minuscola in cartoncino riciclato, con cavo di alimentazione, microfono multifunzione, staffa veicolare cavo USB per programmazione e misero manualetto in cui comunque è contenuto tutto quello che serve per operare. La radio è di dimensioni ridotte anche rispetto a un veicolare monobanda standard, specialmente per quanto riguarda la profondità. Nonostante questo pesa discretamente e ciò è dovuto alla presenza del dissipatore che si estende anche sotto il circuito stampato all'interno della radio. Il microfono è dotato dei soliti tasti di gestione DTMF e di tasti Up/ Down. Uno di questi tasti si trova diametralmente opposto alla barra PTT e quindi può essere inavvertitamente premuto mentre si impugna il micro. La cosa causa il blocco della trasmissione con passaggio in ricezione: attenzione quindi a dove ponete le dita.

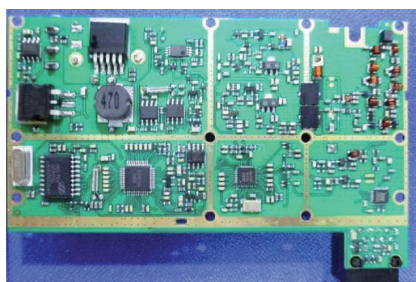
Il codificatore DTMF come detto è nel microfono, ma dal manuale pare che esista anche un microfono standard senza tastiera come alternativa.

Non ne ho trovato traccia sul web. Il display ha la possibilità di illuminazione continua o temporizzata ed è di un bel verde luminoso a matrice di punti e ben leggibile. I tasti del frontale sono bianchi e altrettanto ben retroilluminati. La presa micro, del tipo RJ ha un connettore molto grosso rispetto al cavo, e sinceramente non mi sembra della migliore qualità nell'accoppiarsi. Nonostante questo non ho mai avuto problemi anche tirando o ruotando il cavo microfonico nelle posizioni più strane. Il filo di alimentazione, molto ridotto di sezione visto il basso assorbimento, ha un fusibile in serie che unito a un diodo all'interno funge da protezione di polarità. Il case è plastico (di questo parleremo più avanti) probabilmente in ABS antiurto. Le finiture e le serigrafie sono ben curate per la classe di prezzo e il tutto è gradevole alla vista e al tatto.

Per evitare che con tirate di microfono il veicolare passeggi sul tavolo vi consiglio di mettere dei gommini antisdrucciolo reperibili nei supermercati e negozi di mobili. Si presentano come semi-

Vista inferiore con dissipatore





Vista del PCB

effetto di filtraggio. Infatti non si tratta di un compressore audio, e quindi andrebbe usato solo con un altro veicolo dotato della stessa funzione per apprezzarne l'inserimento. Si può comunque usare per migliorare la comprensibilità su segnali al limite e con disturbi.

Voto: 5 - (sto eseguendo delle prove per verificare se la situazione è migliorabile cambiando la capsula e le rete di polarizzazione /accoppiamento fra micro electred e la radio)

Display, pulsanti e illuminazione

Finalmente un display contrastato e illuminato, di facile lettura. La luce ha un solo colore, ma non credo interessi a molti. Al limite si possono cambiare i LED con altri di colore a piacimento. Da notare che lo S-meter, a differenza di molti portatili cinesi, indica VERAMENTE il livello di segnale ricevuto (con quale andamento non si sa, andrebbe definito con un buon generatore calibrato).

Il tasto della barra PTT cha un si-

stema di ritorno abbastanza insolito, basato su del materiale gommoso invece di una normale molla, ma non fa falsi contatti. I pulsanti del frontale, di dimensioni generose, hanno ottimo azionamento e, come già detto, sono bene retroilluminati con luce bianca.

In ricezione abbiamo un LED verde, in trasmissione la potenza 5W è indicata da LED rosso + verde accesi, la potenza 10W da solo LED rosso. Sul display le stesse condizioni sono indicate dalle lettere L e H rispettivamente.

È possibile applicare un'etichetta alfanumerica ai canali salvati in memoria per facilitarne il riconoscimento.

Voto: 8

Sensibilità

Il mio generatore non è calibrato, ma posso comunque fare confronti con apparati di Marca di cui ho le sensibilità denunciate. La Leixen dichiara meno di 0,18 microvolt. Le mie due radio Kenwood TM421ES e Kenwood TR 751E, entrambi con stadi di ingresso a mosfet, dichiarano valori simili (0,18 il TM 421, 0,25 il TR751). Bene, il Leixen riceve con minor fruscio gli stessi segnali, e quindi è MOLTO sensibile. In più l'RDA1846 usato per la demodulazione ha un rumore discretamente basso e un buon filtraggio che dà l'impressione di una miglior pulizia sui segnali al limite.

Voto: 9

Selettività

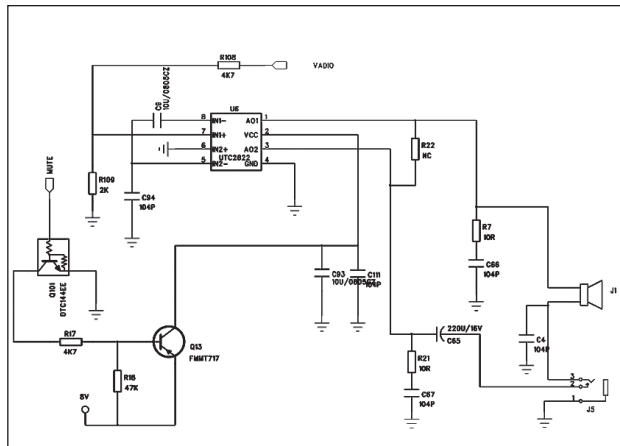
Questo era il punto che più temevo, visto che il Baofeng UV5R, che usa lo stesso concetto di "single chip receiver", ha problemi con due segnali forti a 12,5 kHz di distanza. Ho quindi atteso che a 145.675 ci fosse un QSO per accendere con il portatile il ripetitore a 12,5 kHz sopra e osservare cosa avveniva. Qualche strappo sulla ricezione devo dire che avveniva, ma decisamente meno vistoso di quanto succedeva con il Baofeng. Ovviamente siamo ben lontani dalla selettività di una radio come l'Ascom 540, ma lì ci sono dei filtri molto stretti e l'apparato ha 0,3 microvolt di sensibilità, quindi molto più "sordo"... Stranamente la commutazione Narrow/wide in ricezione non sembra incrementare la selettività, mentre influenza il livello di deviazione del TX.

Voto: 6

Sovraccarichi in RX

Non rilevati nelle svariate ore di QSO effettuate prima di scrivere queste note. Come detto non sono in una zona "Pulita" e quindi mi sarei aspettato con la sensibilità dichiarata qualche "scavalchino" o sovraccarico. Ho operato in QSO in diretta con il ripetitore RU12A che si trova a vista in attività senza notare cali di segnali o altro. Certo che con un'antenna da 5,4 metri su un tetto al quinto piano le cose potrebbero cambiare, ma secondo il mio parere non così drasticamente.

Finale audio



Confronto dimensioni



Purtroppo bisogna notare che essendo il contenitore della radio in plastica senza schermi, se vi fossero segnali di intensità sufficiente potrebbero entrare nel ricevitore anche senza passare dall'antenna. Attenzione: anche la Yaesu con il suo FT 747GX ha usato la plastica per risparmiare, ma ha avuto la furbizia di foderare l'interno con un foglio conduttivo posto a massa! Quindi se temete che l'OM vicino (o altro..) possa creare rientri, potete eseguire lo stesso trucco avendo cura di collegare gli schermi fra loro e alla massa e di verificare che non facciano contatto sui componenti. Consiglio di non usare foglio di alluminio che non è saldabile, ma il foglio di ottone detto cartaspagna o similoro che si vende nelle ferramenta in vari spessori. Al limite esistono anche bombolette spray conduttive (vedere nei negozi di elettronica o sul web) che accorciano i tempi per la schermatura. Può essere utile anche inserire dei tubetti di ferrite sui cavi di alimentazione per impedire l'ingresso ai segnali radio indesiderati.

Voto: 7

Firmware

Complicato e poco immediato. Come al solito, se dovete gestire tante frequenze da mettere in memoria e meglio usare il software. Io consiglio il CHIRP che è in grado di gestire più radio, è aggiornato e da assistenza (è scritto da un OM). Non sono riuscito dai menu da tastiera a inserire lo step da 2,5 kHz. Inoltre non è possibile operare in modalità VFO sulle due "bande" La A funziona in pratica solo sui canali memorizzati mentre la B gestisce sia VFO che CH. Molte funzioni sono inutili nel traffico OM e probabilmente sono "eredità" della radio civile da cui il progetto vv898 è derivato. La memoria è affidata a una 24C64, EEPROM da 64kb in grado di memorizzare tutti settaggi e le solite centinaia di canali. Presente il dual watch, transmission timer, autopower off eccetera.

Voto: 6

Subtoni, DTMF, ecc.

Sono presenti i subtoni standard più alcuni "speciali" non compresi nelle tabelle normalizzate. Prestate quindi cautela all'uso nel comunicarli a utenti che non possiedono lo stesso apparato. Questi toni, insieme a un circuito di tone decoder, possono essere usati per controllare apparati via radio, come un ripetitore o altro. Presenti anche i DCS normali e reversati, anche se praticamente non usati in Europa. I toni DTMF permettono una serie di funzioni come chiamate selettive ecc. E presente una funzione scrambler, che comunque non ha nulla a che vedere con gli scrambler professionali sia digitali che analogici. Infatti, anche se viene attivata, è possibile con un po' di attenzione intuire il senso del parlato: quindi ve la sconsiglio (anche perché in ambito amatoriale è proibita dalle leggi vigenti). Interessante la funzione di programmazione delle memorie via radio tra apparati (sempre dello stesso modello). Anche Kenwood aveva presentato qualcosa di simile in passato, ma dubito sia compatibile con questo protocollo proprietario Leixen

Voto: 8

Potenza e dissipazione

La potenza misurata su carico fitto si è dimostrata praticamente in linea con quanto dichiarato dalle specifiche. La massima potenza si ottiene ovviamente a 13,8Vcc e scende leggermente verso i 12 Vcc.

Se si scende troppo con la tensione l'apparato si spegne e può essere necessario un reset a basso livello per riavviare il software.

Anche con passaggi ad alta potenza il dissipatore si mantiene a temperature accettabili, ma il manuale si cautele indicando di non insistere a lungo in alta potenza. E comunque settabile un Time out timer in TX che permette di eliminare il problema di eccessi con il tempo di trasmissione.

Voto: 7

Documentazione disponibile

La Leixen ha un "download center" che fornisce copia dei software e dei driver USB. Purtroppo non hanno la buona abitudine di cambiare il numero di release quando aggiornano il software, per cui se siete interessati scaricate da lì l'ultima versione.

Sono disponibili in rete il manuale originale, <https://fccid.io/document.php?id=2374874>

una traduzione in italiano ben fatta a cura di IK2CFG http://www.rogerk.net/it/index.php?option=com_docman&task=docdownload&gid=526&Itemid=4

e molte pagine su forum con consigli e suggerimenti (come al solito da prender "cum grano salis!").

Disponibili sul sito della FCC cercando leixen vv 898 i risultati dei test dell'omologazione dell'apparato con le misure e i risultati ottenuti

<https://fccid.io/2AC2Z-898UV>

Schemi elettrici e service manual assenti.

Arrivati in fondo..

Come funziona allora questo transceiver direte voi: premesso che il mio giudizio può essere sindacabile, "ai posteri l'ardua sentenza" direbbe il Manzoni. Sì, perché attualmente di concorrenti nella sua categoria di prezzo non se ne sono ancora visti, e confrontare una utilitaria con una berlina parlando di qualità non si può fare. Comunque devo dire che problemi non ne dà, anzi è molto performante considerato il costo. Certo chi ama funzioni speciali ed il "top della tecnologia" resterà deluso, ma per fare QSO sui ponti e in diretta e per operazioni in mobile, anche di protezione civile, va benissimo e permette di risparmiare un bel po' di euro (cosa che non fa mai male!). Penso che i pochi difetti rimasti verranno eliminati nelle prossime release e quindi... fateci un pensierino!



Yaesu FT-736R, VHF/UHF al top

Gli anni passano... Per l'FT-736R ne sono trascorsi quasi trenta, ma questa bella stazione base fa ancora la sua figura tra i big delle bande alte.

di Gianfranco Tarchi I5TXI

Era il primo settembre del 2010. Allora avevo tre apparati in grado di operare sui 144 MHz: uno Yaesu, l'FT-221R, di cui ho già parlato in un altro articolo, e due Icom, l'IC-7000 e l'IC-7400. Molto del tempo dedicato alla banda dei due metri lo passavo, come ora, ad ascoltare qualche QSO e, contemporaneamente, a monitorare la frequenza 145.350 MHz, sulla quale parlo spesso con un gruppetto di amici. A tale compito avevo adibito l'FT-221R, uno degli apparati meno adatti a sorvegliare una frequenza mentre si ascolta un QSO in corso su un'altra. Perché l'FT-221R e non l'IC-7000 col suo canale prioritario, pensato proprio per questo scopo? È semplice: l'FT-221R è un apparato *sacrificabile*. In montagna, dove abito, il fulmine è un'eventualità abbastanza frequente. Dimenticare l'RTX acceso può portare a una sua fine prematura nel caso che un fulmine cada nelle vicinanze. Le sovratensioni indotte nella rete ENEL, se abbastanza alte, non perdonano. Seguendo il buon senso avrei dovuto comprare un RTX anzianotto, come ho fatto, ma solo FM da una decina di watt; sarebbe stata la scelta più ragionevole per un uso ad alto rischio. E invece, dopo una visita al sito di Roberto, I5KG, e una breve contrattazione telefonica, optai per un FT-736R a 500 euro. Il giorno dopo l'apparato era tra le mie grinfie e il monitoraggio di una frequenza durante l'ascolto di un'altra non è più stato un pro-

blema. Che un apparato del genere sia da esporre a cuor leggero al rischio di sovratensioni è tutto da dimostrare, lo so, ma ho anch'io il mio lato irrazionale. È stato un buon acquisto? Vediamolo insieme.

Com'è fuori

Questo Yaesu è piuttosto ingombrante, per essere un ricetrasmittente VHF/UHF da 25 W in uscita. Le dimensioni, infatti, sono 368 x 129 x 286 mm (LHP) e il peso circa 9 kg. Le bande coperte, nella versione base, sono 144 e 430 MHz, si possono aggiungere al massimo altre due bande, in Italia 50 MHz e 1,2 GHz, negli USA sono possibili anche i 220 MHz. L'aggiunta di una banda richiede l'acquisto e l'inserimento dell'apposita unità opzionale. La copertura in frequenza è 144-146 MHz e 430-440 MHz, sia in ricezione che in trasmissione. **L'alimentazione** è a 230 VAC, grazie ad un alimentatore switching interno usabile

con tensioni di rete da 170 a 264 VAC.

L'apparato è interamente a stato solido. La sintesi di frequenza opera a partire da un TCXO che rende la frequenza più stabile e precisa rispetto a quella prodotta da un semplice cristallo di quarzo (XO); in VHF e UHF questa caratteristica è ancora più utile di quanto non lo sia in HF.

È possibile operare in **full duplex**, ma non nella stessa banda, per fare attività via satellite. I due VFO coinvolti nel traffico via satellite si possono sintonizzare ognuno per conto proprio oppure agganciati tra loro in modo *reverse*, come si usa per compensare l'effetto Doppler dovuto al moto del satellite, o in modo *normal*, per il traffico *full duplex* senza satelliti.

Un microprocessore controlla le funzioni del ricetrasmittente. Dalla descrizione presente all'inizio del manuale operativo traspare un certo orgoglio per questo processore CMOS a 8 bit e per il suo coprocessore a 4 bit,

Foto 1 - L'affollato frontale dell'FT-736R dà un'idea della versatilità dell'apparato



che gestisce l'I/O; la cosa, oggi, può far sorridere, visto quali processori albergano negli apparati DSP, ma dobbiamo ricordare che l'FT-736R risale alla fine degli anni '80. Il processore fornisce numerose *facilities* utili per una versatile gestione dell'apparato: cento memorie, scansione tra due frequenze, sorveglianza di una memoria come canale prioritario, aggancio tra i due VFO per il traffico in duplex, scambio del contenuto tra un VFO e una memoria...

I **modi di emissione** sono USB, LSB, FM, FMN, CW, CWN. Come si vede manca l'AM, che alla fine degli anni '80 era già in disuso da un decennio almeno. Il modo CWN richiede l'installazione di un filtro a cristallo opzionale largo 600 Hz.

L'FT-736R è controllabile tramite computer grazie al sistema CAT, tipico degli RTX Yaesu. Il set di comandi disponibili, tenuto conto dell'epoca in cui è nato, è abbastanza nutrito.

Sarebbe arrivato il momento di descrivere i pannelli, frontale e posteriore, dell'apparato, ma il gran numero di comandi disponibili renderebbe la cosa noiosa, per me e per voi. Ci sono 51 tra pulsanti e *switches* (una metà dei quali con doppia funzione), 18 manopole di commutatori, potenziometri ed encoder, e almeno 12 connettori. Credo che sia più interessante illustrare le principali possibilità operative e lasciare la descrizione accurata di ogni comando al manuale, facilmente reperibile in rete. Il **manuale** che si trova in rete è ottenuto, ovviamente, inserendo nel file PDF delle immagini ricavate con uno scanner e non dispone dell'indice per cercare le parole volute. Il programma PDF-XChangeViewerPortable (reperibile su portableapps.com) permette di creare l'indice col suo OCR interno (menu "Documento", voce "Scansione testo pagine con OCR..."), esso può servire per molti vecchi manuali.

Il **display**, posto nella parte alta del pannello frontale, al centro, mostra la frequenza con una risoluzione di 100 Hz. Benché la

sintonia permetta anche step da 10 Hz, la mancanza del corrispondente digit non è un problema, perché già a 144 MHz il grado di accuratezza della frequenza rende poco utile una risoluzione maggiore. Sul display trovano posto anche le indicazioni di modo di emissione, shift per i ponti, shift inverso, numero della memoria, VFO in uso, modalità satellite e varie altre cosette.

La **sintonia** è molto flessibile e offre ben cinque modi diversi di cambiare frequenza. La sintonia principale, la grossa manopola al centro del frontale, agisce con step di 100 Hz in FM e con step di 10 o 100 Hz, a scelta, in SSB/CW. L'encoder ha circa 1.000 scatti per cui, in SSB, un giro corrisponde a 10 o 100 kHz. La presenza di così tanti scatti per un giro dell'encoder rende difficile l'esatta sintonia a chi non abbia un polso più che fermo, ma è facile fare un aggiustamento con i tasti "Up" e "Down" che stiamo per vedere. In basso a destra, rispetto alla sintonia principale, c'è la manopola "Channel" che procede a scatti di 5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 50 kHz in FM ed a scatti di 2,5 o 5 kHz in SSB/CW; questo comando e la sintonia principale non funzionano insieme: si deve scegliere quale usare tramite i comandi "FM CH" ed "SSB CH". I tasti "Up" e "Down" posti sopra la grossa manopola della sintonia cambiano la frequenza di uno step alla volta, lo step è quello del comando in uso al momento. I tasti "Up" e "Down" posti sul microfono hanno la stessa funzione dei precedenti. Sono

presenti, infine, i tasti "MHz Down" e "MHz Up" per spostarsi di un MHz alla volta. Se quanto visto finora non bastasse, è sempre possibile introdurre la frequenza voluta dalla tastiera. Il tasto del cambio di banda è in basso a destra sulla tastiera "Function". Se i progettisti volevano un cambio di banda poco appariscente, ci sono riusciti benissimo.

Sono presenti alcune *features* degne di un apparato HF. Un filtro **notch**, a comando manuale, riduce i fischi di battimento sia in CW che in SSB. Un **IF shift** consente lo spostamento della banda passante del filtro di IF in alto o in basso per ridurre i disturbi vicini provenienti da sotto o sopra la frequenza in uso, ma nulla può quando i disturbi sono su entrambi i lati, in tal caso servirebbe stringere la banda passante con un controllo width o con un pass band tuning. Uno **speech processor** aumenta la potenza media trasmessa in fonia (SSB) e, se usato con parsimonia, consente di farsi sentire meglio dalle stazioni distanti. Lo **squelch** lavora in FM, ma pure in SSB e CW, naturalmente in questi modi si deve usare con attenzione, perché toglie troppa sensibilità. Il **VOX** ci risparmia di premere il PTT, lasciandoci le mani libere, e realizza il semi break-in in CW; sul pannello sono presenti anche i controlli correlati: "Gain", "Delay" e "Anti-trip".

Il LED verde "Busy", a destra dello S-meter, si accende in ricezione quando lo squelch è sbloccato e lampeggia in trasmissione

Foto 2 - Il pannello posteriore dell'FT-736R ospita dieci connettori. Il BNC in basso è un'aggiunta del precedente proprietario. Il connettore in alto a sinistra, per i 430 MHz, è un N, ma c'è un raccordo N-UHF.



sui picchi di modulazione. Quest'ultima caratteristica è utilissima per evitare una modulazione eccessiva: basta tenerlo d'occhio quando si trasmette e controllare che lampeggi solo nei picchi.

La Yaesu ha a suo tempo previsto molte **opzioni** per questa stazione base: i tre moduli per le bande aggiuntive (50, 220 e 1240 MHz), l'interfaccia CAT-seriale, l'unità per i toni subaudio, il sintetizzatore vocale, il keyer elettronico, l'unità per ATV, il cavo per alimentazione a 13,8 VDC, il filtro CW a 600 Hz, un altoparlante esterno con filtri audio, un microfono da tavolo. Alcune scelte del costruttore circa le opzioni mi sembrano poco condivisibili: il cavo di alimentazione a 13,8 VDC opzionale è quasi offensivo per l'acquirente, ma anche il keyer e l'unità CTCSS potevano essere inclusi nella versione base, con minime conseguenze sui costi.

Note sparse

La **parte ricevente** dell'apparato è una supereterodina a doppia conversione nel caso dei 144 e 50 MHz, sulle altre bande, invece, abbiamo a che fare con una tripla conversione. Le frequenze intermedie di 13,69 e 0,455 MHz sono usate su tutte le bande e per tutti i modi operativi. Le altre bande, quelle sopra i 144 MHz, hanno una prima IF che precede le due indicate e che vale: 47,75 MHz per i 220, 47,43 MHz per i 430 e 133,91 MHz per i 1.240. La scelta di usare prime medie frequenze relativamente basse rispetto alle frequenze ricevute, si parla di circa il 10%, non ha avuto effetti negativi riguardo alle reiezioni d'immagine e di media frequenza, come vedremo più avanti.

Nella parte d'ingresso dell'alimentazione a 230 VAC c'è una **protezione** contro le **sovratensioni** costituita da tre *surge absorber*, a loro volta protetti da fusibili. Ho sperimentato personalmente l'efficacia del dispositivo con un'energica, e fragorosa, sovratensione dovuta alla caduta di

un fulmine nella mia zona: il solo danno che ne è derivato è stata la bruciatura dei due fusibili, prontamente rimpiazzati.

A prima vista il **filtro per CWN**, un filtro a quarzo con banda passante di 600 Hz, è un'opzione tanto costosa quanto di dubbia utilità. Nella mia esperienza VHF, infatti, la banda CW non è mai stata affollata, neppure durante i contest, al massimo ci ho sentito alcune stazioni. Ciò non toglie che il filtro stretto abbia ancora una sua utilità, legata alla riduzione del noise ed al conseguente aumento di sensibilità, stimabile in 6 dB. Nelle bande VHF/UHF l'aumento di sensibilità è sempre un vantaggio ed il solo inconveniente legato al filtro CWN è il suo costo. I lettori più attenti al budget potranno ottenere un aumento di selettività anche superiore usando un valido, e stretto, filtro audio. Una prova a costo zero si può fare col programma Filter, scaricabile come indicato in "La parola agli strumenti".

Sull'apparato sono presenti due tipi di modulazione di frequenza: FM e FMN. Dunque è possibile scegliere tra una **FM larga**, con deviazione in TX di ± 5 kHz e selettività in RX di 12 kHz a -6 dB, e una **FM stretta**, con deviazione in TX di $\pm 2,5$ kHz e selettività in RX di 8 kHz a -6 dB. Quale scegliere? Se nella nostra zona la canalizzazione usata è con passo di 25 kHz, possiamo operare in FM, se, invece, è usata la canalizzazione a 12,5 kHz, allora è meglio operare in FMN per ridurre i disturbi sui canali adiacenti. Oggi è difficile usare la canalizzazione a 25 kHz, basti vedere le frequenze dei ponti. Chissà, forse è giunta l'ora di passare alla canalizzazione a 12,5 kHz, ossia FMN, rottamando tutti i vecchi apparati con deviazione di ± 5 kHz, in fondo non siamo più negli anni '60!

L'**alimentatore** switching dell'FT-736R non irradia **disturbi** in banda 144 MHz, tanto che si può fare ascolto anche con una semplice antenna a stilo montata direttamente sul retro dell'apparato. Lo stesso si può dire circa la ban-

da dei 430 MHz. Invece, volendo fare ascolti in HF con un'antenna costituita da 2-3 m di filo fatti passare con noncuranza sull'FT-736R, qualche disturbo lo si prende, benché non in tutte le bande. Comunque, se l'ascolto in HF lo si fa con un'antenna distante almeno cinque metri, l'FT-736R può restare tranquillamente acceso, aumentando solo in minima parte il rumore.

Gli **apparati di una certa età**, venti anni o più, sono soggetti a guasti in misura maggiore rispetto ai nuovi o agli usati recenti. Il mio FT-736R non fa eccezione alla regola. Il primo guasto si è manifestato con forti rumoracci su varie frequenze, alcune delle quali erano diventate inutilizzabili. Il problema non si presentava alimentando l'apparato a 13,8 VDC. Dopo avere perso un po' di tempo attorno all'alimentatore switching, formulai l'ipotesi che potesse essere un loop di massa interno all'apparato. Mettendo a massa tramite un corto conduttore, dopo numerose prove in punti diversi, alcune parti metalliche sulla scheda "RX Unit", come gli schermi delle medie frequenze, notai che il disturbo diminuiva. Un controllo a tappeto sui collegamenti di massa, tra la scheda "RX Unit" e le parti metalliche degli schermi interni, evidenziò che una vite era ossidata. La ho ripulita e stretta come si deve. Il secondo guasto lo scoprii quando mi accorsi che l'ottimo ponte R6 del Monte Secchieta mi arrivava con S1, invece del solito S9+40. Dopo una ricerca per nulla divertente constatai che il connettore J01 della solita scheda "RX Unit", contenente fra l'altro le IF a 13,69 e 0,455 MHz, era ossidata e non faceva più contatto, ma solo un minimo accoppiamento capacitivo. Ripulito e rimesso a posto il connettore, tutto funzionò di nuovo.

I rivali di allora

Non ricordo quando l'FT-736R è stato immesso sul mercato. Stando a quello che si trova sulla rete, l'anno di nascita dovrebbe essere il 1987. Ricordiamo breve-

mente le stazioni base VHF/UHF *all mode* concorrenti del nostro, sia quelle che erano ancora in produzione, sia quelle uscite di produzione poco prima e quindi possibili concorrenti reperibili sul mercato dell'usato. Lo Yaesu FT-726R è stato il diretto predecessore del '736. Lo Yaesu FT-767 disponeva delle bande HF ed in opzione delle bande VHF/UHF, cosa allora piuttosto rara. Della Kenwood c'erano il TS-780, non adatto alle comunicazioni satellitari, e poi il discendente di questo, il TS-790. La coppia TS-711 e TS-811 permetteva la copertura delle bande 144 e 430 MHz con due apparati separati, una soluzione diversa con i suoi pro e i suoi contro. Nella prima metà degli anni '90 la Icom proponeva l'enorme IC-970 cui ha fatto seguito l'IC-820. Circa l'IC-820, uscito nel 1994, non so dire se abbia subito la concorrenza del '736 quando quest'ultimo era sempre in commercio o se sia nato solo dopo l'uscita dal mercato dello Yaesu. La produzione Icom antecedente agli anni '90 era indirizzata verso stazioni base a gamma singola, quali la coppia IC-271 / IC-471 e la coppia IC-275 / IC-475, quest'ultima coeva del '736. Credo che sia meglio non tentare neppure un confronto tra le possibili scelte appena accennate. L'impresa sarebbe interessante, ma presenta troppe difficoltà per cui la salto a piè pari per passare a un confronto con i rivali moderni. Ma prima di chiudere l'argomento, lasciatemi dire che ai suoi tempi l'FT-736R era indubitabilmente un *big* e poteva stare a testa alta tra i rivali di cui si è appena parlato.

I rivali di oggi

Tra gli apparati attualmente in commercio, i principali concorrenti dell'FT-736R sono l'Icom **IC-9100** e il Kenwood **TS-2000**. Entrambi i rivali sono **stazioni base all mode** ed hanno le bande dei 144 e 430 MHz e possono avere quella dei 1.240 MHz; ma in più, rispetto al '736, hanno tutte le bande amatoriali da 1,8 a 54 MHz, senza contare la coper-

tura continua in ricezione da 0,03 a 60 MHz. L'IC-9100 vanta prestazioni davvero notevoli su tutte le bande, HF comprese; il TS-2000 si fa perdonare le prestazioni un po' inferiori, ma sempre buone, grazie a un prezzo più competitivo, circa la metà di quello dell'Icom. In più, rispetto al maturo Yaesu, i due rivali offrono l'AM e una potenza di 100 W da 1,8 a 144 MHz, mentre sui 430 l'IC-9100 eroga 75 W e il TS-2000 50 W.

Altri possibili rivali li troviamo in una categoria diversa: gli *all mode - all frequencies* per **uso mobile**. Tra questi è d'obbligo citare l'Icom **IC-7100** e il nuovissimo Yaesu **FT-991**. Nulla vieta l'uso in stazione base di questi apparati, e chi ha poco spazio disponibile ne trarrà grande giovamento. Si tratta di apparati in grado di trasmettere su tutte le bande HF, in VHF ed in UHF, e di fornire potenze di 100 W sulle bande HF, 50 W in VHF e 35 W in UHF (50 W l'FT-991). La ricezione è continua da 0,03 a 200 MHz (0,03-54 e 118-164 MHz l'FT-991) più la fetta tra 400 e 470 MHz (420-470 MHz l'FT-991). Entrambi gli apparati sono muniti di un TCXO che assicura spostamenti massimi entro 75 Hz a 144 MHz. Sia l'Icom che lo Yaesu, per quest'ultimo sono dati della brochure, hanno prestazioni sempre dignitose, in molti casi decisamente buone. Altri due apparati da considerare come possibili antagonisti per l'FT-736R sono i suoi piccoli parenti: **FT-817ND** ed **FT-857D**. Il primo è per uso QRP, con potenza di 5 W, mentre il secondo eroga 100 W in HF, 50 W in VHF e 20 W in UHF. Anch'essi offrono la copertura di tutte le bande OM in HF, VHF e UHF, più una strizzatina d'occhio agli SWL con la copertura continua in HF e qualcosa anche in VHF e UHF. La stabilità dell'FT-817ND è di classe XO, siamo nell'ordine dei 500 Hz sui 144 MHz, ma chi vuole può inserire l'opzione TCXO-9 da $\pm 0,5$ ppm. L'FT-817D, invece, ha il TCXO di serie.

