

MAGGIO 2011

n. 5

€ 4,50

# radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



- **V-Antenna 28-14 MHz in cinque bande**
- **Misure a radiofrequenza**
- **Provatransistor da laboratorio**
- **Mini trasmettitore in onda media**
- **Rete amatoriale per l'emergenza**



9 770391 383006

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

MENSILE ANNO XXXIV - N. 5 - 2011 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB - Filiale di Bologna



# arno elettronica

sistemi e strumenti per la navigazione e la comunicazione  
Via Leonardo Da Vinci, 13 56033 Capannoli (PI)

Tel/Fax 0587 607390 347 3400102

[www.arnoelettronica.com](http://www.arnoelettronica.com) [assistenza@arnoelettronica.com](mailto:assistenza@arnoelettronica.com)

*Sul nostro sito: prodotti in dettaglio,  
informazioni, curiosità, novità, news  
promozioni, fiere e tanto altro ancora!*

## Sono disponibili i filtri passa banda di nostra produzione

AE-FPB20/3P4 Filtro Passa Banda 20 metri 300W PeP  
AE-FPB30/3P4 Filtro Passa Banda 30 metri 300W PeP  
AE-FPB40/3P4 Filtro Passa Banda 40 metri 300W PeP  
AE-FPB80/3P4 Filtro Passa Banda 80 metri 300W PeP  
AE-FPB160/3P4 Filtro Passa Banda 160 metri 300W PeP



**Filtri Passa Banda per la trasmissione e la ricezione Impieghi principali:** • Operazioni multi operatore su più bande • Contest • Attivazioni • Field Day • Stazioni RMS/PMBO **Principali vantaggi:** Cancellazione interferenze "Band to Band" Abbattimento saturazione Front-End causato da emissioni in bande adiacenti Abbattimento mutue interferenze (Nota 1) Possibilità di interposizione del filtro tra TX e PA per operare con elevate potenze Trascurabile attenuazione di inserimento (minore di 0,5dB) Mantenimento dell'impedenza caratteristica di linea Basso "Q" per la gamma in uso Circuito di ingresso e di uscita cortocircuitato per la DC (Nota 2) Contenitore in alluminio pressofuso per una schermatura totale Induttori su nucleo toroidale per la massima efficienza e il minimo mutuo accoppiamento Condensatori in Mica Argentata per la massima stabilità termica e il massimo trasferimento RF Componenti singolarmente selezionati e calibrati Stabilizzazione meccanica dei componenti (Antishock) Caratterizzazione di ogni singolo filtro con s/n e curva frequenza/attenuazione Attenuazione della seconda armonica -35dB (Typ.) Attenuazione gamma 500-1700KHz -60dB (Typ.)

(1) E' tipico di un operatore che opera in multistazione, dire all'altro: "Ogni volta che vai in trasmissione io sento solamente rumore"

(2) Per la totale eliminazione di eventuale elettricità statica **DETTAGLI E PREZZI SUL SITO**



## DI NOSTRA PRODUZIONE

### Antenne filari multibanda OCFD—Off Center Feed dipole

OC7L8/1K per 10, 12, 17, 20, 40, 80 e 160 metri  
OC6L4/1K per 10, 12, 17, 20, 40 e 80 metri  
OC3L2/1K per 10, 20 e 40 metri

**Potenza 1 KW SSB** Perfette per installazioni temporanee o fisse Non necessitano di accordatore Ampia banda passante

Materiali di altissima qualità tutti UV resistenti BalUn: Dual core Guanella (Current) Trattate con film trasparente uretanico che le rende impermeabili e non attaccabili da agenti atmosferici

**RX WIRE** Adattatore di antenna per ricezione progettato e costruito per accoppiare linee coassiali con impedenza 50/75 Ohm con antenne filari

**Antenne per HF Aspis Cobra Venus** Efficienza in poco spazio Ottime per DX Compatte e robuste Ampia larghezza di banda Pretarate in fabbrica Complete di staffe per fissaggio



**Accordatore automatico d'antenna CG 3000Pro** 200w PEP  
200 Memorie Accordi veloci stabili ed efficienti Ottimo rapporto qualità/prezzo Chassis ABS stagno rinforzato Accorda antenne a stilo o filari Utilizzabile con qualsiasi apparato Nessun cavo speciale Frequenza operativa 1.8-30 MHz (50 MHz)

**SB2000 Interfaccia RADIO-PC** per modi digitali Connessione USB Nessun utilizzo porte Seriali o Parallele né alimentazioni aggiuntive Convertitore USB-UART Chip FT232R Completo di cavi lato RTX/lato PC, manuale in italiano e CD drivers per Windows, Linux e MacOS Consente di operare in moltissimi modi (RTTY, PSK31, SSTV, FAX, PACKET, AMTOR, SSTV,

HELLSCHREIBER, THROB, ecc) e di operare in CW anche in trasmissione con l'utilizzo della porta KEY Supporta anche le funzionalità EchoLink (VoIP) e FSK e permette la registrazione della trasmissione SSB

### Antenna Attiva HF4 (30 KHz / 30 MHz)

Lunga solo 42 cm  
Stadio attivo Low Noise Per uso esclusivo di ricezione alimentazione 12V (12mA) Adattatore di alimentazione incluso Installabile esternamente Fornita con 7 metri cavo coassiale Prolungabile con cavo TV-Sat

## PRODOTTO "TOP" MODEM SCS

**PTC-II** Operate in PACTOR con i modem SCS PTC-II Il massimo della tecnologia Tedesca nei radio-modem multi modo professionali Tutti i modi digitali con reali caratteristiche "Top" Garantiscono il link ed evitano errori anche per segnali che non sono percepibili ad orecchio Operate in Pactor III con le reti mondiali WinLink 2000 AirMail SailMail e altro

**Contattateci per maggiori informazioni**



**Prodotti per applicazioni speciali** Progettiamo, forniamo, installiamo e assistiamo direttamente Sistemi per la Comunicazione Satellitare e Radio per applicazioni Voce/Dati Realizziamo impianti Fissi e Mobili (Terrestri Navali Aerei) Implementiamo impianti esistenti integrando funzionalità aggiuntive Teniamo corsi di formazione - Le Radiocomunicazioni Digitali Convenzionali e Speciali - Tecniche di Approntamento Sistemi di Antenna in Onde Corte per applicazioni speciali - Tecniche e Nozioni di Navigazione Strumentale Contattateci per ogni vostra esigenza



### AE-G44DL Sensore GPS "Data Logger"

**USB-Bluetooth™** GPS di nuova generazione (STV5) multifunzione Ultracompatto Data logger integrato e batteria entrocontenuta Completo di accessori e software Completato un percorso sarà possibile, attraverso il software fornito, esaminare quello che è stato il tragitto Il software permette, attraverso Google Earth, di riportare il percorso come traccia su cartografia

## Vasta gamma di TOOLS

**Sul sito sezione ATTREZZATURE tutta la linea dei prodotti**



**Supporti telescopici** ad alta capacità di carico in **alluminio e vetroresina pesante** da 10 fino a 26 metri di altezza Per le applicazioni più difficili e impieghi professionali Corredati da collari per bloccaggio stabile e affidabile e accessori per fissaggio coassiale controventi Vi segnaliamo in particolare quelli in alluminio da 10, 12,5, 15 e 18 metri

**Palo telescopico "Heavy duty" 10metri VTR** non conduttivo Per mantenere ingombri e pesi estremamente contenuti Completo di accessorio coassiale per installazione controventi

**Pali Telescopici "Light" 12,5 e 15,2 metri VTR** non conduttivo Ottimi per installazioni portatili e fisse Compatti e leggeri Completati con accessori coassiali per installazione controventi Tralicci "EAGLE" Realizzati in acciaio trattato Sistemi modulari e componibili a proprio piacimento Tutti gli elementi certificati ed omologati secondo le normative Sezioni intermedie e di testa disponibili anche colorate in bianco e in rosso per rispondere alle normative I.C.A.O. I tralicci EAGLE sono prodotti di elevata qualità e potranno essere impiegati a lungo senza dovere effettuare frequenti manutenzioni **Cavi Alta Trazione** di prima qualità per la realizzazione di antenne filari: **DXWP** Nucleo in treccia acciaio

Inox AISI316 **70SPE** Semiflessibile trefolo trattato 7x0,5 **S10AD** "Invisibile" Laccato Rigido Unipolare **300TL** Linea di trasmissione 300 ohm Vasta gamma accessori **DISTANZIATORI** per linee di trasmissione bilanciate (Ladder line) e antenne filari quali Dipoli ripiegati Morgain Zeppelin Meandri etc **CAVI coassiali** di ottima qualità **NUCLEI TOROIDALI** a prezzi imbattibili T80-2 T106-2 T130-2 T200-2 T225-2 T300-2 T80-6 T106-6 T130-6 T200-6 Connettori **Adattatori Accessori** inox 316 Treccia poliestere alta tenacità Isolatori ceramici e PVC **Molto altro ancora e tutte le informazioni sul sito**



# TECNOCOMUNICAZIONI

VENDITA E ASSISTENZA RICETRASMITTENTI CB - OM

Via Forze Armate 41 - 20147 Milano - tel. 02/48706291 Fax 02/700506109

ON LINE IL NUOVO SITO [WWW.TECNOCOMUNICAZIONI.IT](http://WWW.TECNOCOMUNICAZIONI.IT)



## Hoxin CN-103

Rosmetro Wattmetro ad aghi incrociati

## Hoxin RW-400CN

Rosmetro - Wattmetro



## Hoxin SS-825BC

Alimentatore 25A switching ad alta efficienza

## Proxel 832NFAR

Alimentatore switching 30-32 A



## Hoxin SS-5045

Alimentatore switching 40A



## Daiwa CN-801G

Rosmetro Wattmetro 900 MHz - 1,3 GHz



## Hoxin RW-40

Rosmetro-wattmetro

## Polmar DB-32

RTX VHF/UHF



## Hoxin EM-3600K

Microfono/Altoparlante



## Hoxin MEP-2000K

Microfono/auricolare ad aria



## Wouxun KG UVD2

Palmare bibanda VHF/UHF 144/430 MHz



Battery eliminator del Wouxun



Pacco batterie vuoto per Wouxun



## Falcon MP1

Antenna portatile HF + 6 m

## Icom IC-R1500

Interfaccia di ricezione

## Hoxin D-130

Antenna base ricezione e trasmissione

## Hoxin HV-6

Veicolare multibanda

## OUT-2012

Antenna HF 12 bande



## Proxel NR-2000h

Antenna mobile 144/430/1200 MHz

## Hoxin NR-1000

Antenna veicolare tribanda

## Lafayette Venus

RTX veicolare AM/FM CB 40 con comandi remotizzati



## Magnum S9

RTX decametrico 25W AM e 50 SSB



## President Walker

RTX veicolare CB AM/FM 40 CH



## Sirio P-1000

Antenna veicolare CB



## Mantova turbo

Verticale 26-28 MHz



## Sirio 827 turbo

Antenna CB 27 MHz



## Lafayette Ares

RTX CB 40 CH AM/FM



PROSSIME  
FIERE

**Pordenone** 29-30 apr. - 1 mag.

**Busto Arsizio** 14-15 maggio

**Genova** 21-22 maggio

**Amelia** 28-29 maggio

[www.tecnocomunicazioni.com](http://www.tecnocomunicazioni.com)

[info@tecnocomunicazioni.com](mailto:info@tecnocomunicazioni.com)

### 7 ANNIVERSARI

150 anni di comunicazione elettrica

di Nerio Neri

### 9 AUTOCOSTRUZIONE

Convertitore "Vintage" per la banda dei 160 m

di Roberto Pistilli

### 12 ANTENNE

V-Antenna

di Angelo Contini

### 16 ACCESSORI

Un alimentatore da 5V 2A

di Alessandro Gariano

### 19 COMPONENTI

Un nuovo op-amp di eccellenti caratteristiche

di Nico Grilloni

### 22 APPARATI-RTX

Kenwood TM-732

di Rodolfo Parisio

### 24 L'ASPETTO TEORICO

Misure non lineari a radiofrequenza

di Roberto Quaglia, Vittorio Camarchia

### 27 LABORATORIO-STRUMENTI

Il provatransistor da laboratorio

di Enrico Barbieri

### 30 VLF

Ricevitore a valvole per le onde lunghe

di Florenzio Zannoni

### 49 RADIO-INFORMATICA

Generatore PSK31 con Arduino

di Marco Ducco

### 55 PER COMINCIARE

Mini trasmettitore in onda media

di Umberto Bianchi

### 58 SATELLITI

Il beacon di Hot Bird

di Pierluigi Poggi

### 64 RADIOACTIVITY

HF-Link: una rete radioamatoriale per l'emergenza

di Andrea Borgnino

### 66 RADIOEMERGENZA

Ancora una volta i radioamatori coinvolti in una emergenza

di Alberto Barbera

### 67 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di maggio

di Fabio Bonucci

### 68 SURPLUS

I ricevitori Dancom R 203-R 201

di Paolo Viappiani

### 74 CORSO ELEMENTARE

Radio-elettronica - 32ª parte

di Nerio Neri

**direzione tecnica**  
NERIO NERI I4NE  
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

**grafica**  
MARA CIMATTI IW4EI SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

**direttore responsabile**  
NERIO NERI I4NE

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs. 196/03 - La Edizioni C&C s.r.l., titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale.

Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Clienti, 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  
Telefono 0546 22.112  
Telefax 0546 66.2046  
http://www.edizionicec.it  
E-mail: radiokit@edizionicec.it  
cec@edizionicec.it

Una copia € 4,50  
(Luglio/Agosto € 6,00)  
Arretrati € 6,00 (pag. anticipato)  
I versamenti vanno effettuati  
sul conto corrente postale N. 12099487  
INTESTATO A Edizioni C&C Srl



Questo periodico è associato  
all'Unione Stampa Periodica  
Italiana

Carte di credito:



• Abbonamenti per l'Italia € 44,50  
• Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 70,00  
Americhe-Asia-Africa € 80,00  
Oceania € 90,00

Distribuzione esclusiva per l'Italia:  
**PARRINI S.p.A.**

Via di Santa Cornelia, 9 - 00060 Formello (RM)  
Tel. 06.90778.1 Centralino

Stampa: Galeati Industrie Grafiche s.p.a.  
Imola (BO) - www.galeati.it

L'ATTESA È TERMINATA!

DXing

D-STAR

Satellite

GPS

EME



# IC-9100

**MULTIBANDA, MULTIMODO TUTTO IN UNA SOLA RADIO!  
HF/50MHZ/VHF/UHF/1,2 GHZ CON FUNZIONALITÀ  
SATELLITARE E MODALITÀ DV D-STAR\***

OLTRE ALLE NORMALI COMUNICAZIONI DX, SONO POSSIBILI EMISSIONI IN RTTY, D-STAR DV, TRAMITE SATELLITE OPPURE VIA LUNA (EME). IN RICEZIONE, COMPRENDE UNA DOPPIA CONVERSIONE CON UN MIXER AD ALTA REIEZIONE DI IMMAGINE E DI CONSEGUENZA BASSA DISTORSIONE DA INTERMODULAZIONE. IN AGGIUNTA ALLE TECNOLOGIE DSP NEGLI STADI DI MEDIA FREQUENZA PERMETTE TUTTE QUELLE FUNZIONALITÀ DIGITALI MOLTO EFFICACI PER CONTRASTARE IL QRM ED IL QRN A PRESCINDERE DALLA BANDA USATA.

- RICEZIONE SIMULTANEA DI DUE DIVERSE BANDE: HF/50MHZ+VHF/UHF, VHF + UHF E 430 + 1200MHZ.
- RICEVITORE A DOPPIA CONVERSIONE CON DSP A 32 BIT SIA IN HF CHE IN VHF/UHF FINO AI 440 MHZ CIASCUNA BANDA DEL RICEVITORE PRINCIPALE E DI QUELLO SECONDARIO DISPONE DI UN DSP DEDICATO CON DEI FILTRI PREDISPONIBILI NEGLI STADI IF E DI COSTANTE AGC SELEZIONABILE, DOPPIO PBT, PICCHI DI ATTENUAZIONE MANUALI O AUTOMATICI, RIDUZIONE DEL RUMORE E SOPPRESSORE DEI DISTURBI.
- L'IC-9100 EROGA 100W SU TUTTE LE BANDE HF, 50 MHZ, 144 MHZ, 75W SUI 430 MHZ E 10W SUI 1200 MHZ\*\*.
- FILTRI ROOFING DA 3 E 6 KHZ DI PRIMA CONVERSIONE OPZIONALI IN HF E 50 MHZ.
- MODALITÀ D-STAR\* DV CON UNITÀ OPZIONALE UT-121
- CONNETTORE USB PER IL CONTROLLO TRAMITE PC.
- INSTALLANDO L'UNITÀ OPZIONALE APPOSITA UT-121 SI POTRÀ COLLEGARE UN RICEVITORE GPS ESTERNO AL CONNETTORE DATA 1.
- MODALITÀ OPERATIVA TRAMITE SATELLITE CON LA QUALE È POSSIBILE OTTENERE LA SINCRONIZZAZIONE DEGLI INCREMENTI DI SINTONIA TRA LE FREQUENZE DI 'UPLINK' (TRASMISSIONE), QUELLE 'DOWNLINK' (RICEZIONE) CON 20 MEMORIE ALFANUMERICHE RISERVATE.
- SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE CS-9100 OPZIONALE.
- DEMODULATORE E DECODER RTTY.
- MODULO OPZIONALE UX-9100 PER LA BANDA DEGLI 1.2 GHZ.

...E MOLTO ALTRO ANCORA!

\* DIGITAL SMART TECHNOLOGY FOR AMATEUR RADIO  
\*\* MODULO OPZIONALE UX-9100.

PER SCOPRIRE TUTTE LE CARATTERISTICHE DI QUESTO APPARATO E DI TUTTA LA GAMMA ICOM VISITA IL SITO WWW.MARCUCCI.IT

Importatore esclusivo Icom per l'Italia dal 1968

**marcucci**

**ICOM**  
LA PASSIONE DI COMUNICARE

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



# HAM RADIO



FRIEDRICHSHAFEN

## Il n°1 d'Europa!

36. Esposizione Internazionale  
per Radioamatori

### 24.-26.6.2011

Messe Friedrichshafen/Germania

- 62° meeting DARC sul Lago di Costanza
- Il più grande mercato delle pulci HAM d'Europa
- Il meglio offerto da radiotecnica, elettronica e CB
- Incontro top dei radioamatori d'Europa

[www.hamradio-friedrichshafen.de](http://www.hamradio-friedrichshafen.de)

MESSE  
FRIEDRICHSHAFEN



www.koellekunter.de

...con **HAMtronic**

...Elettronica...Internet...Computer...



# I.L. ELETTRONICA

*elettronica e telecomunicazioni*

## Nuova gamma WOUXUN!



Apparati  
ricetrasmittenti  
portatili  
di qualità  
ad un Prezzo  
senza  
compromessi!



**KG-UV D1-P**  
NUOVA VERSIONE!  
**MK III**

U-V  
DUAL BAND



**KG-703 PMR**

**KG-699** Monobanda VHF e monobanda UHF versione ADVANCED doppio VFO full optional con litio 1700 mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

**KG-699 E** 66-88 versione ADVANCED doppio VFO full optional con 2 antenne, litio 1700 mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

**KG-UV D1-P** BIBANDA 144/430 doppio VFO e doppio ascolto VV/VU/ UU full optional con litio 1700 mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

**KG-703 E** PMR 446 ad elevate prestazioni versione completa di litio da 1700 mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

**KG-703 VHF** Monobanda VHF 136-174 MHz semplificato 128 ch con display LCD litio da 1700 mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

Tutti i prodotti WOUXUN sono completamente programmabili via P.C. con relativo software.

*I prodotti Wouxun sono conformi e certificati secondo le normative Europee 1999/05/ce.*

## [www.ielle.it](http://www.ielle.it)

e-commerce catalogo on line

Via Aurelia 299 - 19020 Fornola di Vezzano (SP)

Tel. 0187/520600 Fax 0187/520622

[info@ielle.it](mailto:info@ielle.it)



Un successo Italiano nel mondo!

## AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

Un modo di operare senza confronti rispetto ai lineari convenzionali  
Immediatamente (10ms) cambia la banda, seleziona l'antenna,  
accorda la singola frequenza seguendo automaticamente  
la sintonia del vostro transceiver

### EXPERT 1K-FA



#### TUTTE LE CARATTERISTICHE DELL'1K-FA CON MOLTO MOLTO DI PIÙ!

- Doppia potenza dell'1K-FA.
- Il solo amplificatore lineare a stato solido con simile potenza sui 50 MHz.
- 6 antenne selezionabili.
- Superficie del dissipatore 5,4 volte maggiore per operazioni key-down.
- Capace di comandare automaticamente un set esterno di filtri passabanda (opzione) per perfette operazioni SO2R o stazioni multi operatore in Contest o DXpedition.
- Accordatore automatico estraibile e remotizzabile sul tetto (opzione), si possono gestire automaticamente 6 antenne con un solo cavo di discesa.
- Porta USB per il controllo da PC e per caricamento di nuove versioni software.
- Potente alimentatore switching di ultima generazione con correzione automatica del PF (secondo le nuove norme europee).
- Possibilità di comandare antenne sintonizzabili, tipo SteppIR.
- Dimensioni: L 38 x H 18 x P 43 cm. (connettori compresi)
- Peso: 20 Kg. circa
- Certificato CE: in attesa FCC.

#### • È IL PIÙ PICCOLO 1KW DEL MONDO!

Alimentatore e Accordatore Automatico di Antenna entrocontenuti.

Dimensioni: L 28, H 14, P 32 cm.

(connettori compresi).

Peso: circa 20 Kg.

#### • È IL PIÙ TECNOLOGICO DEL MONDO!!!!

Gestito da due micro, di cui uno dedicato solo ai C.A.T. Circuito di uscita Pi-L.

Oltre 13.000 righe di SW per prestazioni introvabili contemporaneamente in altro amplificatore.

#### • COMPLETAMENTE AUTOMATICO!

Si collega facilmente a tutti i modelli "ICOM, YAESU, KENWOOD, TEN-TEC, ELECFRAFT, FLEXRADIO" ed autocostruiti per una gestione immediata delle bande, delle antenne e del loro accordo.

#### • AMPIA COPERTURA DI FREQUENZE!

Da 1.8 MHz a 50 MHz incluse le bande WARC (Certificato CE, FCC).

### EXPERT 2K-FA



Le specifiche sono soggette  
a cambiamenti senza preavviso.

**00152 Roma**  
**Via di Monteverde, 33**  
**Tel. +39 06.58209429**

**<http://www.linear-amplifier.com>**  
**E-mail: [info@linear-amplifier.com](mailto:info@linear-amplifier.com)**

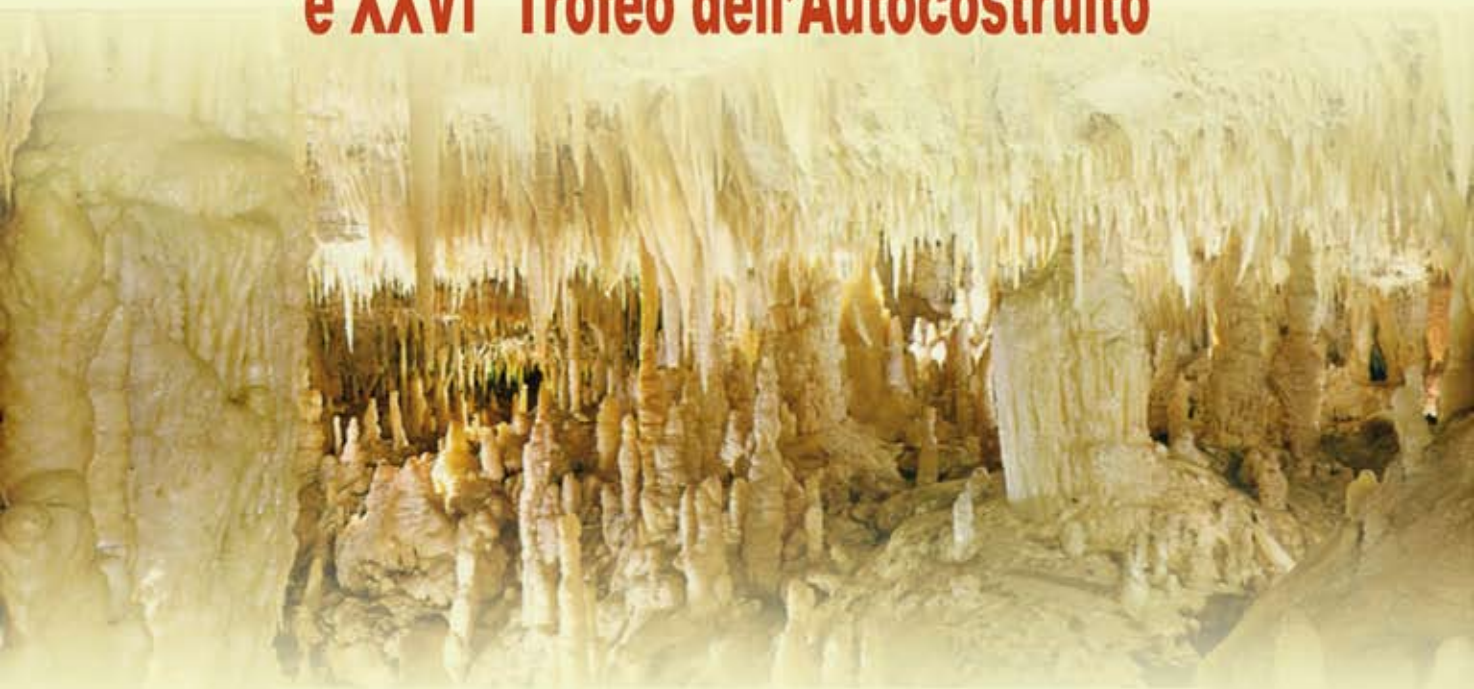


**A.R.I.**

Associazione Radioamatori Italiani  
Sez. "i7DLL Ferruccio Del Fante"  
Casella Postale 87  
70013 Castellana Grotte (Ba)



# **XXXVII° MERCATINO DEL RADIOAMATORE e XXVI° Trofeo dell'Autocostruito**



**14 - 15 maggio 2011**

**Centro commerciale Conforama**

**S.S. 16 Uscita Savellettri-Fasano, Fasano, BR**



**emmezeta**  
MODA

Infoline: **Nino Candia** [nino.i7ozv@alice.it](mailto:nino.i7ozv@alice.it) cell. 334-3626285

**[www.aricastellana.it](http://www.aricastellana.it)**

**INGRESSO LIBERO**

# 150 anni di comunicazione elettrica

di Nerio Neri I4NE

**I**n occasione delle manifestazioni per il centocinquantesimo dell'Unità d'Italia, si è ritenuto pertinente un nostro (pur modesto) contributo nel tracciare, in poche puntate, la storia della nascita e dello sviluppo delle telecomunicazioni in un periodo che quasi coincide con quello in oggetto, e comunque con la nascita dell'elettricità.

## Le premesse

Correnti od onde che fossero, è a poco più di 200 anni fa che si può far risalire l'inizio dell'**era della comunicazione**.

C'erano stati sì dei precedenti nella storia delle telecomunicazioni umane, con dispositivi acustici, ottici, meccanici, ecc..., sino ad arrivare verso fine Settecento, quando il sistema di telegrafia "semaforica" Chappe (il più "perfetto" escogitato dall'uomo sino ai primi dell'Ottocento) si era imposto in mezza Europa, e anche in Italia nel 1810.

Ma la vera rivoluzione, quella della corrente elettrica, iniziò nel 1800: Alessandro Volta, polemizzando con le famose esperienze di Galvani a proposito delle "sue" rane, non seppe fare di meglio che... inventare la **pila**!

Ora l'elettricità era pronta e disponibile sul tavolo di qualsiasi laboratorio, in attesa che nuove ricerche e scoperte rendessero possibile anche la disponibilità della versione **alternata** della suddetta corrente elettrica.

E fu così che in pochi decenni videro la luce sempre nuove versioni di apparecchi telegrafici, via via sempre meno rudimentali e laboriosi, basati sull'effetto magnetico della

corrente da poco rilevato da **Oersted**.

Fu appunto col diffondersi della notizia di questa scoperta che cominciarono a scoccare "scintille", alcune particolarmente importanti per il settore cui intendiamo riferirci, nella mente di personaggi che segneranno il nostro mondo in modo indelebile.

Da Ampere a Faraday, da Wheatstone a Gauss, da Henry a Edison (per citare solo alcuni dei nomi più significativi) gli anni 20 ÷ 50 dell'Ottocento furono fertili di intuizioni, applicazioni e vere e proprie invenzioni nel campo dell'**elettromagnetismo**; qui ci dilungheremo solo su alcuni eventi assolutamente determinanti nel primo svilupparsi dei sistemi cui vogliamo riferirci.

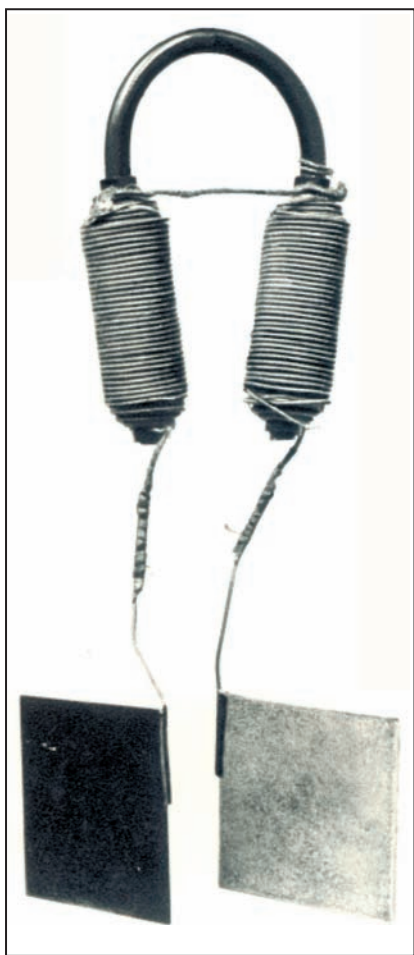
## I primi passi

Ad Albany (stato di New York) nel 1830, un robusto giovanotto abituato al mestiere di tutt'fare, a proposito di elettricità conosceva solamente qualcosa sugli studi compiuti dal grande Franklin a proposito dei fulmini; si chiamava **Joseph Henry**, ed ebbe un posto di insegnante elementare (di aritmetica) nella scuola del paese.

Per tener buoni i ragazzi con qualche ammeniccolo da costruire, decise di applicare qualcosa di nuovo di cui aveva appena letto, sull'elettricità, a proposito di un ufficiale britannico (tale Sturgeon); questi, preso un pezzo di ferro ed avvolto attorno del filo metallico, aveva collegato ai capi del filo stesso una batteria per "vedere" cosa succedeva facendovi passare dentro la misteriosa "corrente elettrica", e notando

## Indice Inserzionisti

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| ARNO ELETTRONICA .....            | II COP.       |
| BELTEL .....                      | 78            |
| COMPENDIO FIERE .....             | IV COP.       |
| DAE .....                         | 26 - III COP. |
| DITTA ANGELUCCI .....             | 57            |
| DITTA MARTELLI .....              | 76            |
| ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL ..... | 21            |
| FONTANA .....                     | 21            |
| FOSCHINI .....                    | 54            |
| FUTURA .....                      | 77            |
| HOBBY RADIO .....                 | 18            |
| I.L. ELETTRONICA .....            | 4             |
| ICAL .....                        | 35            |
| IK-TELECOM .....                  | 14            |
| LABEL .....                       | 36            |
| MAGIC PHONE .....                 | 36            |
| MARCUCCI .....                    | 3             |
| MICROMED .....                    | 17            |
| MICROSET .....                    | 37            |
| MILAG .....                       | 42            |
| MOSTRA AMELIA (TR) .....          | 43            |
| MOSTRA BUSTO ARSIZIO (VA) .....   | IV COP.       |
| MOSTRA FASANO .....               | 6             |
| MOSTRA FRIEDRICHSHAFEN .....      | 4             |
| MOSTRA GENOVA .....               | 40            |
| MOSTRA MANTOVA .....              | 45            |
| MOSTRA MONSUMMANO T. (PT) .....   | IV COP.       |
| MOSTRA MONTICHIARI (BS) .....     | 38            |
| MOSTRA NERETO (TE) .....          | 21            |
| MOSTRA REGGIO EMILIA .....        | IV COP.       |
| MOSTRA VALLEFIORITA .....         | 45            |
| P.L. ELETTRONICA .....            | 15            |
| PRO.SIS.TEL. ....                 | 45            |
| RADIO COMMUNICATION .....         | 39            |
| RADIO SYSTEM .....                | 39            |
| RADIOCONTROLLI .....              | 18            |
| RADIO SURPLUS .....               | 34            |
| SPE .....                         | 5             |
| TECNO COMUNICAZIONI .....         | 1             |
| TIPOLITOGRAFIA BONANNO .....      | 57            |
| WOODBBOX RADIO .....              | 41            |



Una delle prime elettrocalamite di J. Henry

che il semplice pezzo di ferro sembrava acquistare nuova vita: esso si trasformava in una, seppur rudimentale, calamita, cominciando ad attrarre a sé altri pezzi di ferro. Poi, staccando la corrente, il tutto tornava ad essere materiale inerte.

Henry cominciò a pensare al fenomeno come un semplice giocattolo con cui tenere fermi i suoi irrequieti alunni.

L'energia che nasceva dalla corrente elettrica prodotta da pile anch'esse auto costruite da ragazzi, ed applicate alle già citate calamite, divenne, oltre che un semplice passatempo, anche occasione di gara per aumentare il più possibile il potere di attrazione di questi pur rudimentali magneti: si cominciò col sollevare qualche chilo fino a raggiungere qualche quintale.

Henry, stimolato dal fracasso provocato dal materiale che cadeva quando lasciato libero dal campo magnetico, cominciò a pensare di trasformare il gioco in qualcosa di più utile, come al solito all'insegna

del "semplice ma efficace".

Stavolta si trattava di una piccola elettrocalamita, a poca distanza dalla quale era fissata una linguetta metallica elastica che (come fosse una nacchera) si deformava con uno scatto secco, facendo udire un clac, ogni volta che al magnete veniva applicata la batteria: le cariche elettriche (a quel tempo l'elettrone era ancora sconosciuto) si precipitavano lungo i fili e si "materializzavano" in questo rumore secco, il tutto anche ad una certa distanza.

E questo "rumore" non interessò soltanto i ragazzi nei loro passatempi; Henry ormai insegnava al College (poi Princeton) e qualche notizia sulle sue sperimentazioni con questa sorta di **telegrafo** ante litteram se era già diffuso; era il 1832 circa, ed Henry aveva poi realizzato una sorta di telegrafo elettromagnetico basato sul tintinnio di un campanello.

A questo punto, ed inaspettatamente, entrò in gioco un altro personaggio, del tutto estraneo al mondo dell'elettricità, ma che si era fatto certe idee sul come sfruttarne i comportamenti più o meno misteriosi.

Si trattava di un pittore pretenzioso, ma di modesto successo, di nome **Samuel Morse** (statunitense); verso la fine degli anni '30 (sempre dell'Ottocento), di ritorno da un viaggio in nave da Londra, aveva sentito parlare di elettromagnetismo, cioè dei primi sistemi con cui si poteva usare la neonata elettricità, specialmente per comandi a distanza.

In proposito, oltre a qualche notizia su Henry, c'erano stati tentativi di tipo telegrafico anche in Europa, specialmente in Inghilterra, in particolare da parte di Wheatstone e Cooke, che avevano collegato un filo metallico fra le stazioni ferroviarie di Londra e Camden (circa un miglio di distanza) per segnalare l'arrivo di un treno facendo scattare un apposito elettromagnete.

Nel 1833 anche il grande matematico Gauss aveva predisposto una linea metallica lungo il campus di Göttinga, ponendovi ad una estremità un elettromagnete che spostava un ago indicatore da un lato o dal lato opposto, traendo da tali combinazioni una corrispondente indicazione alfabetica.

A New York Morse, dopo aver tentato nei modi più strani di costruirsi una specie di telegrafo – ricordiamolo, aveva scarsa competenza e abilità di lavori elettromeccanici – decise di farsi aiutare da chi ne sapeva ben più di lui, recandosi nientemeno che a farsi consigliare dal

professor Henry: siamo nel 1838.

Morse rientrò da Princeton con idee ben chiare su quanto fosse necessario per concretizzare le sue intenzioni, e si affrettò a brevettare quanto tratto dalle indicazioni di Henry nonché dalla lettura delle precedenti fonti europee.

Occorsero comunque diversi anni a Morse per la realizzazione di un impianto telegrafico realmente funzionante, nonché per tessere la necessaria ragnatela onde ottenere i fondi governativi sufficienti, ma nel 1844 decollò il collegamento telegrafico Washington – Baltimora: dopo i pochi centesimi guadagnati nel primo anno di attività, in un decennio Morse divenne uno degli uomini più ricchi del Nord America, anche se dovette passare alcune decine di anni a combattere in vertenze giudiziarie per difendere i brevetti che aveva fatto registrare a proprio nome.

Pressappoco negli stessi anni, in Italia l'abate **Caselli** (fisico e letterato senese) ideò il pantelegrafo, tipo di telegrafo universale basato sugli effetti chimici della corrente elettrica, con cui si potevano trasmettere a distanza scritti e disegni: si era nel 1855, ma esso fu impiegato solamente una decina di anni dopo sulla linea Parigi – Marsiglia.

Comunque il sistema Morse, migliorato ed accessorizzato, aveva ormai debellato (per la sua semplicità ed affidabilità) tutti gli altri sistemi, diffondendosi ovunque. In Italia, dal 1850 al 1870, la telegrafia elettrica si era ormai consolidata con una decina di capisaldi che consentivano ormai il primo "scheletro" di una vera e propria rete nazionale.

Fu comunque così che il mondo cominciò a cambiare: ancora agli inizi dell'800, le informazioni (di qualunque tipo fossero) viaggiavano più o meno alla stessa velocità che era tipica al tempo degli antichi Sumeri (cioè oltre 4.000 anni prima); verso la fine dell'Ottocento, un semplice, sottile cavo telegrafico poteva trasferire un analogo messaggio spostando solo... una corrente elettrica, cioè quelle misteriose "scintille" che corrispondevano a quelli che ora chiamiamo elettroni, particelle che pesano molto meno di un miliardesimo di miliardesimo di grammo.

Ma a quei tempi molto c'era ancora da fare, e fortunatamente molto ancora fu fatto.

# Convertitore "Vintage" per la banda dei 160m

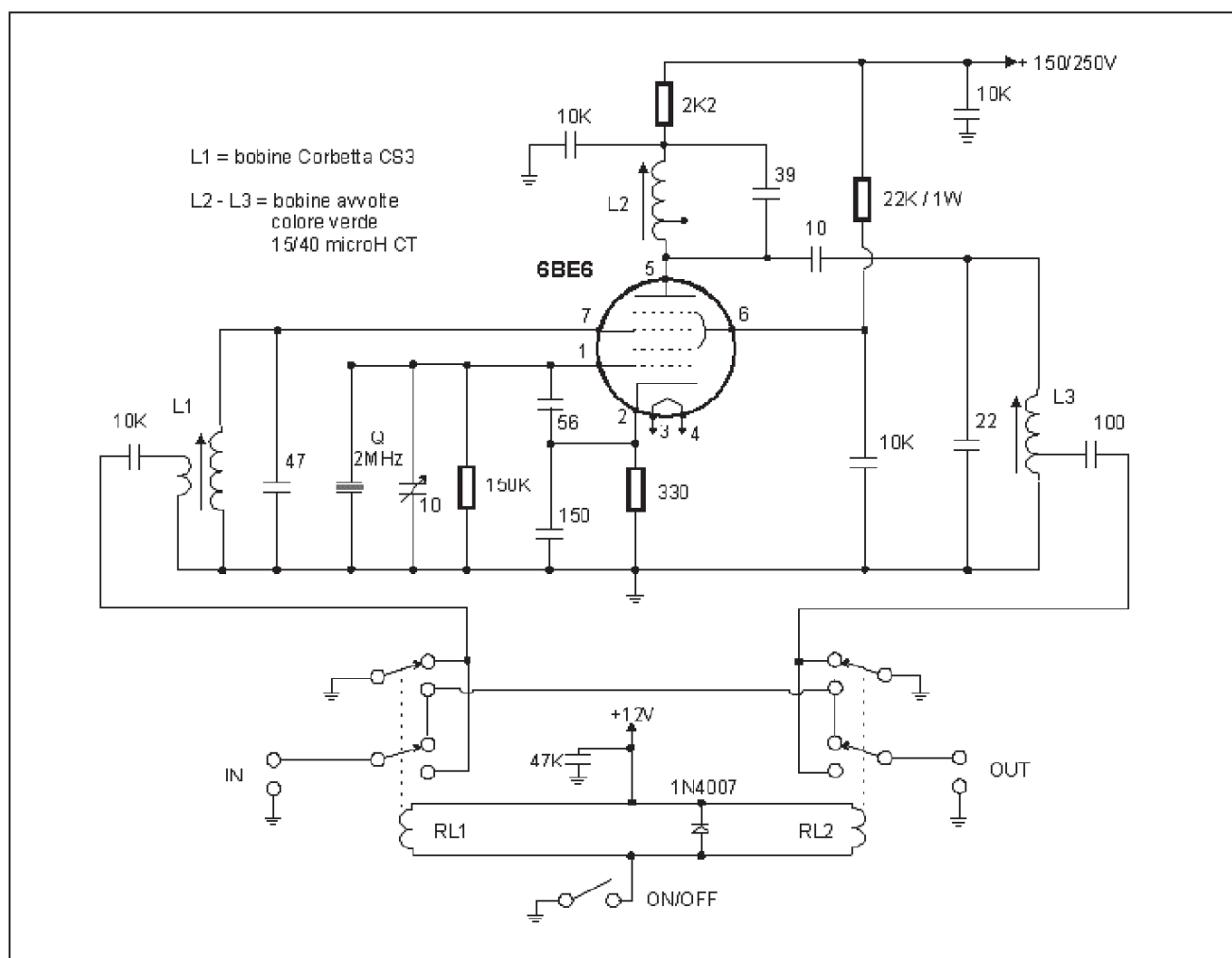
per il Geloso G.4/216 e non solo ...

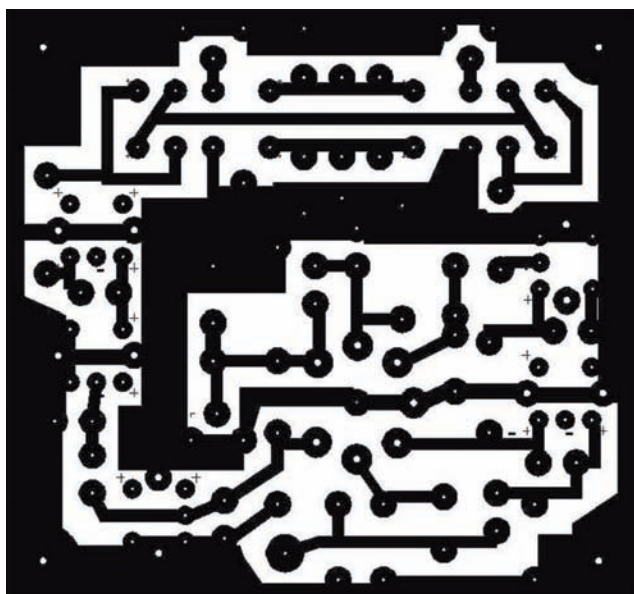
di Roberto Pistilli IK0XUH Boatanchors NET

**C**erto di fare cosa gradita a molti possessori del ricevitore Geloso G.4/216, o altri apparati a valvole e/o transistor, vi descriverò una ulteriore implementazione "vintage style"

per permette l'ascolto anche dei 160 metri. Si tratta di un convertitore per i 160 metri in realizzazione "vintage" ideato e realizzato da Luciano I8KLL. Il circuito è composto da una valvola conver-

titrice 6BE6 con oscillatore controllato a quarzo da 2 MHz con frequenza di ingresso a 1800-1900 kHz e frequenza di uscita a 3800-3900 kHz, il guadagno è di circa 10 dB.





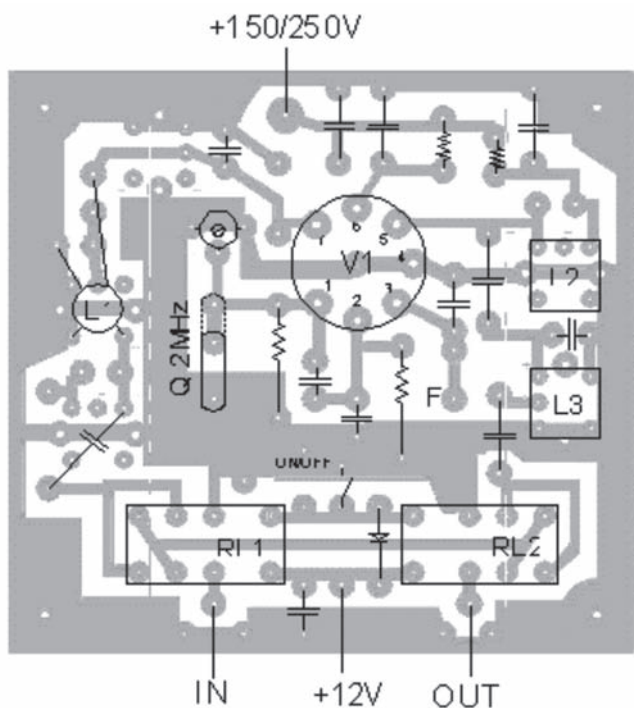
Circuito stampato lato saldature

La costruzione è fatta per essere installata all'interno del ricevitore stesso da cui preleva anche l'alimentazione. Una coppia di relè provvedono ad inserire il circuito tramite un interruttore posto sul pannello del ricevitore.

La banda utilizzata è quella degli 80 metri nel settore 3.800-3.900 kHz; si è preferito utilizzare una banda limitata per evitare di inserire una ulteriore sintonia per la rielezione.

La realizzazione è stata fatta su circuito stampato per semplificare il montaggio.

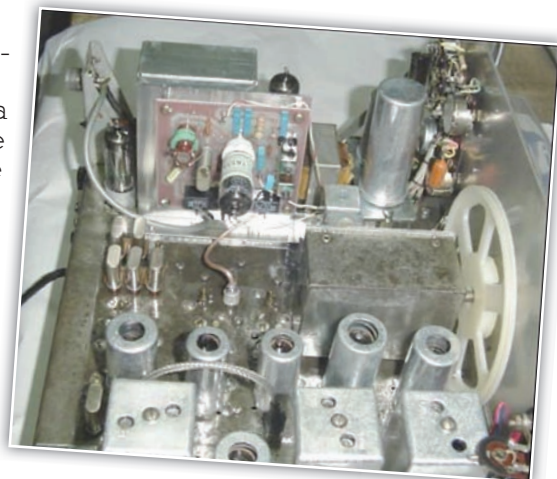
Disposizione dei componenti



Le dimensioni dello stampato sono 83 x 78 mm.

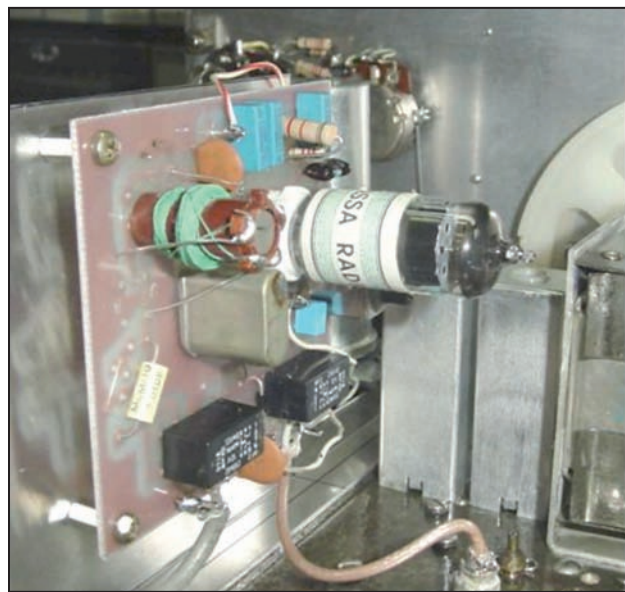
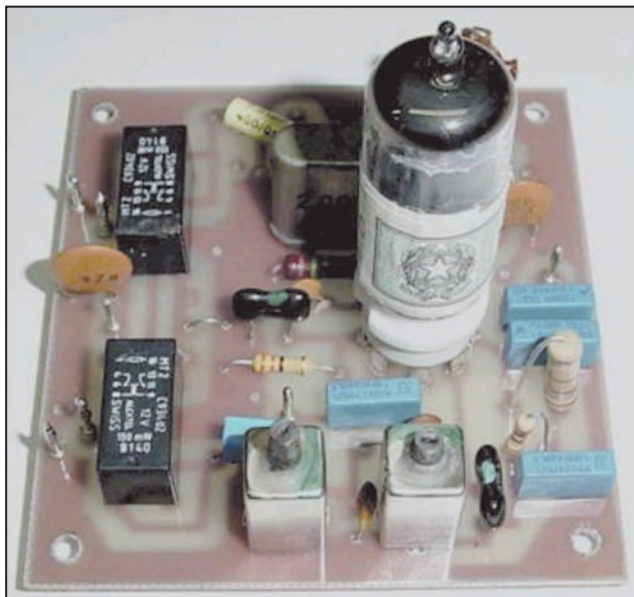
A parte è stata realizzata una basetta comprendente un duplicatore di tensione da 6 a 12V per l'alimentazione dei relè. Le foto indicano l'installazione all'interno di un ricevitore **GELOSO G.4/216**, l'interruttore è stato messo al posto del trimmer di calibrazione

Altra vista installazione



Installazione in verticale all'interno del ricevitore

Convertitore 160m pronto per l'installazione





Qui è visibile l'interruttore del convertitore.

utilizzato per la banda dei 10-11 metri.

Le impressioni di lavoro di Massimo IZOGKZ, titolare del G.4/216

e richiedente di tale accessorio, non sono affatto male. Eravamo perplessi per il rumore tipico della banda dei 160 metri, ed inve-

ce Massimo si è trovato molto bene affinando il segnale ricevuto, agendo sul preselettore e RF Gain. Le impressioni sono state avallate dal confronto di ascolto con altre radio (a stato solido) odierne. Insomma sia il converter che la radio hanno superato ottimamente l'esame. E credo che anche a John sarebbe piaciuta questa variazione sul tema.

Il convertitore qui descritto è applicabile a tutti i ricevitori valvolari e non, e comunque là dove si voglia implementare la possibilità di ricevere l'affascinante banda dei 160 metri.

Per ulteriori informazioni sono a vostra disposizione.