C'è anche da considerare un altro gruppo di possibili alternative: gli **usati recenti**. Questi ulti-

mi, vecchi di cinque o dieci anni, offrono in genere migliori prestazioni e maggiore affidabilità rispetto ad un FT-736R con quasi trenta inverni sulla groppa. Al momento l'**FT-897D** sembrerebbe ancora in produzione, stando al sito yaesu.com, ma alla pubblicazione dell'articolo non credo che lo sarà ancora. Un amico ha venduto il suo FT-897D per una cifra intorno ai 550 euro, perché intenzionato a passare all'FT-991. Il giorno prima della vendita lo abbiamo provato insieme, forse ne parleremo in futuro, e l'FT-897D ci ha fatto un'ottima figura. Anche l'**IC-7000**, che mi accompagna da quasi sette anni, e usato costa sugli 800 euro, è un'ottima alternativa: tutte le bande OM in HF, 50, 144 e 430 MHz con potenze di 100 W in HF e sui 50 MHz, 50 W sui 144 e 35 W sui 430. In ricezione, copertura continua 0,03-200 MHz e poi 400-470 MHz. La stabilità è assicurata da un TCXO: 75 Hz a 144 MHz. Potrei accennare al DSP in media frequenza, alla memoria vocale in ricezione e trasmissione (TX anche CW), al decoder RTTY incorporato... Il piccolo IC-7000 non eccelle quasi in nulla, ma fa abbastanza bene tutto e anche di più. L'ultimo rivale della categoria usati recenti è l'**IC-910H** della Icom. Si tratta di un transceiver atto a operare su 144 e 430 MHz, anche in *full duplex*, purché su bande diverse, e adatto al traffico satellitare. È possibile aggiungere l'opzione per la banda dei 1.240 MHz e le potenze sono: 100 W sui 144, 75 W sui 430 e 10 W sui 1.240 MHz. Tra le altre opzioni vanno segnalati il TCXO e il filtro da 500 Hz per CW.

Tra tutti i possibili antagonisti visti sopra, solo l'IC-9100, il TS-2000 e l'IC-910H dispongono, come il '736, dell'operatività via satellite.

La parola agli strumenti

Per valutare oggettivamente un apparato c'è un solo sistema: usarlo abbastanza a lungo fino a conoscerlo bene, ascoltarlo attentamente durante l'uso e, *last but not least*, sottoporlo a un'at-

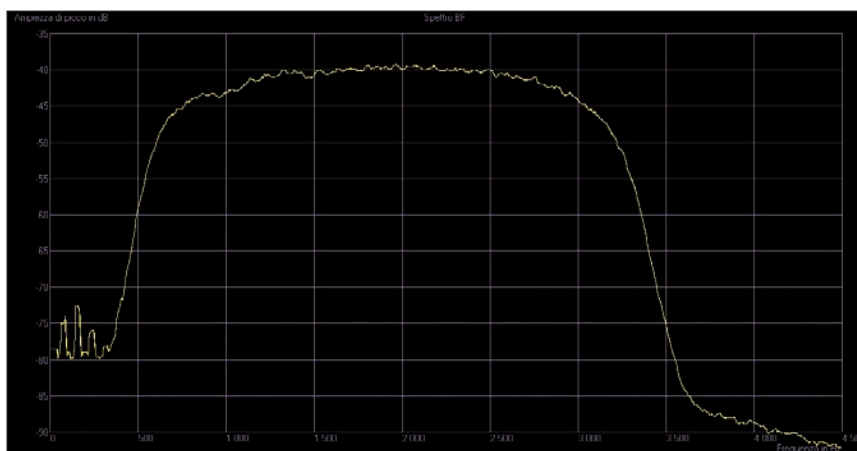


Foto 3 - Curva di selettività, valida fino a -35 dB, del filtro standard per SSB e CW rilevata col metodo del noise. Ascisse da 0 a 4.500 Hz, ordinate da -35 a -90 dB. La curva è spostata a destra di circa 600 Hz con il controllo Shift, senza di esso le frequenze limite a -6 dB sono 140-2440 Hz. Software Terzaes.

tenta serie di misure. Non amo le valutazioni date "ad orecchio". Troppo spesso, l'affermazione "Ha un soffio bassissimo" andrebbe sostituita con "È sordo come una campana!". Quanto all'RTX di cui si sente dire "È una bomba!" tenetevi a distanza, non si sa mai...

È giunta l'ora di accendere i due Marconi 2019A, collegare il combinatore ibrido e l'attenuatore e preparare il PC col software *home made* (Sinad, Terzaes, Wwv e Filter), che anche voi potete scaricare alla voce "I5TXI 2014-03-14.ZIP" dalle pagine di download del sito di RKE. N.B. alla pubblicazione di questo articolo, la data del download potrebbe essere un'altra. Dopo un'attesa di mezz'ora, che permette agli strumenti di andare a regime, si va a incominciare.

Il **noise floor**, o minimo segnale distinguibile, a 144,35 MHz USB è -135 dBm, un valore abbastanza buono. Alla stessa frequenza, ma in CWN, col filtro da 600 Hz, è -141 dBm. Le stesse misure fatte a 432,05 MHz hanno dato -138 dBm in USB e -143 dBm in CWN. La **sensibilità in FM**, per 12 dB SINAD con deviazione ± 3 kHz e frequenza modulante 1.000 Hz, è risultata -122 dBm a 145,35 MHz e -123 dBm a 431 MHz.

La misura dell'**intermodulazione del terzo ordine**, attorno a 144,35 MHz in USB e con spaziatura di 20 kHz, evidenzia una dinamica IMD3 di circa 86 dB. È

un risultato discreto e, considerando le caratteristiche della banda, si può dire che darà pochi problemi. Solo per curiosità ho ripetuto la misura con una spaziatura di 2 kHz ottenendo una dinamica di 73 dB; alcuni apparati HF superano questo valore di 20-30 dB, ma sono convinto che sui due metri il risultato dell'IC-736R basta e avanza. Non ho fatto la misura sui 430 MHz.

La dinamica relativa al **bloccaggio**, misurata a 144,35 MHz in USB, risulta 120 dB. Ho usato un segnale debole 3 dB sotto la soglia dell'AGC ed ho incrementato il segnale forte, spostato di 20 kHz, fino a diminuire di 1 dB la risposta audio al segnale debole. La dinamica risultante è la differenza tra il livello del segnale forte ed il noise floor. Ho eseguito la misura anche a 432,05 MHz ottenendo un valore assai modesto, solo 80 dB. Onestamente, per questo risultato non metterei la mano sul fuoco.

Su 144,35 MHz la **reiezione d'immagine** relativa alla prima media frequenza è 75 dB, un valore discreto. L'immagine si trova 27,38 MHz sopra la frequenza ricevuta. Sempre alla stessa frequenza, la **reiezione della prima media frequenza**, del valore di 13,69 MHz, è 110 dB, un dato molto buono, anche considerando il serio pericolo dovuto al fatto che la risposta spuria si ha su ogni frequenza sintonizzata. Il

fatto che questa IF cada in una banda dedicata alla radiodiffusione non deve preoccupare, perché 110 dB sono un valore assai alto e un'antenna per i 144 MHz non capta grandi segnali attorno a 13,69 MHz.

In banda 430 MHz la prima IF è 47,43 MHz e l'immagine cade 94,86 MHz più in basso. Su 432,05 MHz la reiezione d'immagine è 100 dB e la reiezione della prima IF 110 dB, entrambi sono valori molto buoni.

Per eccesso di zelo ho misurato anche le reiezioni d'immagine e di IF per le medie frequenze successive alla prima: all'infuori di una sola eccezione sono tutte a un livello tale da essere a malapena misurabili. L'eccezione è stata la reiezione alla seconda IF (13,69 MHz) su 432,05 MHz, risultata di 91 dB, valore comunque buono.

La **selettività statica in USB** (misura con un solo generatore) risulta 2,3 kHz a -6 dB e 3,5 kHz a -60 dB. Il ripple è 4,6 dB su una banda contigua pari al 90% (2,07 kHz) di quella a -6 dB. Una misura di **selettività dinamica in USB** (con due generatori) dà 3,7 kHz a -60 dB, 6,1 kHz a -70 dB e 10,2 kHz a -80 dB.

La **selettività statica in CWN** risulta 0,64 kHz a -6 dB e 1,15 kHz a -60 dB. Il ripple è 2,8 dB. Una misura di **selettività dinamica in CWN** dà 1,15 kHz a -60 dB, 1,7 kHz a -70 dB, 3,3 kHz a -80 dB e 7,0 kHz a -90 dB.

Una verifica di **qualità del suono e tenuta dell'AGC**, su 144,35 MHz in USB, ha evidenziato un SINAD di 10 dB con un segnale pari a -125 dBm e poi di 18 dB con -115 dBm, 31 dB con -100 dBm e, infine, 37 dB con segnali da -90 dBm fino a +10 dBm. Ho messo anche l'inutile segno più per evidenziare l'ottimo risultato dovuto a un AGC che mantiene una risposta lineare nei vari stadi del ricevitore almeno fino a 10 dBm, pari a 10 mW all'ingresso di antenna ed a S9+103 dB! Con un SINAD ≥ 30 dB, la distorsione armonica, THD, è rimasta attorno a -43 dB.

La verifica dell'**isoonda** tra ricezione e trasmissione in CW ha

mostrato una differenza di 30 Hz, trascurabile in sé e a maggior ragione in bande VHF/UHF. Per fare isoonda ho fatto coincidere la nota della frequenza ricevuta con la frequenza di sidetone.

Il **notch** attenua di circa 40 dB un segnale di ampiezza pari alla soglia dell'AGC, -107 dBm. Nulla di eccezionale, ma funziona. Sostituendo all'antenna un carico fittizio ho trovato solo quattro segnali debolissimi, **birdies**, ascoltabili in USB (su 144,049, 144,640, 144,680, 144,820 MHz); di questi solo il terzo è udibile in FM. Da questo punto di vista, possiamo considerare l'FT-736R un apparato pulito. Vicino ai segnali forti si ascoltano dei robusti **clic** a ± 20 kHz e, molto meno, anche a ± 40 e ± 60 kHz. Questi clic comunque si sentono solo nell'attimo in cui cambia la frequenza, a manopola di sintonia ferma non si sente nulla.

Riguardo alla **stabilità**, misurata a 144,35 MHz, la frequenza cambia di circa 80 Hz nei primi 3 minuti dall'accensione. Dopo un preriscaldamento di 3 minuti, la frequenza è cambiata di 85 Hz in un periodo di 4 ore. Lo slittamento di 85 Hz è avvenuto per 55 Hz nella prima ora e solo per 30 nelle tre ore seguenti. Si può affermare che il TCXO dell'apparato funziona bene e gli conferisce un'ottima stabilità in VHF. In UHF, naturalmente, la stabilità sarà peggiore in proporzione, restando tuttavia su buoni livelli. Alimentando l'apparato prima con 165 VAC e poi con 260 VAC e mantenendo ogni volta per 5 minuti tale tensione, molto bassa o molto alta, la frequenza è sempre variata meno di 2 Hz. Ho anche provato a sollevare di 1 cm l'apparato e lasciarlo cadere sul tavolo: non ho rilevato alcun cambiamento di frequenza, come non ne ho rilevati tempestando il contenitore con piccoli pugni. Caduta da un centimetro... piccoli pugni... so cosa state pensando, magari qualcuno sghignazza, ma che avrei dovuto fare? Gettarlo dal primo piano? O colpirlo con una mazza? Lascio tali approfondimenti a chi è più interessato di me a questo aspet-

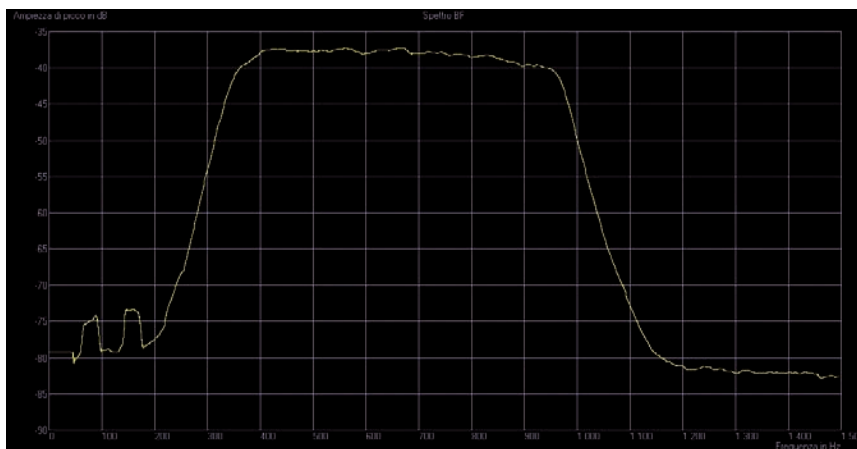


Foto 4 - Curva di selettività, valida fino a -35 dB, del filtro opzionale a quarzo per CWN rilevata col metodo del noise. Ascisse da 0 a 1.500 Hz, ordinate da -35 a -90 dB. Software Terzaesse.

to della stabilità. Io chiudo qui l'argomento, sicuro che al '736 la stabilità non manca.

Lo **squelch** dell'apparato funziona in tutti i modi operativi. In FM ed FMN, se regolato al minimo, è sbloccato da un segnale di -127 dBm; se regolato al massimo, invece, si sblocca con -117 dBm. In SSB e CW le soglie d'intervento variano tra -106 e -99 dBm. In FM possiamo regolare lo squelch fermandoci subito sopra la soglia, non appena silenziato l'audio, certi di perdere solo segnali debolissimi e poco comprensibili. In SSB e CW, invece, l'inserimento dello squelch, sia pure al minimo livello, ruba 30-35 dB di gamma dinamica facendo perdere un'inaccettabile numero di segnali che sarebbero perfettamente comprensibili. In SSB e CW l'uso dello squelch deve essere l'eccezione alla regola di usarlo solo in FM.

Il controllo dello **S-meter** ha dato risultati deludenti. In FM segna S1 con -118 dBm, S9 con -101 dBm, S9+40 con -92 dBm e S9+70 con -84 dBm. In USB l'indicazione dello S-meter è un po' migliore: segna S1 con -105 dBm, S9 con -86 dBm, S9+40 con -61 dBm e S9+70 con -49 dBm. In VHF/UHF S9 dovrebbe essere -93 dBm, S9+40 -53 dBm e S9+70 -23 dBm. In conclusione, lo S-meter in FM è puramente ornamentale, mentre in SSB dà indicazioni approssimative, ma accettabili, tra S5 e S9+40. Quando uso l'FT-736R in FM cerco di non dare controlli, se me li

chiedono, avverto sempre che sono sballati.

I **consumi** con alimentazione **230 VAC** sono stati 23 W in ricezione, senza segnale e con lo squelch inserito, e 95 W in trasmissione FM alla massima potenza (27 W RF). Il fattore di potenza, $\cos \varphi$, è stato 0,85 in ricezione e 0,94 in trasmissione. Ho riportato il $\cos \varphi$ solo per evidenziare la buona qualità dell'alimentatore switching dell'apparato. Con alimentazione a **13,8 VDC**, misurati al connettore sul retro, gli assorbimenti, rilevati come sopra, sono stati 0,9 A e 7,1 A.

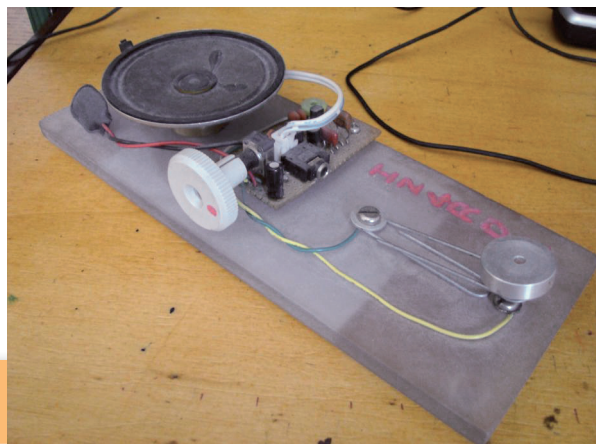
Conclusioni

Il ricetrasmittitore si trova sul mercato dell'usato a prezzi intorno ai 500 euro con le sole bande di base, 144 e 430 MHz, con anche i 1.296 MHz il prezzo sale a circa 750 euro. I prezzi sono indicativi e relativi a offerte di commercianti che rilasciano una garanzia. Oggi l'FT-736R non è più uno dei migliori apparati VHF/UHF in circolazione, ma, nonostante il tempo trascorso dal suo lancio, resta un'opzione da considerare per l'OM che voglia un valido *all mode* per VHF e UHF. Tornando alla domanda posta nell'introduzione, "È stato un buon acquisto?", i fatti li ho esposti... ai Lettori l'ardua sentenza. 73 de I5TXI, Gianfranco.

Oscillofono

Il Morse senza timori

di Emiliano Rocchetta IZ4RDX



Il circuito che propongo non rivoluzionerà le nostre conoscenze ma mi è stato utile per apprendere il codice Morse, metodo di trasmissione che ha grandemente motivato la mia passione per la radio. Detto per inciso considero la telegrafia il primo metodo di trasmissione dati, con in più la possibilità della decodifica "umana".

Lo schema è semplice: la chiusura del tasto alimenta a un oscillatore a doppio T, dotato di una resistenza variabile da 5 kohm che permette la regolazione del tono emesso da circa 500 a 1300 Hz. L'onda generata non è esattamente sinusoidale, ma rimane gradevole anche dopo lunghe sessioni di esercizio.

Il segnale perviene ad un amplificatore minimale che provvede ad elevarne il livello fino a per-

metterne l'ascolto tramite un piccolo altoparlante. Per non irritare i co-inquilini con i propri esercizi sonori, ho previsto una presa cuffie con un trucchetto: la massa degli auricolari rimane scollegata, facendo sì che l'impedenza complessiva delle cuffie divenga 64 ohm, rendendo la regolazione del volume più efficace.

La realizzazione su basetta millifori non presenta particolari problemi se non un minimo di attenzione nella disposizione dei componenti, onde evitare che un circuito così semplice diventi troppo ingombrante.

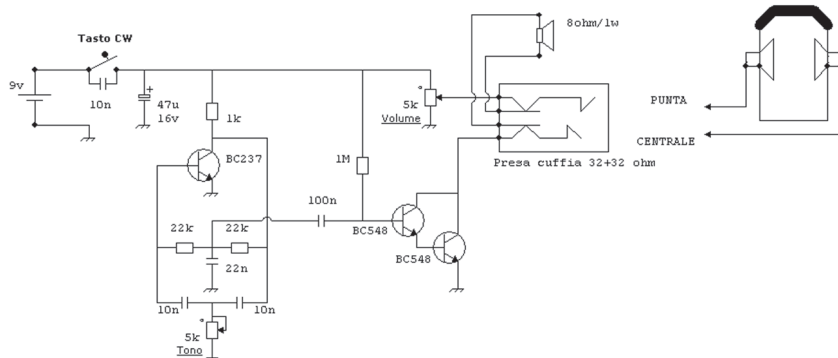
Per appagare l'occhio la base è una lastra di plexiglass resa satinata con la carta vetrata, mentre per il tasto ho ripiegato su una soluzione rudimentale: una grafetta, le cui viti di fissaggio assolvono al compito di contatto elet-

trico; su questo particolare credo ci si possa sbizzarrire.

I componenti sono tutti di recupero e i transistori in particolare sostituibili con i molti equivalenti. L'alimentazione è a 9 volt ma il funzionamento è garantito anche a batteria poco carica. Mi sono inoltre permesso il vezzo di incollare sotto alla base una tabellina, come riferimento rapido per lettere, numeri e punteggiature che all'inizio dell'apprendistato non sono ben memorizzati.

Spero che possa essere uno spunto per chi intende imparare il Morse ma è intimorito dalla sua presunta complessità; per esperienza personale posso dire che una volta iniziato...è impossibile fermarsi.

Saluti a tutti e 73.
Emiliano IZ4RDX



A	· · ·	M	—	Y	· · ·	6	· · ·
B	· · ·	N	· · ·	Z	· · ·	7	· · ·
C	· · ·	O	· · ·	À	· · ·	8	· · ·
D	· · ·	P	· · ·	Ö	· · ·	9	· · ·
E	·	Q	· · ·	Ü	· · ·		· · ·
F	· · ·	R	· · ·	Ch	· · ·		· · ·
G	· · ·	S	· · ·	0	· · ·	?	· · ·
H	· · ·	T	·	1	· · ·	!	· · ·
I	· ·	U	· ·	2	· · ·	:	· · ·
J	· · ·	V	· · ·	3	· · ·	;	· · ·
K	· · ·	W	· · ·	4	· · ·	'	· · ·
L	· · ·	X	· · ·	5	· · ·	· · ·	· · ·

Un pre da quattro minuti

Una soluzione semplice e geniale

di Daniele Cappa IW1AXR

Anni fa su questa testata erano apparsi alcuni progetti veloci, da realizzare tra sabato e domenica, l'intestazione era "progetto weekend", gli anni passano e ci siamo velocizzati... per questo progetto sono necessari solo quattro minuti. La cosa doveva essere risolta in fretta, il motivo è banale... il tempo è denaro e una soluzione meno rapida non sarebbe accettabile.

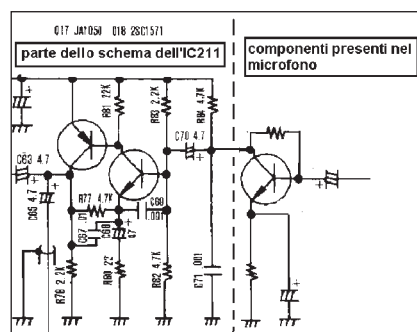
Gli antefatti

I costruttori di ricetrasmittenti in ambito civile come amatoriale sono evidentemente gli stessi, anche le soluzioni adottate sono spesso identiche. Parliamo nuovamente di microfoni. Nell'uso civile è la parte in cui si concentra la maggior parte dei guasti e la riparazione avviene spesso con il ricambio revisionato, ovvero chi ha il microfono guasto non attende la revisione del suo, ma ne utilizza un altro revisionato in precedenza. L'esemplare ora guasto verrà a sua volta revisionato e utilizzato da un'altra persona utilizzando quindi un sistema a rotazione. Il ricambio nuovo è solitamente disponibile, e a prezzi più che abbordabili, solitamente da 30 a 40 euro, ma per apparecchi con qualche anno in più sulle spalle il ricambio potrebbe non essere più disponibile. E' il caso dei vecchi Philips/Simoco PRM80, questi RTX adottano il sistema di alimentazione del preamplificatore interno al mi-

crofono stile Icom. Dunque tutto quel che leggerete è valido per la quasi totalità dei ricetrasmittenti di casa Icom, partendo da metà degli anni '70 fino ad oggi.

La soluzione adottata è semplice quanto geniale, il preamplificatore microfonico è collocato metà nel microfono metà nella radio, in particolare l'ingresso e il transistor abitano nel microfono, mentre la resistenza di collettore del transistor e il condensatore di disaccoppiamento abitano nella radio. Con questo sistema il cavo che porta il segnale audio porta anche l'alimentazione, ovvero non è necessario prevedere un filo in più per l'alimentazione del microfono.

Nella figura vediamo l'ingresso dell'IC211, allmode VHF della fine degli anni '70.



Accanto al problema della penuria di microfoni Philips esiste un surplus di microfoni Alan, nello specifico il modello MK06/35 impiegato sulla serie HM35. Questo microfono è simile ad altri suoi fratelli in uso su RTX CB della medesima marca, e l'elenco non si ferma evidentemente qui. Negli ultimi anni ho recuperato



PRM80 Simoco o Philips

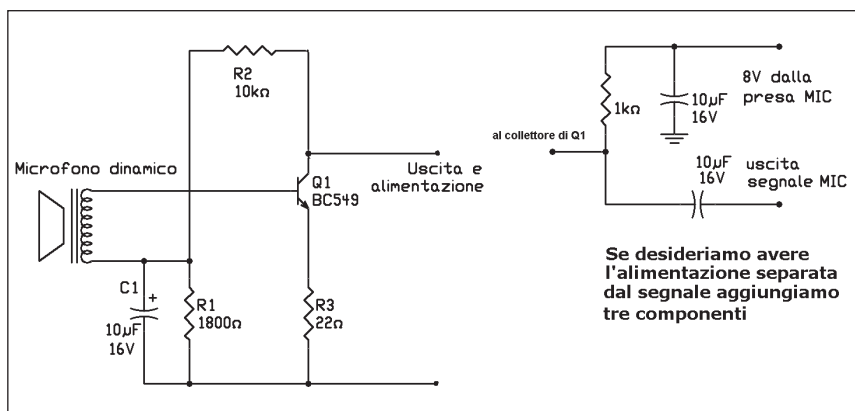
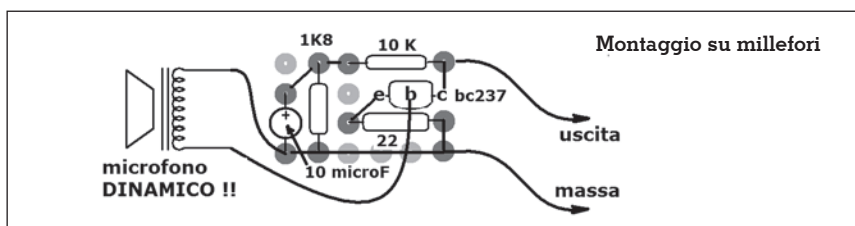
numerosi RTX ad uso civile con l'intento di modificarli in gamma amatoriale; tra questi capita spesso di recuperare la radio priva del microfono, e adattarne uno potrebbe non essere cosa facile come sembra.

Qualunque sia il nostro problema la mia soluzione permette di adattare un microfono dinamico in disuso su una radio Philips/Simoco/Icom e evidentemente Alan.

Sì, ma... e i 4 minuti??

L'oggetto non ha timer, ovvero non è un tempo limite di trasmissione, bensì i quattro minuti sono il tempo necessario (cronometrato) ad assemblare sul ritaglio di millefori i cinque componenti che costituiscono il nostro preamplificatore.

Un solo avvertimento... è necessario che la capsula del microfono ospiti sia dinamica con impedenza intorno a 600 Ω . Il microfono da me impiegato ha una capsula minuscola (18 mm di diametro), con esemplari ex RTX CB, di solito dotati di capsula da 40 mm la resa è ovviamente migliore. Questa caratteristica è tassativa, il preamplificatore **NON funziona** con capsule piezo ceramiche o a condensatore.



Il tutto è stato assemblato ormai in alcune decine di esemplari su ritagli di basetta millefori da... 24 fori (4 x 6 fori, 18 x 13 mm). Sopra possiamo vedere il "layout dei componenti".

Alla piastrina fanno capi solo quattro fili, i due della capsula, massa e il filo che porta il segnale alla radio e l'alimentazione al pre. Le connessioni verso l'esterno sono state vilmente saldate sul lato saldature, senza prevedere pin da stampato...

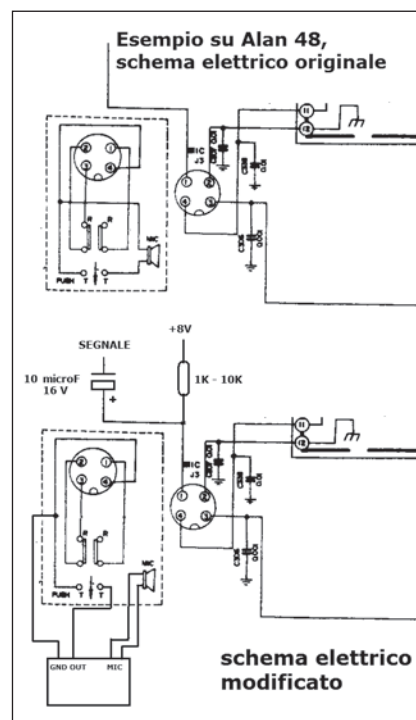
Malgrado l'aspetto la resa del tutto è fenomenale, fino ad essere adatta a RTX datati che notoriamente richiedono molto segnale dal microfono, come la coppia allmode IC290/IC490 in produzione all'inizio degli anni '80, sempre di casa Icom.

Lo schema elettrico

Lo schema è sicuramente anomalo, il partitore di base preleva corrente dal collettore del transistor, non direttamente dall'alimentazione (che ricordo è all'interno della radio), dunque si ha un lieve controllo del guadagno dell'amplificatore. La resistenza verso massa ha un condensatore di bypass (4,7 – 10 µF) perché la capsula è posta in serie alla corrente di base. Se avessimo adottato una configurazione normale, ovvero la capsula disaccoppiata in base e collegata a massa il medesimo pre avrebbe avuto una resa decisamente minore.

Il transistor è un comune NPN per segnale, BC237, BC238, 239, 537 e seguenti. Praticamente metà della produzione di transistor NPN per segnale in bassa frequenza è adatto all'uso.

La resistenza di emetti-



tore, priva del condensatore, ha un valore molto basso, 22 Ω.

Il microfono utilizzato è provvisto di un condensatore da 470 pF in parallelo alla capsula e un altro di fuga posto tra l'uscita audio e massa da 4,7 nF. Questi elementi non sono dunque presenti sullo schema elettrico e neppure sulla piastrina millefori. Nel caso non siano presenti e si riscontrino rientri di radiofrequenza potrebbe essere una buona idea inserirli nel nostro esemplare.

Il sistema è adatto anche all'uso degli amici CB, la modifica dell'RTX per alimentare il pre non richiede alcun pin in più sulla presa del microfono. Dunque anche l'intramontabile "48", e con lui tutta la sua numerosissima famiglia, è in grado di accettare questo pre. Ovviamente accompagnato dall'aggiunta dei due componenti in più all'interno dell'RTX, come evidenziato dalla porzione di schema elettrico originale e modificato.