73, Roberto ik0xuh

Email: Ik0xuh@quipo.it



### 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.

€ 12,00 - cod. 210)

### ANTENNE, progettazione e costruzione

2° vol.: Esempi di elementi costruttivi

di Nerio Neri

Dopo i «come» ed i «perché» sul funzionamento delle antenne, esaminati nel 1° volume, in questo 2°, di carattere essenzialmente pratico-progettuale, vengono forniti: gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittenti (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. € 12,00 - cod. 228)



### COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

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

(192 pag. - € 12,00 - cod.244)

### COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

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

(192 pag. - € 12,00 - cod. 236)



## OFFERTA 4 VOLUMI 36,00 (cod. 3801)

(non cumulabile con altre iniziative in corso) - Per ordini vedi cedola a pag. 47

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

# V-Antenna

*Antenna per cinque bande "quasi" verticale*

**di Angelo Contini, I2ACC**

**L**a scorsa primavera, nel mio "QTH estivo", durante i lavori di ristrutturazione edile di una casa vicina, la mia antenna verticale tre bande è stata lesionata in modo permanente. Era installata da più di venti anni ed aveva resistito, impavida, a tutti i temporali ed alle tempeste di vento che in tutti quegli anni c'erano state. E' stato però sufficiente, ad un muratore distratto, un attimo per renderla inservibile. Non ero presente al momento del misfatto e la reazione alle mie rimostranze è stata: Non abbiamo fatto niente, è caduta da sola!

Alla base dell'antenna, il tubo da 25 mm di "avional" robusto come un tubo di acciaio dello stesso spessore, era aperto come un scatola di sardine! C'era un tirante/piano di terra posto sulla mia proprietà che dava fastidio ai lavori sul tetto... A furia di tirare qualcosa s'è rotto... la mia antenna. Vista l'età non mi sono arrabbiato più di tanto, anche perché era prevedibile che prima o poi dovesse essere sostituita con qualcosa che almeno coprisse le cinque bande più alte, dai 28 MHz ai 14. Nelle bande più basse non ho alternative. Con lo spazio disponibile, posso solo posare un filo a zigzag di una quindicina di metri e sperare di accordarlo con l'accordatore.

La soluzione che ho scelto prevede l'utilizzo di due differenti antenne già disponibili, una per

i 14, 21 e 28 MHz ricavata da un mezzo dipolo di una TH3 che precedentemente avevo trasformato in una tribanda 18/24 MHz ed una per i 18/24 MHz che utilizzavo prima della direttiva su queste bande. L'unica parte che dovevo costruirmi era la base su cui fissare queste due antenne. La configurazione è inconsueta, come avrete capito dal titolo, le due antenne sono montate a V, ognuna inclinata di 15° dalla verticale. Questa inclinazione è frutto di un compromesso tra la necessità di avere le due antenne verticali e l'accoppiamento reciproco tra le bobine di accorciamento che rende difficile la taratura. Avevo provato ad installare le due antenne parallele tra loro ma tutte le volte che regolavo la risonanza di una variava anche quella dell'altra, con questa configurazione invece non ho notato interferenze. E' anche possibile utilizzare anche una sola delle due antenne (montandola in verticale!), i dati costruttivi, infatti, sono validi anche per questa soluzione.

La foto 1 mostra l'antenna installata nel mio "test field", non ho fatto foto dell'installazione finale sul tetto del QTH estivo perché l'antenna è ancora smontata in attesa di installazione. Verrà montata dopo che avranno sostituito le lastre di copertura. In quell'occasione sostituirò anche il palo di sostegno, vecchietto anche lui come l'antenna prece-

dente.

In fig. 1 trovate le misure di foratura della piastra di fissaggio, le due antenne sono tenute in posizione da due cavallotti ricavati da barra filettata da 4 mm. Gli isolatori sono stati ricavati da un ritaglio di tubo di PVC spesso, del

**Foto 1**



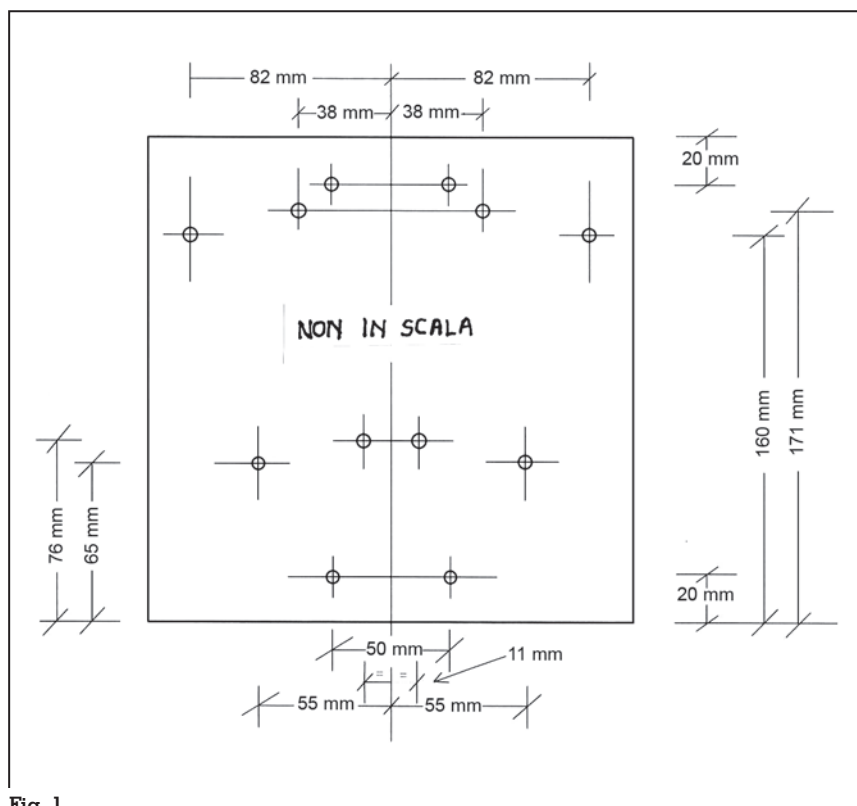


Fig. 1

tipo utilizzato per impianti idraulici. Il diametro esterno è di 32 mm e quello interno giusto per i tubi di alluminio di 25 mm di diametro. Prima di pensarci ho preparato quattro isolatori di 3 cm di lunghezza, uno per ogni cavallotto delle due antenne ma, dopo aver montato e smontato parecchie volte le due antenne, ho capito che se avessi utilizzato un solo isolatore lungo 13 cm per ogni antenna forse avrei fatto meno fatica.

La fig. 2 mostra le dimensioni delle due antenne dopo numerose prove. Tenete presente che le misure dell'antenna, sia l'ex dipolo della TH3 sia la bobina 18/24 MHz, sono misurate dal bordo inferiore della trappola senza cappucci.

I radiali sono lunghi: 5.01 m per i 14 MHz (12AVQ = 16' 6"), 3.91 m per i 18 MHz, 3.44 m per i 21 MHz (12AVQ = 11' 4"), 2.86 m per i 24, 2.53 m per i 28 MHz (12AVQ = 8' 4")

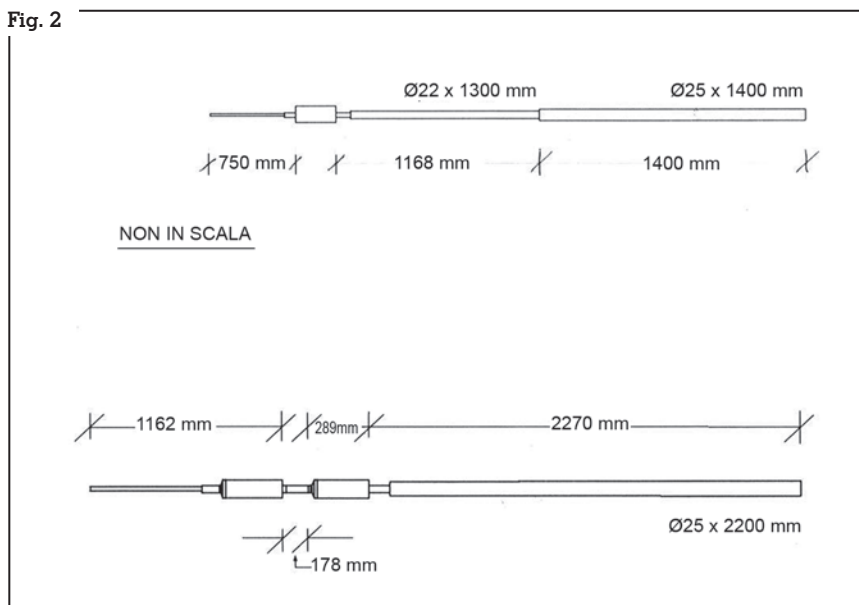
Ho fatto le prove con due soli radiali per banda, se avete la possibilità mettetene però almeno tre e non raggruppateli. Come riferimento per la stesura dei

radiali potete scaricare dal sito Hy-Gain il manuale della 12AVQ (<http://www.hy-gain.com/man/pdf/AV-12AVQ.pdf>). Le misure dell'antenna non corrispondono completamente a quelle che trovate sul manuale. Probabilmente, anche se molto simili, le due bobine non sono identiche a quelle della TH3, inoltre la configurazione, con antenna legger-

mente inclinata, sicuramente influisce anche lei alla variazione delle misure. Per i radiali invece ho utilizzato le misure indicate ricavando, per analogia anche quelle per i 18 e 24 MHz. Le misure delle varie parti dei due stili sono riferite alla mia installazione. Prove effettuate in campo libero e ad un'altezza di 10 metri da terra hanno mostrato risonanze leggermente diverse in tutte le bande, comunque le misure fornite sono un buon punto di partenza. Sono sicuro che quando installerò quest'antenna molto più in alto rispetto ad ora e con i radiali con differente inclinazione dovrò ritoccare alcune misure.

Ho iniziato tarando le antenne installate sulla piastra, singolarmente. L'antenna 18/24MHz non mi ha dato problemi, la risonanza non è variata dalla precedente configurazione verticale. La 28/21/14 MHz mi ha invece dato qualche problema nella banda che sembrava più "facile", ovvero i 28 MHz. Ero partito con le misure del dipolo TH3 e, stranamente, invece che in 28 MHz, risuonava a circa 27.3 MHz con un ROS attorno a 2.5 : 1. Variando la lunghezza della parte tra la base e la prima bobina a volte risuonava a 29,8 con ROS basso ed altre ancora attorno ai 27 MHz sempre con ROS alto. Non sapevo più cosa fare... Le risonanze

Fig. 2



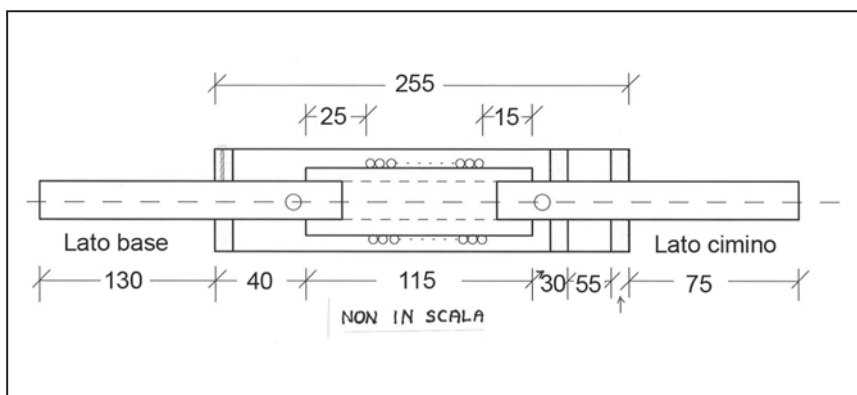


Fig. 3

in 21 e 14 c'erano ma in 28 no! Ho pensato ad una bobina difettosa... La TH3 era rimasta, smontata, per due anni in un orto, era possibile che si fosse rovinato qualcosa. Alla fine ho scoperto "l'inghippo". Nella banda più alta vi sono due risonanze, quella voluta (a ROS basso) e quella spuria. Durante la prova se, con l'analizzatore di antenna MFJ 259B, partivo da una frequenza più alta trovavo prima la giusta risonanza e mi fermavo. Se partivo dal basso trovavo invece quella spuria e non capivo più niente. Quando ho imparato, a mie spese, ad ignorare la risonanza spuria a 27 MHz le cose sono migliorate velocemente. Portata in risonanza l'antenna in 28 MHz (28,500) ho verificato la risonanza a 21,300 e poi quella

a 14,200. Per modificare la risonanza a 21 MHz occorre variare la distanza tra le due bobine, mentre per i 14 MHz si agisce sulla lunghezza del cimino. Ho notato che la lunghezza dello stilo prima delle bobine influisce molto poco sulle risonanze a 21 e 14 MHz.

La taratura dell'antenna per le bande WARC è molto più veloce. Si porta in risonanza prima la parte a 24 MHz agendo sulla lunghezza del tubo di base, mentre la risonanza in 18 MHz si ottiene col cimino.

L'altezza dell'antenna dal piano di fissaggio dei radiali e la conseguente variazione di inclinazione dei radiali ha una grande influenza sul Rapporto di Onde Stazionarie. Nella configurazione che vedete nella foto il mi-

nimo di ROS l'ho ottenuto con i radiali inclinati a circa 45°.

Le due trappole per i 28/21/14 provengono, come ho detto prima, da una TH3 smembrata. Vanno bene sia le bobine del dipolo sia quelle del riflettore o direttore. Le bobine hanno le stesse caratteristiche di risonanza, l'unica differenza è che la bobina del dipolo 21 MHz, la più lunga, ha l'avvolgimento di filo di rame, mentre nelle altre il filo è di alluminio.

La trappola 18/24 MHz, di progettazione ERE, deve invece essere auto costruita. Sono anni che la ERE non produce più antenne e non ha neanche più parti di ricambio. In fig. 3 e nella descrizione che segue ci sono i dati costruttivi della trappola (per gentile concessione ERE!!).

La trappola è composta di una bobina, alcuni distanziali (nel caso delle bobine originali si tratta di nylon caricato con fibra di vetro) ed un tubo esterno di alluminio.

Il tubo è lungo 255 mm ed ha un diametro di 40 mm (spess. 1 mm). I distanziali sono 3 di 15 mm di spessore, hanno un diametro di 38 mm ed in foro di 15 mm.

Il supporto della bobina ha il diametro di 25 mm, è lungo 115 mm ed ha un foro passante di 15 mm. La bobina avvolta sul supporto ha 25 spire con filo di alluminio di 2,5 mm di diametro. La lunghezza dell'avvolgimento è di 76 mm ed inizia, dal lato base, a circa 25 mm dal bordo. I due capi dell'avvolgimento sono fissati, sul bordo della bobina e, tramite due viti autofilettanti inox, a due tubetti che entrano nel corpo della bobina. I tubetti sono lunghi 200 mm, 15 mm di diametro e due millimetri di spessore. La fig. 3 indica le misure di assemblaggio. In origine i distanziali erano fissati ai due tubetti con un rivetto di alluminio. Io consiglio di utilizzare tre viti autofilettanti dopo aver praticato una sede profonda almeno 5 mm per la testa della vite. Naturalmente pochi riusciranno a trovare il filo di alluminio da 2,5 mm, non ho provato, ma sono sicuro che un filo di rame della stessa misura vada altret-





Foto 2

tanto (se non meglio... vedi bobina Hy Gain...).

Il tubo esterno, diametro 40 mm, è fissato con una vite autofillettante di adeguata lunghezza, attraverso il distanziale lato base, al tubetto diametro 15 mm.

La foto 2 chiarisce la tecnica di montaggio e mostra l'unica bobina 18/24 MHz originale che sono riuscito, fortunatamente, a trovare da un amico che era arrivato a tempo a recuperare materiale per antenne che la ERE stava per alienare. Le uniche altre due bobine, che possiedo da anni, sono ora ad almeno 10 metri dal colmo del tetto, sulla banda 18/24 MHz che uso abitualmente nel mio QTH. I diametri di foratura 15 mm sia per i distanziali che per il corpo della bobina sono nominali. Se fossero precisi sarebbe impossibile far entrare un tubo di alluminio dello stesso diametro; solitamente, però il diametro della foratura, su materiale plastico, risulta sempre leggermente superiore al diame-

tro della punta utilizzata. Se così non fosse, allargate leggermente il foro con qualche colpo di lima.

Anche la verticale 18/24 MHz utilizza lo stesso sistema della Hy-Gain per il fissaggio dei tubi, fascette stringitubo su estremità tagliata per il lungo.

Le due antenne sono connesse in parallelo con due corti pezzi di filo al polo centrale del connettore coassiale. E' possibile utilizzare sia un connettore SO che un N; ambedue hanno necessità di una copertura di silicone sul polo centrale saldato (silicone acrilico! Quello acetico corrode il rame e l'ottone) per proteggere il cavo di alimentazione dalle infiltrazioni. Se utilizzate un N non sarà necessario proteggere la connessione maschio/femmina con nastro auto-agglomerante perché l'N maschio ha una guarnizione interna a differenza del connettore PL che non ne ha. Una soluzione alternativa ai connettori coassiali potrebbe essere

l'utilizzo di una piccola scatola di plastica stagna da impianti elettrici per saldare direttamente i due cavetti al polo centrale del cavo coassiale. Se poi attestate i piani di terra su alcuni isolatori tenendoli separati dalla massa della piastra e infilate sul cavo coassiale, in prossimità della scatola, sette o otto ferriti cilindriche tenendole unite con un tubetto termo-restringente di diametro adeguato, dovrete ottenere un'antenna verticale più silenziosa. Naturalmente questa soluzione è molto più scomoda da gestire durante le prove.

Ho utilizzato quest'antenna per due mesi dal QTH estivo con un'installazione molto provvisoria a livello dei tetti delle case vicine (vedi foto). Ha tutte le limitazioni delle antenne verticali montate basse ma, nonostante che la propagazione sia stata alquanto "latitante" in questo periodo, con il piccolo Yaesu FT857 ho potuto lavorare alcune dx-expedition in 18 e 14 MHz (6V7 e XU7) alcuni stati USA della West Coast, tante stazioni africane ed asiatiche e, naturalmente, tutta l'Europa. Non ho mai neanche ascoltato stazioni australiane, ma questo può essere normale in un periodo in cui il massimo di flusso solare è quasi sempre stato attorno a 80.

In caso di necessità sono reperibile via email su Libero ("mio nominativo" a libero.it)

Buona VANTENNA a tutti!



**P.L. elettronica**

di Puletti Luigi

20010 Cornaredo (MI) - Tel./Fax 02-93561385 - cell. 336-341187 338-7029525

Ricetrasmittenti • Accessori

Vendita presso fiere e per corrispondenza

**USATO GARANTITO - APPARATI**

**ICOM:** ICOM Delta 100 144-430-1200 • IC 2820 • IC 910H  
• IC 746 • IC 821HBB • ICR 7000 • IC 706G • ICR-8500  
• SP20 • SM20

**KENWOOD:** R 5000 con filtri • TS 570 DG • R2000 con VHF conv.  
TS 690 HF +50 • TS 450 AT • TS 2000 (1200) • SP 950 • TM V7

**YAESU:** • FT 847 • FT 890 • FT 817 • FC 20 (per 847) • FT 857D

**CONTINUA L'OFFERTISSIMA**

**YAESU** VX3 SPECIALE - FT 897

OFFERTA  
FT 857 - FT 7800 - FT 8900  
FT 817ND - FT 8800

**ICOM** IC 92D - IC E90

IC 706 G - IC 2820

**KENWOOD** TS-590S - TH D72E

**FIERE:** siamo a **Pordenone** 29-30 apr.-1 maggio (Pad. 5) - **Forlì** 7-8 maggio - **Novogro** 4-5 giugno

# Un alimentatore da 5 V 2A

Consente l'uso in casa o in auto dello Yaesu VX3

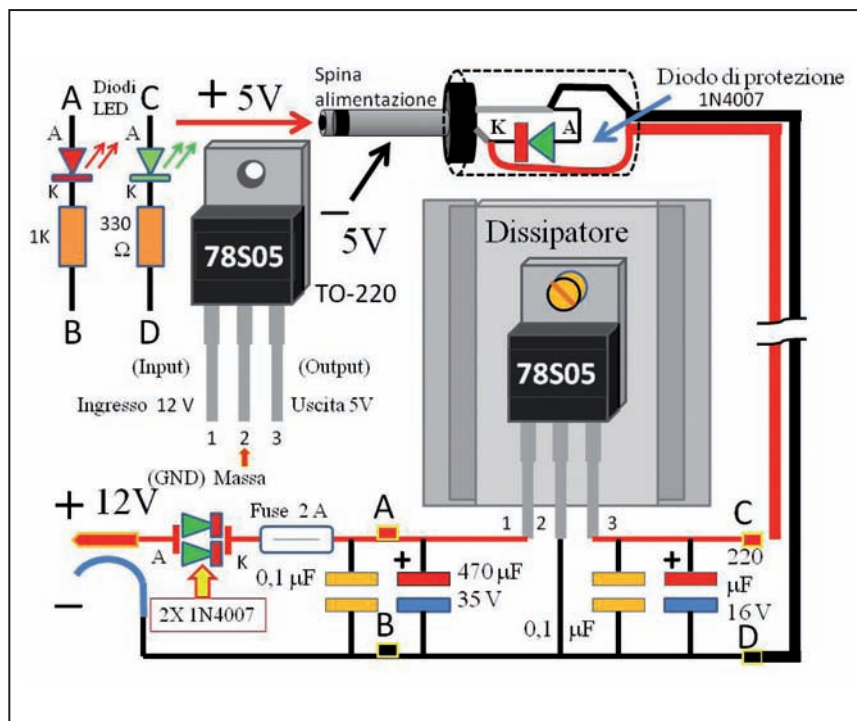
di Alessandro Gariano IK1ICD

**G**uardando le numerose pubblicità presenti sulle riviste di elettronica, non si può fare a meno di notare la continua «sfida» tra le diverse case produttrici di apparati ricetrasmittenti radioamatoriali. Per «ingolosire» il radioamatore, le aziende immettono sul mercato apparati che presentano le più svariate caratteristiche. Oltre alle numerose funzioni, ormai presenti in molti apparati ricetrasmittenti, alcune pubblicità puntano a sottolineare anche le ridottissime dimensioni che il ricetrasmittente presenta. Uno degli apparati di ridottissime dimensioni è lo Yaesu VX3. Purtroppo, come in tutte le cose esiste un rovescio della medaglia. Di fronte alle ridotte dimensioni che l'apparato possiede si deve rinunciare a un'alta potenza di trasmissione che normalmente in un ricetrasmittente portatile si aggira intorno ai cinque watt. Il ricetrasmittente della Yaesu VX3 con i suoi 47x81x23 mm per 130 g di peso, consente di poterlo riporre in un taschino. Inoltre, la batteria al litio con la quale è equipaggiato gli conferisce una discreta autonomia. Nel caso però, si intenda utilizzare il ricetrasmittente per lungo tempo è necessario collegarlo a una sicura sorgente di alimentazione **tenendo presente che il ricetrasmittente in oggetto funziona con una tensione di 6 V**. Pertanto per colle-

garlo a un consueto alimentatore o in automobile, dove la tensione di alimentazione è di 12 V, è necessario un riduttore di tensione che sia in grado di abbassare la tensione a 6 volt. La tensione però non è il solo parametro da tenere in considerazione nella realizzazione di un alimentatore. Un RTX presenta un basso assorbimento in corrente nella fase di ricezione, ma assume livelli importanti nella fase di trasmissione. Pertanto, i componenti inse-

riti in un alimentatore, quando il ricetrasmittente si trova in trasmissione, vengono sottoposti allo scorrimento di forti correnti che ne causano il riscaldamento. Per evitare un rapido danneggiamento dei componenti utilizzati, questi ultimi devono avere caratteristiche idonee a sopportare queste sollecitazioni. L'articolo tratterà la realizzazione di un riduttore di tensione idoneo ad alimentare il ricetrasmittente Yaesu VX3. Questo potrà essere appli-

Schema elettrico alimentatore da 5V per lo Yaesu VX3





L'alimentatore per il VX3 a realizzazione ultimata

cato a una sorgente di alimentazione in tensione continua da 12V come un alimentatore stabilizzato, che normalmente abbiamo nella nostra stazione radio, o in automobile. Nel progetto si è cercato di rendere la realizzazione la più semplice possibile utilizzando materiale di nuova concezione. **È superfluo ricordare, per evitare danni al ricetrasmittitore, che nell'accingersi alla realizzazione occorre prestare la massima attenzione alle esatte polarizzazioni dei diversi componenti. Prestare inoltre la massima attenzione prima di collegare lo Yaesu VX3 accertandosi dell'esatta polarità sia della sorgente di alimentazione sia dello spinotto che andrà inserito nel VX3. Accertarsi inoltre che la tensione da applicare al ricetrasmittitore non sia maggiore di 6V.**

## Costruzione alimentatore

Prima di accingersi alla realizzazione dell'alimentatore è opportuno guardare il manuale di istruzione del VX3 per vedere le caratteristiche che l'apparato possiede. Troviamo pertanto che alimentando il ricetrasmittitore

con la sua pila al litio da 3,7V otteniamo, in 144 MHz, una potenza massima di trasmissione di 1,5 W, mentre in 430 MHz la massima potenza di trasmissione è di 1W. Alimentandolo invece con una alimentazione esterna di 6 volt, la potenza massima di trasmissione in 144 MHz aumenta a 3W e in 430 MHz a 2W. In 144 MHz la corrente assorbita alla massima potenza di trasmissione di 3W ha un valore di 1,6 A, mentre in 430 MHz con la massima potenza di trasmissione di 2W, la corrente assorbita sale a 1,8A. Alla luce di questi dati, il circuito che si andrà a realizzare dovrà essere in grado di soddisfare queste caratteristiche. Guardan-

do lo schema elettrico, possiamo vedere che il circuito è composto da un esiguo numero di componenti.

L'elemento più importante che consente la riduzione e la stabilizzazione di tensione è il circuito integrato 78S05. Questo componente (78S05), ha la particolarità di erogare una tensione di 5V con una corrente di 2A, ed è omonimo del 7805 che eroga una corrente di 1A. Le caratteristiche che contraddistinguono il 78S05 lo rendono pertanto idoneo per la realizzazione presentata nell'articolo. Per consentire al 78S05 di dissipare il calore generato, evitando così un possibile surriscaldamento durante i lunghi QSO, è stato munito di un dissipatore il quale garantisce un sicuro funzionamento. Guardando sempre lo schema elettrico possiamo vedere che il 78S05 presenta tre terminali, racchiusi in un contenitore TO-220. Il terminale di sinistra, segnato con il numero uno, è quello dedicato all'ingresso, dove si dovrà applicare la tensione positiva di 12 V. Il terminale centrale, segnato con il numero due, è la massa, e lo si dovrà collegare al polo negativo, che risulta essere il polo comune (vedi schema elettrico). Il terminale di destra del 78S05, segnato con il numero tre, risulta essere l'uscita dalla quale possiamo prelevare la tensione stabilizzata di cinque volt. Per rendere sicuro il circuito da accidentali inversioni di polarità delle tensioni di alimentazione, questo è stato munito di alcune sem-

## ALIMENTATORI ANALOGICI

Ideali per applicazioni audio e radiocomunicazione



Alimentatore analogico professionale  
13-16 V - 4,0 A. Usato 12 euro

Alimentatore Alpha Elettronica 28,6 volt, 4A.  
Regolabile internamente da 24 a 30 V  
Nuovo 35 euro - Usato 25 euro.



## MOTORI STEPPER



M52  
Dimensioni 57x57  
Fasi 4, 1,8 Amp.  
Passi 200,  
asse 6,5 mm passante!  
12 euro

M22/1  
Dimensioni 57x53  
Fasi 2, 1,4 Amp.  
Passi 200, asse 6 mm  
10 euro



[www.micromed.it](http://www.micromed.it)  
[eshop.micromed.it](http://eshop.micromed.it)

**micromed**

vendita per  
corrispondenza!

## Sistemi di Telecomunicazioni

Vendita e Assistenza  
Ricetrasmittitori per uso  
amatoriale e professionale  
Antenne e Accessori

**HOBBY  
RADIO** s.r.l.

Viale Angelico, 47/49  
00195 ROMA

Tel. 06.37514242-06.3723146

Fax 06.3701361

[www.hobbyradio.it](http://www.hobbyradio.it)

info@hobby-radio.com

CHIUSO SABATO POMERIGGIO  
ORARIO CONTINUATO  
DAL LUNEDÌ AL VENERDÌ  
ORE 10,00 - 18,00

# RFpower

**AMPLIFICATORI LINEARI  
HF A STATO SOLIDO DI  
ALTA QUALITÀ**



NEW

**HVLA400  
1.5-55 MHz  
400W(PEP)**

Made in Italy by:

**RADIOCONTROLLI**

Via dell'artigianato 10  
36025 Noventa Vicentina (VI)  
Tel. (+39)-0444-860522

[www.rf-power.info](http://www.rf-power.info)  
[posta@rf-power.info](mailto:posta@rf-power.info)

plici protezioni. La prima protezione la troviamo all'ingresso del circuito dove andrà applicata la tensione di 12 V. Possiamo vedere che il circuito è stato munito di due diodi 1N4007 messi in parallelo tra loro. Pertanto l'anodo (A), polo negativo dei due diodi, andrà collegato al polo positivo della sorgente di alimentazione di 12V, mentre il catodo (K) dei due diodi andrà collegato al fusibile posto prima del piedino numero uno dell'IC 78S05. La particolare configurazione oltre a garantire il passaggio della tensione solo nella giusta polarizzazione abbassa la resistenza introdotta dal diodo nel circuito e nello stesso tempo aumenta a 2A la corrente che i due diodi saranno in grado di sopportare. Nel circuito troviamo anche due condensatori da 0,1  $\mu$ F che hanno il compito di filtrare eventuali ritorni di radio frequenza che potrebbero influenzare il corretto funzionamento del circuito. Considerando che il progetto presentato può ricevere la tensione di 12V sia da un alimentatore che da un'autovettura, nel circuito troviamo inseriti altri due condensatori elettrolitici, uno da 470  $\mu$ F 35V, posto sulla sorgente di alimentazione e un secondo da 220  $\mu$ F 16V posto all'uscita di 5V dell'IC 78S05. Questi condensatori, volutamente di alto valore, sono stati inseriti per filtrare ulteriormente eventuali residui di tensione alternata che si potrebbero trovare sia in un alimentatore poco filtrato, sia in una automobile dove l'alternatore potrebbe presentare dei residui di tensione alternata, che andrebbero a disturbare il regolare funzionamento del ricetrasmittitore. Guardando ancora lo schema elettrico possiamo vedere che anche nello spinotto che porta la tensione di 6 volt al VX3 è stata inserita una protezione contro le inversioni di polarità formata da un semplice diodo 1N4007. In questo caso il collegamento risulta diverso dal precedente. Troviamo pertanto che il catodo (K) del diodo (polo positivo) è stato collegato al polo positivo della tensione di 5V proveniente dall'IC

78S05, mentre l'anodo (A) polo negativo del diodo è stato collegato al polo negativo della tensione di alimentazione di 5V come mostra chiaramente lo schema elettrico. In un collegamento di questo tipo, se si rispetta l'esatta polarità la tensione passa regolarmente. Nel caso invece la polarità si invertisse il diodo metterebbe in corto circuito la tensione di alimentazione. Applicando, come mostra lo schema elettrico, nei punti contrassegnati con le lettere A,B,C e D, due diodi LED, si avrà un controllo visivo sulla presenza delle due tensioni. A causa del diverso valore in tensione, la resistenza di caduta da applicare al diodo LED assume un valore diverso. Si avrà pertanto, che la resistenza da applicare al diodo LED che andrà inserito nei punti A e B, per il controllo della tensione di 12V avrà un valore di 1 k $\Omega$ , mentre la resistenza da applicare al diodo LED che verrà inserito nei punti C e D, per il controllo della tensione di 5V avrà un valore di 330  $\Omega$ .

## Collaudo

Una volta assemblato il circuito è pronto per essere collaudato. Prima di accingersi ai necessari collegamenti, **consiglio di controllare l'esatta polarità della tensione principale di 12V oltre a controllare attentamente anche la tensione in uscita che dovrà essere di 5V. Verificare inoltre l'esatta polarità nello spinotto da applicare al ricetrasmittitore che, come si vede nello schema elettrico, dovrà presentare la tensione positiva nel foro centrale, mentre la tensione negativa si dovrà trovare sulla superficie esterna dello spinotto.** Solo una volta sicuri dell'esatta realizzazione potremo fornire con sicurezza la tensione di alimentazione allo Yaesu VX3.



# Un nuovo op-amp di eccellenti caratteristiche

*L'evoluzione della tecnologia dei componenti elettronici conduce a sempre nuovi inediti traguardi. Le proprietà di questo amplificatore operazionale erano impensabili solo pochi anni fa*

di Nico Grilloni

L'amplificatore operazionale – spesso definito op-amp – è senz'altro il componente attivo più frequentemente presente nei circuiti elettronici. Il motivo principale di questa diffusa utilizzazione è dovuto alla notevole versatilità del componente le cui caratteristiche intrinseche lo rendono elettrico in molteplici, svariate applicazioni.

A questo proposito basterà pensare che l'op-amp, oltre a presentare una notevole impedenza di ingresso e una bassissima impedenza di uscita, offre il notevole pregio di consentire di "aggiustare" ampiamente il guadagno di tensione agendo soltanto sul valore di due resistenze. Fra l'altro, nelle più recenti versioni, vi è una vasta gamma di op-amp che presentano una banda passante notevolmente ampia. Quest'ultima considerazione appare significativa del progresso tecnologico a cui sono pervenute le varie case costruttrici di componentistica attiva. In passato, infatti, la non eccessiva banda passante relegava l'utilizzazione degli operazionali solo all'ambito della bassa frequenza, mentre al presente si hanno valori del GBW già sufficientemente elevati da consentire l'utilizzazione anche in applicazioni

nelle quali le frequenze in gioco sono dell'ordine del GHz. Al tempo in cui uscirono i primi op-amp ( $\mu\text{a}707$ ,  $\mu\text{a}741$ , ecc.), questo traguardo, pur auspicato, era considerato di difficile acquisizione.

## L'OPA 140

Questo operazionale della Texas Instruments, il cui atto di nascita è del 2010, in sintonia con quanto si è detto a proposito dell'evoluzione tecnologica, esibisce caratteristiche di notevole rilievo. Ha una straordinaria flessibilità d'impiego anche dovuta al fatto di poter essere alimentato sia con alimentazione duale che singola. Il range di tensioni nel caso dell'alimentazione singola va da 4,5 V a 36 V, mentre alimentando con due tensioni, l'una positiva e l'altra negativa, simmetriche rispetto al livello di massa, i valori di tensione vanno da  $\pm 2,25$  V a  $\pm 18$  V.

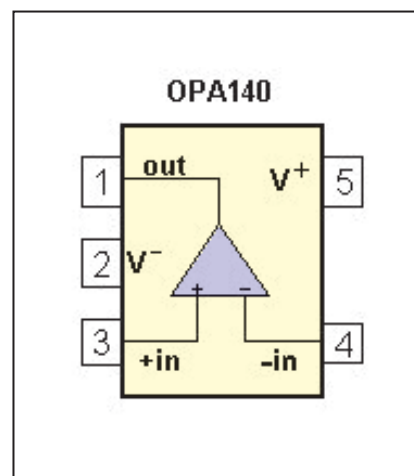
L'OPA140 presenta una tensione di rumore estremamente contenuta ( $5,1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ), una tensione di offset bassissima ( $120 \mu\text{V}$ ), uno slew rate di  $20 \text{ V}/\mu\text{s}$ , un'impedenza di ingresso elevatissima (dovuta alla coppia di ingresso realizzata con FET) e un'impedenza di uscita di soli  $16 \Omega$ . Non

è quindi casuale che il campo di utilizzazione si estenda dagli apparecchi di misura alimentati a batteria alla strumentazione biomedicale, dagli amplificatori per fotodiodi ai filtri attivi e alle più svariate tipologie di sistemi automatici.

La figura 1 riporta l'involucro dell'operazionale (SOT23-5) qui descritto nella versione a singolo op-amp. È disponibile inoltre la versione con due op-amp, con sigla OPA2140 e anche con quattro op-amp (OPA4140).

Il funzionamento di questo integrato è particolarmente stabile anche nel caso di carichi capa-

Fig. 1 - Involucro SO-8 (MSOP-8) in cui è reperibile l'IC OPA140 in versione singola.



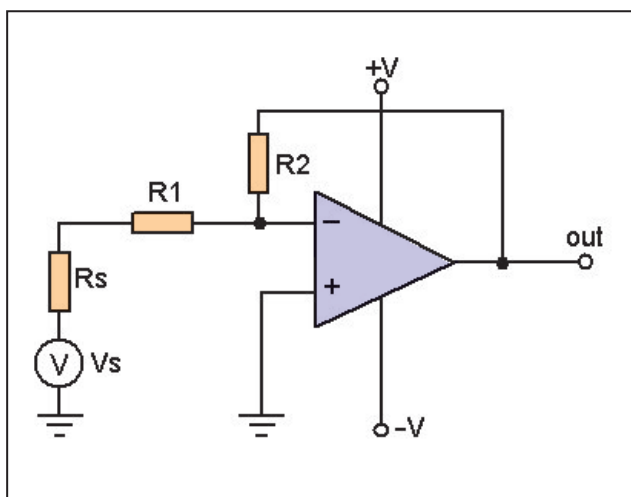


Fig. 2 - Configurazione invertente di uno stadio amplificatore con OPA140 con alimentazione duale.

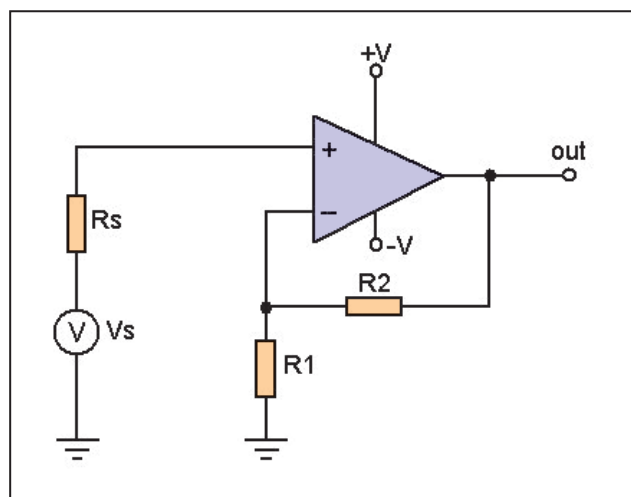


Fig. 3 - Configurazione non invertente di uno stadio amplificatore con OPA140 con alimentazione duale.

citivi. Ma, in specie quando il carico capacitivo sia rilevante, il costruttore suggerisce di disporre in serie al pin di uscita, quindi a monte dello stesso carico, una resistenza di valore modesto ( $50 \Omega \div 100 \Omega$ ). Questo accorgimento riduce sensibilmente sia la possibilità di overshooting sulla uscita sia la possibilità di innesco di oscillazioni.

### Circuito di protezione. Dissipazione di potenza

La corrente sul pin out, sia uscente (sourcing) che entrante (sinking), è limitata da un circuito interno che non consente di superare valori ben definiti ( $+36 \text{ mA} / -36 \text{ mA}$ ). Il circuito di protezione è utile nel caso di cortocircuito sull'uscita. La limitazione evita infatti la distruzione del componente.

Per quanto concerne la dissipazione di potenza la Texas fornisce utili suggerimenti al fine di evitare di sovraccaricare il componente. Questi suggerimenti sono da tenersi in debita considerazione in funzione della tensione alla quale si alimenta l'op-amp. Per esempio, nel caso di un'alimentazione a  $36 \text{ V}$  si raccomanda di avere un carico in uscita non inferiore a  $2,8 \text{ k}\Omega$ . Per tensioni di alimentazione più basse si può aumentare il carico (lo si può portare al di sotto dei  $2,8 \text{ k}\Omega$ )

tenendo però presente che la massima corrente in uscita dev'essere comunque inferiore a  $13 \text{ mA}$ . In caso contrario interviene la protezione di cui si è su detto.

Poiché la dissipazione di potenza dell'integrato si manifesta ovviamente con un incremento termico è opportuno, ove lo si usi al limite, utilizzare un adeguato radiatore. Se infatti la temperatura dovesse eccedere i  $180^\circ \text{C}$  un circuito interno porterà in off il dispositivo che tornerà nello stato on solo quando la temperatura sarà scesa intorno a  $165^\circ \text{C}$ . Il campo di temperature entro il quale il funzionamento è da ritenersi affidabile si estende da  $-40^\circ \text{C}$  a  $+150^\circ \text{C}$ .

### Le configurazioni

Sono quelle tipiche di un qualsiasi amplificatore operazionale. Le più note sono la configurazione invertente – figura 2 – e la non invertente – figura 3. Considerando trascurabile la resistenza interna  $R_s$  del generatore di segnale  $V_s$ , per il calcolo del guadagno si hanno, come è noto, le seguenti espressioni. Per la configurazione invertente:

$$G = -\frac{R_2}{R_1}$$

dove il segno (–) indica solo la rotazione di fase ingresso-uscita

di  $180^\circ$  del segnale applicato.

Per la configurazione non invertente:

$$G = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

### L'op-amp rail to rail

Gli op-amp della serie OPA140 sono del tipo *rail to rail*. Ciò consente un'escursione della tensione di uscita assai prossima al valore della tensione di alimentazione. Supponendo per esempio di alimentare l'OPA140 a  $\pm 2,25 \text{ V}$ , si potrà avere in uscita un segnale che, privo di distorsione apprezzabile, presenta un valore da picco a picco di circa  $4 \text{ V}$ , ossia di soli  $0,5 \text{ V}$  inferiore al valore dell'escursione della tensione di alimentazione.

La tecnologia *rail to rail* trova ormai un diffuso impiego per il semplice fatto che, al fine di minimizzare i consumi e ottenere quindi una più estesa autonomia delle apparecchiature portatili, si sono realizzati componenti che per il loro funzionamento richiedono tensioni di alimentazione via via più basse con assorbimenti di corrente contenuti. Senza ricorrere al *rail to rail* sarebbe impossibile avere una risposta anche solo accettabile da un'operazione tradizionale che, come è noto, richiede tensioni di alimentazione dell'ordine di  $\pm 15 \text{ V}$

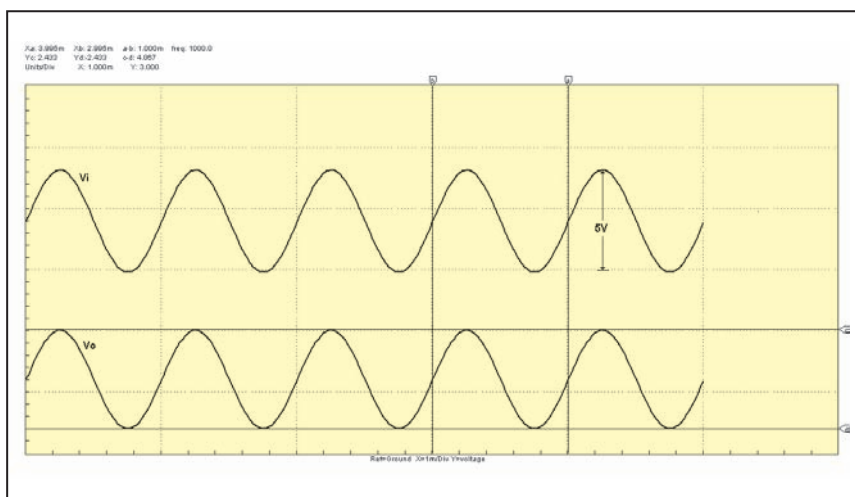


Fig. 4 - I segnali di ingresso ( $V_i$ ) e di uscita ( $V_o$ ) in un inseguitore di tensione realizzato con op-amp rail to rail hanno ampiezza pressoché eguale.

consentendo, fra l'altro, un'escursione della tensione di uscita senz'altro ampia (e spesso non necessaria dal momento che si lavora ormai con tensioni di segnale sempre più modeste), ma comunque di alcuni volt inferiore alla tensione di alimentazione. Un esempio: considerando di

applicare ad un op-amp *rail to rail* alimentato a  $\pm 2,7V$  e in configurazione voltage follower (guadagno unitario), un segnale di 5 V da picco a picco, si ha in uscita – figura 4 – un segnale la cui ampiezza da picco a picco è pari a 4,867 V. Questo valore è indicato dalla posizione recipro-

ca dei due marker orizzontali c e d. Si legge infatti:  $c - d = 4,867 V$ . Ciò significa che la tensione di uscita è di soli 133 mV inferiore alla tensione in ingresso. In conclusione:

1. Con l'op-amp *rail to rail* si è potuto applicare al voltage follower un segnale la cui ampiezza da picco a picco è pressoché pari all'escursione della tensione di alimentazione (5 V contro 5,4 V).
2. Si è ottenuto in uscita un segnale la cui ampiezza è inferiore al segnale di ingresso di soli 133 mV.



**Electronic Service**  
Radiotelecomunicazioni  
Ricetrasmittitori CB e OM  
Antenne da base mobile e fissa  
Sconto per tecnici e rivenditori  
Distributore VKB Antenne  
VENDITA PER CORRISPONDENZA  
Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - tel. 0828/300378  
cell.335.6017623 fax 0828/616789 - E-mail: esertel@virgilio.it

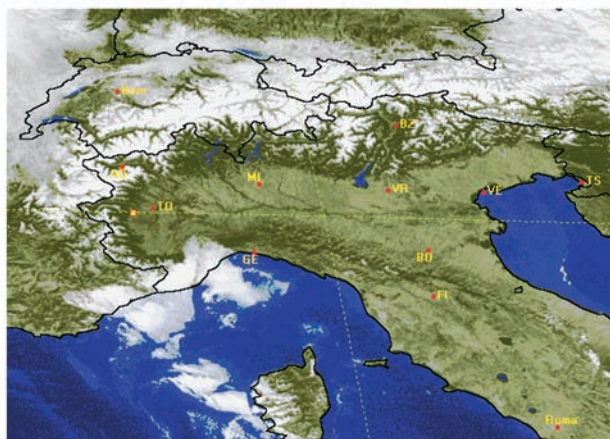
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI NERETO  
AMMINISTRAZIONE COMUNALE NERETO  
ASSOCIAZIONE PRO LOCO NERETO

XX MOSTRA · SCAMBIO  
RADIO DEPOCA  
ED APPARECCHIATURE PER TELECOMUNICAZIONI  
NERETO (TE) - 15 MAGGIO 2011

**DADO**  
www.dadoarredamenti.it

**ACQUAPARK**  
**ONDABLU**  
TORTORETO (TE) Tel. 0861.7791  
www.acquaparkondablu.it

## Meteosat DIGITALE



**Ricezione sempre più ricca con i nuovi prodotti.**  
**METEOSAT** con 12 radiometri aggiornati ogni 15 minuti.  
**RAPIDSCAN** sull'Europa aggiornati ogni 5 minuti.  
Bellissime animazioni con 300 immagini in 24 ore.  
Formati **GRIB2** con stima delle **PRECIPITAZIONI**, monitoraggio **INCENDI**, **ALTEZZA** e **TIPO** di nubi.  
**NOAA** e **METOP** con fantastiche immagini **HRPT** (1 km pixel).  
**DWDSAT** con più di 350 mappe fax in 24 ore e **SYNOP**.  
Tutto con una piccola parabola (80 cm) su EuroBird 9E.  
Al sito <http://www.roy1.com> una descrizione completa.  
Software di gestione professionali e amatoriali.  
**Per utenti amatoriali licenza di ricezione senza tasse..**  
Roberto Fontana – tel. 011 9058124

# KENWOOD TM-732

Guasti e modifiche

di Rodolfo Parisio IW2BSF

**Q**ualche numero fa su queste pagine abbiamo elencato una serie di inconvenienti e possibili rimedi di questo stupendo bibanda della famosa casa giapponese. Proseguiamo nella trattazione con qualche dritta su alcuni problemi tecnici e modifiche prestazionali.

## TM-732 non si accende

### Sintomo:

Non si accende, display spento non va in power-on.

### Soluzione:

La linea B+ sullo stampato vicino al connettore CN403 dell'unità di CONTROLLO è interrotta o bruciata! units is burned open. Succede spesso quando si accende senza il pannello collegato. Inserire come in figura 4 una resistenza da 47  $\Omega$  in serie sulla linea B.

Oppure:

Sul retro dello stampato del DI-

SPLAY c'è un elettrolitico siglato C8 che aprendosi causa corrosione delle piste! Isolando il + 5 volt dal resto dello stampato, basta ripristinare con filature le piste interrotte.

## Fusibile chip bruciato

**Pezzo da sostituire:** Il fusibile chip fuse da 1 A a 1.2 A posto nell'unità 430 MHz unit (X57-4000-11 B/4) (fig. 5).

## Sostituzione batteria litio memorie

Posta nel frontalino anteriore vicino al connettore microfonico. **Classica 3 volt al litio CR** (fig. 6).

## TM-732 diventa bollente

### Sintomo:

La ventola sul retro non funziona.

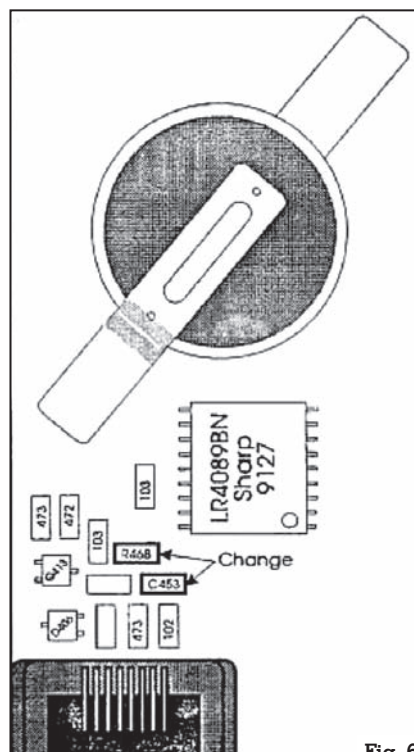


Fig. 6

### Soluzione:

Saldare un transistor (ad esempio BSX20) vicino sul connettore della ventola.

Collettore: sul connettore della ventola (sul filo del 12V)

Elettrodo: sul GND

Base: al regolatore 7808

La ventola riprende a funzionare quando lo accendete!