Il tutto non richiede alcuna regolazione, funziona subito e non dà problemi. Se qualcosa non dovesse funzionare verifichiamo che la capsula sia integra e che sia realmente dinamica.



AOR AR-DV1

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



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

- Ricezione da 100kHz a 1300MHz con 3 VFO
- Interfaccia micro-USB per computer
- 2000 memorie (50 canali per 40 banchi) con etichette alfanumeriche
- Lettore schede SD/SDHC per registrazione audio
- Dimensioni 178 x 50 x 215mm
- Filtro Auto-notch, Noise Reduction, Voice inverter
- ed altre interessanti funzioni...

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

Importato e distribuito da:

RADJO-Line
radio telecommunication

di Davide Avancini e C.

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

LA RADIO, IL SUONO

ASSOCIAZIONE CULTURALE *Quelli della Radio* 10^a EDIZIONE

MOSTRA SCAMBIO

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

DELLE ORME PIANA DELLE ORME DEL MUSEO
VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)

12-13 MARZO 2016 9:00 - 19:00
INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA

Info: info@quellidellaradio.it - 338 6155146
Web: www.quellidellaradio.it



LA RADIO IN GRIGIO-VERDE

di Mario Galasso e Mario Gaticci



L'organizzazione e la dotazione delle radiotrasmissioni nell'esercito italiano, per il lungo periodo che va dall'inizio del secolo alla fine della II G.M., raccoglie un ricco patrimonio di notizie storiche e dati tecnici. Ecco un prezioso documento per chi è interessato a questo argomento.

224 pagine. cod. 635. **9,30 euro.**

Edizioni C&C Per ordini vedere la cedola a pag. 43 oppure sul sito www.radiokitelettronica.it

IC-7300

RICETRASMETTITORE HF/50/70 MHz

NUOVO!



IL PUNTO DI SVOLTA: INNOVAZIONI TECNOLOGICHE E PERFORMANCE CHE COSTITUIRANNO IL RIFERIMENTO PER GLI APPARATI DELLA SUA CLASSE.

Spectrum scope di elevata qualità in tempo reale

Un "serio" spectrum scope ad alta risoluzione che lavora in tempo reale, con funzione waterfall in grado di fornire performance di alto livello come risoluzione, velocità di scansione e range dinamico.

Campionamento diretto RF

Al posto del tradizionale circuito supereterodina, l'IC-7300 utilizza un sistema a campionamento diretto della RF, una novità assoluta in campo radioamatoriale, questa tecnologia si trova negli apparati SDR. I segnali RF vengono processati attraverso il circuito FPGA (Field-Programmable Gate Array), rendendo possibile l'eliminazione fisica del mixer e dei filtri.

Eccezionali caratteristiche del rumore di fase.

Superando le limitazioni di performance e costi dei circuiti supereterodina il campionamento diretto della RF tende a raggiungere livelli ideali del rumore di fase.

Come risultato l'IC-7300 presenta caratteristiche di rumore di fase migliori di circa 15 dB (ad 1 kHz di offset) rispetto al precedente IC-7200. Questo eccezionale valore riduce le componenti di rumore sia del segnale ricevuto che di quello trasmesso.

Display LCD touch screen a colori di tipo TFT

Con funzione di touch screen, con un'interfaccia "user-friendly" che consente operazioni intuitive. Utilizzando il touch screen è possibile variare facilmente le impostazioni ed editare il contenuto delle memorie.

Comando multifunzione per operazioni semplificate

Premendo la manopola multi-funzione viene visualizzato un menù con varie opzioni sul lato destro del display.

E' possibile selezionare una voce con un tocco sullo schermo e regolare il relativo livello utilizzando la manopola stessa.

Questa combinazione di manopola multi-funzione e touch screen permettono regolazioni veloci e semplici.

Accordatore automatico d'antenna incorporato

Il veloce accordatore automatico d'antenna è entro-contenuto in un apparato di dimensioni compatte: 240 x 238 x 95 cm.

Questo rende le operazioni in portatile semplici e divertenti.

E molto altro ancora

Voice memory, keyer per CW con memorie funzione CW-reverse, alloggiamento per scheda SD, ingresso USB per il controllo remoto, 100W di potenza in HF sui 50 MHz 50W sui 70 e MHz, ecc.

**ICOM**

LA PASSIONE DI COMUNICARE

Scopri tutte le caratteristiche
su www.marcucci.it

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



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

seek
thermal



iPhone®

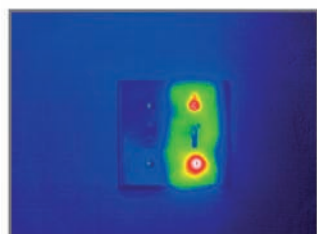


Android™



Compact & CompactXR

Trasforma il tuo smartphone in una
termocamera avanzata
Tecnologia militare approvata



Tel. (+39) 051 6468377 - info@batterfly.com - batterfly.com/shop/seek-thermal

Batter Fly
never stop innovating

Prometeo presenta i Nuovi
Appuntamenti con...



**Fiere
Elettronica** 2016

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

FIRENZE 6-7 Febbraio
www.prometeo.tv/elettronicafirenze

LA SPEZIA 27-28 Febbraio
www.prometeo.tv/elettronicaspezia

PISA 2-3 Aprile
www.prometeo.tv/elettronicapisa



RITAGLIA QUI

FIERA DELL'ELETTRONICA 2016
DA PRESENTARE ALLA BIGLIETTERIA

VALE COME RIDUZIONE

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

PROVE di LABORATORIO

*RTX-RX dal 1986 al 2006, prove,
misure, opinioni e commenti di I1UW*

Una collezione di tutte le recensioni di apparati
pubblicate negli ultimi 20 anni su Radiokit
elettronica, riportate in ordine cronologico in modo
da poter mettere in evidenza i più significativi
cambiamenti nella progettazione e nella tecnologia
costruttiva.

Con circa 50 apparati
recensiti, questo
volume, oltre che
una interessante
panoramica sugli
apparati degli ultimi
20 anni, costituisce
una valida guida
per acquisti del
nuovo e dell'usato.
256 pagine.

€ 14,50



Per ordini vedere cedola a pag. 43
o consultare il sito www.radiokitelettronica.it

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
12 - 13 MARZO 2016

FIERA **DELL'ELETTRONICA**



www.radiantistica.it

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

46^a



RADIANTISTICA
 MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

AREA HAM RADIO

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

32° RADIOMERCATINO di PORTOBELLO



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



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

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 ED 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**

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**

OFFERTA 3 VOLUMI A € 28,00

Per ordini vedere cedola a pag. 43, oppure sul sito www.radiokitelettronica.it



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI



50LFA6XL
59+
@ EA5BY



59+

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

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

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

Sconti per Sezioni ARI



Balun per dipolo

Saremo presenti alle fiere di:

BASSANO DEL GRAPPA (VI) 20-21 febbraio

ACQUI TERME (AL) 27-28 febbraio

YAESU FT-991



ALL MODE- HF/50/144/430 MHz

IC-7851



HF/50 MHz

Pronta consegna

KENWOOD TS-990

ALL MODE
HF/50 MHz



**Prezzi speciali
per RADIOAMATORI**

D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

www.dae.it - info@dae.it

Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436



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 IUUV. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate sino al 2006 su Radiokiit 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

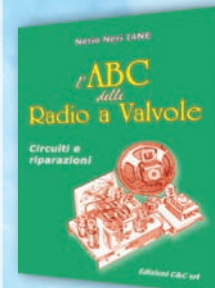
di **N. Neri**

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

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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

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)



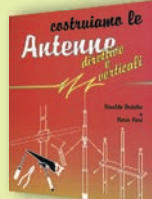
COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

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

Regalati un Abbonamento

radiokit elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATEURISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

Un risparmio di oltre il 30% sul prezzo di copertina

1 ABBONAMENTO CARTACEO, 11 numeri 45,00€

www.radiokitelettronica.it

2 ABBONAMENTO DIGITALE, 11 numeri 35,00€

www.edizionicec.it

3 ABBONAMENTO CARTACEO + DIGITALE 55,00€

www.edizionicec.it

4 ABBONAMENTO CARTACEO, 22 numeri 85,00€

www.radiokitelettronica.it

**5 ABBONAMENTO CARTACEO, 11 numeri 48,00€
+ CD 2014 oppure + libro PROVE
di LABORATORIO**



Chi avesse già
acquistato il
CD del 2014
può richiedere
altra annata



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



ABBONARSI CONVIENE

- la rivista a casa prima dell'uscita in edicola
- il risparmio sul prezzo di copertina
- la certezza di non perdere alcun numero



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

☐ Abbonatemi a Radiokit elettronica a partire dal primo numero raggiungibile

Ho scelto l'offerta numero

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ libro ☐ CD

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

La informiamo che, ai sensi del decreto legislativo 196/2003, i suoi dati saranno da noi utilizzati a soli fini promozionali. Lei potrà in qualsiasi momento, richiederci aggiornamento o cancellazione, scrivendo a: Edizioni C&C srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - radiokit@edizionicec.it

Modalità di pagamento:

- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Allego assegno banc. (non trasf.) 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.....

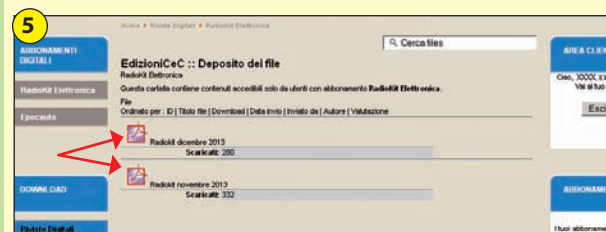
scadenza

num.

numero di controllo

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

Abbonamento digitale €35,00



È possibile leggere gli articoli, archivarli, stamparli, zoomare le foto ed effettuare ricerche per indice o parola.

www.edizionicec.it
cec@edizionicec.it



CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento

BancoPosta

€ sul C/C n. 12099487

di Euro

di Euro

mporlo in lettere

importo in lettere

NTESTATO A:

Edizioni C&C S.r.l.

Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

SEGUITO DA:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

CAUSAL:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

CAUSALE
RKE

mail:
obligated

Aut. n. DB/SSIC/E 7787 del 21/03/2002

ESEGUITO DA

RESIDENTE IN VIA - PIAZZA

LOCALITA'

CAP

VERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE
importo in euro numero conto

 $12099487 < 451 >$

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



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

III° MERCATINO INTERSCAMBIO
6 marzo 2016

Materiale Radioamatoriale
Elettronico - Satellitare - Informatico



Ingresso Libero



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

grafico by J.T.W.W.



A.R.I. Sezione di Portogruaro (VE)
organizza la

13ª EDIZIONE
MERCATINO DI SCAMBIO
RADIOAMATORIALE
E RADIO D'EPOCA
SABATO 2 APRILE 2016

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

Per Info:
www.ariportogruaro.org - info@q3mv.com
Freq. monitor: R6 145.750 - 600kHz
INGRESSO LIBERO
Amplio parcheggio gratuito - Snack Bar e Pizzeria



Sei un appassionato di radio e televisori d'epoca, di strumenti scientifici, di apparecchiature telegrafiche, di radio militari oppure di altri campi delle telecomunicazioni?



Regalati, o regala a tuo figlio o a tuo nipote, la quota di adesione all'Associazione

Con questo semplice atto, del costo di soli 45 euro all'anno, si potrà:

- Condividere un interesse con altri amici.
- Divertirsi con un "hobby" piacevole ed istruttivo, non necessariamente per specialisti
- Ricevere sei numeri all'anno e gli inserti speciali, de "La Scala Parlante".
- Tenersi aggiornati su vari argomenti della storia della radiotecnica e della telecomunicazioni in generale.
- Accedere all'informativa ed ai vari servizi disponibili sul nostro sito Internet (www.airradio.org).
- Avere consulenze tecniche qualificate.
- Scambiare materiali e componenti.
- Visitare mostre e mercati all'estero.

Dalla home page del sito www.airradio.org potrete scaricare gratuitamente una copia della rivista La Scala Parlante o pagare la quota associativa con Pay Pal.
Per ulteriori informazioni: Pcia 02.38302111

AVVERTENZE

Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con l'indirizzo 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.

SDRplay RSP1

Da 100 kHz a 2 GHz con un PC e un'antenna

di Gianfranco Albis IZ1ICI



Fig. 1

The SDRplay RSP1 is a powerful wide-band full-featured SDR which covers all frequencies from 100 kHz up to 2 GHz. All it needs is a PC and an antenna to provide excellent communications receiver functionality. Combined with the power of readily available SDR receiver software, enjoy all modes of operation while monitoring up to 8MHz of spectrum at a time. An open API allows developers to create new demodulators or applications around the platform.”^[1] Queste poche righe, che dovrebbero essere il biglietto da visita di un interessante ricevitore SDR, non sono per nulla esaustive; al contrario accendono più che mai la curiosità dello sperimentatore. Nasce quindi spontanea la necessità di dare un’occhiata un po’ più approfondita a questo interessante apparecchio, che si presenta come in figura 1. Cominciamo allora a guardare la sua carta d’identità per scoprirne nome, indirizzo, nazionalità e paternità. Il suo nome per disteso è RSP1, acronimo di Radio Spectrum Processor e di professione fa l’SDR, cioè è una Software Defined Radio. RSP1 è nato in Inghilterra, esattamente in Riverside View, Thornes Lane, Wakefield, WF1 5QW. I suoi papà (uso il plurale perché RSP1 non ha un solo papà) sono un gruppo di ingegneri elettronici ed informatici con dei solidi contatti con le Aziende UK operanti nel settore

dei Wireless Chip. Come vedete può vantare nobilissimi natali e anche la sua professione non è per niente male. L’aspetto estetico invece è decisamente sotto tono, molto sobrio e discreto, all’insegna del più tipico understatement britannico. Ma sul suo “vestito”, sul suo involucro esterno, avremo modo di tornare nelle righe che seguono. È necessario fare una piccola digressione per spiegare cosa è una SDR, visto che al momento esiste ancora una certa confusione sul significato di questo termine. Una SDR (Software Defined Radio) è semplicemente una “radio definita dal software”, come lascia chiaramente intuire la traduzione dall’inglese all’italiano delle parole che compongono l’acronimo. Un apparato SDR è un apparato nel quale una cospicua parte del trattamento del segnale è svolta con l’impiego massiccio di calcoli numerici, senza bisogno di ricorrere ai più tradizionali circuiti dell’elettronica analogica. Con il termine “elaborazione numerica dei segnali”, in inglese Digital Signal Processing dalle cui iniziali è tratto il termine DSP, viene invece indicato l’insieme di tutte le tecniche di manipolazione numerica di un segna-

le. “Quindi sicuramente una SDR contiene o è considerabile un DSP, mentre non è necessariamente vero il contrario.”^[2] Questa doverosa precisazione purtroppo non è ancora stata ben digerita da tutti ed è spesso fonte di spiacevoli delusioni. Un possibile schema a blocchi di una SDR, tra i tanti reperibili spulciando libri o siti web, è quello presentato in figura 2. Il guazzabuglio di segnali proveniente dall’antenna incontra un primo blocco che svolge il duplice compito di amplificare (RF AMP) e/o filtrare (Band Pass Filter) la porzione di spettro RF di nostro interesse^[3] per poterla fare entrare nel secondo blocco, il convertitore di frequenza, che la trasla in banda base per offrirla al successivo blocco convertitore analogico-digitale (ADC), che la trasforma in forma numerica. Ci sono differenti soluzioni tecniche per implementare la conversione analogico-digitale, ognuna delle quali presenta vantaggi e svantaggi. Di certo, le prestazioni ottenibili da una SDR dipendono



Fig. 2

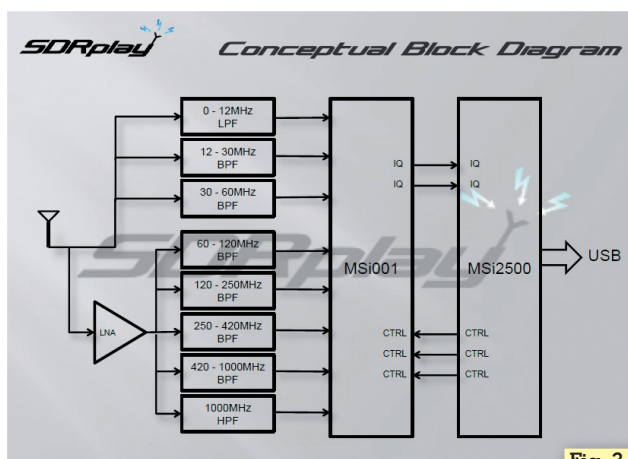


Fig. 3

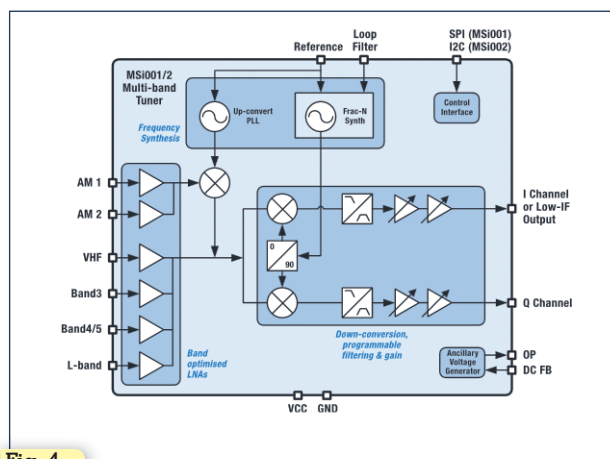


Fig. 4

in larghissima misura dall'ADC. [4] I segnali, ormai in forma numerica, vengono quindi passati al blocco indicato con USB, che non è altro che un "adattatore" per potersi interfacciare con il classico e onnipresente PC. Nel PC, ultimo passo, un software opportuno si incarica di rendere intellegibili i segnali ricevuti che andranno a deliziare le nostre orecchie! Detta così sembra semplice ma dietro a tutto questo ci sono un sacco di concetti teorici molto profondi che sono quasi sconosciuti alla maggior parte degli utilizzatori di SDR. Chiusa questa breve parentesi teorica, torniamo al nostro RSP1 e diamo un'occhiata al suo schema a blocchi concettuale che troviamo in figura 3. Un rapido confronto con lo schema a blocchi teorico della figura 2 ci permette di fare qualche interessante considerazione. Per intanto, è presente un massiccio blocco di filtraggio: ben otto filtri per altrettanti spicchi dello spettro RF. C'è un filtro passa-basso LPF che opera tra 0 e 12 MHz. Ci sono sei filtri passa-banda BPF che operano nei seguenti range di frequenza: 12-30 MHz, 30-60 MHz, 60-120 MHz, 120-250 MHz, 250-420 MHz e 420-1000 MHz. C'è un filtro passa-alto HPF che opera tra 1000 MHz e il limite superiore di ricezione di 2000 MHz. E c'è anche un amplificatore RF, in figura 3 indicato con LNA, che si occupa di "rinvigorire" tutti i segnali oltre i 60 MHz. I segnali provenienti dai diversi filtri sono quindi dati in pasto al blocco suc-

cessivo che opera la conversione di frequenza in banda base. Tale blocco, che contiene un sintetizzatore di frequenza del tipo fractional-N [5] e i circuiti di down-conversion, genera in uscita il segnale analogico differenziale I&Q che sarà successivamente elaborato dal PC. Il blocco di conversione di frequenza è realizzato intorno al tuner chip Mirics MSI001, un chip sviluppato dalla Mirics come one-stop solution per ricevitori radio e TV commerciali ma che ben si presta per le applicazioni SDR. Tale chip, nella figura 4 è possibile vedere un dettaglio dei circuiti presenti al suo interno, è ampiamente utilizzato anche in altri ricevitori SDR. I segnali I&Q all'uscita del Msi001 vengono passati a un altro chip della Mirics, il Msi2500, che si occupa di attuare la conversione analogico-digitale, di fare alcune operazioni di elaborazione numerica sui dati e di pi-

lotare un'interfaccia USB per instradare i segnali ormai completamente digitali verso il calcolatore per la loro elaborazione finale con il software SDR. In particolare, l'Msi2500 rispetto ad altri chip di comune impiego offre una risoluzione nativa di ben 12 bit, decisamente superiore agli usuali 8 bit offerti dai concorrenti. Nella figura 5 è visibile un dettaglio dei circuiti interni che compongono il chip Msi2500. Dallo schema a blocchi di figura 3 e ancora più in dettaglio nelle figure 4 e 5 si vedono anche delle linee contrassegnate con CTRL che non sono altro che tutto l'insieme dei segnali di controllo che consentono il colloquio reciproco tra i due chip e che quindi presiedono il funzionamento globale dell'accrocco. Questo rapido sguardo allo schema a blocchi è di sicuro sufficiente per la maggior parte dei Lettori di questa breve nota. A questo punto

Fig. 5

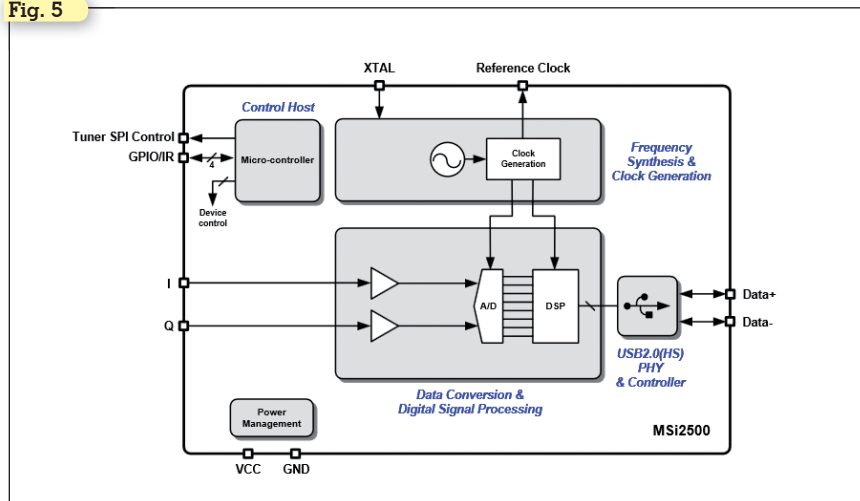




Fig. 6

però i tecnici più esperti, o comunque gli appassionati più curiosi, sentiranno il bisogno di conoscere qualche dettaglio circuitale in più, vale a dire sarebbero felici di poter visionare lo schema elettrico completo di questo apparato. La filosofia open con la quale è stato concepito RSP1, in controtendenza rispetto a tutte le apparecchiature elettroniche attualmente disponibili in commercio, è tale che non esistono segreti nemmeno sullo schema elettrico completo di questo ricevitore. [6] Per dare qualche ulteriore dettaglio tecnico, senza però entrare troppo nello specifico, un RF-switch PE42641 realizzato in tecnologia UltraCMOS dalla Peregrine Semiconductor e un RF-switch SKY13251 realizzato in tecnologia PHEMT dalla Skyworks si occupano di commutare il segnale proveniente dall'antenna verso i diversi filtri di ingresso. L'amplificatore RF che "rinforza" i segnali oltre i 60 MHz è realizzato intorno ad un GaAs MMIC MGA-68563 della Avago Technologies. Dei due dispositivi principali, ossia l'Msi001 e l'Msi2500 della Mirics, abbiamo già detto prima e non occorre aggiungere nulla. Tutti i componenti impiegati sono di tipo SMD e sono montati, in maniera elegante e molto pulita, su un bel PCB dal quale fuoriescono solo un cavetto coassiale intestato SMA per il collegamento d'antenna e una presa USB per il collegamento al PC. Con riferimento alla figura 6, possiamo scorgere sulla parte

destra, in primo piano, il mostriattolo a quaranta zampe del Msi001 e sullo sfondo il suo degno compare Msi2500. Sul lato destro del PCB sono ospitati invece gli switch RF, l'amplificatore RF e tutti i filtri di ingresso. L'altro lato del PCB è costituito da un unico piano di massa. Per far funzionare RSP1 è necessario è necessario installare i driver che sono facilmente scaricabili dal già citato sito del produttore ossia www.sdrplay.com. I sistemi operativi supportati sono Windows 7, 8.1, 10, Linux, Mac, Raspberry Pi2 e Android; quindi un'ampia scelta in grado di soddisfare tutti gli utenti. Dopodiché è necessario installare uno specifico software SDR. Anche qui la libertà dell'utente è totale potendo scegliere tra HSDR, SDR#, SDR-Console e altri. Sicuramente i primi due software citati sono di uso molto semplice ed immediato e sono indicati per ascoltatori alla prima esperienza SDR. SDR-Console è invece molto potente ma anche piuttosto complesso da usare, quindi sarà la scelta di un ascoltatore advanced. In ogni caso l'installazione dei driver e del SW dedicato non richiedono che una manciata di minuti. Personalmente, ritenendomi un absolute beginner ho optato per HSDR. A questo punto non serve altro che collegare il cavo USB dallo scatolotto al PC, far partire il programma e...cominciare ad ascoltare. Non è mia intenzione fare un resoconto di come smantare con HSDR né presenta-

re e commentare tutte le opzioni consentite da questo ultra-colaudato programma: non è la sede opportuna e la maggior parte dei Lettori è sicuramente in grado di camminare con le proprie gambe!! Vorrei invece spendere due parole sull'AGC di RSP1 e su ExtIO, il plug-in di SDRplay, che controlla il funzionamento del ricevitore. Per l'AGC questo ricevitore non utilizza il tradizionale approccio di tipo analogico che prevede tipicamente due loop per controllare il guadagno dello stadio IF e dello stadio RF. In questo ricevitore sono invece presenti due controlli che agiscono sul low noise amplifier e sul mixer RF, secondo lo schema di figura 7, in modo da ottimizzare la cifra di rumore globale del ricevitore e le prestazioni in termini di linearità.[7] In maniera dissimile da un ricevitore convenzionale o anche da differenti ricevitori SDR, il nostro RSP1 non specifica alcun guadagno quanto piuttosto una "gain reduction" rispetto al settaggio di massimo guadagno. Anche il Low Noise Amplifier LNA non dispone di un controllo di guadagno variabile ma di un controllo di attenuazione. Tutti i settaggi più opportuni si ottengono agendo sull'RSP1 Device Controller, il cui pannello di controllo [8] si presenta come in figura 8. Dopo una prima fase di "ambientamento", caratterizzata da tentativi inconsulti, con frequente ricorso al tasto Load Defaults che riporta le impostazioni in condizioni "accettabili", si riesce finalmente a "dominare" la macchina e ottenere le prestazioni sperate. Durante l'uso si riesce ad apprezzare le doti di questo ricevitore, non ultime quelle di sensibilità. Sembrerà strano ma da nessuna parte della documentazione tecnica sul ricevitore viene fatto cenno alla sua sensibilità!! Con un generatore di segnali RF di tipo professionale, dotato di attenuatore calibrato ho potuto verificare che il ricevitore si comporta ancora bene con segnali dell'ordine di -109 dBm, vale a dire di 0,8 μ V, un valore di certo all'altezza dei migliori ricevitori di tipo tradizio-

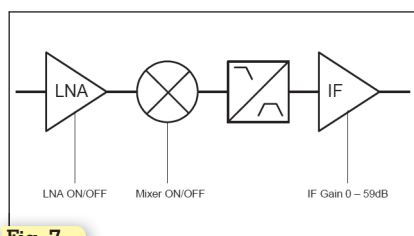


Fig. 7

nale. Come già detto poche righe più sopra, la presenza dei filtri è un altro dei punti di forza di questo ricevitore. C'è da dire però che, a giudizio dello scrivente, la totale assenza di qualsiasi schermatura influenza pesantemente le prestazioni ottenibili. L'involucro in materiale plastico non concorre certo a migliorare le prestazioni di questo pur ottimo prodotto. Ho notizia di alcuni tentativi di "incapsulamento" in una scatola metallica [9] nel tentativo di ovviare ai problemi citati. Anche sull'esemplare che ho avuto tra le mani e che ha originato questo scritto, ho riscontrato parecchi problemi ai quali ho parzialmente ovviato "avvolgendo" lo scatolotto con un foglio di alluminio domopak e con un paio di ferriti (della serie, non si mai...) infilate lungo il cavo USB di collegamento al PC. Ho notato anche, con dispiacere, la presenza di qualche "residuo" dovuto alla non perfetta cancellazione I&Q e, cosa ancor più grave, la presenza di qualche spuria dovuta, a parere dello scrivente, ai limiti intrinseci del sintetizzatore fractional-N contenuto nel chip Mirics. Tutto sommato però le impressioni di uso soddisfano ampiamente le aspettative. Le prove

pratiche di ricezione sono state fatte usando dapprima un semplice pezzo di filo lungo qualche decina di metri e poi una mini whip autocostruita secondo il ben noto schema di PAORDT. Devo dire che durante le prove di funzionamento di RSP1 ho avuto qualche attimo di smarrimento, cui ho prontamente reagito interrogando l'interessante e frizzante SDRplay Community Forum, che riunisce la comunità degli utenti di questo ricevitore. [10] Le domande poste sul forum trovano puntuale, immediata ed autorevole risposta da parte degli stessi progettisti del ricevitore. A mio giudizio, una cosa tutt'altro che trascurabile. Il prezzo di acquisto di RSP1 è particolarmente allettante e ben si presta per un avvicinamento al mondo SDR. Un mondo "complicato" che va affrontato non solo schiacciando bottoni all'impazzata ma va approfondito e compreso anche dal punto di vista teorico. Un mondo completamente diverso da quelle delle radio analogiche così come le abbiamo conosciute finora. Un mondo affascinante, tutto da scoprire. Chiudo ringraziando Tracy Verduyn, della SDR Kits, che mi ha gentilmente fornito l'apparato oggetto di questa nota. Buoni ascolti a tutti.

Note e bibliografia:

[1] Il testo citato tra virgolette è lo strin-gatissimo *incipit* del datasheet dell'SDR-play RSP1, reperibile sul sito del produttore http://www.sdrplay.com/docs/SDRplay_datasheet_r1p4.pdf. Il datasheet è giunto alla release 1.41 e reca

la data del settembre 2015. Sullo stesso documento compaiono anche alcune specifiche tecniche, arricchite con alcuni dati numerici.

[2] La frase fra virgolette non è mia. L'ho presa "in prestito" dal libro "SDR. La tua prossima radio" scritto dall'amico Pierluigi, IW4BLG, per i tipi di Sandit. Il libro è una miniera di informazioni per quanti vogliano avvicinarsi al mondo dell'SDR. Tra le altre cose Pierluigi spiega in maniera molto puntuale che SDR e DSP non sono la stessa cosa!!

[3] Per inciso, il blocco di amplificazione/filtraggio non è presente su tutte le SDR attualmente disponibili in commercio. Manca ad esempio nelle diffusissime chiavette *dongle*, vendute a prezzi estremamente contenuti.

[4] Rimando ancora una volta al chiarissimo testo già citato in [2]. Pierluigi passa in rassegna tutte le tipologie di ADC attualmente disponibili, con una dettagliata analisi dei parametri tipici di ciascuna (risoluzione, tempo di campionamento, tempo di conversione, etc).

[5] Un approfondimento sui sintetizzatori di frequenza di tipo fractional-N si può trovare nell'articolo "I sintetizzatori di frequenza", a firma di Gianfranco Albis e Marco Paggio, apparso in due puntate sul numero di dicembre 2000 e di gennaio 2001 di questa Rivista.

[6] Per motivi di spazio (sono ben tre pagine dense di componenti!!) è impossibile riprodurre su queste pagine lo schema citato che peraltro è liberamente scaricabile dal sito del produttore http://www.sdrplay.com/docs/SDRplay_RSP1_Schematics_r2p3.pdf

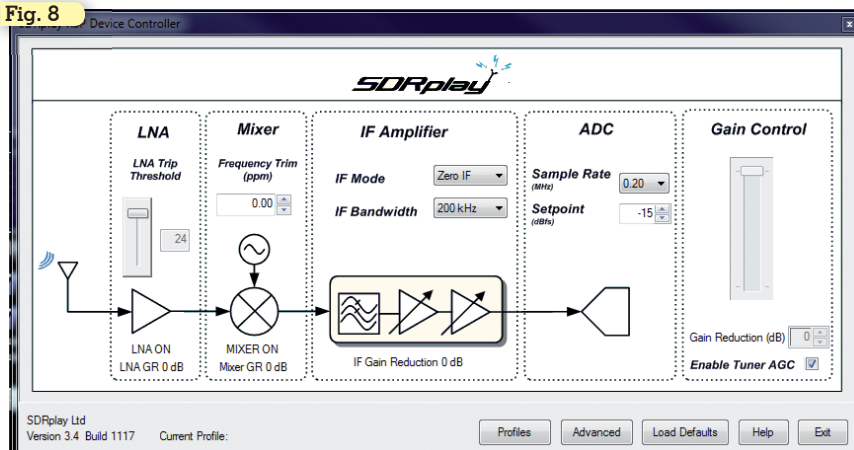
[7] La descrizione dettagliata del principio di funzionamento dell'AGC di RSP1 si trova sul sito del produttore http://www.sdrplay.com/docs/SDRplay_AGC_technote_r2p2.pdf. La lettura di questo documento è caldamente consigliata per una perfetta comprensione del funzionamento di questo ricevitore.

[8] L'intera piattaforma è in continua evoluzione. Al momento in cui scrivo queste note il pannello di controllo è giunto alla Version 3.4 Build 1117.

[9] L'amico Claudio Re, IIRFQ, descrive sul blog dell'Associazione Italiana Radioascolto, con dovizia di particolari, la sua esperienza (odissea, per usare le sue parole) ed i risultati ottenuti nel lavoro di schermatura dell'RSP1. Potete trovare l'interessante resoconto all'indirizzo <http://air-radiorama.blogspot.it/2015/08/ricevitore-sdrplay-secondo-prove.html>

[10] Il forum SDRplay Community Forum, in grado di dissipare ogni dubbio sul funzionamento dell'RSP1, si trova all'indirizzo <http://www.sdrplay.com/community/>. Assolutamente imperdibile.

Fig. 8



Il falso mito della “sensibilità” dei ricevitori HF

l'eliminazione del rumore non atmosferico

Seconda parte

di Enrico Barbieri I2BGL

Nel precedente articolo ho relazionato sulla misura del rumore atmosferico fatta a 14 MHz con un test receiver, al cui ingresso era collegata una delta loop per la banda dei 20 metri posta a 22 metri di altezza.

Da una parte il rumore atmosferico avrebbe dovuto essere ad un livello elevato, ma di fatto con 1 kHz di banda passante è risultato contenuto perché si tratta realmente di solo rumore atmosferico. Il test receiver con tre circuiti risonanti in ingresso riduce l'intermodulazione e la modulazione incrociata notevolmente. Un ulteriore filtro preselettore, oltre a quello che ha di suo, aveva ridotto il rumore misurato in assenza di segnale di solo 1,5 dB.

Consideriamo quindi che il valore di -111 dBm è il giusto valore con una antenna di quelle dimensioni ed a quella altezza.

Se collegate il vostro RX ad un metro di filo, per fare una prova, il rumore atmosferico non si sente, sicuramente si sente quello di fondo dell'apparato.

Con una buona antenna e munito di efficace preselettore, un ricevitore sintonizzato su una frequenza libera fa sentire il rumore atmosferico. Quanto invece il rumore che sentiamo nel nostro ricevitore è rumore generato dal primo mixer?

Un caso emblematico. Negli anno '90 Roberto Danieli, IK4A-

VZ, costruiva degli ottimi preselettori fissi a quarzo, con una banda passante di qualche centinaio di kHz, con una curva di risposta ripida ai fianchi e una reiezione fuori banda molto alta, con perdite di inserzione trascurabili. Caratteristiche queste ultime tipiche, appunto, di un filtro a quarzo.

Roberto racconta di aver fornito ad una radioamatore un filtro preselettore per i 40 metri che introduceva una perdita di 2dB sulla banda passante. Il radioamatore inserì il filtro fra l'antenna e il ricevitore vedeva diminuire il rumore misurato di due punti S, equivalenti a 12 dB. Questo radioamatore si lamentò quindi di una perdita superiore a quella di targa del filtro. Rifatte le misure in laboratorio erano confermati i 2 dB di perdita di inserzione. Che cosa succedeva nel ricevitore del radioamatore beneficiario di quell'ottimo filtro? L'eliminazione di segnali non desiderati riduceva non il rumore atmosferico, ma il rumore generato da prodotti di intermodulazione. Quel ricevitore con quel filtro aggiuntivo recuperava di fatto 10 decibel di sensibilità effettiva e il rumore atmosferico che stava misurando era solo, giustamente, 2 decibel sotto quello reale.

In quel ricevitore il rumore generato dal mixer superava di 10 dB quello atmosferico. Quanti segnali DX erano stati persi da quel

radioamatore fino a quel momento?

Che cosa fare affinché sia l'antenna sia il ricevitore esprimano le loro potenzialità?

Più l'antenna è efficace più aumenta la probabilità che si generino rumori nel mixer.

La sfida di un buon radioamatore è di aumentare al massimo l'efficienza d'antenna ma di ascoltare poi solo ed esclusivamente rumore di tipo atmosferico.

In questa seconda parte si tratterà di come aumentare l'efficienza di antenna e nel contempo di eliminare alla fonte il rumore generato dal mixer.

Analizzeremo che cosa può essere fatto fuori dal ricevitore per massimizzare un aspetto e, nel contempo, minimizzare l'altro. Assicuro che è possibile! Un'antenna efficace è sempre la soluzione vincente! Resisterà il nostro ricevitore alla connessione di una antenna molto efficiente, senza generare ulteriore rumore?

Un classico degli anni 80 (ma non è detto che non verifichi ancora oggi): un radioamatore, non appena ha preso la licenza, compra un ricetrasmittitore della nota casa e costruisce ed installa un dipolo o una V invertita od una ground plane.

Dopo un po' di attività radio si rende conto che c'è molto rumore, in particolare in 40 metri.

Stranamente si ascolta meglio in

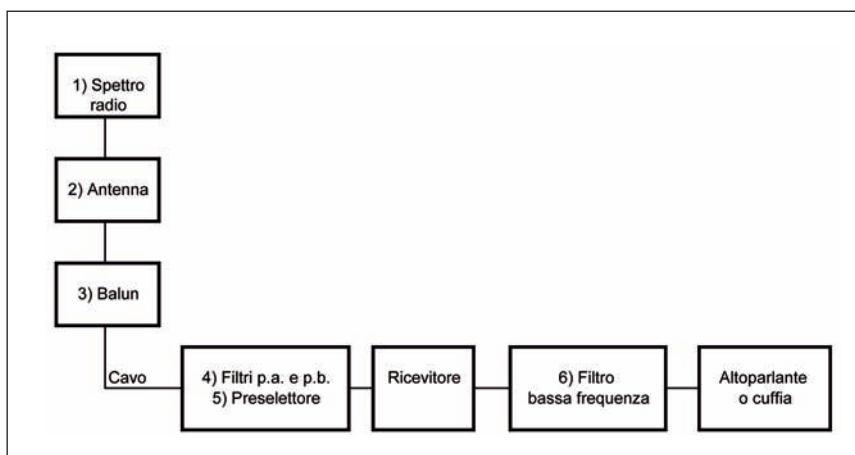


Fig. 1 - I sei punti sui quali lavorare per ridurre il rumore non atmosferico

troducendo 10 dB di attenuazione. Sembra quasi un paradosso logico! I segnali deboli in mezzo al rumore si ascoltano riducendoli di 10 dB. E gli altri a livello più basso? Vanno persi!

Nasce la frustrazione. Si pensa che sia il ricevitore e alla fine si cambia apparato. Le cose non cambiano. Si pensa allora che sia l'antenna che non funziona. Qualcuno dice: "l'antenna è rumorosa". Le antenne non sono mai rumorose! Lo diventano solo se hanno falsi contatti. Si compra quindi una nuova antenna, più efficiente. Ma nonostante questo miglioramento le cose non cambiano in ricezione. Anzi, una nuova antenna, ancora più efficiente, invece di migliorare peggiora la situazione. L'ascolto è ancora più rumoroso. Che fare? I ricevitori per le HF veramente professionali, quelli militari, navali o ad uso civile sono venduti con un optional: il preselettore, che costa metà di quanto costa il ricevitore. Il ricevitore, si dice abitualmente con leggerezza,

che funziona anche senza preselettore, tanto che alcuni sprovveduti, per risparmiare, ne fanno a meno.

Per analizzare una volta per tutte il tema ho realizzato una schema a blocchi in **Figura 1** che introduce sei punti sui quali possiamo discutere e comprendere finalmente come ridurre il rumore non atmosferico.

Lo spettro radio – Noi pensiamo che i segnali lontani siano deboli e quelli vicini siano forti. Non è proprio così. Ci sono trasmettitori con potenze incredibili lontani e qualche volta, purtroppo, sono anche vicini. Ci sono trasmissioni deboli vicine e questo non costituisce un problema, ma ci sono trasmissioni lontane che trasmettono con potenze basse. Il vero problema nasce quando ci sono da ricevere trasmissioni deboli e lontane, con segnali forti trasmessi nell'area metropolitana

nella quale viviamo.

Lo spettro radio è diverso di luogo in luogo e per un radioamatore non è pensabile che vada a vivere in una zona dove lo spettro radio è ottimale. Questo posto sarebbe normalmente disabitato e quindi distante dall'ambiente di lavoro.

Importante a questo punto è conoscere lo spettro radio e porvi rimedio. Un analizzatore di spettro collegato alla propria antenna permette di capire che cosa può danneggiare l'ascolto del ricevitore.

Non avendo un analizzatore di spettro, l'autore ha risolto collegando il bocchettone della delta loop per i 20 metri ad un oscilloscopio, che permette una analisi delle forme d'onda fino a 350 MHz ed ha scoperto, che a 100 MHz circa, c'è una emittente con 80mV p.e.p. I segnali ad onda media sono più bassi con 3 mV p.e.p di RAI 1. In **Foto 1** lo spettro che va da 500 a 1000 kHz con la cuspidi a 900 kHz di RAI 1.

Il problema si risolve ponendo un filtro passa alto per bloccare i segnali di più bassa frequenza che non si vogliono ricevere e un filtro passa basso per bloccare quelli a frequenza più alta. Normalmente per l'ascolto delle HF è sufficiente un filtro che attenui da 30 MHz in su. Qualche volta se il trasmettitore RAI in onde medie è vicino, può essere utile un filtro che attenui da 1,8 MHz in giù.

L'autore all'ingresso del proprio ricevitore ha adottato un passa alto e un passa basso entrambi a funzione ellittica a sette poli. Il primo con Ft a 14,0 MHz, il secondo con Ft a 14,35MHz (Ft = frequenza di taglio). In **Figura 2** la curva di selettività del sistema filtro passa basso più il filtro passa alto con aggiunto il passa banda.

L'antenna chiusa – Un modo per rendere la ricezione più silenziosa è quello di cortocircuitare l'antenna. Sembra un controsenso ma riflettiamo! Un dipolo, una long wire, una V invertita ed una ground plane non sono in corto circuito; una quad, una delta loop, un folded dipole, se ci pen-

Foto 1

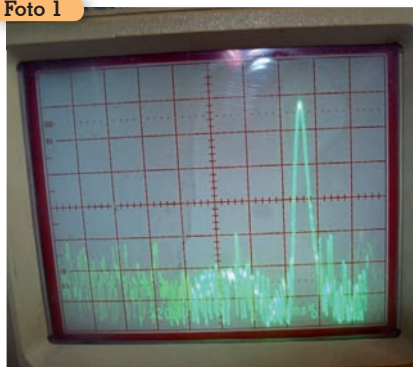
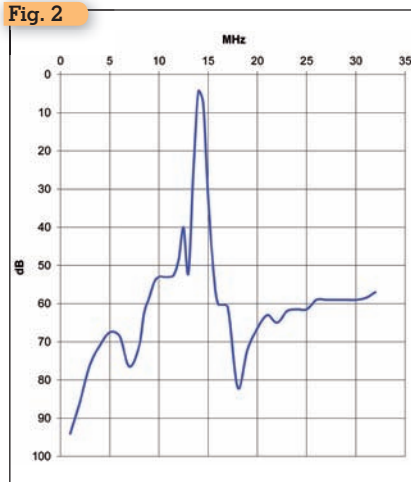


Fig. 2



sate bene, sono cortocircuitate. Questo costituisce un miglioramento nella ricezione riducendo non poco rumori industriali e domestici di carattere impulsivo. Banalmente si dice che le antenne aperte siano più sensibili al campo elettrico, mentre quelle chiuse lo sono al campo magnetico.

Le quad e le loop sono ad onda intera mentre i dipoli sono a mezz'onda, questo aumenta il segnale ricevuto per aumento dell'area di cattura. Non trascurabile è il basso angolo di radiazione per i loop, comunque siano fatti, triangoli, quadrati, pentagoni, esagoni o cerchi, nelle condizioni migliori.

L'uso da molti anni di una delta loop ha permesso all'autore di capire quanto siano silenziose le onde corte.

Il balun – Salvo le antenne verticali, che fanno riferimento alla terra e che possono essere alimentate con un cavo coassiale senza problemi, le antenne orizzontali, e faccio riferimenti in particolare al dipolo, sono da alimentare con linee di trasmissione bilanciate, come le piattine o sistemi a conduttori paralleli. Sugli handbook si vedono raffigurazioni nelle quali i dipoli sono alimentati da cavi coassiali ma poi si spiega che i balun sono auspicabili in questi casi perché simmettizzano i due quarti d'onda opposti del dipolo.

In effetti una ground plane efficace per il basso angolo di radiazione è notoriamente un'antenna rumorosa in ricezione. Un dipolo od un'antenna a V invertita se non hanno un balun funzionano alla stregua di una ground plane con due radiali: un radiale è il quarto d'onda connesso alla calza del cavo, e l'altro è la calza del cavo coassiale di alimentazione. Questa configurazione "non protetta" dal balun introduce la rumorosità delle verticali. È noto che una dissimetria tra i due quarti d'onda del dipolo riduce la potenza trasmessa o ricevuta dal sistema antenna. Inoltre il balun cortocircuita i due quarti d'onda del dipolo per gli aspetti di elettricità statica e, per certi versi, funziona



Foto 2

anche da filtro, introducendo perdite sia per le frequenze più alte e per le frequenze più basse per le quali è costruito. In **Foto 2** uno dei due balun costruiti dall'autore, recuperato dopo una decina d'anni di onesto lavoro, svolto all'interno di un vasetto di vetro capovolto.

Il preselettore – La soluzione più efficace per limitare l'ampiezza di un segnale forte fuori banda è l'uso di un buon preselettore monobanda, meglio se sintonizzabile. L'autore ha misurato una domenica mattina 120mV su 50 ohm a circa 13,8 MHz ai capi del bocchettone d'antenna della propria delta loop per i 20 metri. Una radio commerciale che trasmetteva i suoi programmi con una lingua a me incomprensibile. Provate ad immaginare traslato in alta impedenza quanti millivolt possono diventare quei 120mV all'ingresso di un FET o di una valvola.

Questi segnali sono da ridurre il più possibile all'ingresso e quindi prima del mixer mediante un efficace preselettore che, oltre a ridurre i segnali delle stazioni non desiderate agli estremi delle

bande radioamatoriali, possa abbassare la frequenza immagine di almeno 60 dB.

Più il preselettore è stretto meno rumore viene generato dal mixer e quindi più la ricezione è silenziosa. Vedi il bellissimo articolo su R.R. del compianto Eraldo Sbarbati che confrontava i pioppi con gli stuzzicadenti.

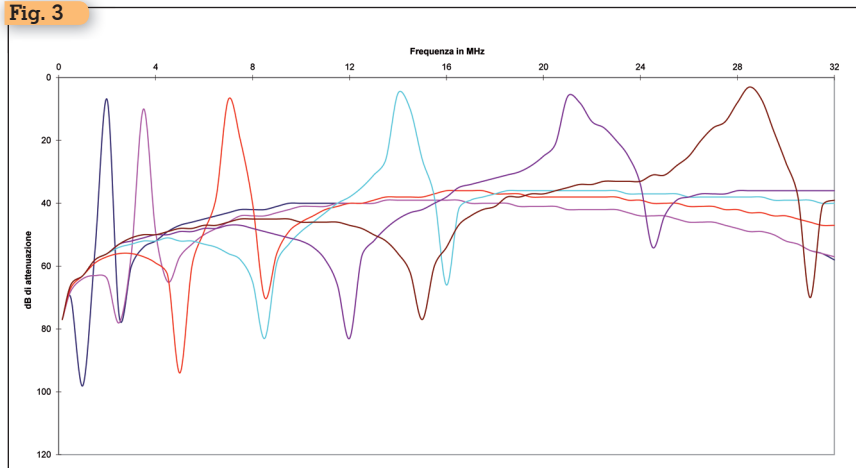
Ricordo il progetto di YT1NT che ha posto all'ingresso del ricevitore quindici filtri a quarzo a sei poli commutabili con la banda passante di 800 Hz per coprire da 7011 kHz a 7025kHz. La soluzione più performante per chi fa telegrafia in 40 metri, ma anche la più costosa,

Altrettanto validi i filtri a quarzo a banda più larga che ha realizzato in passato IK4AVZ o i filtri preselettori di buon livello descritti da IOZV, Vincenzo Cherubini, che l'autore ha costruito ed ha pazientemente misurato e riportato i dati su questa rivista anni fa. In **Fig. 3** si possono intravedere le curve di risposta dei sei filtri passabanda per 160, 80, 40, 20, 15, 10 metri.

I problemi si risolvono a monte: questo è comunemente noto, ma poco praticato. Il preselettore quando è ben dimensionato aggiunge qualità all'ascolto ad ogni ricevitore vecchio o nuovo che sia e ne aumenta la sensibilità effettiva.

Il filtro audio – Molto spesso i filtri di media di media frequenza, dopo il filtro roofing, non sono sufficienti a ridurre il rumore bianco generato dalla catena di

Fig. 3



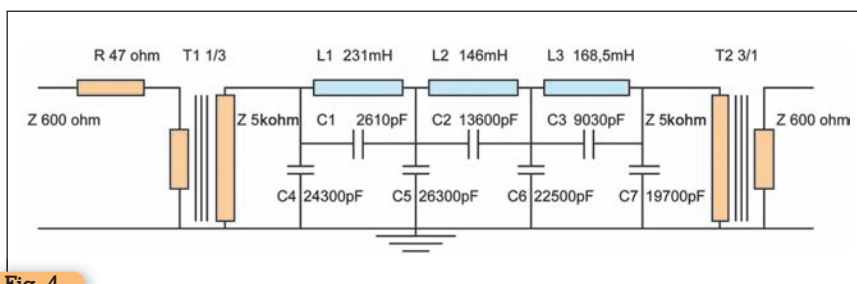


Fig. 4

amplificazione. Un filtro di bassa frequenza dopo il rivelatore a prodotto aiuta ad aumentare la selettività quando si opera in SSB o in C'W. Un filtro audio passivo che da 3000Hz a 3500 scende sotto i 60dB è certamente un toccasana per il ricevitore che smette di generare un suono acuto tipico dello scroscio d'acqua che accompagna la modulazione del QSO.

Per non manomettere il ricevitore, il filtro audio può essere posto tra l'uscita della cuffia e la cuffia, ovviamente rispettando le impedenze.

La sonorità della ricezione migliora notevolmente. In **Figura 4** è riportato lo schema del filtro audio e in **Figura 5** la relativa curva di risposta.

E' noto a pochi che amplificare di 40 dB costa un euro, filtrare di 40 dB costa 100 euro. I ricevitori commerciali notoriamente abusano di ciò che non costa e difettano di ciò che costa.

Mettere mano a ricevitori più o meno complessi, più o meno professionali è cosa sconsigliata a tutti. Mettere filtri prima dell'ingresso e dopo l'uscita è assolutamente indolore per il ricevitore. E' cosa consigliata a chi vuole ottenere il massimo con poco di più.

Una antenna molto efficace è sempre la soluzione migliore, ma le grandi antenne mettono in ginocchio anche i migliori ricevitori. Una efficiente antenna ha la necessità di essere seguita da un altrettanto efficiente preselettore, indipendentemente dal ricevitore che si usa.

Una antenna molto efficiente migliore di diversi decibel l'ascolto. Il preselettore anche in queste condizioni consente di ridurre praticamente al minimo il rumore

d'intermodulazione e la sensibilità effettiva si avvicina praticamente a quella teorica, come se ci fosse un solo segnale da ricevere. Si somma infine l'efficienza di antenna con la massima sensibilità effettiva del ricevitore. I risultati sono tanto maggiori quanto più il ricevitore era inefficace alla presenza di segnali forti.

L'autore ha una delta loop, ha un balun, ha un filtro passa basso e uno passa alto, ha un preselettore fatto con toroidi per la sola banda dei 20 metri, ed ha un filtro audio prima della cuffia. La differenza che l'autore nota durante l'ascolto è che spesso altri si fanno ripetere il nominativo più volte quando l'autore è in grado di coglierlo al primo colpo. (Nonostante i familiari lo considerino sordo!)

La misura del rumore atmosferico sul proprio ricevitore

Dopo aver elencato i punti sui quali operare per ridurre il livello di rumore non atmosferico è necessario andare a misurare il livello effettivo di quello atmosferico.

Va detto che sullo spettro non si può fare nulla. E' quello che ci ritroviamo nell'ambiente nel quale abbiamo posto la nostra antenna. Possiamo però conoscendolo tenerne conto mettendo opportuni filtri di ingresso.

Il filtro audio, che è a valle del ricevitore, non inciderà sul rumore misurato dal ricevitore; ma eliminerà tutto ciò che sta oltre i 3000 Hz garantendo una notevole pulizia nell'ascolto.

Nel prossimo articolo prendere-

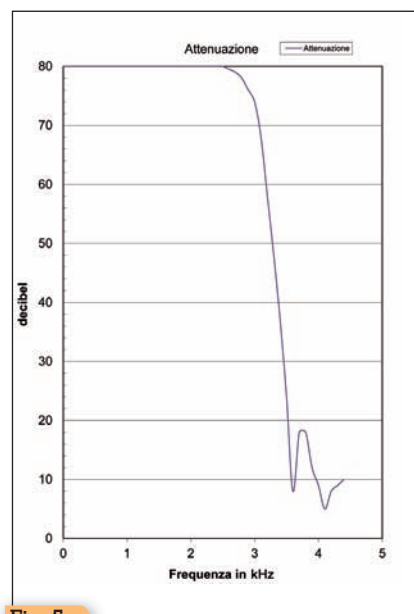


Fig. 5

mo in considerazione il livello di rumore atmosferico per ampiezze di banda diverse, dei benefici della telegrafia e del QRSS.

(Continua)

Bibliografia:

- Radio Amateur's Handbook ARRL
- Le prestazioni dei ricevitori. Come migliorarle: di I2BGL, EDIRADIO
- Instruction Manual for EMI/Field Intensity Meter Model NM-17/27
- Measuring Equipment 90/91, Rohde & Schwarz
- Radio Kit elettronica 3 e 5 / 2002- Preselettore di buone prestazioni di I2BGL
- Radio Kit elettronica 10 / 2002- L'attenuazione finale dei filtri passa banda di I2BGL
- Radio Kit elettronica 02/ 2004 - Spettro radio in HF ed effetto dei filtri passa banda di I2BGL
- Radio Rivista 9/89 - Filtri preselettori per HF di IOZV
- Radio Rivista 10/96, 3/97, 9/98 - Filtri di banda a quarzi di IK4AVZ
- Radio Rivista 4/98 - Segnali d'antenna e filtri preselector di I4SBX
- Radio Rivista 12/88 - Filtri d'antenna per il FT575GX di IN3DEG
- Radio Rivista 6/89 - Filtri passabanda per HF di I4ALU
- Radio Rivista 6/97 - I filtri di S.Tommaso di I4SBX
- Radio Kit elettronica 7/8 / 2009- la sensibilità effettiva di un ricevitore di I2BGL
- Radio Kit elettronica 9 / 2009- Preselettore, oscillatore e mixer di I2BGL
- Radio Kit elettronica 10 / 2009- Misure sul front end di I2BGL
- Radio Kit elettronica 11 / 2009- Il punto sui filtri preselettori e la qualità dell'ascolto. di I2BGL

Voltmetro elettronico

Per misure di radiofrequenza

di Giuseppe Balletta I8SKG

Questo mio piccolo e modesto lavoro, che mi accingo a descrivere, ha lo scopo di fornire agli OM autocostruttori uno strumento di misura per il proprio laboratorio, di modeste dimensioni, molto pratico, e di utilissimo ausilio per la messa a punto di generatori di alta frequenza e di successivi stadi di prima amplificazione ove il segnale a RF non sia ancora bene evidenziabile da un oscilloscopio.

Circuito elettrico

Lo schema elettrico allegato mostra un semplice voltmetro elettronico con FET, (Fig. 1) provvisto di probe ad alta impedenza per misure di alta frequenza.

Le portate sono appena tre:

100 volt fondo scala

10 volt fondo scala

1 volt fondo scala

Tali portate sono abbondantemente sufficienti per l'uso cui sono destinate.

La tabella allegata delle conversioni WATT-VOLT permette di po-

dBm - volt - watt (50-ohm system)

dBm	V	W	dBm	V	mW
53	99.9	200	29	6.30	794
50	70.7	100	28	5.62	631
49	63.0	79	27	5.01	501
48	56.2	63	26	4.46	398
47	50.1	50	25	3.98	316
46	44.6	40	24	3.54	251
45	39.8	32	23	3.16	200
44	35.4	25	22	2.82	158
43	31.6	20	21	2.51	126
42	28.2	16	20	2.24	100
41	25.1	12.6	19	1.99	79
40	22.4	10	18	1.78	63
39	19.9	8.0	17	1.58	50
38	17.8	6.3	16	1.41	40
37	15.8	5.0	15	1.26	32
36	14.1	4.0	14	1.12	25
35	12.6	3.2	13	1.00	20
34	11.2	2.5	12	.89	16
33	10.0	2.0	11	.79	12.6
32	8.9	1.6	10	.71	10
31	7.9	1.26	9	.63	8.0
30	7.07	1.0	8	.56	6.3
			7	.501	5.0

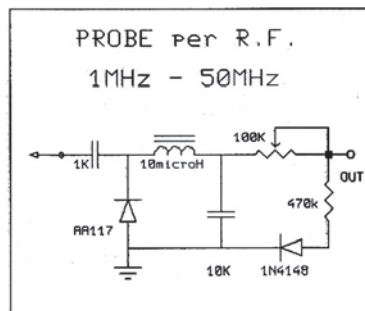
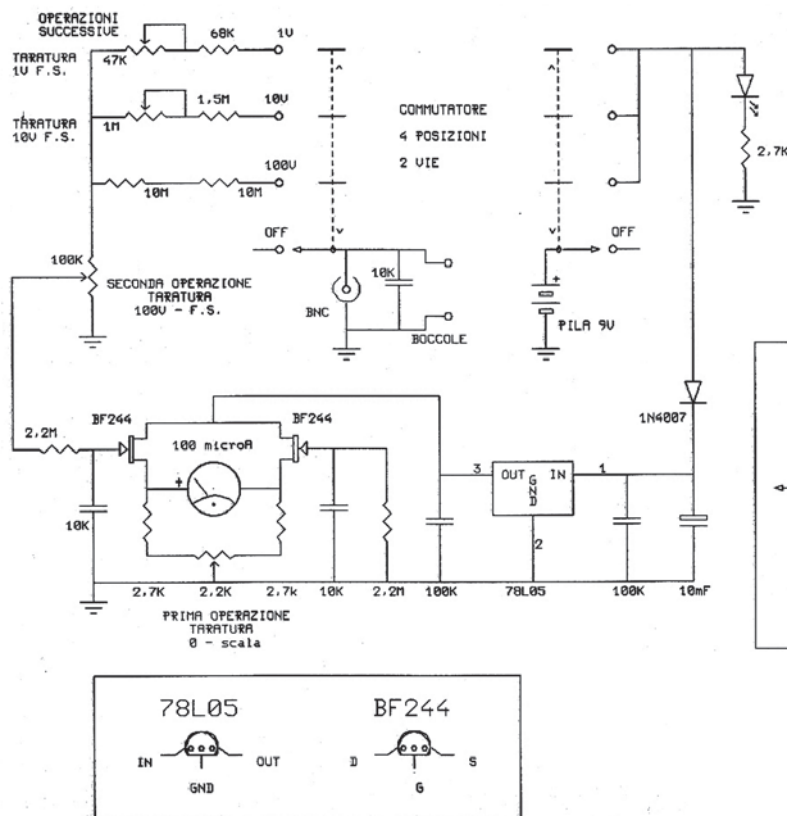


Fig. 1



Foto 1

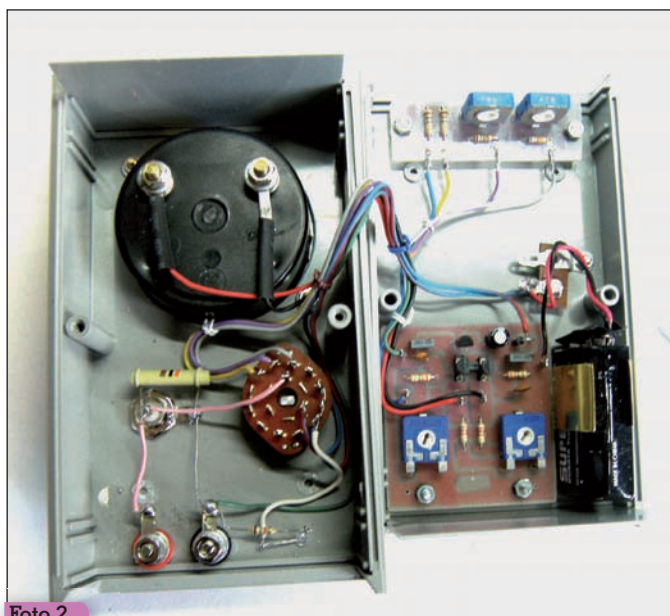


Foto 2



Fig. 2

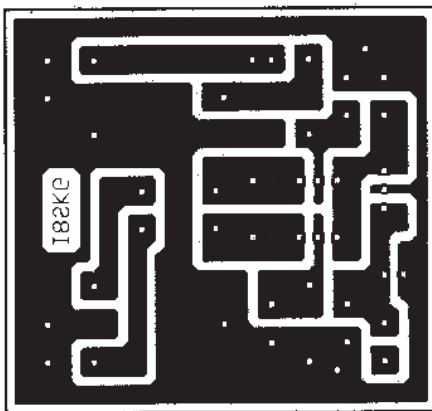


Fig. 3

ter confrontare e misurare i volt a radiofrequenza degli stadi da esaminare e da allineare. Inoltre tale tabella sarà molto utile in sede di taratura del probe. Il circuito di ingresso è costituito da tre reti resistive di taratura, indipendenti per ciascuna delle tre portate di lettura (fig. 2). La prima da regolare, in senso prioritario, è quella dei 100 volt, e su questa vanno calibrate le altre due portate (10 V e 1 V).