## Trasmettendo sui 2 m interferisce sui 70 cm

Causato da armoniche tra i 2 metri e la frequenza immagine IF. Il segnale risultante entra in IC201 (FM HIC) nella linea 8R dell'unità 430 MHz TX/RX

Fig. 4

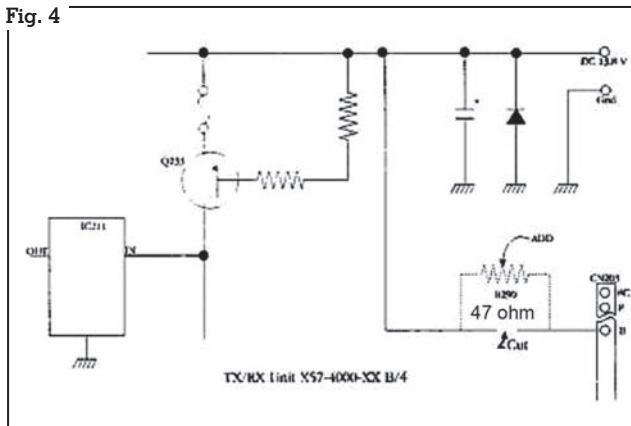
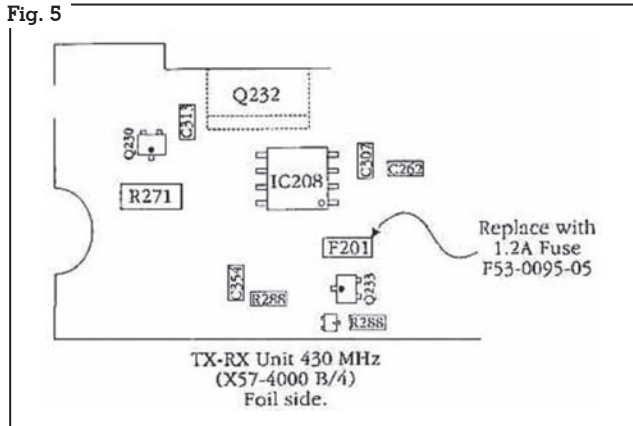


Fig. 5



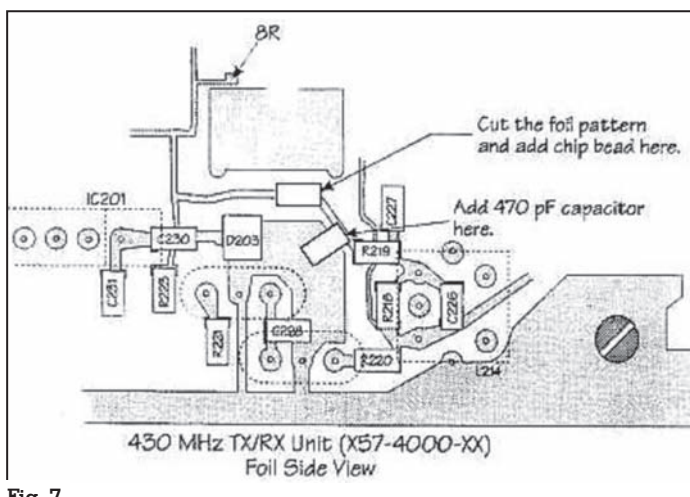


Fig. 7

Aggiungere un chip bead e un condensatore di bypass sulla linea 8R! (fig. 7).

Pezzi richiesti:

- 470 pF chip capacitor  
CK73FB1H471K
- Chip bead L92-0131-05

**Nota:** non confondeteli, il chip bead è nero mentre il condensatore in SMD è marrone.

## Protezione di Q201 sui 70cm

**Sintomo:**

Q201 il primo amplificatore RF dei 430 MHz funziona in modo random.

**Azione correttiva:**

Inserire un diodo D218 in parallelo con il diodo D214 nella linea RA (fig. 8) .

**Parti richieste:**

- 1 diodo HSK277 D218

## Rumore con squelch ON/OFF

**Sintomo:**

Quando si riceve un segnale radio in una banda si ascolta del

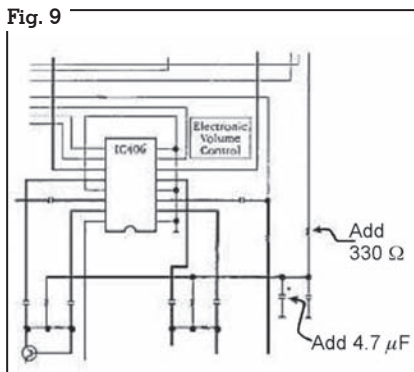


Fig. 9

rumore anche se lo SQUELCH  
dell'altra banda è chiuso!

**Azione correttiva:**

Aggiungere una resistenza da 330  $\Omega$  e un condensatore da 4.7  $\mu\text{F}$  nella linea 5C line nell'unità di controllo (X57-4000-11 C/4). Tagliare la linea 5C line e aggiungere in serie una resistenza da 330 (fig. 9).

**Parti richieste:**

- 330  $\Omega$  resistor RD14BB2C331J  
QTY. 1
- 4.7  $\mu$ F capacitor C92-0507-05  
QTY. 1

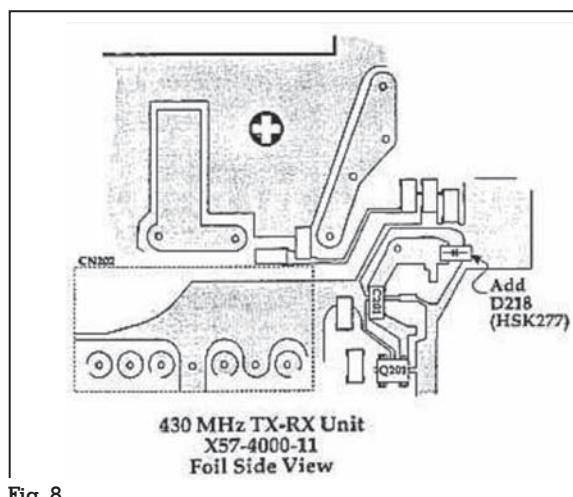
## Miglioramento circuito APC

**Sintomo:**

Il malfunzionamento del circuito APC transistor Q232 può occasionalmente attribuire una dispersione di guadagno del modulo di potenza in VHF.

**Azione correttiva:**

Misurare la potenza in uscita e il terminale di tensione DB alla frequenza di 145.020 MHz. A 1 dB in trasmissione la potenza è 60



**Fig. 8**

watt o oltre e sul DB ci devono essere 10 VDC o più. Dopo avere inserito una attenuazione, ritirare il trasmettitore per un uscita sui 50 watt e controllare la tensione di DB, che deve stare dai 10 ai 11 volt. Si ottiene regolando i valori di: R98, R100 e R99.

**Parti richieste:**

- 820  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A821J R98, R100
- 470  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A471J R98, R100
- 270  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A271J R98, R100
- 5.6  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A5R6J R99
- 10  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A100J R99
- 18  $\Omega$  chip resistor RK73F-B2A108J R99

**Nota:** La quantità di resistenze dipende dal valore da ottenere.

**Tempo richiesto per intervento circa 1 ora.**

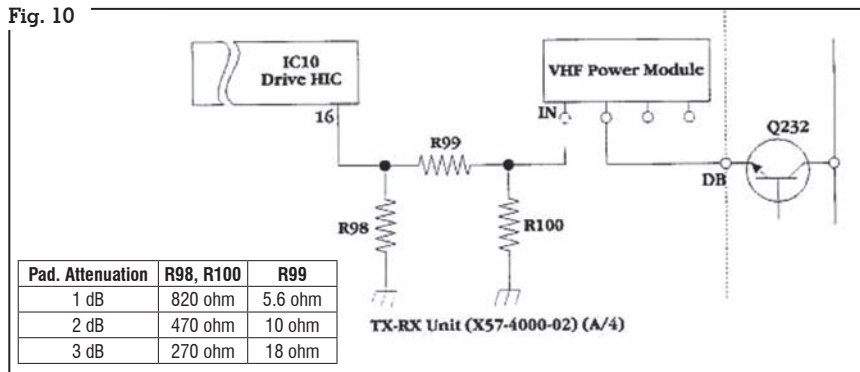


Fig. 10

| Pad. Attenuation | R98, R100 | R99     |
|------------------|-----------|---------|
| 1 dB             | 820 ohm   | 5.6 ohm |
| 2 dB             | 470 ohm   | 10 ohm  |
| 3 dB             | 270 ohm   | 18 ohm  |

# Misure non lineari a radiofrequenza

Ma non bastavano gli scattering?

di Roberto Quaglia, Vittorio Camarchia

Il progetto di sistemi a RF richiede che tutti i componenti vengano caratterizzati in modo sufficientemente accurato, e questo vale sia per gli elementi passivi sia per gli elementi attivi. In altri articoli già pubblicati su questa Rivista sono state presentate le tecniche per la misura dei parametri *scattering* dei circuiti, che sono fondamentali per la caratterizzazione di tutti i componenti che lavorano in regime lineare (possono essere filtri ma anche amplificatori di segnale). Quel che cerchiamo di raccontarvi noi è come si possano caratterizzare invece i dispositivi che lavorano in regime non lineare, in particolari i transistor (che siano BJT, FET, MOS, HEMT) quando sono inseriti in stadi di potenza. In questo caso un'analisi di tipo *scattering* non è più sufficiente, in quanto i parametri e il conseguente comportamento del componente non dipendono più solo dalla frequenza ma anche dai livelli assoluti di tensione, corrente e potenza. Si può intuire che la materia si complica assai: in realtà non è necessariamente così. Serve però avere bene in mente cosa si vuole sapere del dispositivo in esame. In generale, dovremo fissare dei paletti sui valori assoluti delle onde che si vanno a misurare, il che è un concetto nuovo rispetto alle misure *scattering*, dove ciò che contavano erano i rapporti d'onda. Inoltre, sarà necessario portare i suddetti componenti a la-

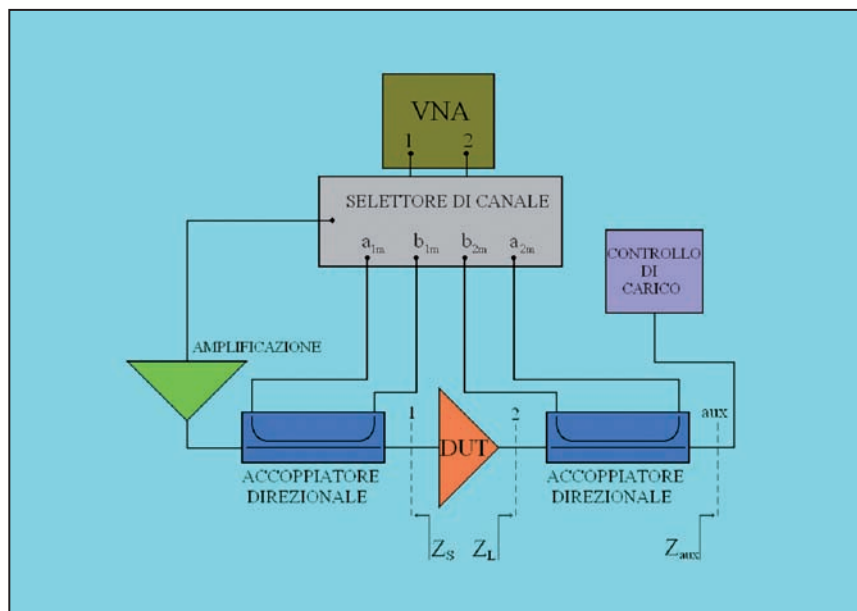
vorare in una zona dove siano non lineari, e questo significa fornire della potenza sia in radiofrequenza (i 10-20 dBm dei sintetizzatori non bastano, servono degli amplificatori) sia in DC. Ma soprattutto, non bisogna trascurare l'aspetto termico: equipaggiarsi di dissipatori, ventole ed altre diavolerie è consigliato, onde evitare di cucinare semiconduttori *flambé*.

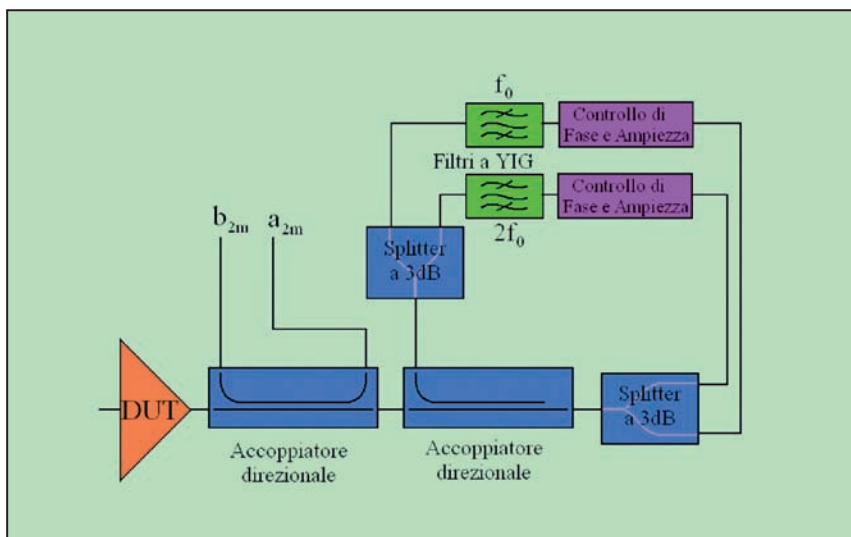
## Vecchi amici per nuovi giochi

Sebbene lo scenario delle misure non lineari possa essere profondamente diverso da quel-

lo delle misure lineari, si scopre che l'attore principale rimane il nostro caro Vector Network Analyzer (VNA). In passato abbiamo già mostrato come un banco non lineare possa essere implementato per delle misure di *load pull* (S. Bonino, 2010), ma non ci eravamo soffermati, per motivi spazio-temporali, ad analizzarlo nel dettaglio. In realtà il banco di *load-pull* con controllo di carico alla fondamentale, è la base delle misure non lineari di potenza. In Fig. 1 è mostrato un sistema di *load-pull* detto *real-time* (G.P. Bava, 1982): questo sistema richiede, oltre alla calibrazione a due porte classica con gli accop-

Fig. 1 - Banco per misura di *load-pull* in *real time*.





piatori, una calibrazione alla porta ausiliaria *aux*. Tramite gli standard (Carico, Circuito Aperto, Corto Circuito) si determinano le relazioni con le porte 1 e 2 che permettono di conoscere il carico applicato al dispositivo sotto test (DUT): in questo modo in fase di misura non serve conoscere il carico alla porta ausiliaria  $Z_{aux}$  per derivare quello sul dispositivo  $Z_L$ , in quanto quello al dispositivo lo misuro in tempo reale. Con un *power meter* si fissa invece il valore assoluto di potenza. Per chi già non lo sapesse, il *power meter* è uno strumento a banda larga che misura un livello assoluto di potenza, e si compone di una parte di interfaccia e di una sonda, che trasforma l'energia rilevata ad RF in un segnale continuo significativo della sua potenza.

sponibili, mostriamo quello che permette la calibrazione alle porte e la misura delle forme d'onda, utilizzando un oscilloscopio a campionamento tipo *Microwave Transition Analyzer*, MTA (Fig. 3) (J. Verspecht, 2002). Questo sistema è utile nel progetto di amplificatori ad alte prestazioni, in quanto permette un'analisi dettagliata delle tensioni e correnti, che grazie alla manipolazione armonica, possono essere ottimizzate per migliorare efficienza e/o linearità.

### Divertimento per pochi?

Le misure non lineari a RF non sono un ambiente facile, ma come tutti i problemi, hanno diversi livelli di complessità, che dipendono da quanto i risultati debbano essere accurati. Se ci si accontenta, nel senso di accuratezza della misura di potenza, e senza salire troppo in frequenza e potenza, si può veramente pensare di mettere su un piccolo sistema. Ma fate attenzione! Se un banco *scattering* è pressappoco sempre uguale, per misurare due componenti non lineari differenti le cose cambiano fortemente proprio in base ai livelli di potenza e alle frequenze in gioco! Quindi ... in bocca al lupo!

### Bibliografia:

G.P. Bava, Umberto Pisani (1982). Active load pull technique for load-pull characterization at microwave frequencies. *Electronics Letters*, 178-179.  
J. Verspecht (2002). Large-signal network analysis: Going beyond S-parameters. *URSI 2002*. Maastricht, Netherlands.  
M. Demmler (1995). A 0.5-50 GHz on-wafer, intermodulation, load-pull and power measurement system. *IEEE MTT-S Digest*, 1041-1044.  
R. Tinivella, Marco Pirola (2010). Misure lineari a radiofrequenza. *Radiokit Elettronica*.  
S. Bonino, Roberto Quaglia (2010). Load Pull: come progettare un amplificatore. *Radiokit Elettronica*.  
Simpson, G. (2004). A comparison of harmonic tuning methods for load-pull systems. *Maury Microwave Corp. Ontario, California, USA*, Application Note 5C-053.





# D.A.E.

## TELECOMUNICAZIONI

organizza

# KENWOOD DAY

&

# Mercatino in Cascina

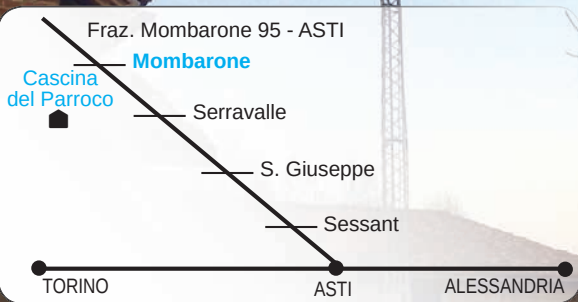
# 19 GIUGNO





☛ Mercatino dell'usato per trovare grandi occasioni

☛ Possibilità di pranzare alla Pro-Loco del paese con menù convenzionato



Per info e adesioni chiamare  
**IZ1EZN**  
 0141/590484  
[iz1ezn@dae.it](mailto:iz1ezn@dae.it)

## 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 euro.**



Per ordini vedere cedola a pag. 47 oppure sul sito [www.edizionicec.it](http://www.edizionicec.it)

# Il provatransistor da laboratorio

*Uno strumento utile e di facile impiego*

di Enrico Barbieri I2BGL

**N**ell'ultimo articolo ho descritto il provavalvole, la creazione più recente in fatto di strumenti. Il provavalvole ha ricalcato il principio di funzionamento del provatransistor, uno strumento costruito molti anni fa, mai descritto, che stava dimenticato sulla scaffale nella stanza dove realizzo i miei circuiti. Nelle valvole avviene una regolazione di tensione negativa in griglia controllo, nei transistor una regolazione di corrente nella base. Per questo si afferma comunemente che le valvole amplificano la tensione e i transistor, invece, amplificano la corrente. Per mettere ordine nei contenitori dei semiconduttori ho riutilizzato efficacemente il provatransistor e mi sono convinto che può essere utile descriverlo.

## Il recupero dello strumento

Lo strumento aveva raccolto polvere per anni; è stata quindi necessaria una accurata pulizia dei voltmetri e degli amperometri usando il tradizionale vetril. E' stata sistemata la scatola apponendo l'etichetta descrittiva NPN, OFF e PNP. E' stato inserito l'interruttore per la corrente di base. E' stata cambiata la manopola del commutatore con una con l'indice. Dopo queste operazioni è stato possibile fare una fotografia decorosa. Foto 1.



Foto 1 - Lo strumento dell'autore.

**Lo strumento** - Il provatransistor consiste di una scatola con tre vecchi strumenti di diversa provenienza, un commutatore per invertire le polarità e un potenziometro per regolare la corrente d'ingresso della base (Fig. 1).

Partendo da sinistra il primo strumento è un voltmetro, con tre volt fondo scala. Non è uno strumento indispensabile, se non per il fatto che indica la tensione di soglia del transistor. Questa è di circa 0,2 V per i transistor al germanio e di 0,6/0,7 per tutti gli altri. Quando nella regolazione

del potenziometro si supera la tensione di soglia nella base inizia a circolare una corrente di pochi microampere.

Il secondo strumento è un microamperometro a zero centrale con 225  $\mu\text{A}$  fondo scala, 7,5  $\mu\text{A}$  per divisione. Dallo schema si evince che un qualsiasi strumento con 200  $\mu\text{A}$  fondo scala può andare bene allo scopo.

Il terzo strumento è un milliamperometro con 10 mA fondo scala, che misura la corrente di collettore. Questo strumento è quello principale e non se ne può fare a meno.

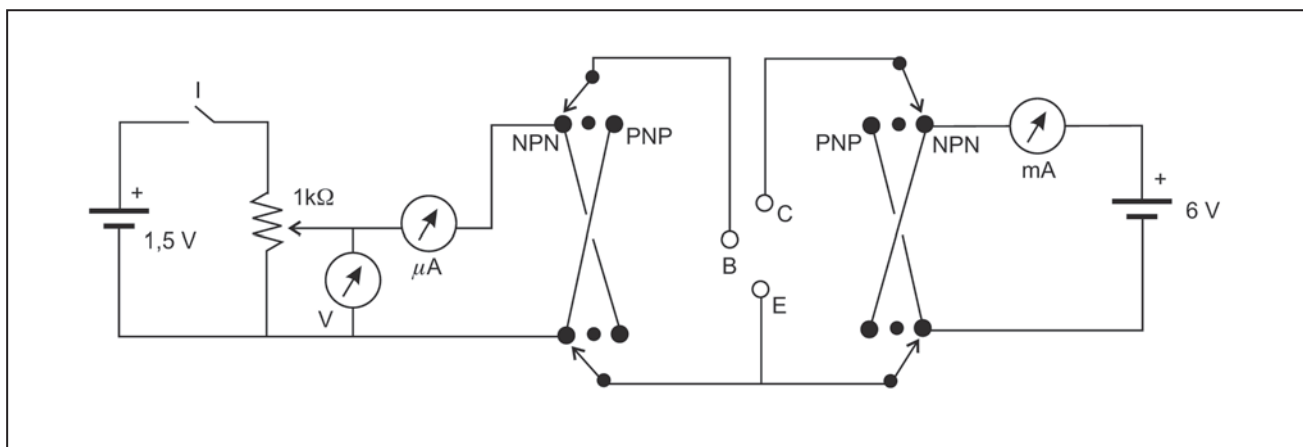


Fig. 1 - Provatransistor con tre strumenti indicatori

Il potenziometro da 1000 ohm è collegato in parallelo ad una pila di 1,5 volt. E' facilmente regolabile e la lettura sul voltmetro particolarmente facile. Per verificare se un transistor è PNP o NPN è necessario collegare prima la base e l'emittore nelle rispettive sedi e spostando il commutatore lo si posiziona dove alla tensione di soglia passa una debole corrente. Per non scaricare la pila velocemente è previsto un interruttore.

Il commutatore a quattro vie tre posizioni, il classico cambio gamma dei ricevitori a cinque valvole, consente di posizionare lo strumento su PNP in alto, OFF al centro e NPN in basso. E' buona norma, fatta la misura, riportarlo su OFF per evitare danneggiamenti dei componenti durante l'immissione o lo sfilamento.

Lo strumento si presta efficacemente anche a provare i diodi. In questo caso i primi due strumenti sono essenziali. Si pone il diodo fra gli ingressi di base ed emittore e al variare della tensione, raggiunto il valore di soglia, inizia a circolare la corrente. Gradualmente si può rilevare la curva tensione - corrente del diodo.

Questo strumento è particolarmente utile quando si vuole individuare una quaterna di diodi selezionati, sostituendo il più pratico uso del tester per misurare la resistenza diretta e quella inversa.

### La misura in pratica

Si infila un transistor PNP sulla basetta per le connessioni sperimentali che si rivela molto pratica

per fissare i tre conduttori e per inserire e togliere facilmente i transistor da provare. Si posiziona il commutatore su PNP.

Si accende l'interruttore che dà corrente al potenziometro e si alza gradualmente la tensione di base finché circola la corrente di pochi  $\mu A$ . Supponiamo di leggere 15  $\mu A$ .

Si legge in collettore la corrente, supponiamo di 1,5 mA.

Si può affermare che il rapporto fra corrente di collettore e la corrente di base da grossolanamente l'amplificazione  $A = I_c / I_b = 1500 \mu A / 15 \mu A = 100$ . La tabella **Tab.1** indica per diversi valori di corrente di collettore e di base l'amplificazione del componente sotto esame.

Si fa circolare in base ora una corrente di 30  $\mu A$  e si legge sul collettore quale è la corrente, supponiamo di 3,0 mA.

Questa seconda misura ci informa che il transistor funziona regolarmente e l'amplificazione è pari a 100.

Le due letture di  $I_b$  e  $I_c$  consentono di calcolare meglio l'amplificazione  $A = \Delta I_c / \Delta I_b$ , quindi  $A = 1500 \mu A / 15 \mu A = 100$ .

Il caso qui presentato è ideale, nella realtà i due valori possono essere diversi.

In fig. 2 quattro esempi che l'autore riporta per render più famigliare la misura e per dare una concreta evidenza di come vanno le cose.

I primi due transistor, dei vecchi OC76 al germanio, sotto misura dimostrano di esser molto diversi.