Ho scelto tale soluzione onde evitare continue regolazioni dello "0" sulle tre portate di lettura. Infatti, dopo aver regolato, una volta per tutte, lo "0" di inizio scala con l'apposito trimmer, ponendo in equilibrio il sistema, questo rimane regolato anche sulle rimanenti portate. Qualora, con il complesso di bilanciamento costituito dal trimmer 2,2 k Ω con le due resistenze da 2,7 k Ω , non si riuscisse a tarare lo "0" volt, significa che i due FET non hanno uguali caratteristiche di rendimento, e, pertanto, è opportuno sostituire i valori delle due resistenze da 2,7 k Ω con valori da 100 Ω , ed il valore del

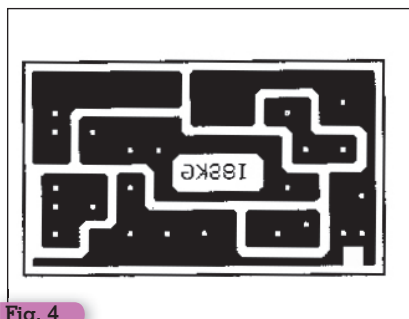


Fig. 4

trimmer da 2,2 k Ω con uno del valore di 10 k Ω . Poi si procede alla taratura di lettura volt 100 f.s. Una volta tarata la scala dei 100

Materiale occorrente

Contenitore idoneo per il voltmetro
Scatolino per il Probe
Viteria a testa svasata e dadi da 3 + rondelle
Strumento da 100 μ A f.s.
Commutatore rotante a 4 posizioni e 2 vie + Manopolina
Led
BNC da pannello
BNC da cavetto
Boccole per spine a banana (rossa e nera)
Resistori da $\frac{1}{4}$ di W:
10 M Ω (2)
2,2 M Ω (2)
1,5 M Ω
470 k Ω
68 k Ω
2,7 k Ω (3)
Condensatori:
10 nF ceramico a pasticca (3)
10 nF ceramico a tubetto
1,2 nF ceramico a tubetto
100 nF poliestere (2)
10 μ F elettrolitico 50V
Trimmer:
1 M Ω verticale
100 k Ω orizzontale (2)
47 k Ω verticale
2,2 k Ω orizzontale
impedenza su ferrite 10 μ H
FET: BF244 (2)
Diodi:
1N4007
1N4148
AA117 (OA95)
Minuterie varie

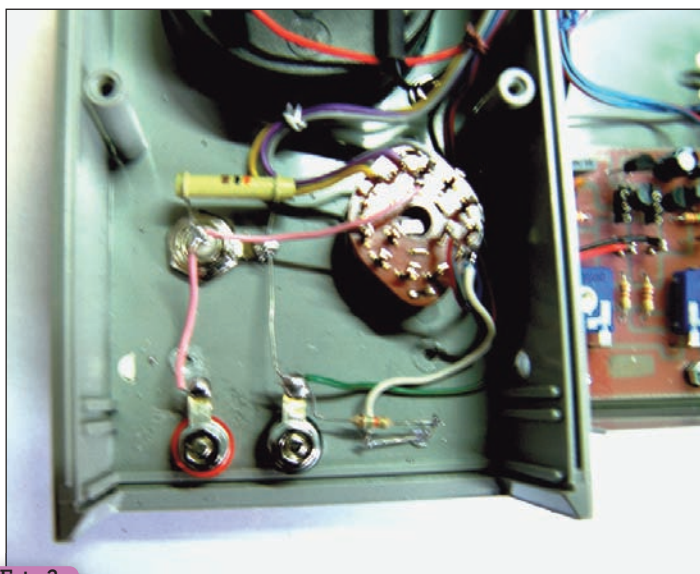


Foto 3

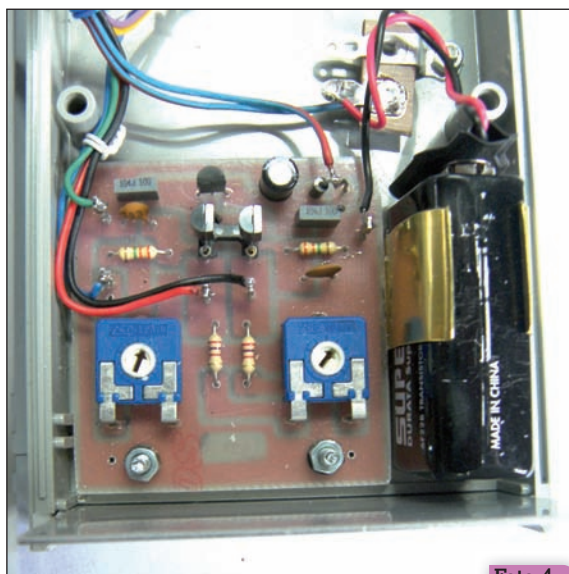


Foto 4

volt si può procedere alla taratura delle rimanenti due scale. La configurazione dei FET è quella classica, e i valori dei componenti resistivi del circuito sono stati personalmente scelti e testati per un affidabile e sicuro funzionamento dello strumento di misura con messa in equilibrio di tutto il sistema.

Il circuito del probe è anche esso quello classico, e con i componenti indicati la lettura è pressoché lineare da 1 MHz a 50 MHz. La massima portata in tensione su carico 50Ω è quella del diodo al germanio scelto.

Mi preme suggerire che i diodi da utilizzare sono: AA117 o in alternativa OA95.

Ambedue sopportano una tensione massima di 90V.

Il diodo al germanio ideale per tale probe di alta frequenza è 1N277 (non facilmente reperibile), in quanto la tensione massima che può sopportare è di 120 volt.

E' ovvio che le tensioni indicate dei diodi valgono per misure di radiofrequenza su carico di 50Ω (100 watt corrispondono a circa 70 volt).

Per piccoli valori di misura in volt (approssimativi), quindi, questi possono avvenire senza interporre il carico.

Mentre per misure di potenza superiori, comprese fra 1 W e 5 W, è necessario interporre il carico

da 50Ω (si può utilizzare il carico passante di 50Ω pubblicato sul n° 2 / 2009 - pag. 34 di Radiokit Elettronica) e così leggere in tensione i valori di radiofrequenza.

Oltre i 5 W si deve utilizzare la interposizione di un carico resistivo idoneo per dissipazione.

Costruzione

La costruzione e la disposizione dei componenti sui circuiti stampati è oltremodo semplice osservando bene le foto allegate.

I circuiti stampati proposti, in scala 1:1, sono visti dall'alto.

Una volta fotocopiati su acetato in duplice strato, riprodotti su vetrotrite ramata presensibilizzata e forata, su di essi si dispongono i componenti osservando le relative foto dei due moduli.

Sul frontale del contenitore scelto vengono montati il galvanometro, il BNC, una coppia di boccole, e praticati i fori per il fissaggio del commutatore di portata (due vie e quattro posizioni) e del LED spia.

I moduli, completati con la saldatura dei componenti, si dispongono come meglio si crede nel contenitore che si sceglie, non esistendo, nel caso, una criticità.

Poi si completa con la filatura al commutatore di portata, allo stru-

mento da $100\mu A$ f.s., al BNC, alle boccole, al LED spia ed alla batteria a 9 volt (Fig.2).

I due FET ho preferito non saldarli al c.s. onde evitare un riscaldamento dei reofori, ma infilarli in uno zoccolo 4+4 per integrati privato trasversalmente dell'ultima fila di boccole (qualcosa si riesce ad osservare nelle foto allegate).

La costruzione del puntale prevede uno scatolino in plastica di ridotte misure.

Il circuito stampato, dopo averlo assemblato, va montato e fissato sul retro del coperchio con apposite viti e dadi, avendo preventivamente foderato il fondo con foglio di alluminio adesivo (utilizzato in cucina per uso domestico).

Le viti passanti di fissaggio, a testa svasata, con rondelle e dadi distanziatori del c.s., nel serrarli al fondo rivestito del foglio di alluminio adesivo, provvedono, pertanto, anche ad una sufficiente schermatura del circuito probe.

Nulla vieta però di usare, in alternativa, uno scatolino metallico.

Lo stilo-puntale del probe è ricavato da uno spezzone di elettrodo in ottone per saldature, tagliato per una lunghezza opportuna e sagomato, e, dopo averlo saldato sulla apposita pista di rame del c.s., viene rivestito, per quasi



Foto 5

tutta la lunghezza, lasciando scoperta la sola punta, da un doppio strato di tubetto termorestringente. Il diodo al silicio 1N4148 va saldato con tutti i componenti sul c.s., mentre il diodo al germanio è preferibile infilarlo in uno zoccolo come fatto per i F.E.T.

Per tale uso ho estratto da uno zoccolo per IC che avevo, con i contatti a tulipano, due di questi saldandoli al c.s..

Ogni soluzione è possibile a patto che non si riscaldino i reofori del diodo al germanio (il calore della saldatura può alterare la giunzione). A tale puntale va collegato un filo provvisto di cocodrillo per la massa ed un adeguato spezzone di cavetto schermato RG174 provvisto di connettore BNC (Foto 6).

Taratura

Voltmetro: una volta data tensione al circuito, da 9 V stabilizzata a 5 V (78L05), si deve provvedere a regolare con precisione il trimmer da 2,2 k Ω (Foto 4) per lo "0" scala. Poi si regola la portata dei 100 volt f.s.

Per questa operazione si deve trovare, innanzitutto, una fonte di idonea tensione in C.C.

Per coloro che non hanno nulla a disposizione che può servire allo scopo, consiglio di usare un piccolo trasformatore a 24V, rad-drizzare in duplicazione la tensione, ottenendo intorno ai 70 V senza carico e misurarla con un voltmetro di sicura affidabilità.

A questo punto, con il commutatore sulla portata dei 100V, per comparazione, applicando la tensione alle bocche rosso-nero poste in parallelo al BNC, si regola il trimmer da 100 k Ω (Foto 4) per la lettura giusta sul galvanometro.

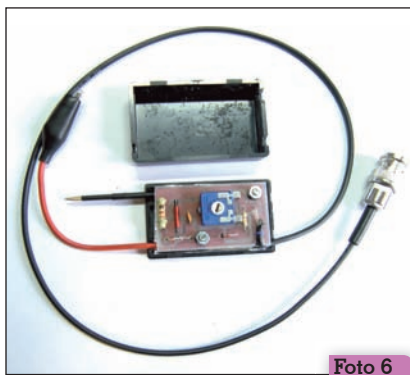


Foto 6

I due trimmer regolati non vanno assolutamente più ritoccati.

Con alimentatore regolabile, che quasi tutti hanno, applicando le tensioni alle bocche rosso-nero poste in parallelo al BNC, si tarano separatamente le portate da 10 V a mezzo del trimmer da 1 M Ω , e da 1 V a mezzo del trimmer da 47 k Ω (Fig. 1 - Foto 5).

Alla fine il voltmetro elettronico a FET è allineato e funzionante.

Probe: per la taratura del probe occorre una sorgente a radiofrequenza. Credo che quasi tutti hanno un RTX per la 27.

Orbene si pone sul connettore di antenna un wattmetro affidabile con annesso carico da 50 Ω (ad esempio quello pubblicato sul n° 2 / 2009 - pag. 34 di Rke), si alimenta l'apparato con un alimentatore regolabile e si regola in discesa dai 12 V la tensione fino a leggere sul wattmetro 2 watt.

Osservando la tabella allegata W-V si vede che 2 W corrispondono a 10 V. A questo punto, applicando il probe sull'uscita del carico, si regola il trimmer da

100k Ω (Foto 6) del probe per lettura di 10 V (tale trimmer ha una escursione molto limitata).

L'operazione è fatta e si può leggere così anche la lettura in tensione su scala 100 V alimentando l'apparato per i 5 W di uscita, e confrontando, per comparazione, la tabella di conversione WATT-VOLT allegata.

Se poi si vuole verificare la lettura di tensione dei 100 W di un TX, si collega un carico fittizio adeguato di 50 Ω a mezzo connettore a T, e sulla boccia vuota di questa, a mezzo del puntale del probe, si verifica la lettura dei 70 V circa. Con i diodi al germanio indicati e suggeriti questa ultima verifica si può fare senza patemi, ma se salta il diodo non è certo uno di quelli menzionati.

Alcuni distributori, attenzione, propinano diodi al germanio senza sigla stampigliata passandoli per AA117 o altro!

La linearità dei diodi al germanio indicati è sufficientemente buona da 1 MHz a 50 MHz.

Per chi desidera un probe adatto ai 144 MHz deve lavorare esclusivamente nel diminuire il valore della resistenza da 470 k Ω in serie al diodo 1N4148 provandone inizialmente una da 220 k Ω o giù di lì.

Con questo credo di aver terminato augurando a tutti un buon lavoro e rimanendo sempre a disposizione per chiarimenti.

Seguirà, in un prossimo articolo, il puntale per alta tensione.

l8skg@inwind.it





OFFERTA SPECIALE

2 VOLUMI

€ 13,00

VOLUMI SINGOLI € 9,30 cad.
+ € 5,00 spese spedizione (contrassegno € 8,50)

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

RKE COMPENDIUM 1:
periodo compreso tra marzo 1978 ed ottobre 1980

RKE COMPENDIUM 2:
periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1983

Edizioni C&C S.r.l.
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046
<http://www.radiokitelettronica.it>

Open Ham Watch

... uno smart watch per radioamatori basato su Arduino.

di Giuseppe Callipo IK8YFW

Introduzione

Osservando un depliant di prodotti di "elettronica", di quelli che girano sovente per casa e che i distributori di pubblicità abbandonano nelle nostre cassette postali spesso riempiendole fino all'orlo, è saltato all'occhio uno dei gadget più gettonati del momento: lo smart watch. Seguendo la falsariga degli smartphone come evoluzione del telefono, anche lo smartwatch rappresenterebbe una "naturale" evoluzione dell'orologio. Anche se molte industrie giapponesi, come la Casio ci hanno abituato da tempo ad orologi digitali multifunzione, lo smartwatch attualmente rappresenta un sorta di prolungamento dello smartphone, ma tenderebbe in un futuro molto prossimo a sostituirlo del tutto. L'articolo, per farla breve, descrive la realizzazione di un orologio "evoluto" (quasi smart) che presenta

delle funzionalità interessanti per noi radioamatori. Proverò a ripercorrere, in queste poche righe la sua genesi.

Nelle figure 1 e 2 è mostrato come si presenta l'orologio a realizzazione ultimata, In particolare in figura 2 è mostrato l'interno dove compaiono i tre moduli principali utilizzati nella realizzazione e di seguito descritti.

Caratteristiche dell'orologio

- Visualizzazione delle ore, minuti, secondi, calendario con giorno della settimana, giorno del mese, mese ed anno.
- Visualizzazione di un secondo fuso orario (tipicamente UTC)
- Possibilità di inserire due allarmi utente giornalieri
- Segnale orario
- Visualizzazione del calendario lunare con animazione grafica delle fasi

- Funzionalità di calcolo delle orbite di alcuni satelliti (es. ISS, Oscar 73, etc...) con tabulato orario di azimut ed elevazione
- Alerting visivo e sonoro quando un satellite si trova nel raggio d'azione del nostro QTH (tramite segnale morse e lampeggio LED)
- Possibilità di essere alimentato tramite sorgente esterna oppure attraverso pile al litio ricaricabili entro contenute
- Funzionalità di power save notturna evoluta per ridurre il consumo del dispositivo
- Mantenimento del calendario anche quando il dispositivo è spento (RTC) Real Time Clock.
- Gestione semplificata del time-zone e dell'ora legale/solare (DST)
- Possibilità di scaricare aggiornamenti software

Tutto il progetto deve assumere caratteristiche di software aperto e libero seguendo lo spirito che anima le community radioamatoriali ed open source.

Questi elencati sono i requisiti seguiti per la realizzazione del prototipo al momento della redazione del presente articolo. Le specifiche sono state realizzate e testate, in molti casi ho dovuto ridimensionarle o adattarle alle caratteristiche dell'hardware scelto, per cui cercherò di affrontare prima la descrizione della

Fig. 1 - Open Ham Watch



Fig. 2 - Vista interna



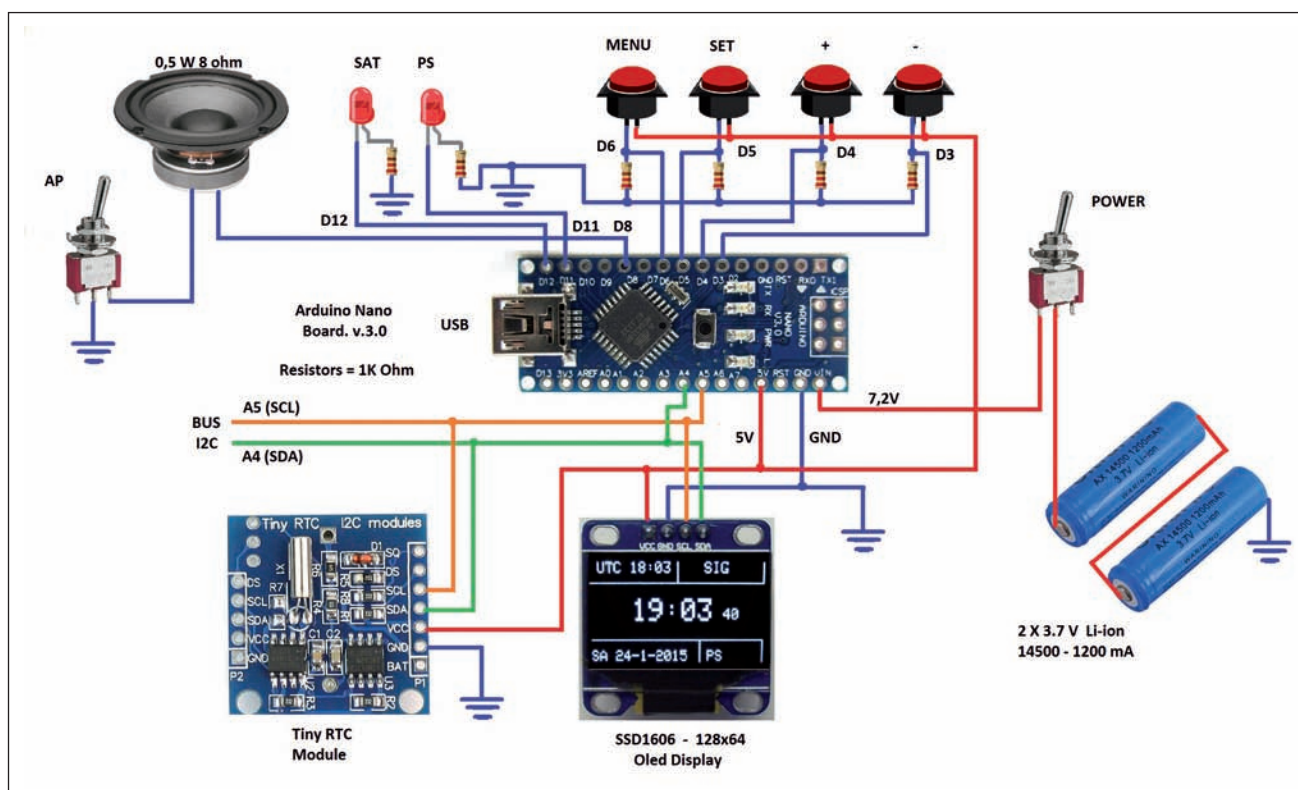


Fig. 3 - Collegamenti

parte hardware, e poi descrivere ad alto livello l'algoritmo software senza eccedere troppo nei tecnicismi informatici.

Infine mostrerò alcune schermate del dispositivo, per concludere con la lista dei componenti necessari alla sua realizzazione. Il tempo di analisi, progettazione e realizzazione del tutto è stato di circa un paio di mesi.

Hardware del dispositivo

Il dispositivo si basa su una unità centrale costituita da una scheda Arduino Nano v3.0 e da alcuni componenti esterni a supporto della stessa: un display grafico Oled ad alta luminosità e basso consumo, una scheda Real-time clock con alimentazione indipendente (batteria tampone ricaricabile), una scheda comandi dotata di pulsanti, LED altoparlante e switch ed infine un modulo di alimentazione contenente due batterie Li-ion ricaricabili esternamente.

La scheda Arduino nano v3.0, utilizzata per il progetto, è equipaggiata con un microcontrollore Atmel ATmega328 ad 8 bit e

16 MHz, dotato di una memoria flash di 32KB per ospitare i programmi, 2KB RAM e 22 pin di I/O, dispone, inoltre di un porta USB integrata ed utilizzabile sia come porta applicativa che per la programmazione del chip. La scheda ha rappresentato una scelta soddisfacente per le caratteristiche sia elettriche che meccaniche.

Il modulo RTC è basato sul chip DS1307 della Maxim e consiste in un Real Time Clock con uscita seriale I2C con cui è gestito un calendario perpetuo fino al 2100. Il chip è saldato su una piccola scheda dotata di una memoria AT24C32, dove sono memorizzati tutti i parametri temporali che ne governano il funzionamento, ed equipaggiata con una batteria tampone ricaricabile per non resettare il calendario quando la scheda non risulti esternamente alimentata: questo consente di spegnere il nostro orologio senza perdere l'orario ed il calendario impostati.

Per la visualizzazione dei dati è stato utilizzato un display grafico baso sul chipset SSD1606 controllabile grazie alla libreria sof-

tware open-source fornita da Adafruit Industries. A differenza degli ormai consueti ed onnipresenti display Hitachi HD44780, il display grafico scelto consente di disporre di una matrice grafica di 128x64 punti su una diagonale di appena 0.96 pollici. Grazie a questo piccolo dispositivo è stato possibile letteralmente "disegnare" l'interfaccia utente di ogni schermata, distribuendo le informazioni nella maniera più ottimale, consentendo anche di gestire delle animazioni; ecco che vedremo animarsi il moto della luna fino a definire la sua fase. Ovviamente una gestione grafica complessa si traduce nell'utilizzo di maggiori risorse di memoria consumate, e questo ha rappresentato un punto critico da affrontare. Come per il clock RTC, anche il display usa una linea seriale I2C per la comunicazione col processore. Completano la piattaforma HW la scheda con quattro pulsanti per la selezione delle funzioni ed i due interruttori, che consentono di accendere il dispositivo ed escludere il segnale sonoro. Infine i due LED di stato descritti succes-

sivamente nell' articolo.

La figura 3 mostra i collegamenti che intercorrono tra le diverse schede, evidenziando il bus dati I2C seriale, ed i collegamenti che intercorrono tra il microprocessore e gli altri dispositivi periferici.

Una nota di attenzione meritano le batterie al litio ricaricabili utilizzate: si tratta di due accumulatori formato 14500 di dimensioni identiche alle AA, ma in grado di erogare 3.7 V con una capacità di 1000 mA. Collegate in serie, riescono efficientemente ad alimentare tutto l'orologio. I terminali delle batterie sono riportati all'esterno grazie ad una presa accessibile di fianco al dispositivo, in modo da consentirne la ricarica con un caricabatterie idoneo.

Il consumo dell'orologio è di circa 20 mA, sicuramente non bassissimo per un orologio, visto che oramai i produttori di orologi digitali ci hanno abituato a durate delle batterie di oltre dieci anni (neanche ci fosse un reattore atomico!). In ogni caso sono stati presi alcuni accorgimenti:

- è stata scelta una scheda clock RTC con piletta ricaricabile incorporata in modo da non dover essere costantemente alimentata dalle pile del dispositivo;
- è stato implementato un algoritmo Power Save che consente di spegnere il display e rallentare il processore, attestando il consumo a quasi 10 mA. Il PS si inserisce automaticamente dalle 23 alle 7 del mattino ed è ovviamente escludibile temporaneamente o permanentemente (l'inserimento del PS è segnalato con un lampeggio di un LED).
- spegnendo il dispositivo, il clock RTC va in backup mode ed il suo consumo sarà minore di 1uA (!), in questo modo, se non ci necessita l'orologio, lo possiamo spegnere senza perdere le nostre impostazioni, e se la pila di backup risulta ben carica assicura una durata di diversi mesi senza riaccenderlo.
- il dispositivo può essere anche

alimentato esternamente attraverso la porta USB per mezzo di un alimentatore o direttamente collegandolo al PC. Questo dovrebbe assicurarci una continuità operativa soddisfacente.

La scheda Arduino riesce a pilotare direttamente un piccolo altoparlantino da mezzo watt, emettendo una nota sufficientemente udibile, che varia a seconda del tipo di segnalazione.

Per aumentare l'attenzione alcune segnalazioni avvengono sia attraverso un LED che l'altoparlante.

Il firmware

Il software che definisce il firmware del dispositivo è stato scritto completamente in linguaggio C con cui sono stati adattati e "ristretti" alcuni algoritmi classici per il calcolo delle orbite dei satelliti ed altro.

Il sorgente completo è disponibile sul sito GitHub, vero crocevia di scambio di esperienze e pro-

getti Open Source, l'indirizzo è: <https://github.com/gcallipo/arduino-hamradio-watch>. In queste poche righe cercherò di descrivere i punti principali degli algoritmi implementati senza eccedere nei formalismi informatici.

Le diverse funzioni sono state scritte in altrettante subroutines modulari, in modo tale che possano essere eventualmente riutilizzate in altri progetti. Nella tabella un elenco delle principali. Infine alcune note tecniche (e non) sulla routine sat_tracker.

La routine in questione è stata adattata e compressa partendo da due programmi, Plan-13 di James Miller, G3RUH, ed una routine in BASIC pubblicata da ISEFO su Radiokit di Aprile 1992 che girava sul mini calcolatore Toshiba HX-22 e che avevo già adattato per farla girare sul vecchio C-64 (ovviamente qualche lustro fa !!!). Con non pochi compromessi ed adattamenti tutte le routine citate riescono a girare senza problemi sul piccolo processore ATmega328.

ROUTINE	DESCRIZIONE
sat_tracker	Consente di predire i passaggi di un satellite sul proprio QTH nelle prossime 24H, l'algoritmo riceve in ingresso QTH ed elementi kepleriani del satellite, e restituisce un tabulato orario con i dati di Azimuth ed Elevazione del satellite in vista.
moon_phase	Consente di calcolare la fase lunare alla data corrente.
checkPS	Alla routine è affidata la gestione del Power Save: dalle 23.00 alle 07.00 l'orologio osserverà un periodo di consumo ridotto. Durante questo periodo tutti i segnali visivi e sonori saranno disattivati, ad eccezione degli eventuali Allarmi utente settati. (anche con il PS, potremo farci svegliare alle 06:00 per andare a lavorare !!!)
checkAlarm	Verifica se uno dei segnali di allarme è scattato. L'orologio possiede sei allarmi, di cui due sono settabili dall'utente, mentre altri quattro saranno regolati automaticamente agli orari di passaggio del satellite scelto: premendo un solo tasto diremo all'orologio di avvertirci ai prossimi passaggi della stazione ISS ad esempio.
getDateDS1307/ setDateDS1307	Sono le funzioni che gestiscono la comunicazione tra il microcontrollore e la scheda clock RTC.
display_moon	La rappresentazione grafica della fase lunare è realizzata traducendo la fase calcolata dalla routine moon_phase in una animazione sul display.
display_main _clock	Questa routine si occupa della gestione della schermata dell'orologio principale. Questa piccola interfaccia utente è stata concepita in modo da riassumere molte informazioni nel più piccolo spazio possibile: Ora, datario, ora UTC, indicazioni di stato.
display_setup	Attraverso questa routine è gestita la rappresentazione del menu di setup, da cui modificare le preferenze utente.
display_alarm	Questa routine consente di gestire la schermata di impostazione allarme utente (la sveglia mattutina per intenderci !!!).
readButtonStatus	La funzione si occupa della lettura ed interpretazione dei segnali provenienti dalla botoniera ed elaborati nel resto del programma.
play_melody	Questa routine "suona" la sveglia mattutina, ovvero produce un tono ripetitivo e insistente per alcuni minuti attraverso l'altoparlante.
play_signal	Se attivata la funzione consente di scandire lo scoccare dell'ora piena con singolo tono attraverso l'altoparlante.
play_alarm_sat	Infine la funzione più interessante che attiva l'allarme di "prossimità satellite" allorché il satellite sotto osservazione si trova in prossimità del nostro QTH. L'avviso produce una "S" di satellite, in telegrafia per alcuni secondi e contemporaneamente l'accensione di un LED rosso.

Mini manuale d'uso

A questo punto, dopo aver descritto l'interno e l'esterno dell'orologio, voglio chiarire a cosa serve, cosa permette di fare e come si usa.

Di base già l'hardware permette di definire una piattaforma aperta e personalizzabile secondo le proprie esigenze, nel mio caso volevo sperimentare Arduino ed ho realizzato questo orologio di stazione, cercando di inserire qualcosa di interessante ed originale. Ma vediamo come funziona con le note che seguono e la figura 4 che illustra le schermate. Nota: vicino alla spiegazione è riportato il numero di riferimento della schermata sulla figura.

Il dispositivo ha le seguenti dimensioni larghezza: 12 centimetri, altezza 5,5 centimetri, spessore 3 centimetri e peso circa 150 grammi. Sul pannello frontale si trovano i comandi, il display e l'uscita dell'altoparlante. L'accensione è segnalata dalla sequenza di avvio [1] seguita dalla visualizzazione della schermata principale dell'orario [2].

Dai quattro pulsanti che troviamo sul pannello principale, premendo il tasto MODE si passa dalla schermata principale (dove sono visualizzate ore, minuti e secondi, doppio orario UTC, giorno e data) alla schermata di selezione degli allarmi giornalieri [3].

Sono disponibili due allarmi utente ed il beep orario. Alla successiva pressione del tasto MODE si passa alla schermata dove sono visualizzate le fasi lunari [4].

Questa schermata è stata realizzata sfruttando tutta la potenzialità del display grafico, ad esempio si può vedere l'animazione della luna durante la definizione della fase, inoltre sono indicate altre informazioni come il giorno del mese lunare e l'indicazione se la Luna sorge o tramonta. La pressione successiva del tasto MODE ci porterà nel SETUP [5] dove sarà possibile impostare alcune informazioni di preferenza dell'orologio:

- il satellite scelto per le previsioni; i due satelliti attualmente programmati sono la ISS ed OSCAR 73, i dati relativi agli elementi kepleriani si trovano memorizzati nel file **preferences.h** disponibile nei sorgenti del programma da compilare. Si raccomanda di aggiornare almeno una volta l'anno gli elementi kepleriani in modo da assicurare il corretto funzionamento;
- scegliere se attivare o spegnere il dispositivo di risparmio energetico (PS);
- il settaggio dell'ora solare o legale (DST);
- il fuso orario (time zone) utilizzato nella visualizzazione del doppio orario.

Alcune di queste informazioni, saranno mantenute anche

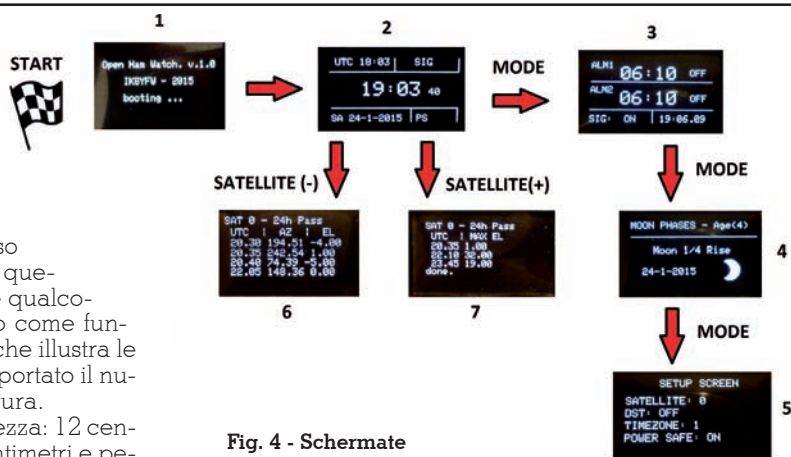


Fig. 4 - Schermate

se l'orologio è spento, in particolare quelle relative al time zone e al DST (queste informazioni saranno memorizzate nella EEPROM del microcontrollore).

In ciascuna schermata vista è possibile impostare alcune cose, per esempio per regolare l'orologio dalla schermata principale è sufficiente premere il tasto SET, lo stesso vale per la regolazione degli allarmi e delle preferenze di setup. Mentre per avanzare l'ora durante le regolazioni si usano i tasti + e -.

Per confermare le regolazioni si può ripremere il tasto MODE. Il comportamento riprodotto è simile a quello di qualsiasi orologio digitale.

Dalla schermata principale, attraverso i due tasti + e -, è possibile entrare nella modalità previsione satelliti. Si hanno a disposizione due livelli di dettaglio, un primo [6] consente di vedere la previsione in dettaglio momento per momento, con dettaglio dell'Azimut, elevazione e step orario, si ottiene premendo il tasto (-), la previsione potrebbe comportare diverse pagine che si alterneranno nel piccolo schermo automaticamente, fino a tornare alla visualizzazione dell'orario. La seconda modalità di visualizzazione si ottiene premendo il tasto (+), in questo modo, come descritto nel corso dell'articolo, saranno programmati automaticamente gli allarmi agli orari di passaggio del satellite. Inoltre saranno visualizzati sullo schermo gli step orari in cui il satellite transiterà più vicino a noi [7].

Quando un satellite si troverà nel raggio di azione del nostro QTH (specificato nel file preferences.h insieme agli elementi kepleriani), il dispositivo emetterà l'allarme acustico e visivo; è possibile anche escludere l'audio agendo su l'interruttore AP in modo tale da avere solo l'indicazione sinottica del passaggio del satellite.

Conclusioni

Il prototipo dell'orologio ha dimensioni generose e certamente non idoneo ad essere portato al polso, ma il software è perfettamente idoneo ad essere utilizzato su hardware di tipo wearable (indossabile) dove le diverse schede utilizzate possono essere ridotte di almeno il 60-70% con una riduzione notevole dei consumi, consentendo di costruire un vero e proprio smart watch da polso.

Spero che questo progetto abbia catturato la vostra attenzione, vi raccomando di dare un'occhiata al codice sorgente qualora foste interessati alla realizzazione. Il codice è aperto e libero, non esitate a contribuire, ogni miglioria sarà ben accetta.

Vi auguro buoni esperimenti, sarò a disposizione per qualsiasi vostro dubbio all'indirizzo email: ik8yfw@libero.it.

Vy 73 de Giuseppe IK8YFW.

Riferimenti:

Arduino Nano - <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardNano>

PLAN-13 Satellite Position - <http://www.amsat.org/amsat/articles/g3ruh/111.html>

Programma Satelliti TOSHIBA HX-22 - I5EFO - Radiokit 04/92

Codice Programma - <https://github.com/gcallipo/arduino-hamradio-watch>

TinyRTC - http://www.elecrow.com/wiki/index.php?title=Tiny_RTC

OLED Display - <http://www.adafruit.com/product/326>

Semplice caricabatteria

Per una cella litio

di Pierluigi Poggi IW4BLG

La crescente disponibilità di elettroniche alimentate a 3,3V assieme agli sviluppi della tecnologia del litio nelle batterie ha reso sempre più interessante lo sviluppo di specifiche soluzioni di ricarica.

In particolare oggi vedremo una applicazione per la ricarica ottimale di una generica singola cella al litio da 3,7V.

Prima di addentrarci nella soluzione pratica, vediamo un poco alcune informazioni generali su questi accumulatori:

- ogni singolo elemento genera una tensione nominale di 3,7 volt, valore da confrontare coi 1,2 volt delle NiCd o NimH o i 2 volt di quelli al piombo. Quindi meno elementi in serie a pari tensione totale
- elevata densità di potenza (molta energia accumulata in poco spazio e poco peso)
- effetto memoria assente (si possono ricaricare partendo da un qualsivoglia livello di scarica)
- soffrono le situazioni di sovraccarica (non consigliate quindi in apparecchiature di emergenza o in tampone ove è ancora oggi meglio impiegare soluzioni al piombo o NiMh)
- ridotta autoscarica, quindi una volta caricate non serve la cosiddetta "carica di mantenimento"
- la resistenza interna è molto bassa, quindi il processo di ricarica è molto efficiente e dissipa poca energia. Attenzione però al rovescio della meda-

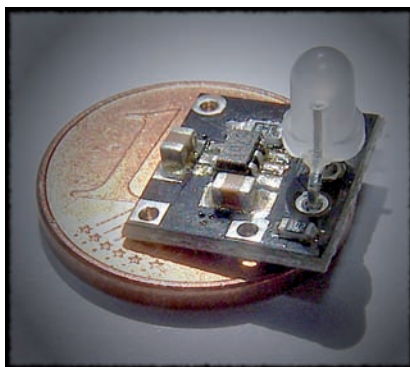


Fig.1 - Il circuito completo di ricarica per cella al litio comparato con una moneta da un Eurocent

glia: se cortocircuitate possono dare luogo a correnti elevatissime con rischi per la sicurezza delle cose e delle persone

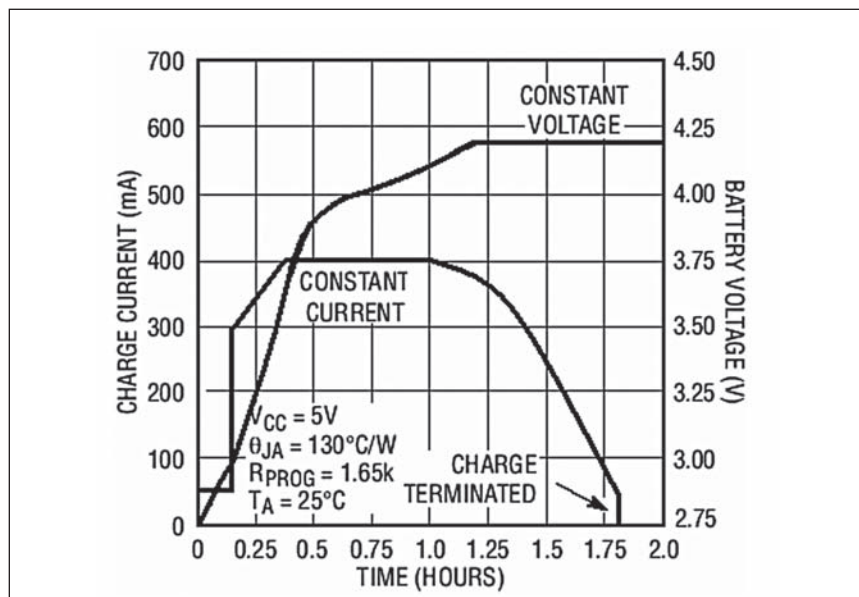
- a differenza delle batterie al nichel-cadmio, andrebbero caricate spesso e mai scaricate completamente (0%) e nemmeno conservate scariche.

La ricarica

Una ricarica ideale richiede la conoscenza esatta della tecnologia chimica impiegata nella costruzione della batteria.

In mancanza di queste complesse informazioni è però possibile ottenere risultati buoni e in sicurezza tramite una combinazione di carica a corrente costante (iniziale) seguita da una fase a tensione costante (fine carica). In

Fig. 2 - Esempio di curve di ricarica. Notare la prima fase a corrente costante seguita da quella a tensione costante. Fonte: datasheet TP4057



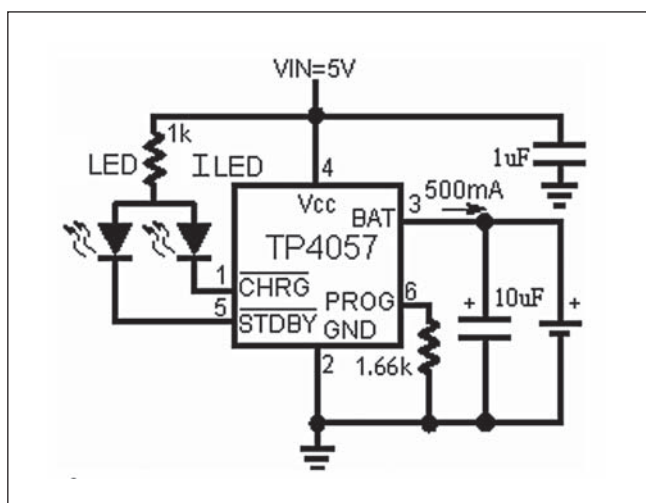


Fig. 3 - Schema tipico d'applicazione del TP4057. Fonte: datasheet dispositivo

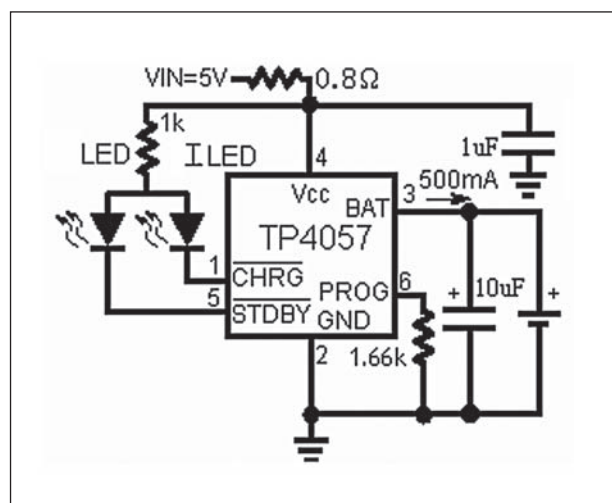


Fig. 4 - Configurazione con limitazione di corrente, da abbinare ad una sorgente di alimentazione di cui sia impossibile invertire la polarità

tutte le fasi la tensione ai capi dell'elemento non supererà mai i 4,2 volt (circa).

Superare questa soglia produce una riduzione della vita utile della batteria, cioè del numero dei cicli di carica/scarica che può affrontare prima di perdere significativamente capacità, ovvero guastarsi totalmente.

Superare poi i 4,3 volt provoca l'innescio di processi chimici dannosi e pericolosi. In questo caso assistiamo ad un aumento della temperatura e della pressione interna che possono portare anche ad incidenti seri.

La procedura di carica per le celle Li-ion singole è riassumibile nelle due fasi seguenti:

- Corrente costante (CC)
- Tensione costante (CV)

Durante la fase di corrente costante, il caricabatterie applica una corrente costante alla batteria (con la tensione in costante aumento), fino al raggiungimento del limite di tensione per cella.

Durante la fase a tensione costante, la corrente diminuisce gradualmente verso lo zero, finché la corrente diviene inferiore a circa il 3% dell'iniziale corrente di carica costante, sancendo così la fine carica.

La soluzione proposta

Un ottimo dispositivo "tuttofare" per questa applicazione è il circuito integrato TP4057 della NanJing Top Power ASIC Corp. In un minuscolo case SOT-23-6 a sei piedini, contiene tutto il necessario per una corretta carica di un elemento litio con corrente di carica massima di 500mA, compresa anche una sezione di segnalazione dello stato di funzionamento così funzionante:

Stato	LED rosso (CHRG)	LED verde (STDBY)
Nessuna batteria collegata	lampeggia	acceso
In carica	acceso	spento
Fine carica	spento	acceso

Il suo impiego è di una semplicità disarmante. Vediamo le funzioni dei vari pin

n°	nome	Funzione
1	CHRG	Indica lo stato di carica, in tal caso è posto a livello logico basso, altrimenti ad alta impedenza.
2	GND	Connessione al negativo di alimentazione
3	BAT	Uscita del circuito di carica. Questo pin è collegato da un lato alla batteria, dall'altro al regolatore interno che comprende anche un partitore resistivo di precisione.

4	Vcc	Positivo dell'alimentazione del circuito integrato, può variare fra 4 e 9V, richiede un condensatore di filtro da 1μF in prossimità del pin. Quando la tensione sul pin BAT scende a 30mV il TP4057 entra in modalità di arresto, riducendo così il consumo a 2μA o meno.
5	STDBY	Avvisa del completamento della carica della batteria, scendendo a livello logico basso. Altrimenti in alta impedenza.
6	PROG	Serve per definire la corrente di carica: collegando un resistore di precisione fra il pin e massa. In questa modalità il pin è mantenuto a circa 1V di tensione. Il pin può essere anche utilizzato per spegnere il caricabatterie e il circuito di regolazione

La corrente di carica

Come visto sopra, è possibile definire il valore della corrente di carica, dato che in larga misura vincolerà la velocità di carica. Per calcolare il valore della resistenza da inserire fra il pin 6 e la massa occorre impiegare le due formule seguenti a seconda del valore di corrente impostato:

$$R_{PROG} = \frac{1000}{I_{BAT}} \text{ per } I_{BAT} \leq 300 \text{ mA}$$

$$R_{PROG} = \frac{1000}{I_{BAT}} (1,3 - I_{BAT}) \text{ per } I_{BAT} > 300 \text{ mA}$$

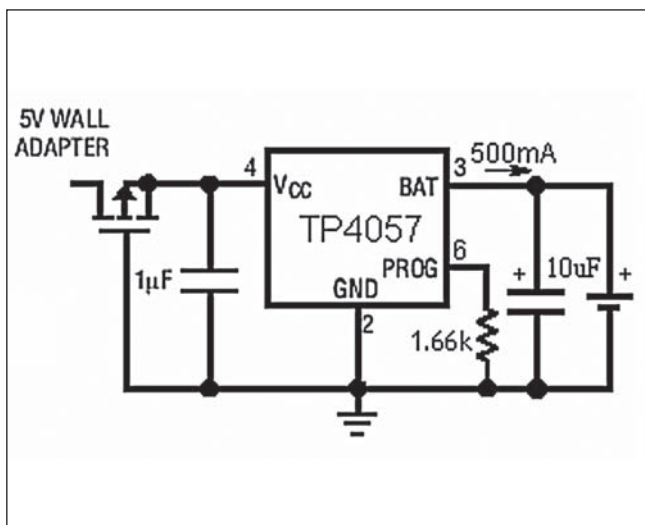


Fig. 5 - Ingresso del caricatore con protezione contro le inversioni di polarità della sorgente di alimentazione

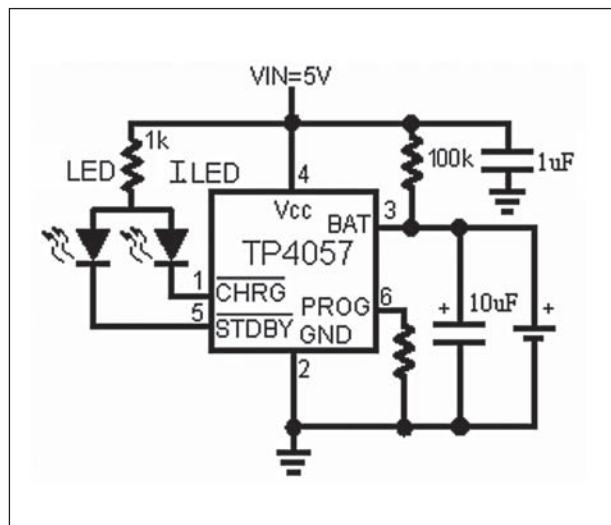


Fig. 6 - Eliminazione del lampeggio del LED rosso in assenza della batteria

Per chi non volesse perdersi tanto in conti, di seguito una tabella coi valori pre calcolati della resistenza di programmazione per le correnti di carica più comuni.

RPROG (k)	IBAT (mA)
20k	50
10k	100
5k	200
4k	250
3k	300
2k	400
1.6k	500

La dissipazione

Come tutti i regolatori, anche questo circuito dissiperà una certa quantità di energia in calore durante il processo di carica della batteria. Occorre quindi in fase di progetto tenere sotto controllo la temperatura interna del chip tramite le valutazioni seguenti:

La potenza dissipata dal dispositivo (come tutti i regolatori lineari) durante la carica vale:

$$P_D = (V_{CC} - V_{BAT}) I_{BAT}$$

La resistenza giunzione-ambiente vale 150°C/W.

Data una corrente di carica (ad esempio 400mA) e una tensione di ingresso (ad esempio i 5V di una porta USB) è possibile calcolare la temperatura massima

ambiente a cui far lavorare in sicurezza il dispositivo come:

$$T_A = T_J - (V_{CC} - V_{BAT}) I_{BAT} \Theta_{JA} = 120 - (5 - 3,75) \cdot 0,4 \cdot 150 = 45^\circ\text{C}$$

mentre è possibile calcolare la corrente massima in funzione di tensione di ingresso (sempre 5V ad esempio) e temperatura ambiente (ad esempio 60°C) come segue:

$$I_{BAT} = \frac{T_J - T_A}{(V_{CC} - V_{BAT}) \Theta_{JA}} = \frac{120 - 60}{(5 - 3,75) 150} = 320\text{mA}$$

Nel caso nella propria applicazione non si rientrasse nell'area di funzionamento di sicurezza del dispositivo, si può migliorare la situazione applicando allo stesso un dissipatore costituito da una opportuna superficie di circuito stampato. Valori guida sono riportati nel datasheet del componente.

Varianti

Concludiamo questo breve articolo con la presentazione di alcune varianti al circuito base (fig. 4, 5 e 6).

Per i più "pigri" che non volessero cimentarsi nell'assemblaggio dei pochi componenti, segnalo come siano facilmente reperibili circuiti già premontati, in cui occorre solo definire la resistenza di programmazione carica.

Bibliografia

<http://www.minisumo.net/guide/strumentazione/costruiamo-un-carica-batterie-litio/>

http://www.elio.org/iw2bsf/litio_batt.pdf

https://it.wikipedia.org/wiki/Accumulatore_agli_ioni_di_litio

http://batteryuniversity.com/learn/article/charging_lithium_ion_batteries

datasheet TP4057



1000 QSL € 36,60
(Stampa 1 colore solo fronte)

1000 QSL € 61,00
(Stampa a colori fronte e retro)

Costo di spedizione Euro 12,00

QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it

TARGHE DI STAZIONE
TIMBRI - BUSTE SASE
DIPLOMI - LOG

S-Meter e dB

Le raccomandazioni della IARU



di Giorgio Campiotti IZ2XBZ

Vediamo di fare un po' di chiarezza sugli S-Meter, i dB, attenuazioni e amplificazioni. Tanto per capire come interpretare la tabella di cavi, i dati di un amplificatore e soprattutto l'S-Meter della radio.

S-METER

L'S-METER è uno strumento, presente più o meno su tutte le radio, che permette di indicare la potenza del segnale ricevuto. Poiché questo segnale varia da pochi microvolt a centinaia di millivolt, è necessario adottare una scala per indicarlo non lineare bensì logaritmica.

La scala ottenuta viene definita in "punti S" e va da 0 a 9 nella prima parte: in questo caso ogni incremento di "punto S" è pari ad un incremento di 6dB. Per semplificare le cose, possiamo dire che 6dB equivalgono al raddoppiare della tensione iniziale. Quindi ad esempio 100 μ V (microvolt) cui applichiamo un'amplificazione di 6dB, diventano 200 μ V. Quindi il segnale S1, pari a circa 0,20 μ V per diventare S2 dovrà crescere sino a raggiungere gli 0,4 μ V.

La seconda parte dell'S-Meter, indica degli step successivi al 9, da S9+10 a S9+60, suddivisi in genere in +10, +20, +40 e +60. Anche in questo caso possiamo fare qualche calcolo per semplificare la comprensione:

un segnale amplificato di 10dB, equivale ad un segnale 3 (3,16) volte maggiore. Quindi il segnale che avrebbe portato l'S-Meter a indicare S9 si sarebbe misurato in circa 50 μ V, per passare a S9+10 il segnale deve più che triplicare, andando a oltre 150 μ V per passare a S9+20 il segnale deve diventare 10 volte maggiore, ovvero 500 μ V! E così via: S9+40 equivale ad un segnale 100 volte maggiore, ovvero 5mV. Alcuni S-Meter indicano anche S9+60, che indica un valore 1000 (mille) volte maggiore rispetto a S9.

Per uniformare (più o meno) l'indicazione dei segnali sugli S-meter dei vari produttori di radio, nel 1978, la IARU Regione 1, le Associazioni dei Radioamatori di Europa, Africa e parte dell'Asia, nella Conferenza di Miskolc-Topolka (Ungheria) adottò uno standard comune per le indicazioni degli S-meter.

La raccomandazione venne poi accettata anche dalla IARU Regione 2 e 3 (International Amateurs Radio Union). Tutte le fabbriche del mondo hanno reso operativa questa raccomandazione e gli strumenti, gli S-meter di cui sono dotati i moderni ricevitori, rispondono alle caratteristiche riportate in tabella.

Il testo della raccomandazione è il seguente:

- 1) Un punto S corrisponde a una differenza di livello di 6dB.
- 2) Sulle bande HF (inferiori a 30MHz), la deviazione a S9 corrisponderà ad una potenza di portante non modulata disponibile all'uscita di un generatore e applicata all'ingresso del ricevitore con un livello di -73dBm (50 μ V su 50 Ω).
- 3) Sulle bande superiori a 30MHz, questa potenza sarà di -93dBm (5 μ V su 50 Ω).

- 4) Il sistema sarà basato su una rivelazione di quasi picco (quasi-peak detection), con un attack time di 10 $\pm$ 2ms ed un decay time di almeno 500ms.

Nota: dBm = dB rispetto al milliwatt.

Punti S	Sotto i 30 MHz		Sopra i 30 MHz	
9 + 40 dB	- 33 dBm	5 mV/50 Ω	- 53 dBm	500 μ V/50 Ω
9 + 30 dB	- 43 dBm	1,6 μ V/50 Ω	- 63 dBm	160 μ V/50 Ω
9 + 20 dB	- 53 dBm	500 μ V/50 Ω	- 73 dBm	50 μ V/50 Ω
9 + 10 dB	- 63 dBm	160 μ V/50 Ω	- 83 dBm	16 μ V/50 Ω
9	- 73 dBm	50 μ V/50 Ω	- 93 dBm	5 μ V/50 Ω
8	- 79 dBm	25 μ V/50 Ω	- 99 dBm	2,5 μ V/50 Ω
7	- 85 dBm	12,6 μ V/50 Ω	- 105 dBm	1,26 μ V/50 Ω
6	- 91 dBm	6,3 μ V/50 Ω	- 111 dBm	0,63 μ V/50 Ω
5	- 97 dBm	3,2 μ V/50 Ω	- 117 dBm	0,32 μ V/50 Ω
4	- 103 dBm	1,6 μ V/50 Ω	- 123 dBm	0,16 μ V/50 Ω
3	- 109 dBm	0,8 μ V/50 Ω	- 129 dBm	0,08 μ V/50 Ω
2	- 115 dBm	0,4 μ V/50 Ω	- 135 dBm	0,04 μ V/50 Ω
1	- 121 dBm	0,21 μ V/50 Ω	- 141 dBm	0,02 μ V/50 Ω

Tabella 1: Scala dei punti "S" per la calibrazione dello "S-Meter"

In realtà è molto difficile trovare S-Meter di produttori diversi (e spesso anche dello stesso produttore) che seguano precisamente questa tabella.

Attenuazione e amplificazione

Attenuatori

Su molte radio si possono trovare uno o più tasti, che introducono una attenuazione del segnale. Questi tasti in genere sono "-10dB" e "-20dB" che possono essere utilizzati insieme per attenuare di 30dB.

In caso di V (volt) la scala logaritmica dei dB si comporta, ad esempio così:

Se all'ingresso troviamo $100\mu\text{V}$ e attenuiamo di 10dB, otterremo un segnale di $31,6\mu\text{V}$

Se attenuiamo di 20dB, otterremo un segnale $10\mu\text{V}$, e se li usiamo insieme per raggiungere 30dB di attenuazione il segnale sarà di soli $3,16\mu\text{V}$.

Cavi

Lo stesso discorso, va applicato ad un cavo che utilizzeremo per ricevere un segnale radio. Ogni cavo riporta un valore di attenuazione, espresso in dB per 100 m di cavo.

Prendiamo ad esempio l'usattissimo RG58 di un noto produttore, che riporta questi valori:

7 MHz - 4,1dB

28MHz - 7,9dB

145MHz - 17,6dB

435MHz - 32,4dB

1250MHz - 63,2dB

Proviamo a fare qualche calcolo. 50 metri di cavo, ad esempio a 7MHz. L'attenuazione sarebbe di circa 2dB. Questo sta a indicare che a fronte di un segnale ad esempio da $100\mu\text{V}$, al ricevitore,

dopo aver percorso tutto il cavo, ne arriverebbero circa $80\mu\text{V}$.

Se però saliamo di frequenza, ed eseguiamo lo stesso calcolo a 435 MHz, dove la perdita per 50 metri di cavo è di 16dB circa, otterremo solo $15\mu\text{V}$! A 1250 MHz, i nostri 50 metri di RG58, ci restituirebbero solo $2\mu\text{V}$ circa, dei 100 iniziali. Ci sarebbe poi da considerare che ogni connettore, adattatore ed eventuale giunta introduce sempre e sicuramente una piccola perdita. Questa sarà probabilmente inversamente proporzionale alla qualità del connettore/adattatore. Anche in questo caso si sono tipi di connettori più adatti a determinate frequenze, che introducono quindi una attenuazione molto minore.

Amplificazione

Se invece di attenuare decidiamo di amplificare, mediante ad esempio un preamplificatore RF, vediamo di capire quali valori ci potrebbe restituire.

Un amplificatore da +10dB, ipotizzando $100\mu\text{V}$ iniziali, ci restituirebbe $316\mu\text{V}$ (quindi $10\text{dB} = 3\text{x}$).

Se fossero +20dB addirittura i $100\mu\text{V}$ diventerebbero $1000\mu\text{V}$. Quindi +20dB, equivalgono a moltiplicare per 10 il segnale in ingresso ($20\text{dB} = 10\text{x}$).

Potenza

Tutti questi calcoli, valgono solo per i volt. Se decidessimo di calcolare la perdita in dB di un cavo, in trasmissione, ovvero applicando al cavo un'uscita espressa in W (watt) le cose cambiano parecchio.

Se infatti applichiamo ai 100W di uscita della maggior parte degli apparati radioamatoriali, una perdita di soli 3dB (dovuti alla

lunghezza del cavo ad esempio), all'antenna irradiante, arriveranno solo 50W. Infatti applicare -3dB alla potenza, equivale a dimezzare il segnale.

Se quindi torniamo a pensare al nostro cavo RG58, pronti a fare il nostro QSO in 40 metri (7 MHz) dobbiamo applicare ai 100W di potenza massima del nostro apparato una attenuazione di 2,1dB, e questo equivale ad "uscire" con una potenza di 63W. Se invece decidessimo di trasmettere a 435 MHz, sempre con 100W la potenza di uscita considerata l'altissima attenuazione del cavo, sarebbe di soli 2,5W.

Rapporto Segnale/Rumore (SNR)

Per concludere, un altro parametro che si legge spesso, è quello del rapporto segnale/rumore ovvero il rapporto che c'è tra il rumore di fondo e il segnale ricevuto.

Per la fonia, per far sì che la trasmissione sia intelligibile, è necessario che questo rapporto non sia inferiore a 6 dB, ovvero il segnale ricevuto deve essere di almeno 6dB sopra il rumore.

Per il CW invece, un orecchio allenato è in grado di distinguere segnale di soli 1dB sopra il rumore o addirittura di qualche dB al di sotto.