Tab. 1 - Amplificazione dei transistor =  $I_c / I_b$  si va da  $A=4$  a  $A=667$

| $\mu A c / \mu A b$ | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 15                  | 67   | 133  | 200  | 267  | 333  | 400  | 467  | 533  | 600  | 667   |
| 30                  | 33   | 67   | 100  | 133  | 167  | 200  | 233  | 267  | 300  | 333   |
| 45                  | 22   | 44   | 67   | 89   | 111  | 133  | 156  | 178  | 200  | 222   |
| 60                  | 17   | 33   | 50   | 67   | 83   | 100  | 117  | 133  | 150  | 167   |
| 75                  | 13   | 27   | 40   | 53   | 67   | 80   | 93   | 107  | 120  | 133   |
| 90                  | 11   | 22   | 33   | 44   | 56   | 67   | 78   | 89   | 100  | 111   |
| 105                 | 10   | 19   | 29   | 38   | 48   | 57   | 67   | 76   | 86   | 95    |
| 120                 | 8    | 17   | 25   | 33   | 42   | 50   | 58   | 67   | 75   | 83    |
| 135                 | 7    | 15   | 22   | 30   | 37   | 44   | 52   | 59   | 67   | 74    |
| 150                 | 7    | 13   | 20   | 27   | 33   | 40   | 47   | 53   | 60   | 67    |
| 165                 | 6    | 12   | 18   | 24   | 30   | 36   | 42   | 48   | 55   | 61    |
| 180                 | 6    | 11   | 17   | 22   | 28   | 33   | 39   | 44   | 50   | 56    |
| 195                 | 5    | 10   | 15   | 21   | 26   | 31   | 36   | 41   | 46   | 51    |
| 210                 | 5    | 10   | 14   | 19   | 24   | 29   | 33   | 38   | 43   | 48    |
| 225                 | 4    | 9    | 13   | 18   | 22   | 27   | 31   | 36   | 40   | 44    |

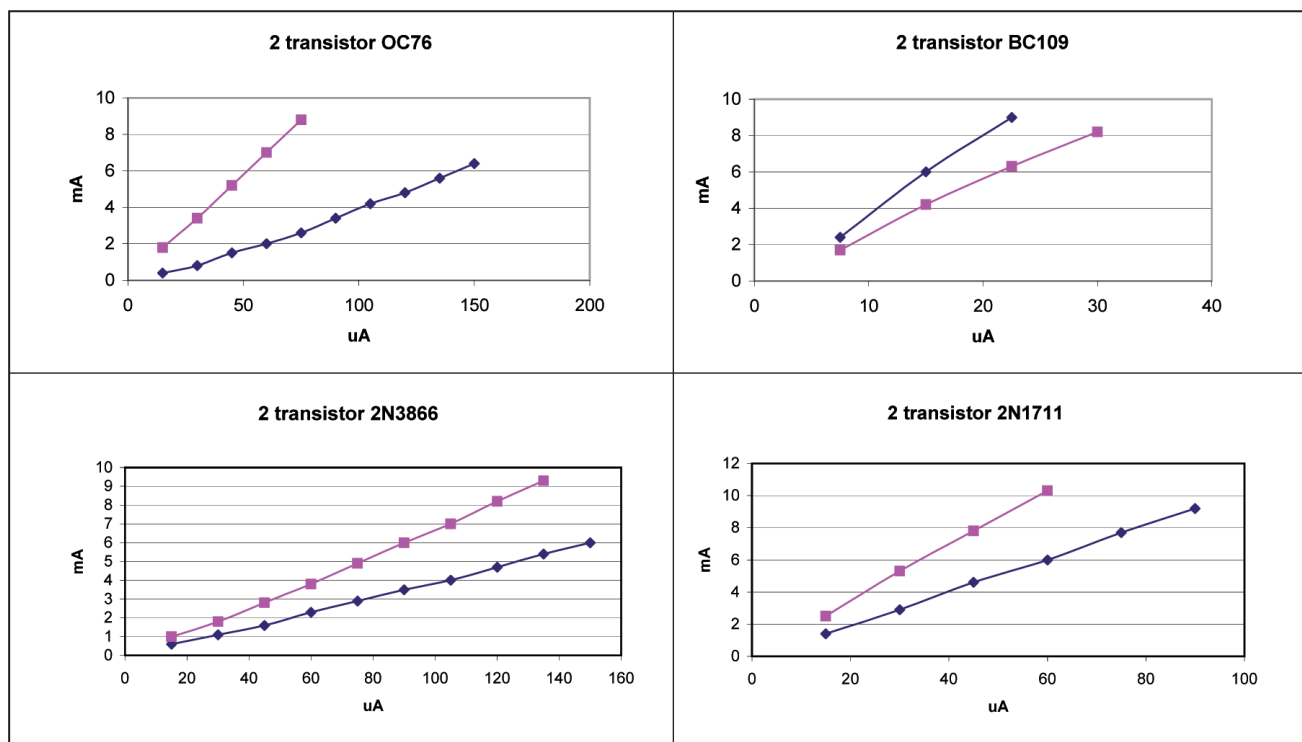


Fig. 2 - Le curve caratteristiche di quattro coppie di transistor diversi, testati con lo strumento.

Il secondo con  $75\mu\text{A}$  in base arriva già a circa  $10\text{ mA}$  nel collettore, il primo sale più lentamente. Il primo ha una amplificazione di 40 il secondo pari a 100.

I due transistor BC109B hanno una curva lievemente diversa e dimostrano di avere un guadagno in corrente che va da 300 a 400 volte.

I due transistor 2N3866 hanno curve diverse ed una amplificazione che va da 40 a 70 volte la corrente di base.

I due transistor 2N1711 hanno pure loro curve diverse ed una amplificazione che va da 100 a circa 200.

### Uno strumento alternativo.

L'autore ha usato tre strumenti perché li aveva disponibili. Non è detto però che si debbano usare tutti. Nella Fig. 3 è riportato lo schema di come si può fare un provatransistor usando un solo milliamperometro da  $10\text{ mA}$  fondo scala, in mancanza d'altro usando il tester.

La tensione di alimentazione sarà di  $10,6\text{ volt}$  ed arriverà al transistor sotto esame mediante un commutatore che inverte le polarità per transistor PNP o NPN.

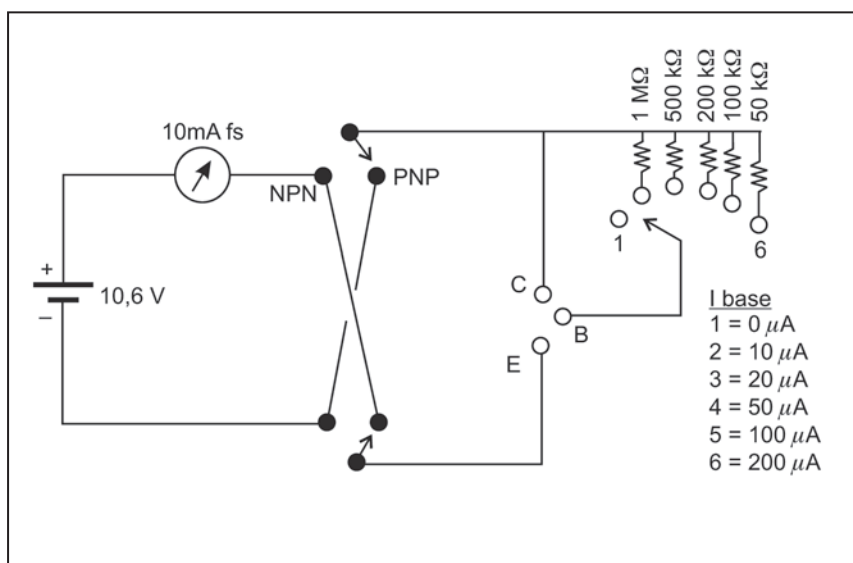


Fig. 3 - Provatransistor con un solo milliamperometro

La corrente di base sarà ricavata da quella di alimentazione. Per ottenere  $10\mu\text{A}$  in base si adatterà una resistenza di  $1\text{M}\Omega$  in serie alla base.

$$R = (V - V_b) / I_b = (10,6 - 0,6) / 10\mu\text{A} = 1\text{M}\Omega.$$

Con un commutatore a sei posizioni si potrà utilmente passare da  $0$  a  $200\mu\text{A}$ .

Partendo da  $0\mu\text{A}$ , senza corrente in base, in posizione 1, si

passa gradualmente con il commutatore a  $10\mu\text{A}$  fino ad arrivare a  $200\mu\text{A}$ , avendo l'accortezza di evitare di superare la corrente di  $10\text{ mA}$  di collettore.

Verificare in ogni caso che il transistor sotto osservazione non sia in corto circuito per evitare di danneggiare il milliamperometro.

# Ricevitore a valvole per le onde lunghe

## Considerazioni finali e collaudo

3<sup>a</sup> parte

di Florenzio Zannoni IOZAN

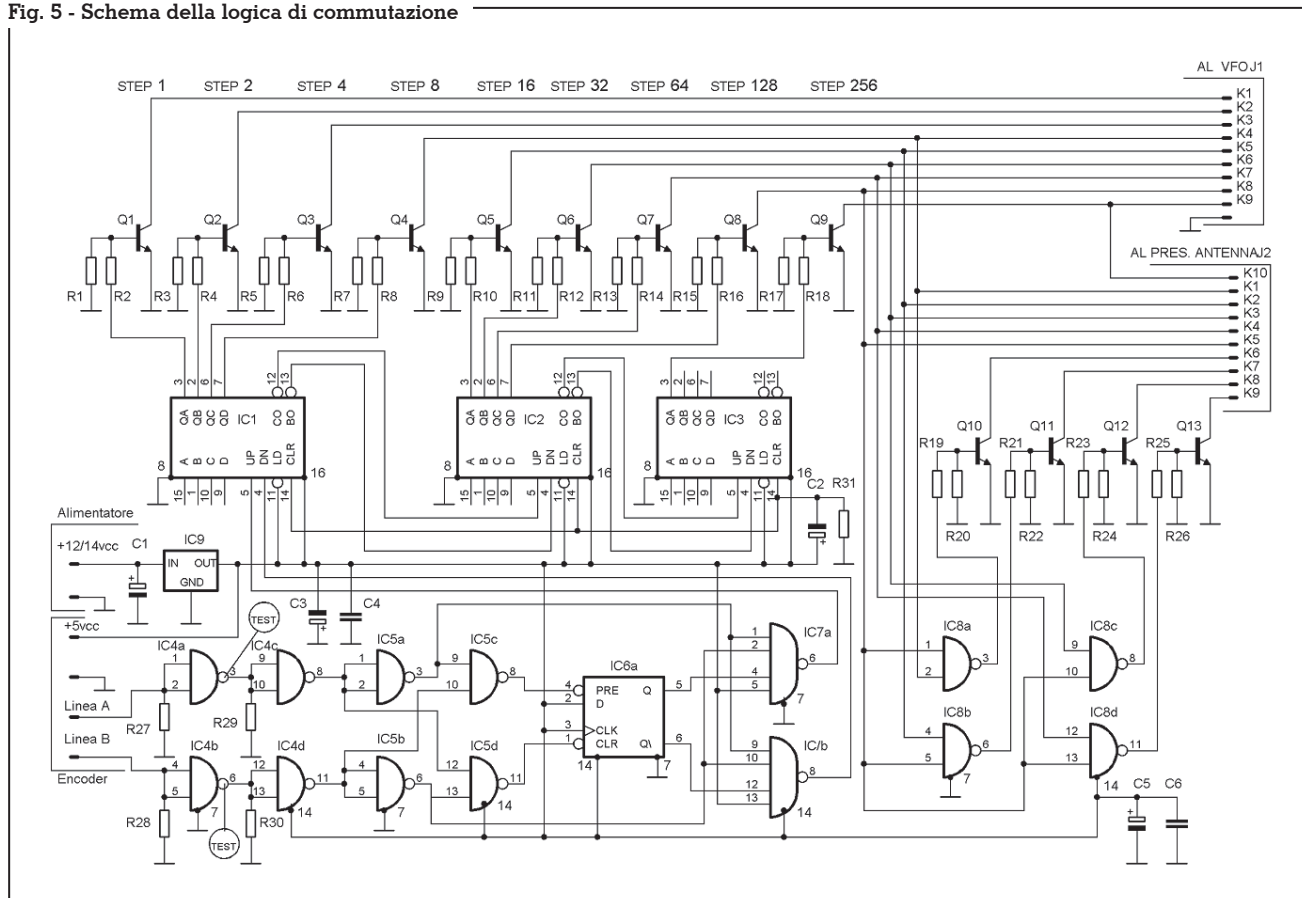
### Logica di commutazione

Essendo un prototipo la logica di commutazione è stata realizzata impiegando una basetta millefori ed è collegata all'encoder tramite un cavetto a quattro conduttori; gli integrati che la

compongono sono del tipo TTL. Gli impulsi generati dall'encoder sono elaborati dagli integrati IC4, IC5, IC6 ed IC7. All'uscita di IC7 avremmo degli impulsi idonei al pilotaggio dei contatori IC1, IC2 ed IC3. Questi integrati del tipo 74LS193 sono dei con-

tatori tipo binario presettabile di modulo 16 avanti ed indietro: applicando una tensione ad onda quadra sul piedino 5 il conteggio viene incrementato, mentre se si applica al piedino 4 il conteggio si inverte. Quando sul piedino 5 sono presenti gli impulsi per atti-

Fig. 5 - Schema della logica di commutazione



### Modulo logica di commutazione

R1-R3-R5-R7-R9-R11-R13-R15-R17-  
R20-R22-R24-R26 = 47 k  
R2-R4-R6-R8-R10-R12-R14-R16-R18-  
R19-R21-R23-R25 = 5,6 k  
R27-R28-R29-R30-R31 = 22 k  
C1-C3-C5 = 47  $\mu$ F 25 Vcc  
C2 = 2  $\mu$ F 25 Vcc  
C4-C6 = 10 nF  
IC1-IC2-IC3 = 74LS193  
IC4-IC5-IC8 = 7400  
IC6 = 74LS74  
IC7 = 7420  
IC9 = 7805  
Q1/Q13 = 2N2222

vare il conteggio il piedino 4 deve assumere un livello alto o viceversa; le quattro uscite di IC1 assumono il livello alto con l'arrivo del 1°-2°-4°-8° impulso mentre quelle di IC2 con il 16-32-64-128-esimo impulso. Dell'integrato IC3 si utilizza la sola uscita del pin 3 che si attiva con il 256-esimo impulso; continuando ad inviare gli impulsi il contatore si resetta alla ricezione del 512-esimo impulso. Le uscite dei contatori eccitano i relè tramite dei transistor tipo 2N2222. La logica dispone di due uscite con dei connettori a 10 pin ciascuno; il connettore J1 collega l'uscita della logica ai nove relè che costituiscono il condensatore variabile statico dell'oscillatore locale; l'altro connettore J2 utilizza tutti i pin e collega la logica ai relè del preselettore. Per l'oscillatore locale si utilizzano tutte le uscite dei contatori 74LS193 mentre per la sintonia del preselettore si utilizzano solo le uscite di livello più alto (vedi pin 2-3-4-5-6 del connettore J2) più la combinazione somma ottenuta tramite l'integrato IC8 ed in uscita sui pin 7-8-9-10 sempre del connettore J2. Il pin 1 dello stesso connettore attiva il relè K10 quando il contatore raggiunge il livello 256 per attuare la commutazione dei condensatori e della bobina.

Ora se abbiamo un encoder o lo intendiamo procurare, basta collegare quattro fili ed il lavoro è quasi finito, ma se nel nostro DNA c'è una notevole quantità di sadismo elettronico, il bello deve ancora incominciare.

Come è costruito un vero encoder non lo sapevo e non lo so e

per capirne qualche cosa ho fatto ricorso ad un encoder vero. Per prima cosa ho controllato e messo a

punto il circuito per il controllo degli impulsi, quindi ho cercato di conoscere la sequenza degli impulsi generati. Per funzionare l'encoder deve essere alimentato, normalmente 5-6 Vc.c., dispone di due uscite LA ed LB e su queste uscite con l'aiuto di due LED e dell'oscilloscopio (i punti di test sono indicati nello schema di fig. 5) ho fatto il controllo dei livelli. Partendo con le due uscite a livello zero, e girando la manopola piano piano ho riscontrato che LA passa a livello alto mentre LB resta basso; proseguendo la rotazione LA rimane alto ed anche LB assume lo stesso livello. Proseguiamo: LA va a livello basso mentre LB resta alto ed è a questo punto che si genera l'impulso. Girando un'altro poco le due uscite ritornano a zero; invertendo la rotazione la sequenza si inverte. Sembrerà strano ma questa è la sequenza che dobbiamo ottenere dal nostro encoder. Fermo nella mia decisione ho deciso di procedere alla sua realizzazione. Ho fatto ricorso alla solita vetronite realizzando un disco con un diametro di 40 mm (vedi foto 10) ho creduto opportuno realizzare solo 24 fori per ottenere altrettanti impulsi con un giro di rotazione. Il disco è montato su di un alberino da 6 mm di diametro che ruota su di una boccia fissata al pannello frontale: alberino e boccia sono ricavati da un vecchio potenziometro (vedi foto 11).

Come fotodiodi ho impiegato due elementi che contengono sia il diodo emettitore che ricevitore con un'ideale scanalatura per il disco. Assemblato il tutto e collegati i quattro fili alla logica è incominciato il divertimento che poi in pratica è stato breve: ruotando la manopola dell'encoder e spostando la posizione dei fotodiodi ho cercato di ottenere la

Foto 10 - Foto del disco encoder

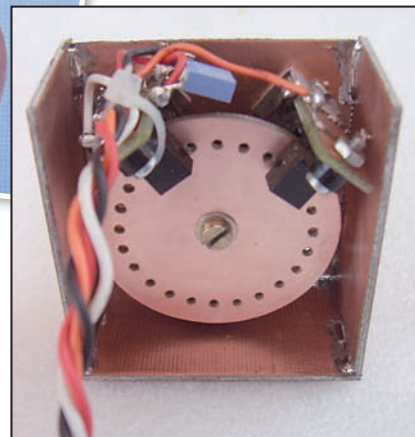
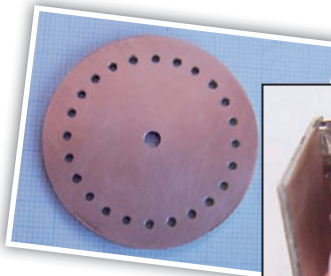


Foto 11 - Foto dell'encoder

stessa sequenza generata dall'encoder vero, che ho trovato inclinando un po' anche la loro posizione.

Collegare il modulo VFO senza alimentarlo ed accertarsi che ruotando la manopola dell'encoder l'accensione dei diodi posti in parallelo ai relè avvenga nella sequenza regolare.

Alimentiamo il VFO e prima di iniziare l'allineamento attendere alcuni minuti per raggiungere una minima stabilità termica, collegare il frequenzimetro alla sua uscita e controllare la deriva di frequenza che dovrebbe contenersi sui 100/200 Hz. Se ciò non fosse, controllare la stabilità meccanica e la qualità dei componenti impiegati; durante le fasi di messa a punto collegare le uscite LA ed LB dell'encoder in modo che girando la manopola in senso antiorario si attivi per primo il relè K1 ed in sequenza gli altri, questo per ottenere un decremento di frequenza con questo senso di rotazione, mentre girando in senso orario la frequenza viene incrementata.

Per iniziare l'allineamento bisogna effettuare il reset dei contatori, in questa condizione i relè sono tutti aperti ed in parallelo all'induttanza oltre alle capacità parassite c'è il condensatore C7 ed i condensatori necessari per generare le oscillazioni.

In queste condizioni la frequenza generata dovrebbe essere di circa 890 kHz: eventualmente agire sul nucleo oppure

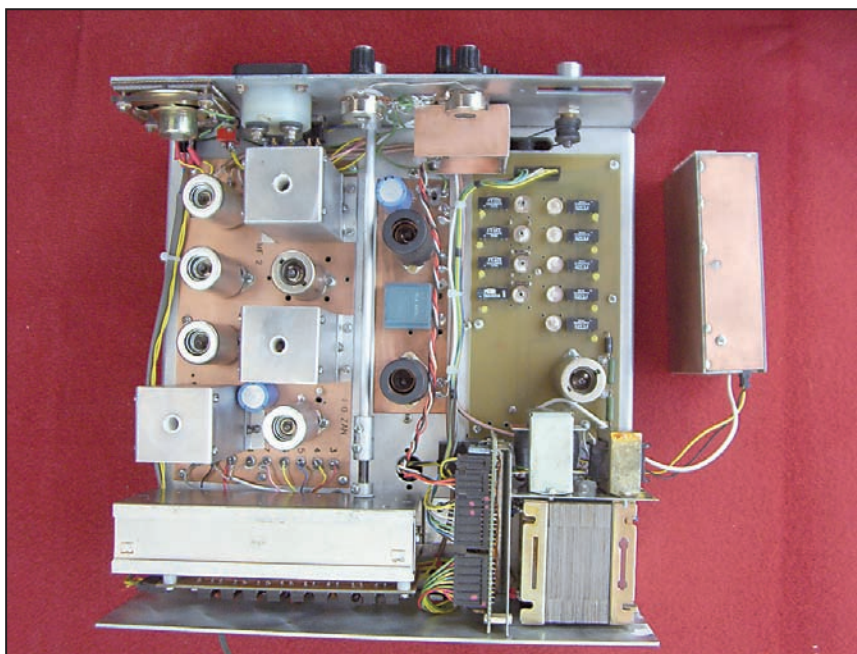


Foto 12 - Il ricevitore visto da sopra con frequenzimetro smontato

modificare il valore di C7 per ottenere questo valore. Girare la manopola dell'encoder per generare il primo impulso che attiverà il relè K1, regolare CV1 per una riduzione della frequenza generata dall'oscillatore locale compresa tra 1 e 1,2 kHz. Inviare il secondo impulso e regolare CV2 per ottenere un'altra riduzione dello stesso valore. Con il terzo non bisogna regolare niente ma si deve misurare una nuova riduzione di frequenza dovuta alla combinazione di CV1 in parallelo a CV2. Proseguire con il quarto impulso che attiva K3 e regolare CV3 per la stessa riduzione di frequenza. Continuare con lo stesso procedimento fino al 256-esimo che inserisce nel circuito CV9 ed il condensatore fisso C6: in queste condizioni nel prototipo ho misurato una frequenza di circa 610 kHz. Continuando con la sintonia non si devono effettuare altre tarature ma si deve leggere un decremento di frequenza che si riduce di valore tra impulso e impulso. Con l'impulso 512 avremmo la frequenza più bassa che il VFO deve generare: in teoria dovremmo avere una frequenza pari a 490 kHz ma con il primo allineamento senz'altro non otteniamo questo valore e dobbiamo ripetere

più volte la procedura di allineamento per linearizzare la generazione del segnale generato.

A questo punto rimane da controllare la taratura del trasformatore T1 del preselettore; quando la frequenza generata dal VFO ha un valore di 890 kHz il ricevitore è sintonizzato per ricevere una frequenza di 420 kHz, e su questa frequenza deve essere tarata la bobina di sintonia. Come abbiamo già visto per coprire l'intero segmento di ricezione ho realizzato due bobine e serve una capacità che da 27 pF arrivi a circa 7000 pF per la sintonia dell'intera banda. Ho realizzato delle bobine poco selettive che mi consentissero la loro sintonia solo con gli step di livello maggiore linearizzando il tutto tramite un nucleo ferromagnetico, ed impiegando solo combinazioni di condensatori fissi. Per effettuare il test si deve collegare il preselettore alla logica di commutazione, VFO compreso. Sarebbe opportuno controllare la frequenza del VFO impiegando un contatore programmabile a cui sottrarre il valore della media frequenza; servono un generatore di segnali ed un oscilloscopio. Collegare il generatore di segnali alla presa antenna con il livello di uscita un po' alto e

l'oscilloscopio ai contatti comuni del relè K10. Portare il nucleo posto internamente alla bobina a metà corsa ed accertarsi che il punto di risonanza del circuito bobina-capacità sia vicino alla frequenza di ricezione sintonizzata. Fare questo controllo partendo dalla frequenza più alta fino alla minima tenendo presente che il condensatore C1a viene collegato in circuito con l'impulso 8 e gli altri con i livelli successivi fino all'impulso 128 che a sua volta tramite le quattro sezioni di IC8 ne effettua la somma con gli impulsi 8-16-32-64 per inserire le capacità supplementari C6a-C7a-C8a-C9a. Con la ricezione dell'impulso 256 si attiva il relè K10 che inserisce in circuito tutto l'avvolgimento della bobina ed i condensatori B aventi una maggior capacità e con la stessa sequenza fino all'impulso 512. Non riuscendo a sintonizzare il segnale di ingresso tramite l'escursione del nucleo si può modificare il valore del condensatore corrispondente al relè attivato.

## Frequenzimetro e BFO

Il circuito di questi moduli è tradizionale e penso che lo schema elettrico sia sufficiente; il frequenzimetro è cablatto per sottrarre il valore della media frequenza fornendo al display la frequenza del segnale ricevuto. Il BFO è attivato da un interruttore posto sul pannello frontale ed il segnale generato dall'integrato CD4001 viene ridotto in ampiezza e filtrato da un circuito sintonizzato sulla frequenza di 469 kHz.