Molto interessanti alcuni modi digitali già descritti su queste pagine, come ad esempio il JT65, JT9 e WSPR che sono in grado di decodificare segnali molto al di sotto della soglia di rumore: il JT65 arriva a -24dB, il WSPR (che si pronuncia come "whisper", ovvero appunto "bisbiglio") arriva a -28 dB e il JT9, che può arrivare addirittura a valori inferiori.

La prossima volta, parliamo di dBm.





Saremo presenti a:
MONTICHIARI
12 - 13 marzo

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

www.DGOVE.de

Componenti RF e microonde
da 10MHz a 24GHz

Telefono +49 (0)3578 31 47 31

Generatore di rumore SKTU Rohde&Schwarz

Principi di funzionamento e suo uso

di Marcello Manetti I5XMN

Prima di addentrarci nella descrizione di questo generatore di rumore della R&S degli anni '60, è opportuno notare che a monte della semplicità circuitale dello strumento, esiste una complessità teorica notevolissima che impone di dover navigare in superficie senza scomodare troppo i signori Boltzmann, Kelvin, Newton, Joule ed altri grandi scienziati, ed indirizzare i più interessati e curiosi a specifiche pubblicazioni.

Premessa

Qualsiasi quadripolo lineare (è opportuno notare la parola lineare in quanto in regimi non lineari le cose sono estremamente più complesse) - ricevitore, amplificatore - è di miglior qualità rispetto ad altro, a parità di altre caratteristiche, quando alla sua uscita esiste il rumore più basso.

Purtroppo il circuito d'ingresso è un generatore di rumore dovuto alla struttura stessa della materia e vale KT_B dove K è la costante di Boltzmann, T la temperatura assoluta in Kelvin ($273,15 + 17^\circ$ ambiente), B la larghezza di banda in Hz.

Il rumore generato è caratterizzato da una infinita densità spettrale e quindi è presente qualunque frequenza entro una certa larghezza di banda.

Si definisce Fattore di rumore (numero puro) il rapporto tra il



Come si presenta l'SKTU

segnale/rumore all'ingresso dell'apparato ed il rapporto tra il segnale/rumore all'uscita. In altra forma, il rapporto tra la potenza di rumore all'uscita e quello all'ingresso moltiplicato il guadagno.

$$F = \frac{S_i/N_i}{S_u/N_u} = \frac{N_u}{N_i * G} = \frac{N_u}{KTB * G}$$

Se il quadripolo non producesse rumore oltre a quello indicato (KT_B), F varrebbe 1 in quanto $N_u = N_i G$. Logicamente un valore più basso non è possibile.

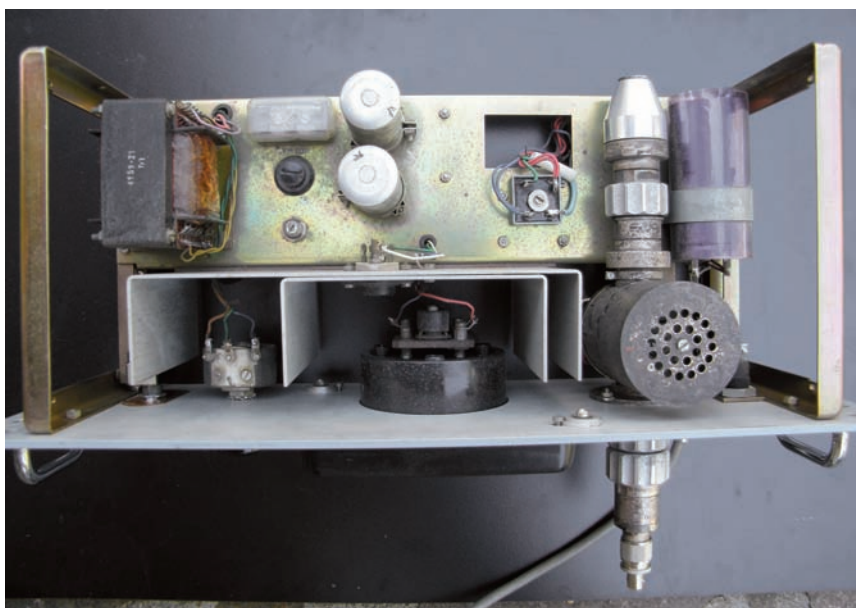
Se invece produce rumore, F sarà KT volte quanto maggiore sarà il rumore prodotto.

Il fattore di rumore può essere espresso in dB = $10 \log F$ ed è chiamato Cifra di rumore.

Procediamo ora a definire una procedura di massima per la misura.

Collegiamo all'uscita del quadripolo in esame un voltmetro di bassa frequenza e, senza nessun segnale in ingresso e chiuso sulla sua impedenza, regoliamo l'apparato in modo da portare il fruscio di fondo a segnare per comodità di lettura -3dB.

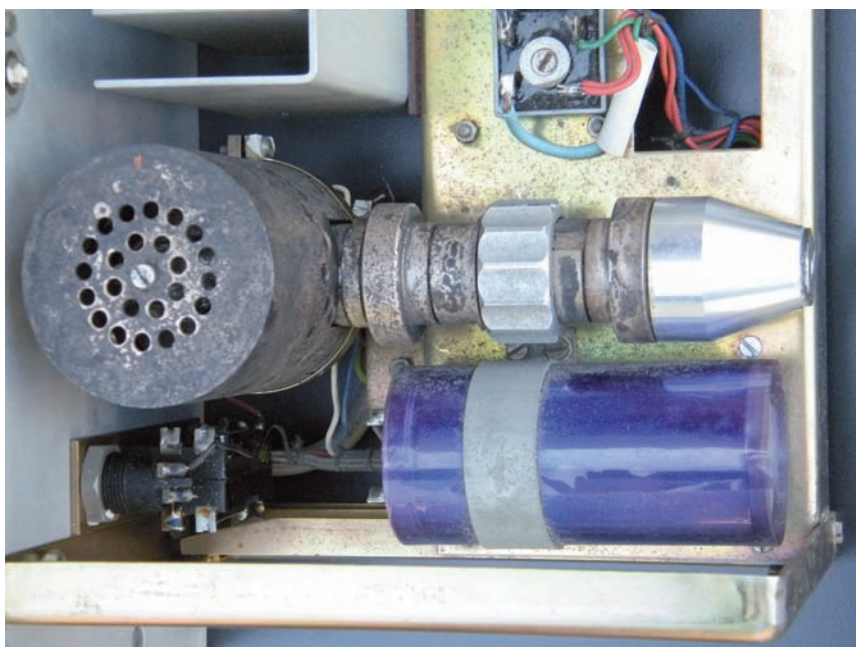
Se abbiamo costruito un generatore di rumore a potenza variabile pari a n (1, 2, 3, 4, 5, ..., 30, ..., 40) volte KT e lo colleghiamo rispettando attentamente le impedenze (generatore, cavo, ingresso quadripolo) e variamo la potenza del rumore fino a quando il voltmetro segna 0 dB (+3 dB rispetto alla posizione iniziale dell'ago del voltmetro), possiamo dire che la cifra di rumore è 3dB.



Gruppo diodo/Terminazione/connettore d'uscita

In questa condizione, la potenza fornita dal generatore è uguale a quella del rumore del quadri-polo; si ha quindi una potenza doppia – una dovuta al generatore, l'altra prodotta dall'apparato sotto esame -, essendo le fasi delle frequenze componenti il rumore assolutamente scorrelate e quindi non si sommano in tensione. La lettura dei "KT" inviati è la cifra di rumore cercata, senza altri adempimenti come calcoli od operazioni invasive e con risultato immediato.

Vista dell'interno dello strumento



Su questo principio si basa il funzionamento dell'SKTU.

Il cuore dell'apparato è un diodo a vuoto Sylvania 5722 con filamento di tungsteno progettato per fare il generatore di rumore per frequenze fino a 400-500 MHz (vedi data sheet del diodo 5722 tav. 1, 2 e 3) anche se R&S dichiara l'SKTU per un range 1-1000 MHz

Il fattore di rumore F generato si ottiene dalla formula $(20 \cdot I \cdot R)$ dove R è la resistenza del generatore e I è la corrente di placca

del diodo in ampere.

L'SKTU si compone di un raddrizzatore che fornisce circa 190V per l'anodica della 5722 e di un raddrizzatore stabilizzato variabile per il filamento da 2.66 a 5V che usa come riferimento una batteria al nichel-cadmio che si ricarica durante l'operatività.

Un milliamperometro misura la corrente anodica ed è calibrato direttamente in unità F o in FdB su due differenti scale selezionabili con un commutatore e derivate dalla formula sopracitata.

Per verificare la taratura, ho controllato la corrente anodica su tre punti delle due scale. Con soddisfazione ed un po' di meraviglia, ho trovato una corrispondenza perfetta tra la I anodica ed i valori di F ricavati da $(20 \cdot R \cdot I)$.

L'SKTU veniva costruito in tre esemplari che differivano per il valore dell'impedenza di uscita 50, 60, 75 Ω , secondo le specifiche riportate nella tav.4.

Nel tempo sono state fatte varie edizioni con piccole varianti circuitali. Le tav.5 e 6 riportano gli schemi elettrici di due di queste edizioni.

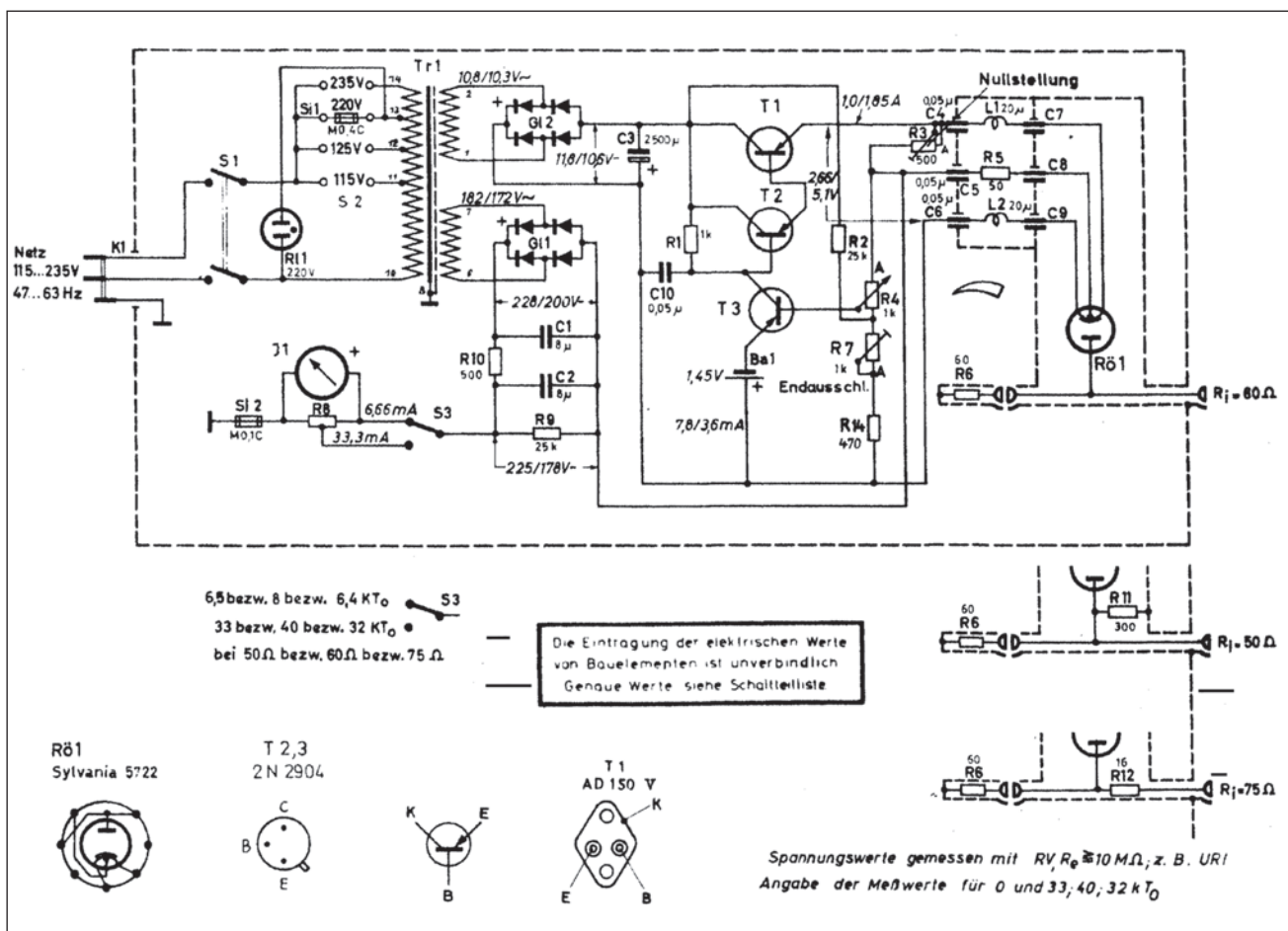
Lo strumento in mio possesso ha la terminazione a 60 Ω ed all'interno è marcato luglio 1960 ed appartiene alle prime edizioni.

Mentre l'esecuzione di misure su amplificatori è abbastanza scevra da errate valutazioni, la misura su radiorecettori è un po' più complicata dovendo adottare vari accorgimenti.

Evitare assolutamente che vi siano interferenze di trasmettitori broadcast utilizzando cavi di raccordo più corti possibile a doppia schermatura o in alternativa, meno pratica, si fa per dire, una stanza schermata.

Particolare delle scale dello strumento





Tav. 6 - Schema elettrico edizioni più recenti

Evitare cavi con molte perdite
 E' consigliato tenere bloccato l'AGC non conoscendo se il punto di attacco corrisponde al livello del rumore iniettato ed eventuale funzionamento non lineare.
 Rispetto delle impedenze tra generatore/cavo/apparato in esame.

Particolare del connettore Dezifix B e accumulatore DEAC



Altra raccomandazione è per la durata della 5722: tenerla in corrente solo per il tempo strettamente necessario per la misura per procrastinare più a lungo nel tempo il suo esaurimento prevedibile dopo 400 ore di funzionamento.

Le foto, sempre eseguite con maestria da Daniele Camiciottoli, completano la descrizione consentendo di osservare le particolarità costruttive, specialmente il gruppo diodi / terminazione interna di 60 Ω / connettore d'uscita, di carattere puramente teutonico tipo Dezifix B unisex (simile, banalizzando, al bocchettone di rifornimento di gas delle auto a GPL). Particolare anche la batteria di un formato mai visto prima, grande come una medaglia di 40*5 mm marca DEAC, prigioniera tra due robuste piastrine di bakelite.

Scoperto per caso sotto una massa informe di rottami, comprato per 10 euro come se fosse una

scatola vuota per un possibile reimpiego "non si sa mai..." , ho sostituito il raddrizzatore del filamento. La batteria al nichel-cadmio, prima sostituita con una AA e dopo rimessa al suo posto previo un lungo periodo di carica all'esterno dell'apparato, ha ripreso un vigore insperato. L'SKTU ha ricominciato a fare egregiamente la sua parte dandomi la soddisfazione di veder segnare $F=10$ quando l'ho collegato al ricevitore EK 07D, in pieno accordo con i dati tecnici del manuale.

Attualmente anche questo SKTU abita su uno scaffale accanto ai coevi confratelli grigio/celestini selettivi e generatori R&S e Siemens e ogni tanto riceve anch'esso una boccata di 220 per far piacere alla batteria di riferimento.

Le tavole 1, 2, 3, 4 e 5 citate nell'articolo sono scaricabili nell'area download del sito www.radiokitelettronica.it

METEOSAT - 7 VINTAGE

Realizzazione di un illuminatore per parabola primo fuoco

di Luigi Colacicco

“**C**he ci azzecca” (direbbe un ben noto uomo politico) il “vintage” con Meteosat – 7? “ci azzecca”, perché, al momento in cui scrivo questo articolo, il satellite si trova nel suo 22° anno di vita (che non sono pochi). Questo satellite geostazionario, ultimo dei “first generation”, fu messo in orbita nel lontano 1997, nello spazio all’altezza del golfo di Guinea; qui rimase fino al 2006, quando fu “declassato” (brutto destino la vecchiaia!) e spostato sulla nuova posizione a 57°E; anche perché, già dal 2002, nella sua primitiva zona operativa, erano arrivati anche i satelliti digitali MSG (Meteosat Second Generation) Meteosat-8, Meteosat-9, ecc. Attualmente, il povero Meteosat-7 si trova ancora là, a 57°E, a svolgere il compito affidatogli e cioè sorvegliare l’Oceano Indiano e lì dovrebbe restare almeno fino alla fine del 2017. E’ probabile che i giovanissimi non siano informati del fatto che, fino a quando è rimasto sul golfo di Guinea a “guardare” l’Europa, moltissimi appassionati, radioamatori e non, si erano attrezzati per ricevere e decodificare il suo segnale. Con il trasferimento nella sua nuova e attuale posizione, chissà perché, si diffuse la notizia che non era più ricevibile e quasi tutti lo abbandonarono. In realtà, si riceve ancora e più avanti vedremo come. Il suo trasferimento ha comportato invece dei cambiamenti circa il servizio offerto. Mentre prima trasmetteva direttamente a terra le foto nel campo del visibile, dell’infrarosso

so e del vapore acqueo, ora invia solamente quelle all’infrarosso, come quella di fig. 1. Tutto il set completo dei tre tipi di foto è invece diffuso da un transponder di EUTELSAT 10, in digitale; ma questo è un altro argomento. Ora, dal momento che a questo satellite restano poco più di due anni e mezzo di vita lavorativa, ho pensato di stimolare i più giovani a cimentarsi nella sua ricezione e quelli che hanno una certa età (come chi scrive, purtroppo) a riprendere la ricezione di foto come quelle che, negli anni a cavallo del 2000, ci facevano sognare. La frequenza di trasmissione è 1691 MHz, con polarizzazione orizzontale. Per una corretta decodificazione, è opportuno che il canale di media frequenza del ricevitore sia largo 30 kHz. Ora vediamo come possiamo fare per ricevere, senza spendere cifre esagerate; prima però è necessario precisare che il motivo per cui, dopo il suo trasferimento, Meteosat-7 non era più ricevibile, anche dopo aver provveduto al necessario nuovo puntamento della parabola, sta nel fatto che l’illuminatore non deve trovarsi più in posizione orizzontale, ma deve essere ruotato di 38°, in senso antiorario, guardandolo da dietro la parabola. In fig. 2, osservate una delle schermate di SMW-LINK, uno dei tanti programmi atti al calcolo del posizionamento di un’antenna, che trovate qui: <http://smwlink.com.sitebuilder.loopia.com>. In questa, basta: 1) inserire le coordinate (latitudine e longitudine), senza decimali, quindi

arrotondate al grado intero più prossimo, della postazione ricevente; 2) inserire la posizione del satellite geostazionario nello spazio. Nella riga più sotto, oltre ai gradi di rotazione (azimuth) ed elevazione, appare anche un terzo e molto significativo dato, relativo all’angolo di rotazione dell’illuminatore; nel nostro caso: – 38,2°. Per primi, mi rivolgo a quanti sono in possesso della strumentazione acquistata a suo tempo e cioè: una parabola primo fuoco da 100 cm, un convertitore da 1691 MHz a 134 MHz e il ricevitore. Questi dovranno

Fig. 1 - Foto ricevuta da Meteosat-7

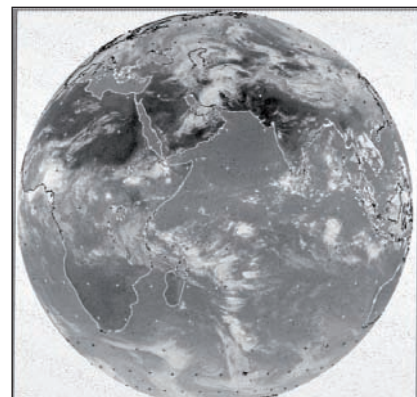
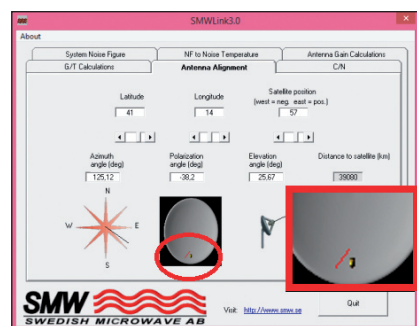


Fig 2 - Schermata di SMW - link



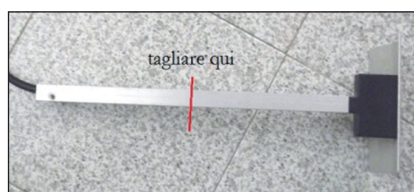


Fig. 3

provvedere unicamente a ruotare l'illuminatore; operazione semplicissima se l'asta di sostegno è rotonda. Nel caso che, come quello di figura 3, l'asta fosse di tipo quadrangolare allora bisogna apportare una piccola modifica alla sua struttura, in modo da poterlo ruotare agevolmente. La modifica è illustrata in fig. 4. Procuratevi un pezzo di tubo metallico lungo all'incirca 15 cm, possibilmente di materiale inossidabile, il cui diametro esterno sia pari al lato interno dell'asta dell'illuminatore.

Tagliate quest'ultima approssimativamente alla metà, come indicato in fig. 3. Infilate ora il tubo metallico all'interno dei due pezzi di asta, in modo che sia infilato approssimativamente per metà in ogni pezzo di asta. L'inserimento deve essere tale da far combaciare nuovamente i due pezzi. Fissate nuovamente l'asta alla parabola. Ora avete la possibilità di ruotare a piacimento l'illuminatore. Dopo la rotazione, che effettuerete in fase di puntamento, non dimenticate di bloccare le due semi aste al tubo, con delle viti autofilettanti o passanti (come vi pare), al fine di scongiurare una possibile rotazione accidentale; magari in presenza di vento particolarmente forte. Coloro che invece non hanno alcunché da recuperare, devono provvedere alla realizzazione di sana pianta di un illuminatore, tarato sulla frequenza di 1691 MHz. Varie soluzioni sono possibili; quella che vi propongo prevede la realizzazione di un CORN REFLECTOR (fig. 8), adatto per una parabola primo fuoco. In pratica si tratta di un dipolo, con riflettore ad angolo ("corn" = "angolo", all'inglese), il cui schema è mostrato in fig 5 e per la realizzazione del quale servono due pezzi di tubo di rame o otto-

ne Ø 5 mm della lunghezza di 4,5 cm (pari a $\frac{1}{4} \lambda$) e un pezzo della lunghezza di 6,5 cm, Ø 10 mm. Su quest'ultimo pezzo occorre praticare due fessure, diametralmente opposte, lunghe 4,5 cm (sempre $\frac{1}{4} \lambda$) e larghe 3 mm. Stagnate ora i due tubi più sottili su quello più grande, come mostrano le figg. 5 e 6. Prendete un pezzo di cavo coassiale RG213 oppure RG8 e spellatene un capo, secondo le indicazioni di fig. 5. Infilate la parte senza calza nel tubo e, osservando la fig. 7, stagnate la parte inferiore del tubo alla calza del cavo; quindi, stagnate il conduttore centrale del cavo (dopo averlo accorciato nella giusta misura) a uno dei due rami del dipolo. Facendovi guidare dalla fig. 8, praticate un foro Ø 16 mm al contenitore plastico e avvitateci il raccordo tubo-scatoia; sul lato opposto avvitate lo schermo, che avrete realizzato come segue: prendete il rettangolo di rete elettrosaldata e piegatelo seguendo le indicazioni di fig. 13, per fargli assumere la forma visibile in fig 8. Inserite ora il tubo in PVC Ø 16 mm nel raccordo tubo scatola. Infilate il cavo RG 213 all'interno del tubo e tiratelo fino a sistemare il dipolo a una distanza di 4,5 cm ($\frac{1}{4} \lambda$) dallo schermo. Con della colla a caldo, bloccate il dipolo al contenitore e il cavo coassiale ai due capi del tubo in PVC. Cospargete completamente di colla TANGIT (o simile; si trova in tutti i negozi di ferramenta o che comunque vendano materiale idraulico) il tubo Ø 16 mm e poi infilatelo completamente in quello Ø 20 mm. A questo punto l'illuminatore è quasi pronto. Per quanto riguarda il suo impiego con una parabola primo fuoco (fig. 10), manca solo il prolungamento dell'asta di sostegno, che deve essere di metallo, ma per questo dovete contare sulla vostra inventiva, in quanto il suo diametro o il suo lato (se è quadrata) e la sua lunghezza sono vincolati dalla parabola. Per aiutarvi posso solo dire che se dovete prolungare con lo stesso Ø 20 mm, potete servirvi di un raccordo "femmina - femmina" Ø 20 mm per unire il

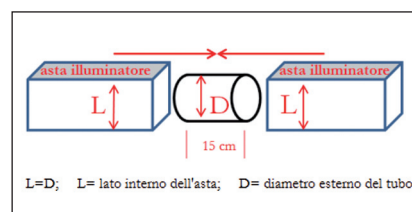


Fig. 4 - Modifica da effettuare all'illuminatore

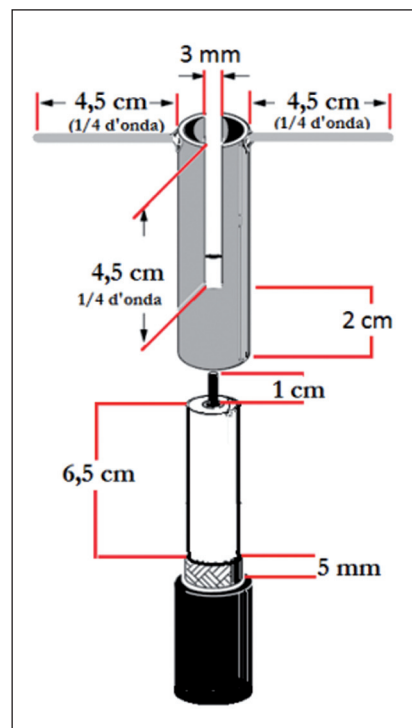


Fig. 5 - Schema del dipolo



Fig. 6 - Il dipolo bell'e pronto.

tubo in PVC dell'illuminatore con il tubo metallico di prolunga. Se invece dovete prolungare con diametri maggiori, ad esempio: 32 o 40 mm, esistono degli appositi raccordi riduzione utilizzati normalmente negli impianti idraulici. A questo punto, occorre calcolare il punto focale; per questa operazione esiste, ovviamente, una formula, ma l'uso di uno dei tanti programmi disponi-



Fig. 7 - Il cavo inserito nel dipolo

bili in rete, adatti alla bisogna, rende tutto più facile. RADIOU-TILITARIO lo trovate qui: <http://www.ari-scandiano.org>. Non deve essere installato; basta solo scompararlo. Poi, seguendo il percorso ANTENNE > PARABOLE > FUOCO PARABOLA CIRC. arrivate alla finestra di fig. 11, in cui io ho aggiunto solo l'indicazione della profondità. Basta inserire i dati relativi al diametro e alla profondità della parabola e sulla stessa finestra appare la distanza del fuoco. A questa distanza deve trovarsi la parte dorsale dello schermo dell'illuminatore. Bene, possiamo procedere al puntamento; seguendo il procedimento che vi consiglio più avanti, l'operazione risulterà molto semplice. Per la ricezione, sono possibili varie combinazioni: 1) convertitore da 1691 MHz a 134 MHz (immediatamente dopo l'illuminatore), seguito da un ricevitore (in stazione) dedicato a questa frequenza; 2) il convertitore (come prima) seguito da qualunque chiavetta SDR; 3) ricezione diretta del segnale a 1691 MHz, con una chiavetta SDR ma a **condizione che abbia nel circuito il tuner E4000**, perché è l'unico capace di lavorare a questa frequenza (e anche di più). Va da sé che, per la ricezione con la sola chiavetta USB è indispensabile una "sostanziosa" preamplificazione del segnale di almeno 50 dB. Si tratta di una amplifica-

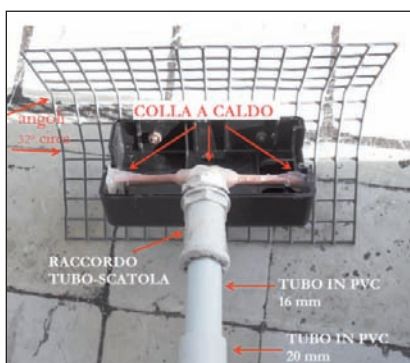


Fig. 8

zione di tutto rispetto, 300 volte, per cui saranno necessari 2 o 3 preamplificatori in cascata; di cui il primo, come al solito, va sistemato immediatamente dopo l'illuminatore. L'altro (o gli altri) distanziati con $1 \div 1,5$ m di cavo coassiale. Condizione fondamentale è che almeno il primo preamplificatore abbia una cifra rumore non superiore a $0,8 \div 1$ dB e un guadagno minimo di $20 \div 25$ dB; ma la condizione circa la cifra di rumore, del resto, vale anche per il convertitore, visto che abbiamo a che fare con un segnale non particolarmente forte. Sia che usiamo la seconda oppure la terza combinazione, il converter o il preamplificatore devono essere alimentati a parte (con un ricevitore dedicato, questo provvede anche all'alimentazione). Volendo destinare a questo scopo lo stesso cavo coassiale utilizzato per la radiofrequenza, dobbiamo servirci di un circuito come quello di fig. 12 B. Dopo avere installato la parabola ($\varnothing$ minimo 100 cm) e il preamplificatore o il convertitore, passiamo al puntamento. Prima però è importante sapere che Meteosat-7 non trasmette con continuità le immagini, ma anche negli intervalli di silenzio, troverete sempre la "portante", anche se di intensità ridotta. Ciò permette (in teoria) di effettuare le operazioni di puntamento quando vi pare. La precisazione "in teoria" comporta una spiegazione indispensabile. Meteosat-7, nell'arco delle 24 ore giornaliere, effettua il movimento che in fig. 9 (schermata del programma ORBITRON, opportunamente adattata

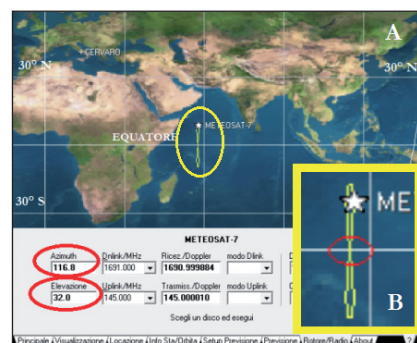


Fig. 9 - Meteosat-7

alle nostre esigenze) è indicato con la traccia di colore giallo, sotto la stella che indica la posizione del satellite. Il pronunciato movimento in posizione sub-satellite di Meteosat-7 è dovuto alla sua crescente inclinazione orbitale. Per la limitata quantità di propellente ancora disponibile a bordo, Meteosat-7 ha smesso di eseguire manovre di controllo dell'inclinazione orbitale. La rimanente quantità di propellente viene comunque usata per le manovre di controllo della longitudine, che necessitano di quantità di propellente molto più piccole. L'inclinazione orbitale continua invece a evolvere nel tempo a causa delle perturbazioni naturali (principalmente dovute alla gravità del sole e della luna) e cresce attualmente verso inclinazioni più alte. Attualmente l'inclinazione è di circa 10 gradi. In conseguenza di ciò, la posizione del satellite non è stabile all'altezza dell'equatore, ma in 24 ore, relativamente alla latitudine, si sposta da 10° S a 10° N per poi tornare a 10° S. Anche la sua posizione longitudinale subisce una notevole variazione. Tutto ciò ha per conseguenza una notevole variazione nei dati per il puntamento e, di conseguenza, con una parabola montata fissa, per alcune ore il satellite non è ricevibile. Non è ricevibile quando la sua posizione va oltre l'angolo di apertura della parabola. Se confrontate i dati per il puntamento relativi a quando il satellite si trova nella sua posizione nominale sull'equatore (quelli di fig. 2) con quelli relativi al massimo spostamento verso nord (quelli di fig.

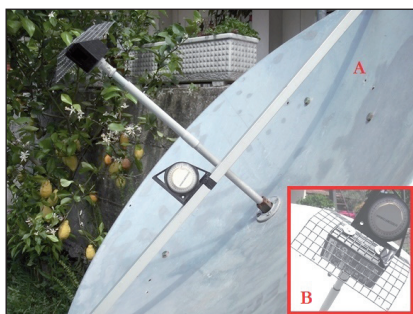


Fig. 10 - Misurazione dell'inclinazione

15), notate quanto siano differenti. Questo ci porta a concludere che in questo caso particolare il programma SMWLINK ci serve per determinare la rotazione dell'illuminatore, mentre per ciò che riguarda latitudine e longitudine, il satellite tracker ORBITRON sicuramente consente una precisione che il primo non ha. ORBITRON, infatti, fornisce sempre le giuste coordinate. Tornando alla fig. 9, potete notare nell'ingrandimento in "B", che la stabilità maggiore si ha quando il stellite si trova in prossimità dell'equatore; quindi, anche se in teoria il puntamento della parabola può essere effettuato in ogni momento, è preferibile effettuarlo quando Meteosat-7 si trova a 0° di latitudine, perché, grazie all'assenza di "sbondamento", è garantita una ricezione molto più duratura ed efficace. Come strumento di misura per il puntamento, possiamo servirci di una delle tante chiavette SDR. Una qualunque, se c'è il convertitore; esclusivamente una con il **tuner E4000**, se invece c'è il preamplificatore. Come esempio usiamo i dati relativi al mio caso. Prima di tutto è necessario sistemare l'illuminatore in modo che lo schermo si trovi alla distanza focale di 39 cm (fig. 11). Dopo di ciò, sistemate provvisoriamente il disco in posizione parallela al terreno: inclinazione 0°; appoggiate un misuratore di inclinazione (inclinometro) sul lato lungo superiore dello schermo dell'illuminatore e, guardandolo di fronte, ruotate quest'ultimo di 38° in senso orario. (figg. 2 e 10 B). Terza operazione: servendovi di una barra di qualsiasi materiale, purché dritta, e del misuratore di

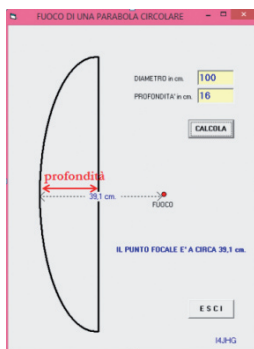


Fig. 11

inclinazione fate assumere alla parabola l'elevazione che avete rilevato con ORBITRON: circa 32°, in fig. 10. Ora ruotate la parabola in senso orario orientativamente a 117° circa da nord (una bussola sarebbe di grande aiuto, almeno come punto di partenza). Ora, dando per scontato che siano stati effettuati i necessari collegamenti ILLUMINATORE > PREAMPLIFICATORI (o CONVERTITORE) > CHIAVETTA SDR > COMPUTER, ruotate molto lentamente la parabola, in un verso o nell'altro, fino a che sul monitor appaia il picco del segnale, come mostra la fig. 14. Qui l'indicazione della frequenza è 1691 MHz, perché ho effettuato la ricezione diretta, ma se utilizzate un convertitore, dovete impostare una frequenza centrale pari a quella d'uscita del convertitore; di solito è 134 MHz. Una volta ruotata la parabola per il massimo segnale, è opportuno "ritoccare" le altre regolazioni, per raggiungere il miglior risultato. Quindi, proviamo a modificare leggermente la distanza focale, l'elevazione della parabola e la rotazione dell'illuminatore, per avere la massima ampiezza del segnale sul monitor. L'utilizzo di un computer portatile consente di tenerlo in prossimità della parabola, facilitando enormemente le operazioni di messa a punto; il software utilizzato per il controllo del dongle è **SDRSharp**, ma ovviamente vanno bene anche altri; HDSR, tanto per citarne qualcuno. In luogo del computer con windows, è possibile utilizzare anche un tablet con android, cambiando il software di gestio-

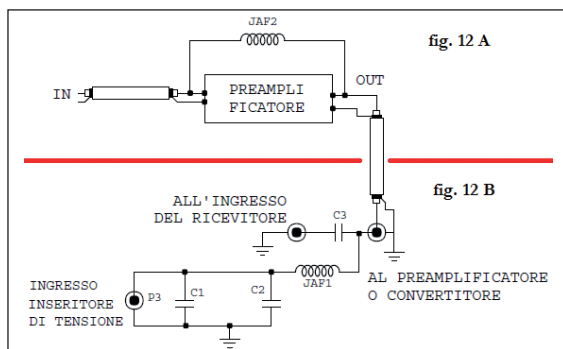


Fig. 12

Elenco componenti fig. 12

C1 = 100 pF
C2 - C3 = 1000 pF
JAF1 - JAF2 = 20 spire di filo di rame smaltato Ø 0,5 mm, avvolte compatte su un bastoncino di ferrite Ø 2 mm
n. 3 prese F da pannello

ne della chiavetta, naturalmente. Con android serve SDR TOUCH, di cui abbiamo parlato esaurientemente sul n. 5 - maggio 2015 della rivista. La limitazione temporale della ricezione, sicuramente non sarà un ostacolo alla realizzazione del progetto; del resto, non ci dedichiamo anche alla ricezione di segnali provenienti da satelliti polari? E questi, si sa, sono collegabili per due o tre passaggi al giorno e per un tempo non superiore ai 10 ÷ 12 minuti per ogni passaggio (quando va bene!). Se a questo poi aggiungiamo che si tratta di ricevere segnali proveniente da un satellite che fra pochi anni cesserà la sua attività, la cosa assume un discreto fascino. Naturalmente, questo periodo di oscuramento si ha solo in presenza di parabola-

Elenco materiale per l'illuminatore

Rettangolo di rete elettrosaldata ("occhi" 1 cm X 1 cm) dimensioni: cm 12 x cm 16
15 cm di tubo in PVC Ø 16 mm
10 cm di tubo in PVC Ø 20 mm
Raccordo tubo scatola Ø 16 mm
N. 2 tubi di rame oppure ottone Ø esterno 5 mm - lunghezza: 4,5 cm
Tubo di rame oppure ottone Ø esterno 9 ÷ 10 mm - lunghezza 6,5 cm
Scatola in plastica dalle dimensioni adeguate
1 ÷ 1,2 m cavo RG 213 oppure RG 8
Tutto il materiale, ad eccezione del cavo coassiale, è reperibile in negozi ferramenta.

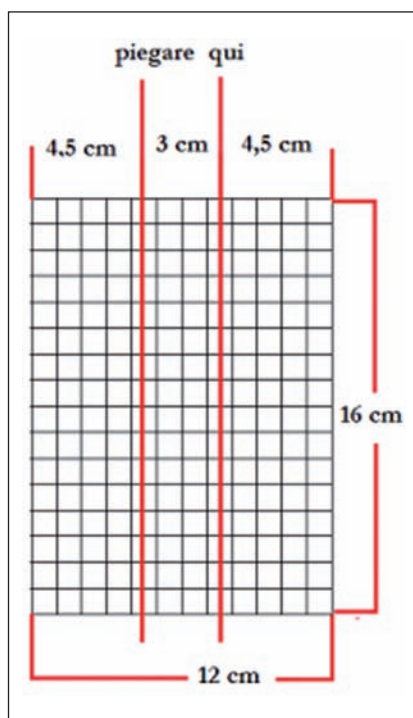


Fig. 13 - Dimensioni dello schermo.

la montata fissa. Se invece voleste installarla su di un rotore, potreste avere la possibilità di ricezione in ogni momento del giorno. Ma quando anche tutto questo non dovesse interessarvi, l'articolo può servire da guida per la realizzazione di un illuminatore per altre frequenze. Ma torniamo a meteosat 7. Fate attenzione al cavo coassiale utilizzato per la discesa. Se nell'impianto utilizzate un convertitore, in virtù della fre-

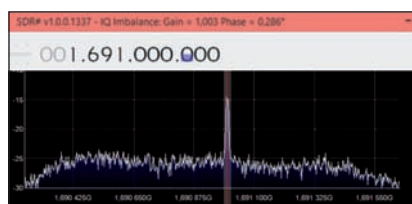


Fig. 14

quenza relativamente bassa alla sua uscita, il solito RG58 va benissimo. Diverso è il caso in cui effettuate la ricezione diretta, inviando il segnale a 1691 MHz, direttamente alla chiavetta SDR. In questa evenienza vi consiglio di usare un buon cavo coassiale per uso TV, che oltre a non essere costoso, ha anche il pregio di adattarsi, con i suoi 75 Ω d'impedenza, a quella del ricevitore USB. Potete usare, ad esempio, il SAT 703 (CAVEL) oppure il T200 PLUS (TELEVES). Il segnale di bassa frequenza ottenuto dalla demodulazione e fornito dalla chiavetta SDR oppure dal ricevitore dedicato, deve essere elaborato, con apposito software, da un computer. Un buon programma è **VXtoimg**, che trovate free in rete; qui: <http://www.wxtoimg.com/>. Con questo ho decodificato l'immagine di fig. 1. Se usate un RX dedicato, il segnale BF deve essere inviato a un PC, per il tramite del suo ingresso LINE, per poi essere trattato da **VXtoimg**. Con l'uso della chiavetta USB, invece, questa comunica

con il software per mezzo della funzione MIXER di windows. Torniamo alla fig. 12. Sia l'eventuale convertitore, sia il preamplificatore sono predisposti per l'alimentazione via cavo coassiale. Ma se dobbiamo inserire un secondo amplificatore in serie al primo, distaccato con $1 \div 1,5$ m di cavo coassiale, sorge la necessità di far proseguire l'alimentazione, "scavalcando" il secondo amplificatore, comunemente definito "amplificatore di linea". Questa funzione può essere ottenuta semplicemente come mostra la fig. 12A. Basta inserire un'induttanza fra l'ingresso e l'uscita dell'amplificatore di linea. In tal modo, la tensione, oltre ad alimentare l'amplificatore, si reimmette nel cavo coassiale e va ad alimentare anche il preamplificatore. Naturalmente, questo accorgimento non deve essere messo in atto né con il primo preamplificatore, né con l'eventuale convertitore. Per quanto riguarda lo schermo dell'illuminatore. Va bene della rete i cui quadrati (a anche rettangoli), possono avere qualunque dimensione, purché il lato sia molto inferiore alla lunghezza d'onda; orientativamente: un paio di centimetri al massimo. Ovviamente, è ottimo anche del lamierino di alluminio o altro materiale inossidabile.



Nella settimana compresa tra il 21 ed il 28 Novembre scorsi si è svolta a La Spezia, organizzata dalla locale Sezione A.R.I. e con il patrocinio del Comune, la manifestazione "**La radio racconta la Guerra Fredda**", un'esposizione di apparati radio militari dell'Ovest e dell'Est utilizzati sugli opposti fronti nello specifico periodo arricchita da conferenze su temi correlati. L'evento si è svolto nell'*Urban Center*, lo spazio espositivo comunale situato al piano terreno del Teatro Civico, ed ha avuto il Patrocinio del Comune della Spezia, del Museo Tecnico Navale dell'Arsenale Militare e della Fondazione Marconi di Pontecchio Marconi (BO). Questa prima manifestazione, che ha riscosso ampio consenso di pubblico, si è svolta nell'ambito dell'attività istituzionale del locale Museo della radio e delle telecomunicazioni di La Spezia, inaugurato nello scorso Marzo e divenuto finalmente realtà operativa grazie al contributo di vari Enti (tra cui Ferrovie dello Stato e Comune della Spezia) ed all'assiduo impegno della locale Sezione A.R.I., in primis di Giuliano Sandal IISAF e del Presidente Felice Biassoni IK1ZJV. Il Museo in oggetto (vedere anche <http://www.arilaspezia.it/pages/museo-della-radio-e-telecomunicazioni.php>), che già disponeva di numerosi ed importanti "pezzi", si è recentemente arricchito della notevole collezione di apparati dello scomparso radioamatore genovese Giulio Bianchi ILYGL, la cui Famiglia ha provveduto alla donazione per onorare la memoria del proprio congiunto.

La manifestazione è così servita tanto a dare pubblico riconoscimento alla Famiglia Bianchi quanto a fini promozionali nei confronti del Museo, facendo conoscere anche al di fuori dell'ambito cittadino una realtà sconosciuta ai più ma di grande valenza storico-culturale.



Previsioni ionosferiche di febbraio

di Fabio Bonucci, IKOIXI (KF1B)

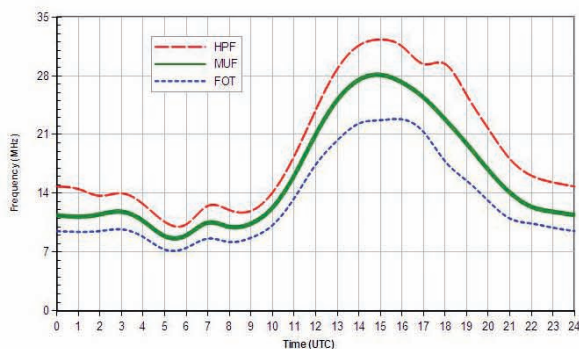
Legenda:

HPF = Frequenza MASSIMA della Daily-MUF nel 10% dei giorni del mese.

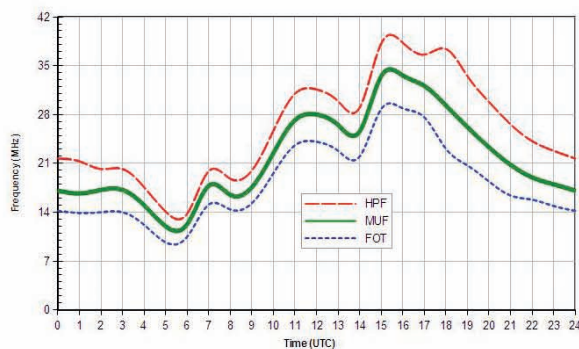
MUF = Frequenza MEDIA della Daily-MUF nel 50% dei giorni del mese

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

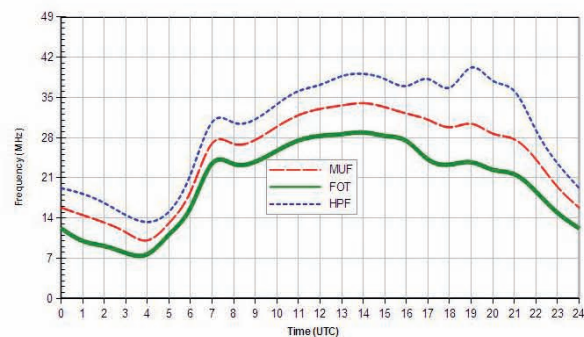
NORTH AMERICA



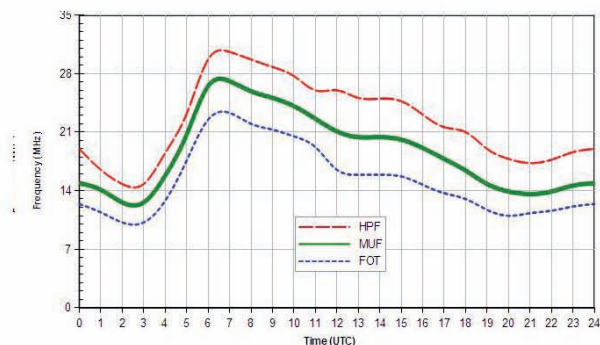
SOUTH AMERICA



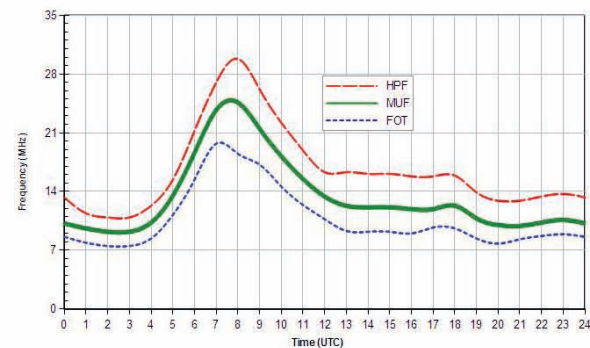
AFRICA



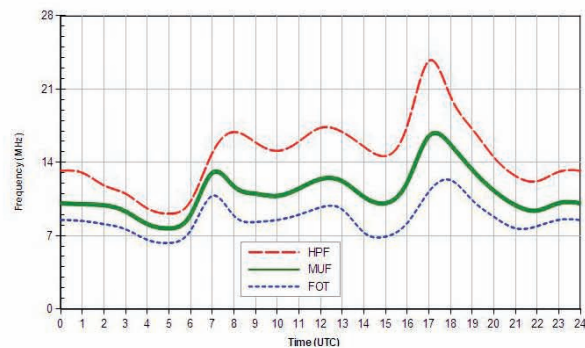
OCEANIA



ASIA



PACIFIC



ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radiokit
elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

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

1983-1984

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

Per il lancio aprire
il file introduzione.pdf
dal programma Acrobat 5.1
in superiore



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

SERIE COMPLETA (26 CD)

€ 210,00

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

acquisti su **www.radiokitelettronica.it**

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

1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)

1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1989-1990 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1991-1992 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1993-1994 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1995-1996 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1997-1998 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1999-2000 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2001 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2006 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2009 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2010 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2011 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2012 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2013 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2014 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2015 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

PICCOLI ANNUNCI

**VENDO
CERCO
SCAMBIO**

VENDO Yaesu FT 817 a 850 euro, nuovo, mai usato.
Tel. 011/517757 - 0165/903084

VENDO 177 riviste di Elettronica Flash, annate varie, elenco a richiesta. Altre riviste della Jackson, libri di base di elettronica, dal E1 a E20 (tutti) + Progettare con l'elettronica n. 3 volumi (P2, P11, P14). 50 euro + spedizione. **VENDO** a interessati volume Strumenti per il videotecnico - del Ravalico edizione 1956, praticamente nuovo, 30 euro + spedizione. Tel. 051/6347681

VENDO amplifier HF transistorizzato Zetagi 550P + alimentatore 13,6 V - 45 A.
Andrea - Tel. 333/2322571

VENDO: bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale VHF 140/150, VHF 430/440 MHz, 25 W RF, 280 euro trattabili. Yaesu FT 2007 VHF/UHF 140/150, 440/450 MHz con microfono e manuale originale, 280 euro trattabili.
Tel. 349/8019978

i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it



Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. Città di Castello
Mercoledì 13 Gennaio 2015 alle ore 21:00, si è tenuta la 1ª lezione del corso di preparazione all'esame ministeriale per il conseguimento della patente da Radioamatore.

Il corso si tiene presso la Sede dell'Associazione Radioamatori Italiani di Città di Castello in Via Angelini 18/D, Cittadella delle emergenze.
Per info **tel. 3339897154 Riccardo**

Sezione A.R.I. di Forlì
Martedì 19 gennaio 2016 alle ore 21.30 è iniziato il corso di radiotecnica per conseguire la patente di radioamatore. Le lezioni si terranno presso la sede del Coordinamento Provinciale di Protezione Civile di Forlì, in via Cadore n. 75.
Per informazioni e/o iscrizioni **desmo98@iol.it**
Tel. 347/4679509 Antonio

Sezione A.R.I. Gorizia
La sezione ARI di Gorizia organizza un corso per Radioamatori a partire dal mese di Gennaio. Si terrà martedì 19 gennaio 2016 alle ore 20:30, presso la sede ARI di Gorizia, in via San Michele 341, il primo incontro con gli istruttori. Il corso finirà verso metà giugno, data prevista per gli esami, e si svolgerà nelle serate di martedì e/o giovedì per un totale di circa 50 ore.
Per informazioni: **contatti@arigorizia.org** oppure telefonare al: **328 7741060**

Sezione A.R.I. di Latina
Martedì 12 gennaio 2016 alle ore 18.00, è iniziato il corso per il conseguimento della patente di radioamatore, presso la Sezione ARI Latina sita in Via Cisterna, 8 a Latina.
Il Tutor è Piergiulio Subiacco IKOPIB.
Per informazioni: **info@arilatina.it**

Sezione A.R.I. Loano
La Sezione ARI Loano organizza un corso di preparazione per il conseguimento della Patente di Radioamatore, con inizio metà gennaio 2016 e termine nel mese di Giugno 2016, prezzo i locali della sezione in Via Magenta 8 Loano.
Per iscrizioni: **segreteria@ariloano.it**

Sezione A.R.I. di Lomazzo
La Sezione di Lomazzo dell'Associazione Radioamatori Italiani, a partire da febbraio 2016, organizza il corso per il conseguimento della Patente Ministeriale per Operatore di Stazione di Radioamatore. Il corso si terrà il mercoledì sera

dalle ore 21:00 alle ore 23:00 circa, presso la sede ARI di Lomazzo, in Via Milano, 24, a partire da metà febbraio 2016 fino a fine ottobre 2016. Data esami: metà novembre 2016
Per informazioni: **info@arilomazzo.it** - **www.arilomazzo.it**

Sezione A.R.I. di Modena
Il corso iniziato lunedì 18 gennaio, si terrà presso la Casa delle Associazioni (Via San Marone 15, Modena) ogni martedì sera alle ore 21.00. Il corso è gratuito ed aperto a tutti! La finalità principale del corso è quella di preparare i candidati per la Sessione di esami ministeriali di giugno 2016.
Per informazioni: Tel. 059 596 7707 - **www.arimodena.it/corsi/ corsi@arimodena.it**

Sezione A.R.I. Napoli
Da mercoledì 13 gennaio 2016, alle ore 18.00, presso la sede sociale in via Bonito 6 al Vomero, si terranno le lezioni per il conseguimento della patente per radioamatori. Le lezioni saranno tenute da Giuseppe Paduano IK8EKA.
Per informazioni: **Vittorio Borriello IK8PXZ Tel. 338 4367281 - 345 7955402**

Sezione A.R.I. Pesaro
La Sezione A.R.I. di Pesaro organizza a partire da marzo il corso per conseguimento della Patente di Radioamatore. Le lezioni serali, gratuite, si terranno presso i locali della Sezione in via Trebbiantico 43 Pesaro. A novembre seguirà il corso di CW pratico ed operativo aperto a chi volesse avvicinarsi alla telegrafia o perfezionarla.
Per informazioni: IK6DIN **ik6din@gmail.com** oppure **aripesaro@virgilio.it**

Sezione A.R.I. di Pontedera
La sezione di Pontedera, organizza, a partire da Febbraio 2016, un nuovo corso di preparazione agli esami per il conseguimento della Patente di Radioamatore. Il corso si terrà presso la sede in Via Solferino, 21 - Loc. La Rotta, 56025 Pontedera (PI)
Per informazioni: segreteria@pec.aripontedera.it

Sezione A.R.I. di Vercelli
Mercoledì 13 gennaio 2016, ore 21, presso la sezione ARI di Vercelli, Sede c/o la Scuola Professionale "Geom. Francesco Borgogna" in P.za Cesare Battisti, 9 Vercelli, è iniziato il corso per il conseguimento della patente di radioamatore.
Per informazioni: **arivercelli@retor.it**

VENDO amplificatore BF stereo autocostruito 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. N1 dissipatore alettato e forato per TO3 I 170xh40x300. N°1 dissipatore alettato I115xh35x300mm con montati n°5 2N3055.
Tel. 328/6914506 - 0362 221375 giorgio.alderani@alice.it

VENDESI RX JRC 525. Sony SW 55.
Andrea - Tel. 333/2322571

CERCO fotocopia istruzioni in lingua inglese con misure in cm dell'antenna Hy-Gain Cubical quad mod. 244, 2 el. 10, 15, 20 m. Vendo antenna CP6R Diamond a 200 euro. Tel. 0165/903084 Roberto.

CERCO scanner ricevitore a prezzo onesto, HF - VHF. Indicazione frequenza digitale. I filtri li ho già costruiti. Tel. 337/941255 i2bfk37@gmail.com

CERCO Kenwood TS 2000. Tel. 339/4890875 beppe2009@alice.it

VENDO turbina eolica da 1 kW con palo e zanche. Iv3lqc Eugenio - Tel. 333/9958248

VENDO: multimetro Fluke 8800, 50 euro. Output meter TS 585 D/U, da 0,1 mW - 5W dBm -10 + 37 input 2,5 - 20.000 ohm in 40 portate, frequenza 30 - 10.00 Hz, 150 euro. Generatore di rumore Rohde & Schwarz SKTU, frequenza 3-1000 MHz con connettore originale, valvola di scorta 5722 + manualetto, 150 euro. Oscilloscopio HP 1740A, 100 MHz, doppia traccia, 200 euro. Tel. 0584/407285 (ore 18-20).

VENDO: Amplificatore Lineare HF Kenwood TL-922 con valvole T380-1 Brown Boveri (Anodo Grafite) € 900, Network Analyzer PM 1038-N10 con opzione GPIB € 150. Telefonare Davide 335-6312494.

VENDO Icom 706; Icom 720A; Kenwood PS 430; 15 vecchie valvole; RX portatile 0/2060 MHz con SSB, Ameritron RCS 8V, frequenzimetro N.E. 220V. Telecamere per videosorveglianza portatile; Intek KT 220EE + lineare 25 W VHF; 150 riviste CQ elettronica; vecchi cellulari; bibanda portatile in garanzia; coppia LPD in garanzia a dischi 78 giri, anno 1943. Tel. 333/4388889

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 € 430,00 + IVA 22%

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

Visita il **nuovo** sito www.microset.net e scopri tutte le **novità** del mondo Microset!



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

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE FEBBRAIO - MARZO

6 - 7 febbraio **FASANO**
Org.: Nino Candia - Tel. 334/3626285

6 - 7 febbraio **FIRENZE**
Org.: Prometeo - Tel. 0571/22266

13 - 14 febbraio **CARRARA (MS)**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

20 - 21 febbraio **ROVIGO**
Org.: Arearebus - Tel. 0425/27401

20 - 21 febbraio **SCANDIANO**
Org.: Fiera Scandiano - Tel. 0522/764302

27 - 28 febbraio **LA SPEZIA**
Org.: Prometeo - Tel. 0571/22266

27 - 28 febbraio **VICENZA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

5 - 6 marzo **FAENZA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

6 marzo **NIZZA**
Mercatino radioamatoriale
Org.: ARI Nizza - Tel. 335/6760447

12 - 13 marzo **MONTICHIARI (BS)**
Org.: Centro Fiera - Tel. 030/961148

12 - 13 marzo **PIANA DELLE ORME**
Org.: Quelli della Radio - Tel. 338/6155146

19 - 20 marzo **BASTIA UMBRA (PG)**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

CERCO schema elettrico ricetrasmettitore IRET
PRC 638. Tel. 333/7205443 - matiz78@alice.it

VENDO Riviste Radiokit 1978-79-84-88-89-90.
Manuale originale Autocad-10 -5€, raccolta PC fai
da te 5€. PC facile 5€. Riviste CQ - ago 2003-nov.
2003, 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 drivers con cartucce, registratore a
cassetta, moltissimi programmi €150. Rotore per
parabole da 70cm, 30€, telecamera Sony con tele
da riparare €15. 65 riviste di altro consumo dal 1994.
Contatore per luce 230 V 30 euro. Contatore geiger
euro 40. Tel. 328/6914506 giorio.alderani@alice.it



Gruppo Radiotelegrafisti

Il Portale Italiano della Telegrafia

www.telegrafia.it

Guglielmo Marconi
l'inventore
della radio
del telegrafo senza fili

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

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)

.....

.....

.....

.....

.....

Indice inserzionisti

ASS. "QUELLI DELLA RADIO"	36
BATTER FLY	39
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	22
CIRO MAZZONI RADIOCOMUNICAZIONI	1
DAE	41
DITTA ANGELUCCI	11
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	67
MAGIC PHONE	5
MARCUCCI	37
MICROSET	79
MOSTRA BORGO FAITI (LT)	36
MOSTRA FAENZA (RA)	3
MOSTRA FIRENZE	39
MOSTRA LA SPEZIA	36
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	40
MOSTRA SCANDIANO (RE)	4
PROMETEO	36
RADIO SYSTEM	III COP.
RADIO-LINE	36
ROBERTO ZECH	67
SDR-KITS	4
SKY HAM RADIO	14
SPE TELECOMUNICAZIONI	IV COP.
TIPOLITO BONANNO	65
YAESU UK LTD	II COP.

TESTO DA PUBBLICARE Rke 2/2016

The radio...YAESU

FT-991

RICETRASMETTITORE ALL MODE
HF/VHF/UHF



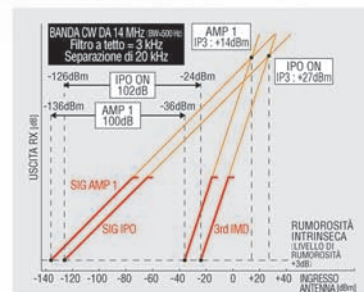
Il ricetrasmittitore di nuova generazione FT-991 per tutte le bande offre la massima compatibilità per tutte le modalità, comprese HF/50/144/430 MHz, in un'unica unità compatta

- 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



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

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

EXPERT 2K-FA



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

2 KW anche in 50 MHz

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

EXPERT 1K-FA



Le oltre 2000 unità vendute garantiscono
una affidabilità senza precedenti

1 KW

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

EXPERT 1.3K-FA



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

1.3 KW SICURI ED AFFIDABILI

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

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

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

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

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