## Alimentatore

Il circuito di alimentazione è cablatto sul telaio. Le tensioni necessarie sono: 6 Vc.a. 3 A per alimentare i filamenti (la tensione nominale è di 6,3 volt ma io preferisco tenerla più bassa); una tensione anodica di circa 180 Vc.c. 100mA; una tensione di 12 Vc.c. 1 A necessaria ad alimentare il frequenzimetro, la logica di

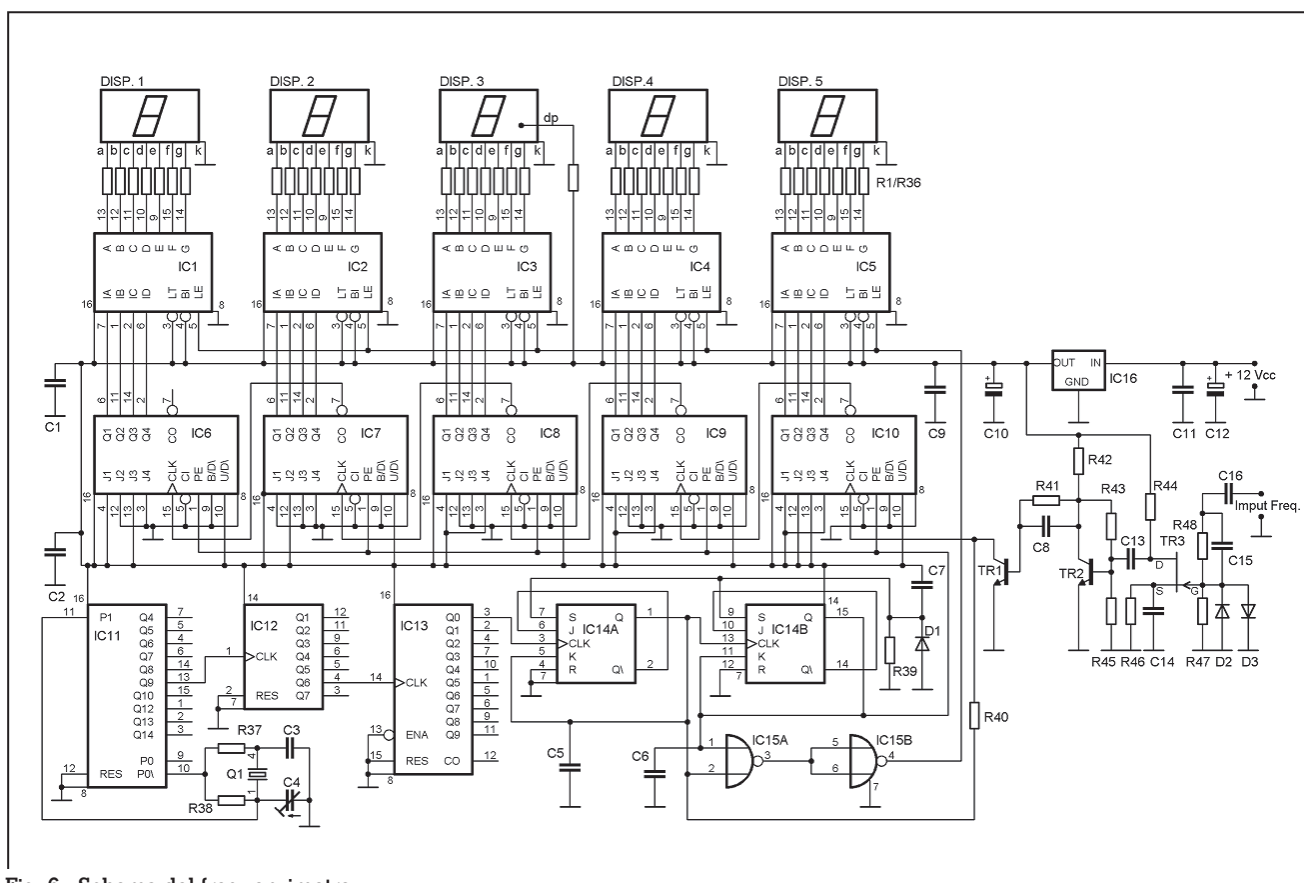


Fig. 6 - Schema del frequenzimetro

### Modulo frequenzimetro

R1/R36 = 680  $\Omega$   
 R37 = 4,7 k  
 R38 = 1 M $\Omega$   
 R39 = 47 k  
 R40-R41-R46 = 2.2 k  
 R42 = 1 k  
 R43 = 10 k  
 R44 = 470  $\Omega$   
 R45 = 47 k  
 R47 = 100 k  
 R48 = 2.2 k  
 C1-C2-C9-C11-C16 = 10 nF  
 C3 = 33 pF  
 C4 = comp. 5-56 pF  
 C5-C6 = 2.2 nF  
 C7-C13 = 100nF  
 C8-C15 = 1 nF  
 C10-C12 = 47  $\mu$ F 25Vcc  
 C14 = 47 nF  
 TR1-TR2 = 2N914  
 TR3 = J318  
 IC1/IC5 = CD4511  
 IC6/IC10 = CD4029  
 IC11 = CD4060  
 IC12 = CD4024  
 IC13 = CD4017 con catodo comune  
 IC14 = CD4027  
 IC15 = CD4001  
 IC16 = 7808  
 D1-D2-D3 = diodo 1N4148  
 DISP1/DISP5 = display a 7 segmenti  
 Q1 = quarzo 3,276 MHz

commutazione ed i relè; una tensione continua negativa di circa 6 V 10mA per il C.M.S. Queste tensioni sono ricavate da un trasformatore con una potenza di circa 40 W. Dal momento che anche i trasformatori sono diventati introvabili, per la loro realizzazione io impiego questo sistema: cerco dei trasformatori con il cartoccio di plastica che contiene gli avvolgimenti suddiviso in due sezioni, una sezione per il primario (nel caso fosse buona tanto meglio) ed una sezione per i secondari e normalmente dimensionata per tensioni e correnti che in questo caso non servono. Elimino gli avvolgimenti del secondario, calcolo le spire per la tensione ed il diametro del filo per la corrente che mi interessa e procedo con i nuovi avvolgimenti.

### Conclusione

A questo punto bisogna pensare alla realizzazione del telaio, dei pannelli ed al successivo assemblaggio dei moduli. Nel rea-

lizzare il prototipo ho fatto un errore di posizionamento dei moduli che mi ha portato a combattere con il rumore di c.a. generato dal campo magnetico del trasformatore di alimentazione ed indotto sul preselettore. Per eliminarlo ho dovuto schermare tutto il preselettore ed inserire uno schermo di lamiera di ferro zincata tra trasformatore e preselettore. Vi consiglio di provare il funzionamento dei moduli prima e durante il montaggio e di usare del cavetto schermato per i conduttori che portano i segnali. Ad assemblaggio finito procedere con un ulteriore allineamento e buon lavoro.

Vorrei aggiungere ancora qualche riga a questo lungo articolo. Come prima cosa spero di essere stato abbastanza chiaro. Poi come ho cercato di dire dall'inizio, nel leggere un progetto si può sempre trovare qualche indizio da utilizzare per le nostre esigenze. In questo caso siamo tornati molto indietro nel tempo: magari ai giovani radioamatori un po' di ripasso della

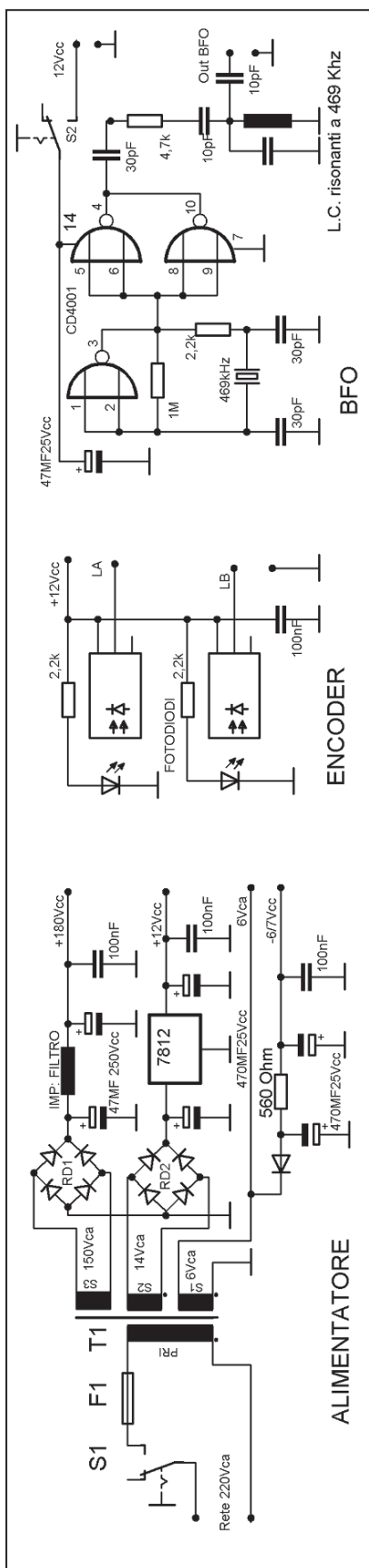


Fig. 7 - Schema alimentatore, encoder, BFO



Foto 13 - Foto montaggio ricevitore supereterodina corso radiomontatori Scuola delle Trasmissioni di Roma anno 1957.

storia e su come si lavorava diversi anni fa (scusate i componenti allo stato solido impiegati) li aiuterà a comprendere meglio le cose di oggi. Molti degli allievi di chi aveva intenzione di fare qualche esperienza impiegando tubi elettronici, con questo articolo andranno a cadere.

Ancora una cosa, i ricordi mi portano al primo ricevitore supereterodina costruito da me e dagli allievi del corso Radiomonta-

tori alla Scuola delle Trasmissioni nell'anno 1957. La foto 13 ci vede giovani ed un po' perplessi, ma con la volontà ed i sapienti insegnamenti del **Meraviglioso M.Ilo Ritteri**, il montaggio è stato portato a termine con esito positivo da tutti gli allievi (il sottoscritto è il quarto da sinistra).

Florenzio Zannoni IOzan  
izerozan@libero.it



**Abbonamento a**

**radioelettronica**

**€ 42,50**

→ Risparmio sul prezzo di copertina

→ La certezza di non perdere alcun numero

**Tel. 0546/22112**

**cec@edizionicec.it**

**Radiac meter RDC III A**

La centralina per il controllo dei dosimetri è un dispositivo usato per determinare l'esposizione individuale alle radiazioni ionizzanti. I dosimetri in dotazione alla centralina sono del tipo TERMOLUNISCENZA.

**Il costo della centralina e di 10 coppie di dosimetri individuali - NUOVI € 80,00**

**RADIOELETRONICA.IT**

L'elettronica a tua disposizione, tutti i giorni, tutto l'anno, 24 ore su 24.

**Centralina di controllo dosimetri**

La centralina per il controllo dei dosimetri è un dispositivo usato per determinare l'esposizione individuale alle radiazioni ionizzanti. I dosimetri in dotazione alla centralina sono del tipo TERMOLUNISCENZA.

**Il costo della centralina e di 10 coppie di dosimetri individuali - NUOVI € 80,00**

In vendita presso: **RADIOSURPLUS - ELETTRONICA S.r.l.** Via Settembrini, 11 trav. n. 1 - 95014 Giarre (CT)  
Tel. +39 0957707535 - Fax +39 095930868 - <http://www.radiosurplus.it> - E-mail: [info@radiosurplus.it](mailto:info@radiosurplus.it)



# Nuovi versatili ricetrasmittitori dalle elevate prestazioni con APRS e GPS

**Ricetrasmittitore portatile 50/144/430MHz,**  
doppio ascolto, modulazioni NFM/WFM/AM  
Display di grandi dimensioni,  
1267 memorie, batteria litio  
modem dati TNC AX-25 per APRS (1200/9600bps)  
antenna GPS e funzione Bluetooth (opzionali)  
IPX-7 resistente all'immersione sino ad 1 m per 30 min  
Ricevitore da 500kHz a 999 MHz

**50/144/430MHz 5watt FM/ 1watt AM (6m)**

## VX-8DE

**Ricetrasmittitore portatile 144/430MHz,**  
doppio ascolto, modulazioni NFM/WFM  
con ricevitore GPS installato internamente,  
modem dati TNC AX-25 per APRS (1200/9600bps)  
Ricevitore da 108 a 999 MHz

**144/430MHz 5watt FM**

## VX-8GE



**VX-8DE**

**Bluetooth opzionale**

**AF Dual**

**50/144/430MHz**



**VX-8GE**

**GPS incorporato**

**Ricevitore da 108 a 999MHz**

**144/430MHz**



**144/430MHz 50watt**

## FTM-350E

**Ricetrasmittitore veicolare per le bande dei 144 e 430MHz,**

con APRS protocollo AX.25, ampia banda in ricezione,  
2 ricevitori separati con regolazioni individuali con doppio ascolto, full-duplex e ripetitore a bande incrociate,  
ricevitore GPS opzionale (interno con FGPS-1 o esterno con FGPS-2), band scope, unità remota di controllo con 3 m di cavo di controllo, modulo vocale FVS-2 (opzionale), è fornito di microfono con tastiera multifunzione MH-48

**Doppio ascolto**

**full duplex e cross-band repeat**

**Bluetooth (opzionale)**

**AF DUAL**

**Ricevitore da 500kHz a 999MHz**

**1038 canali di memoria**

**APRS e Smart Beacons**

**Ampio display a colori multifunzione**



è distribuita in Italia dal 1993 da: ICAL SpA - V.le Certosa 138 - 20156 Milano  
tel 02.38.07.61 fax 02.38.00.35.25 www.yaesu.it e-mail: info@yaesu.it

- Duplexer per Ponti Radio V-UHF
- Filtri in Cavità e Notch V-UHF
- Antenne per V-U-SHF
- Accoppiatori a 2-3-4-6 vie V-U-SHF
- Parabole per Wireless WI-FI 2.4Ghz
- Cavi, Connettori, Accessori
- Simulazione copertura sistemi d'antenna mediante Software Cartografico

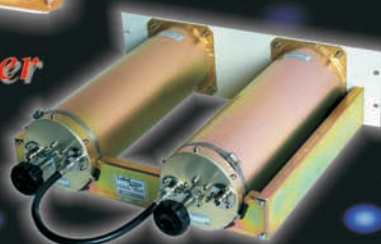
# Label Italy



**Novità!**



**Cavità e Duplexer per  
Ponti Ripetitori  
50 - 144 - 430Mhz**



**Pali Pneumatici fissi e mobili**

## Www.Labelitaly.it

Via E. Orlandi, 20/A - 41100 Modena - Tel. 059-362993 Fax 059-376056 info@labelitaly.it

# MAGIC PHONE telecomunicazioni

Via Elisa n. 41  
55100 Lucca  
tel. 0583.469016

**Siamo presenti  
alle più importanti  
fiere del settore  
Visita il nostro sito per  
sapere dove!!**

## www.magic-phone.it

**IZ5MJS**

**Vendita e assistenza apparati e accessori per OM e CB**

**INTEK**

**Alan**  
Professional Communication

**SOLARCON**

**MFJ**

**ICOM**

**KENWOOD**  
Listen to the Future

**Ritiro del vostro usato!  
Vasta scelta di apparati usati!**

**www.radio-amatori.it**

**YAESU**  
Choice of the World's top DX'ers

**AMERITRON**  
...The High Power Specialist



**Franco Montagnani**

# PRETENDI IL MEGLIO, SCEGLI MICROSET®

## ALIMENTATORI SWITCHING MADE IN ITALY

*Qualità professionale. Assenza di radiodisturbi.*

*Servizio continuo 24h*

*Protezione al sovraccarico, cortocircuito e termico*



**Tensione Fissa**

**PTS 124**  
13.5VDC 25A

**PTS 150**  
13.5VDC 55A



**I Regolabili**

**PCS 140**  
4-15VDC 40A

**PS 50**  
4-15VDC 55A

## AMPLIFICATORI per HF-VHF-UHF

*Semplicemente i migliori!*

**HF**



**27-200T**

**3-30MHz banda larga**

In 2-15W – Out 200W nominali  
150-300W AM-FM 400Wmax SSB PEP

**2 metri**



**SR200**

**VHF – banda 2m**

Input 8-50W – Out 200W nominali  
con preamplificatore

**70 cm**



**RU432-95**

**UHF – banda 70cm**

Input 3-25W – Out 90-100W nominali  
con preamplificatore

Per le bande 2metri e 70cm: disponibili altri modelli di amplificatore con preamplificatore a basso rumore con potenze da 20 a 100W; preamplificatori da palo a basso rumore. Catalogo generale disponibile su [www.microset.net](http://www.microset.net).

## MICRO-RIPETITORI PER TELEFONIA CELLULARE

### TRASPORTANO IL SEGNALE DOVE MANCA!

**OMOLOGATI  
LIBERO USO**

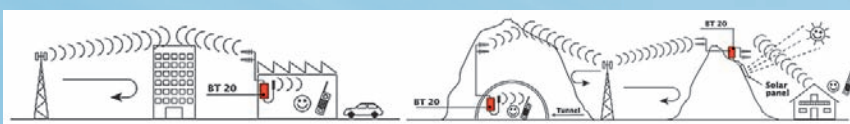


Kit BT20-standard

**BT 20 banda GSM 900 MHz**

Kit completo di tutte le parti indispensabili per l'installazione

Alta capacità - Ottima copertura operativa - BREVETTO EUROPEO



**NUOVI MODELLI PER PICCOLE-MEDIE COPERTURE FINO A 100-200m²**

☒ **BT 10** banda GSM/GPRS 900MHz ;

☒ **BT 15** banda UMTS per internet banda larga

 **MICROSET®**  
VALUE IN ELECTRONICS

MICROSET INT S.r.l. Via Peruch, 64 - 33077 SACILE (PN)

Tel. +39 0434.72459 Fax +39 0434.72450

E-mail [info@microset.net](mailto:info@microset.net)

[www.microset.net](http://www.microset.net)



Organizzazione  
Centro Fiera del Garda  
Montichiari (Bs)



**Fiera di MONTICHIARI**

# 37<sup>a</sup> RADIANTISTICA EXPÒ

MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO



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



**3-4  
settembre  
2011**

## 23<sup>o</sup> RADIOMERCATINO di PORTOBELLO



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

**ANNULLO FILATELICO**

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

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.

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

# Le radiocomunicazioni in emergenza

## Manuale tecnico - operativo

di Alberto  
Barbera  
IK1YLO e  
Marco  
Barberi  
IK5BHN



Di estrema attualità, 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.

Il Manuale, che rappresenta una assoluta novità per l'Italia, è rivolto principalmente al mondo del Volontariato: frutto dell'esperienza diretta degli autori, esperienza sia a livello dirigenziale che operativo, il Manuale si pone l'obiettivo di:

- Dare una risposta sia alle problematiche tecniche che alle normative nazionali ed internazionali che l'operatore radio deve conoscere operando in emergenza.
- Rivolgersi a tutte le associazioni che operano nel settore del Volontariato e per le quali le comunicazioni radio rappresentano un elemento fondamentale sia all'interno del gruppo che nei collegamenti esterni.
- Poter essere d'aiuto anche agli amministratori locali di Comuni, Province e Regioni, per dare loro un aiuto - in modo chiaro e sintetico - nei compiti che sono chiamati a svolgere in caso di situazioni d'emergenza.
- Rappresentare un ausilio per tutti coloro che sono chiamati a svolgere la funzione di "formatore" nell'ambito delle attività di volontariato, al fine di mettere a loro disposizione uno strumento di base comune.

A tal fine il Manuale illustra sia i temi generali - legislativi, normativi e organizzativi - sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale.

Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. 192 pagine. 20,00 euro

**Per ordini vedere cedola a pag. 47,  
oppure sul sito [www.edizionicec.it](http://www.edizionicec.it)**



 radio  
communication

Via Giuseppe Dozza, 3 d/e/f - 40139 BOLOGNA - Tel. 051-6278668 - Fax 051-6278595

*Da sempre il punto di riferimento per i radioamatori*

anche su Internet: [www.radiosystem.it](http://www.radiosystem.it)

E-mail: [radiosystem@radiosystem.it](mailto:radiosystem@radiosystem.it)

*Mercatino dell'usato, promozione e novità on-line*

ID-1 MONOBANDA  
1200 MHz - 10 W



IC-E2820 BIBANDA  
VHF - UHF - 50 W



IC-E880 DUOBANDA  
VHF - UHF - 50 W

ANNO DEL **D-STAR**



IC-E92D  
DUOBANDA  
VHF-UHF - 5 W



IC-E80D  
DUOBANDA  
VHF-UHF - 5 W



IC-9100  
MULTIBANDA HF/50/VHF/UHF/1.200  
CON FUNZIONALITÀ SATELLITARE  
E MODALITÀ DV D-STAR

I prodotti Icom puoi trovarli anche da:

**ITALCOM Elettr.Telecomunicazioni**

Fidenza (PR) - V. XXV Aprile 21/F-G

Tel. 0524-83290 -E-mail: [ital.com@libero.it](mailto:ital.com@libero.it)

**MAGH Elettronica** - Reggio Emilia

V. Oberdan 4/A-B - Tel. 0522-306053

E-mail: [magh@magh.it](mailto:magh@magh.it)

**TELECROM** - Bolzano

V. C. Augusta 119/F Tel. 0471-285762

E-mail: [telecrom@alice.it](mailto:telecrom@alice.it)



# 18° MARC di primavera

**mostramercato attrezzature  
radioamatoriali & componentistica  
hardware • software  
ricezione satellitare  
editoria specializzata  
radio d'epoca**

**Fiera di Genova  
21 - 22 Maggio 2011**

**sabato ore 9 • 18,30  
domenica ore 9 • 18**

**Ente organizzatore e segreteria:  
STUDIO FULCRO s.a.s. - Genova  
Tel. 010.561111  
e-mail: [info@studio-fulcro.it](mailto:info@studio-fulcro.it)**

**Ente patrocinatore:  
A.R.I. Ass. Radioamatori Italiani  
Sezione di Genova  
Tel. 010.255158  
[www.arigenova.it](http://www.arigenova.it)**





**microtelecom**



## 2011: la nuova rivoluzione del radioascolto in HF !

**Con il nuovo software Server & Client per l'ascolto e la visualizzazione dello spettro in rete privata o Internet: un vero e completo ricevitore HF REMOTO !**

Latenza audio + video inferiore a 100ms (stimata su normale rete ADSL e normali condizioni di traffico)

Accessori hardware e software per la massima integrazione della SDR in stazione.



FLEX-5000A



HF&50Mhz 100W  
Transceiver

**Gamma completa di ricetrasmittitori HF & 6M  
per tutte le esigenze operative**

FLEX-3000



HF&50Mhz 100W  
Transceiver

FLEX-1500

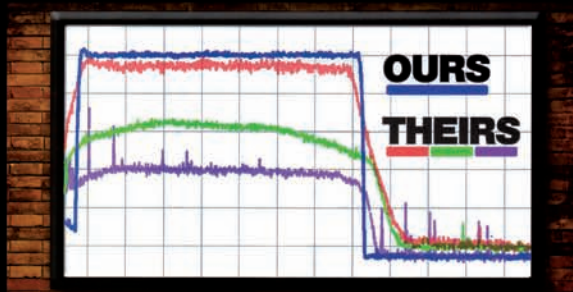


HF&50Mhz 5W  
Transceiver

**FlexRadio Systems**  
Software Defined Radios

**La SDR ha filtri DSP "Brick Wall"**  
**Ti fa ascoltare il DX - non il QRM**

"Brick Wall" come un "muro di mattoni"  
impenetrabile, inflessibile, inesorabile



**WoodBoxRadio**

CAMPANA S.a.s. - Piazza Castello 41 36063 Marostica (VI) - 0039 0424 72146

Il punto di riferimento per la SDR: [www.woodboxradio.com](http://www.woodboxradio.com) - mail: [gcampana@telemar.it](mailto:gcampana@telemar.it)

Consulting Service S.R.L. Terni - Con la collaborazione di ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI sezione di Terni  
COMUNE DI AMELIA - COMUNITÀ INCONTRO



**41<sup>a</sup>**  
edizione  
NAZIONALE

***MOSTRA MERCATO DEL RADIOamatore DELL'ELETTRONICA E DELL'INFORMATICA***

**Orario continuato: sabato 9.00-19.00 - domenica 9.00-18.00**

**AMELIA (TERNI) 28-29 maggio 2011**  
**Comunità Incontro Molino Silla**

**Via Versetole - Strada Orte-Amelia - info 338.4755526**

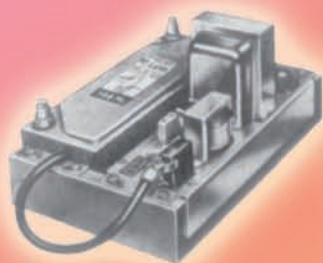
**WWW.MOSTREMERCATOUMBRIA.IT**



# **La milag informe:**

**per gli appassionati del "vecchio"  
da noi potrai trovare  
un po' di tutto  
ed ottimi prezzi.**

**Telefonaci o vieni a visitarci,  
ricorderemo insieme i tempi  
passati del radiantismo.**



**milag<sup>®</sup> elettronica srl**

**VIA COMELICO 18 - 20135 MILANO**

**TEL. 02-5454-744 / 02-5518-9075 - FAX 02-5518-1441**

**Internet: [www.milag.com](http://www.milag.com) E-mail: [milag@milag.com](mailto:milag@milag.com)**

**I2YD  
I2LAG**

# OFFERTA LIQUIDAZIONE KIT

(fino esaurimento scorte)

**ADS** - ALIMENTATORE STABILIZZATO per circuiti digitali/uscita 5 V /200 mA  $\pm 5\%$ . € 5,00

**ASU** - ALIMENTATORE STABILIZZATO universale 13.5V cc. 200 mA € 5,00

**DAS1010** - DOPPIO ALIMENTATORE SWITCHING per circuiti operazionali. • Entrata 12 V, uscite  $\pm 15V/15$  mA. € 5,00

**KB 143** - SPEECH PROCESSOR A FREQUENZA AUDIO. Compressore di modulazione di nuovo tipo (homomorphic): manipolando direttamente a frequenza audio, consente miglioramenti di intensità di segnale (e quindi di comprensibilità) paragonabili ai più elaborati sistemi di reference. Solo modulo (no contenitore). € 20,00

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

**KH93** - REGOLATORE SWITCHING per alimentatore stabilizzato  $\pm 5V$  - 100 mA. € 5,00

**KH124** - PREAMPLIFICATORE, CO-PROCESSORE AUDIO Consente una uscita a livello costante indipendentemente dall'intensità del segnale d'ingresso - Alim. 9-15V distorsione 0,1%. € 5,00

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

**KH148** - ALLARME anti black-out un semplice dispositivo per la segnalazione immediata (acustica e visiva) della mancanza di tensione di rete. € 7,50

## INCOMPLETI

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

**KI78** - INDICATORE DI LIVELLO A 20 LED Scala lineare o logaritmica. Indicazione a punto o barra. Manca-no integrati: TL074, LF356, LM3914, 7815. € 10,00

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

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

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

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

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

**MK61** - MOLTIPLICATORE DI FREQUENZA per 100 a bande commutabili da 5 a 50 Hz da 50 a 500 Hz. Sensibilità migliore di 100 mV. Alimentazione 9 V dc. € 7,50

**RPS1009** - ALIMENTATORE stabilizzato da laboratorio, 0-15 V in due gamme (0-5 V, 5-15 V) 1 A € 17,50

**SMA** - S-METER AUDIO AMPLIFICATO - Banda passante da 300 a 3000 Hz. Sensibilità: 25 mV. Imp. ingresso: 1 Mohm. € 3,00

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

**KH67** - WATTMETRO STEREOALE per misure da 0,2 a 120 W regolabile. Utilizzabile anche come VU meter stereo. Incompleto manca int. LM3915 € 7,50

## DISPONIBILE INOLTRE UNA SELEZIONE DI CIRCUITI STAMPATI € 1,50 cad.

AFB - Amplificatore bassa frequenza  
BBA1001 - Amplif. larga banda per RF  
FAU - Filtro attivo universale  
KA96 - Presettore adattatore preampli d'antenna  
KA139 - Preamplificatore HF a front end selettivo  
KC30 - Capacimetro  
KD40 - Deviazimetro a banda stretta  
KE44 - Minioscillofono  
KF13 - Frequenzimetro digitale 150 MHz  
KF43 - Frequenzimetro portatile  
KF76 - Filtro elimina banda anti TVI  
KF131 - VFO per VHF  
KH37 - Inverter per lampade fluorescenti  
KH46 - Regolatore elettr. per alternatore auto  
KH55 - Microlampeggiatore  
KH56 - Indicatore di sovratensione  
KH112 - Controllo luci in sequ. 8 lamp.  
KH121 - ROSmetro/wattmetro  
KH152 - Timer multiuso  
KI78 - Indicatore di livello a 20 LED  
KL77 - Carico fittizio 250 W  
KM135 - Misuratore di percentuale di modulazione d'ampiezza  
KP10 - Alimentatore stabilizzato 0,2 ÷ 2 A  
KP154 - Gruppo di continuità  
KQ28 - Provaquarzi  
KR16 - RX monobande a conversione diretta  
KR40 - Ricevitore AM 26-30 MHz  
KR68 - Ricevitore FM 137 - 146 MHz  
KS141 - Generatore di barre e scala di grigi per SSTV  
KT46 - TX per CW da 27 a 30 MHz  
KT116 - Provatransistor dinamico  
KP119 - Alimentatore 300/150 V per VFO  
Geloso  
KT47 - TX per CW da 27 a 30 MHz  
KX145 - Oscillatore prova cristalli universale  
KY118 - Converter RTTY RX TX  
MK 01 - Oscillatore a quarzo per VHF  
OBM - Oscillatore BF modulare  
PET 1002 - Termometro  
STI 1003 - Signal tracer injector

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

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

# FIERA DELL'ELETTRONICA

*ELECTRONIC days*

## MANTOVA

presso **PalaBam**

### 28-29 MAGGIO 2011

orario continuato dalle 09.00 alle 19.00

### FIERA DELL'ELETTRONICA IN GENERE

## + MODELLISMO SHOW

MANIFESTAZIONI FIERISTICHE  
**ITALFIERE** ITALFIERE

Puoi scaricare lo sconto sul biglietto d'ingresso: [www.italfiere.net](http://www.italfiere.net)

**PALABAM**  
PALAMANTOVA

L'ASSOCIAZIONE G.V.E. 2011  
PER VALLEFIORITA (CZ)  
con il patrocinio del COMUNE  
ORGANIZZA

Elettronica  
Informatica  
Fotografia  
Ferramentistica  
Articoli per  
Radioamatori  
Strumenti di misura  
Impiantistica  
Bio-tecnologie  
Fotovoltaico  
Artigianato  
Agricoltura

**2<sup>a</sup> EDIZIONE**

# VALFIERA

AREA FIERISTICA  
PIAZZALE POLISPORTIVO

ORARIO APERTURA:  
09,00 - 13,00 e 15,30 - 23,00

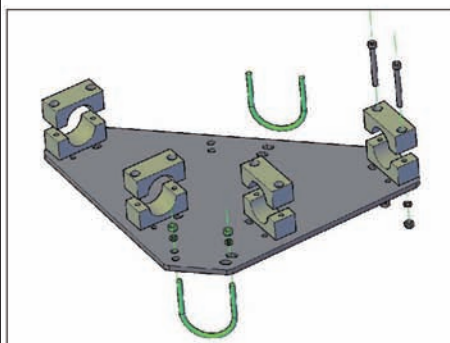
## VALLEFIORITA

### 9-10 Luglio 2011

**INGRESSO GRATUITO**

Per info tel. 0961.919639 - Cell. 388.1929839 - [www.valfiera.com](http://www.valfiera.com) - e-mail: [comitatovalfiera@gmail.com](mailto:comitatovalfiera@gmail.com)

### Kit per autocostruttori - Parti e componenti per antenne



Piastre di giunzione  
Isolatori e supporti

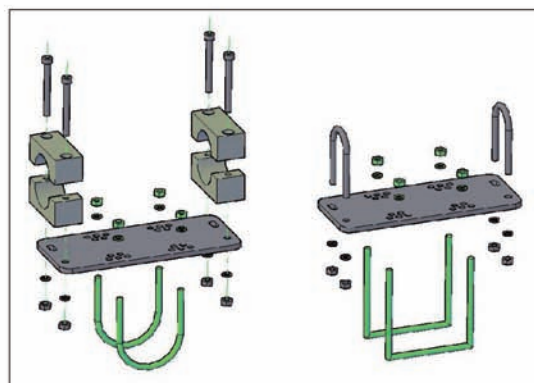
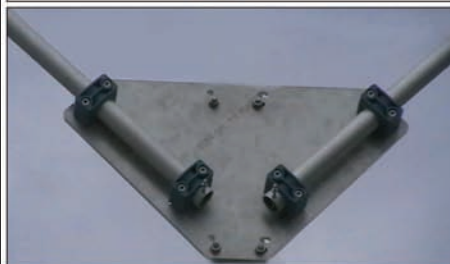
Collari U inox  
Bulloneria inox

Tubolari alluminio  
tondi e quadri

Antenne

Lavorazione e taglio  
con macchine a controllo  
numerico

Esecuzione anche a  
disegno di parti  
fresate e tornite



## PRO.SIS.TEL.

Produzione Sistemi Telecomunicazioni

C.da Conghia 298  
70043 Monopoli Ba Italy  
Tel/fax ++39 080 8876607  
E-mail: [prosistel@prosistel.it](mailto:prosistel@prosistel.it)  
[www.prosistel.it](http://www.prosistel.it)

Rotori d'antenna  
Tralicci  
Pali a carrello  
Pali telescopici

# COLLANA DEI VOLUMI DELL'ELETTRONICA

OFFERTA 4 volumi € 36,00 cod. 3801

## 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. In questo modo si sono potuti trattare in maniera approfondita questi 3 capisaldi ed in particolare il capitolo sulla propagazione: disegni, grafici e tabelle. (284 pag. € 12,00 - cod. 210)

## ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

2° vol.: Esempi di elementi costruttivi - Dopo i «come» ed i «perché» sul funzionamento delle antenne, esaminati nel 1° volume, in questo 2°, di carattere essenzialmente pratico-progettuale, vengono forniti: gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. - € 12,00 - cod. 228)

## COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica sui quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. - € 12,00 - 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. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 12,00 - cod. 244)



OFFERTA 3 volumi € 28,00 cod. 3815

## RADIOTECHNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

È, questa, la versione completamente riveduta e aggiornata di quello che da oltre 30 anni costituisce il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radioamatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuinale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. - € 15,00 - cod. 015)

## MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA -- Nuova Edizione--

di C. Amorati

la prima parte del volume, nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale, è dedicata a coloro che si avvicinano per la prima volta alla telegrafia. La seconda parte interesserà invece chi ha già la licenza e 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. Foto, disegni e tabelle. Solo libro. (128pag. € 10,00 cod. 066)  
Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 - cod. 067)

## TEMI D'ESAME per la patente di radioamatore

di N. Neri

Ad integrazione di «Radiotecnica per Radioamatori» in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami: esercizi da svolgere interamente che permettono la piena comprensione degli argomenti trattati, selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sui temi più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. (120 pag. - € 6,00 - cod. 023)



## CAMPAGNA DI LIBIA

di C. Bramanti

La radiotelegrafia diventa adulta - La campagna di Libia fu la prima guerra nella quale vennero usati in modo articolato i mezzi forniti dalla tecnologia di allora, come la radio e l'aereo. L'autore racconta gli sviluppi della telegrafia militare facendo un confronto tra i sistemi e le apparecchiature in uso nei vari paesi del mondo. (96 pag. - € 10,00 - cod. 678)

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

## 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)

## LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Balbera 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. Il Manuale, che rappresenta una assoluta novità per l'Italia, è rivolto principalmente al mondo del Volontariato: frutto dell'esperienza diretta degli autori, sia a livello dirigenziale che operativo. Il Manuale illustra sia i temi generali - legislativi, normativi e organizzativi - sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. (192 pagine. € 20,00 cod. 902)

## PROVE DI LABORATORIO

di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di I1UW. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate 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 costituisce una valida guida per acquisti del nuovo e dell'usato. (256 pag. - € 14,50 - cod. 252)

## 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. Questo volume non si limita ad una semplice discussione su VoIP, ma esplora in dettaglio altri sistemi come IRLP (Internet Radio Linking Project) e Wires II. Il tutto proposto in maniera accessibile a tutti, indipendentemente dalla preparazione tecnica. Qui troverete tante utili informazioni per trarre dalle vostre esperienze in VoIP il massimo della soddisfazione. (96 pag. - € 10,00 - cod. 317)

## LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Cicconani

Il lettore è «guidato» attraverso un «ideale» cammino dai primi elementi sull'elettricità e magnetismo alle complesse teorie sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo è far conoscere, in maniera chiara e completa, natura e comportamento dei mezzi che sulla Terra consentono la propagazione delle onde radio a grandi distanze. (176 pag. - € 12,00 - cod. 074)

## RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., che analizza le cause e i rimedi, 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. Basandosi sulle informazioni qui riportate a proposito delle proprietà elettriche e meccaniche dei risuonatori a cristallo, si potrà acquisire la necessaria competenza su come approvvigionare ed utilizzare questi dispositivi. Completo di disegni, tabelle ed esempi applicativi. (64 pag. - € 6,00 - cod. 430)

## ELEMENTI DI TECNICA RADIO ASTRONOMICA

di G. Sinigaglia

È un volume che «si legge tutto d'un fiato» e che stimola idee e progetti in campi dove è auspicabile gli OM rivolgano i loro interessi e le loro attività radioamatoriali. Disegni, tabelle ed illustrazione fotografica. (128 pag. - € 6,20 - cod. 473)

## MANUALE DEGLI ALIMENTATORI

di L. Colacicco

Questo manuale tratta l'argomento in modo semplice, correndo anche di alcuni esempi, allo scopo di rendere accessibile la progettazione anche a coloro che si occupano di elettronica solo per hobby. Per motivi di utilità e semplicità, è stato dato maggiore spazio agli stabilizzatori tipo «serie» (i più usati), ma si parla anche di stabilizzatori «shunt», «switching» e generatori di corrente costante. (160 pag. - € 10,00 - cod. 414)

## LA RADIO IN GRIGIO-VERDE

di M. Galasso e M. Gattici

L'organizzazione e la dotazione delle radiotrasmissioni nell'esercito italiano per il lungo periodo a cavallo della seconda guerra mondiale, raccoglie un ricco patrimonio di notizie storiche, dati tecnici e preziosa documentazione fotografica. Un prezioso documento per chi è interessato a questo argomento sia per semplice interesse collezionistico, sia per approfondimento delle proprie conoscenze storiche, sia per riordinare i propri ricordi di vita vissuta. (224 pag. € 9,30 - cod. 635)

## CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. L'acquisto di apparecchiature usate, spesso obsolete, ma soprattutto quasi sempre sprovviste di manuali comporta la difficoltà nella connessione con periferiche, accessori autocostruiti, o anche semplici test di funzionamento. Questo manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi, come IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMC, Monitor e Modem. Il volume è suddiviso in tre parti Adattatori Connettori e Cavi. (80 pag. - € 10,00 - cod. 503)

di A. Casappa

## DAL SOLE E DAL VENTO

---Nuova Edizione---

di M. Barberi

Come progettare e costruire un impianto di energia elettrica alternativa - Quest'opera vi invita a scoprire fonti di energia particolare: l'elettricità prodotta da una sorgente di luce e dal vento. "Energia solare", così comunemente chiamata poiché il sole è all'origine dell'energia prodotta e la maggior parte delle applicazioni sono all'aria aperta. "Energia eolica", un valido complemento a quella solare e, in zone adatte, capace di produrre grosse quantità di elettricità ed inoltre un capitolo dedicato al solare termico. Vi proponiamo, attraverso questo libro, di scoprire i principi e gli usi di queste originali energie. (128 pag. € 12,50 - cod. 805)

## LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione rischi. Fornisce una panoramica veramente preziosa: dalle onde elettromagnetiche agli aspetti biologici, dalle antenne e linee di trasmissione agli strumenti di misura, rappresentando un'utile guida per quanti, tecnici, operatori professionali o più semplicemente persone interessate, intendono approfondire le varie tematiche coinvolte. (128 pag. € 8,25 cod. 457)

## RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM Nozioni di base sui vari tipi di ricevitori a valvole, dai demodulatori ai circuiti per selezionare ed amplificare il segnale. (64 pag. € 7,50 cod.686)

## ABC DELLE RADIO A VALVOLE

--- NOVITA' ---

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. Offre gli approfondimenti teorici che meglio permettono di affrontare l'argomento relativo alla riparazione degli apparecchi in oggetto, nonché la comprensione dei più importanti aspetti circuitali. (96 pag. € 10,00 cod.694)

## GUGLIELMO MARCONI

di R. Poli

Un vero e proprio sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di Guglielmo Marconi come inventore tecnico, scienziato e manager. Le varie testimonianze sono tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi e dei suoi diretti collaboratori. Viene introdotta una sequenza di tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili e della radio, che sta ad illustrare il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana. (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, via via passando per i precursori delle radiocomunicazioni e per i trionfi delle installazioni marconiane, fino a raggiungere la radioastronomia, le comunicazioni spaziali e gli aspetti più avanzati delle radiazioni. Non vengono trascurati nemmeno gli aspetti tecnologici e funzionali dei tubi elettronici, dei transistori e dei LASER e MASER, per concludere con una breve ma consistente trattazione sul dualismo onde- particelle. Elegante copertina telata e sovracoperta (500 pag. € 23,20 cod. 627)

## 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

Seguendo la medesima impostazione del primo volume, vengono riproposti tutti i progetti già pubblicati su RadioKit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989. (224 pag. € 9,30 cod. 724)

## L'ASCOLTATORE DI ONDE CORTE

di M. Martinucci

Tutto quello che volete sapere su questo affascinante hobby: dalla scelta del ricevitore, alla installazione della antenna, all'aspetto legale. Tutte le frequenze su cui trasmettono i radioamatori, i contest e i diplomi, i radiofari, le stazioni di tempo e frequenza, il meteoscatter. (192 pag. € 19,50 SCONTO 50% €5,15 cod. 171)

## LEGGI E NORMATIVE

di E. La Pesa

Diritto d'antenna Leggi e Giurisprudenza di merito - Leggi, decreti, circolari e regolamenti internazionali riguardanti il servizio di radioamatore, CB, radionautica ed apparati ricetrasmittenti di libero uso, le disposizioni ministeriali, le leggi che regolano l'installazione della vostra antenna e numerose sentenze che sanciscono il diritto all'installazione dell'antenna per i radioamatori. Ampia documentazione sui campi elettromagnetici e relative leggi regionali. Edizione aggiornata con il D.R.P. in vigore dal 1 gennaio 2002. (256 pag. - € 14,50 SCONTO 50% €7,50 - cod. 082)

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

Come si organizza e come si opera da una stazione CB iniziando dalla scelta degli apparati e degli accessori, come e dove si installa un'antenna e come si effettua il primo collegamento. Ampio spazio è dedicato all'aspetto legale. Non manca un pratico dizionario dei termini più usati e dei codici di trasmissione. (144 pag. € 11,50 SCONTO 50% €5,65 cod. 600)

## MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina

Questo testo, ricco di dati e riferimenti storici, non è la solita cronistoria da consultare, al contrario, è ravvivato da vicende (testimonianze di un recente passato) che in gran parte lo rendono coinvolgente, semplice e scorrevole. È frutto di informazioni raccolte su vecchi e nuovi testi letti e consultati fra i muri di casa, completate da esperienze di vita vissuta in virtuale presenza di coloro che l'hanno animata. (176 pag. € 12,90 SCONTO 50% €7,00 cod. 660)

## I SATELLITI METEOROLOGICI

di M. Righini

Questo volume intende fornire le informazioni essenziali per il rilevamento e l'inseguimento dei satelliti meteorologici, e per la ricezione delle foto e dei dati inviati a terra dai trasmettitori di bordo. In appendice vi è la descrizione di una stazione amatoriale per la visualizzazione delle immagini ambientali ed una serie di oltre 60 foto. (€ 12,90 SCONTO 50% €6,45 cod. 465)

## MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

di P. Pitacco

Dopo anni di sperimentazione nel campo delle radio-trasmissioni digitali via radio, accompagnate da una personale e continua diffusione di informazioni elementari frutto di studio e di esperienza diretta, l'autore ha voluto raccogliere tutti i riferimenti e le informazioni pratiche acquisite. Il libro è suddiviso in 10 capitoli distinti per argomento: i circuiti logici, le apparecchiature per comunicazioni, l'uso del TNC, gli strumenti di misura, le tecniche di comunicazione, il DSP e l'autocostruzione di un computer. (288 pag. € 18,00 SCONTO 50% €9,00 cod. 309)

## GUIDA ALL'ASCOLTO DELLE UTILITY

di Petrantoni e M. Vinassa de Regny

Il volume raccoglie tutti i dati necessari per l'installazione di una stazione d'ascolto, descrive ed illustra i vari sistemi di trasmissione, dal codice Morse alle decodifiche professionali, tratta gli aspetti legali legati alla pratica del radioascolto, intervallato da notizie utili ed alcuni cenni storici. Oltre agli indirizzi di interesse generale quali i club di appassionati di radio-ascolto, delle stazioni utility e siti Internet, elenca una lista di oltre 1500 frequenze monitorate dagli autori negli ultimi 12 mesi. (84 pag. € 18,50 SCONTO 50% €9,25 cod. 163)

WWW.EDIZIONICEC.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

☐ Pagherò in contrassegno (+ € 3,50)

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

☐ EUROCARD ☐ CARTA SI

☐ VISA ☐ MASTER CARD

N. ....

SCADENZA ..... Numero di controllo .....

IMPORTO € .....

INTERISTATA A: .....

FIRMA ..... DATA .....

LA INFORMAZIONE 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

# ABBONARSI CONVIENE



Abbonamento annuo  
**SCONTATO** € 42,50

Abbonamento biennale  
**SCONTATO** € 82,00

- Risparmio sul prezzo di copertina
- La certezza di non perdere alcun numero



**ANNATE ARRETRATE Rke '87-'88 oppure '89-'90**  
**Abbonamento +1 CD-rom Rke**  
**annuo €44,50** (spese comprese)  
**biennale € 84,50** (spese comprese)

**Contiene le annate di RadioKit Elettronica**

LE RIVISTE SONO INTERAMENTE RIPRODOTTE IN PDF: possibilità di ricerca degli articoli per titolo o parola chiave, consultazione su monitor o riproduzione su carta dei testi e dei circuiti stampati da Acrobat Reader 5.1 in italiano, compreso nel CD. Configurazione minima: PC con processore Pentium II, 128 MB di RAM, Windows 95 o superiore.



MENSILE (11 numeri)

~~= € 74,50~~ **€ 65,00**

QUINDICINALE (22 numeri)

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

ABBONAMENTO A **radioKit elettronica** A PARTIRE DAL PRIMO NUMERO RAGGIUNGIBILE

COGNOME..... NOME .....

VIA .....

CAP ..... CITTÀ ..... (.....)

TEL. .... E-MAIL: .....

☐ Abb. Annuo SCONTATO ..... € 42,50

☐ Abb. Biennale ..... € 82,00

☐ Abb. Annuo + CD rom annate ..... € 44,50 Spese sped. comprese

☐ Abb. Biennale + CD rom annate ..... € 84,50 Spese sped. comprese

☐ Abb. Annuo **radioKit elettronica** + **epocAuto** ..... € 65,00

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 Faenza

☐ Ho versato l'importo sul C.C.P. 12099487 intestato a Edizioni C&C Srl - Faenza

☐ Allego fotocopia vaglia postale

☐ Allego assegno personale

☐ Addebito su Carta di Credito (non elettronica)

☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD ☐ EUROCARD

N.

SCAD.  Numero di controllo

Importo € .....

Intestata a .....

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

Pagamenti con POS VIRTUALE PROTETTO SU [www.edizionicec.it](http://www.edizionicec.it) Sezione abbonamenti

# Generatore PSK31 con Arduino

Un po' di teoria e qualche prova pratica

di Marco Ducco IK1PXM

## Generalità

Il PSK31 è un modo di trasmissione digitale, sviluppato da G.Martinez G3PLX, pensato per sostituire CW e RTTY ed usato dai radioamatori in HF frequentemente a 14070 kHz da almeno dieci anni. Per la precisione esiste il QPSK (Quadrature PSK) e il BPSK (Binary PSK), più usato e più semplice, di cui tratto.

L'acronimo BPSK31 significa manipolazione a inversione di fase di un segnale sinusoidale con velocità 31,25 baud corrispondente a un tempo di bit di 32 ms.

Per comunicare in PSK31 sono disponibili diversi programmi che adoperano l'interfaccia audio del PC; si utilizzano senza dover conoscere le modalità interne di funzionamento della trasmissione.

Mi sono interessato a capire il funzionamento interno del mo-

do, ricercando le specifiche e ho validato quanto appreso realizzando un modulatore codificato con un misto di "vecchia" elettronica analogica, un potenziometro digitale e una scheda a microcontrollore della famiglia open source Arduino ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)).

Per la trasmissione, si parte da un segnale sinusoidale di base (la portante) nel campo audio, per esempio nel mio caso di frequenza 1600 Hz; ogni 32 ms si deve trasmettere un bit: per trasmettere il bit zero si inverte la fase, se precedentemente era già invertita la si raddrizza; per trasmettere il bit uno si mantiene la fase di prima ossia si fa nulla.

L'inversione di fase è realizzata da un amplificatore il cui guadagno varia su comando fra 1 e -1; quando il guadagno è negativo la fase viene invertita.

Nella mia realizzazione, l'amplificatore a guadagno variabile

è costituito da un amplificatore differenziale e da una partizione di tensione variabile in modo da variare la ripartizione del segnale agli ingressi invertente e non invertente del differenziale.

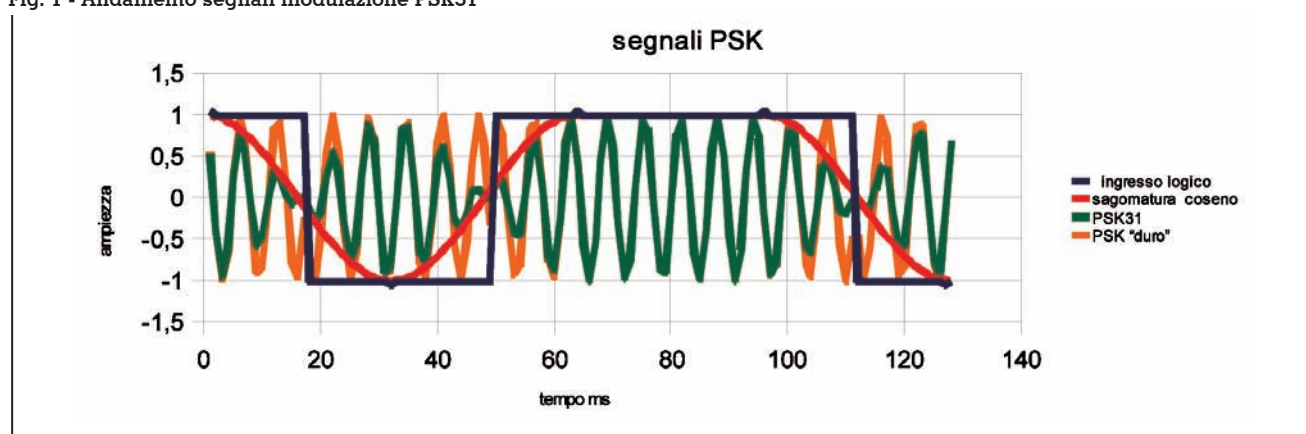
L'inversione di fase "dura" (a gradino) funziona ugualmente bene per la ricezione, ma genera disturbi nelle frequenze vicine (come i disturbi dei click di manipolazione dei vecchi trasmettitori CW quando non veniva messo un condensatore in parallelo al tasto telegrafico).

Il PSK31 prescrive che la transizione di fase avvenga in modo "morbido" seguendo una curva a forma di coseno (è simmetrica, inizia a muoversi lentamente, attraversa il punto medio rapidamente, arriva lentamente al valore finale).

La fig.1 illustra l'andamento dei vari segnali.

La parte creativa del progetto, che mi ha dato più soddisfazione,

Fig. 1 - Andamento segnali modulazione PSK31



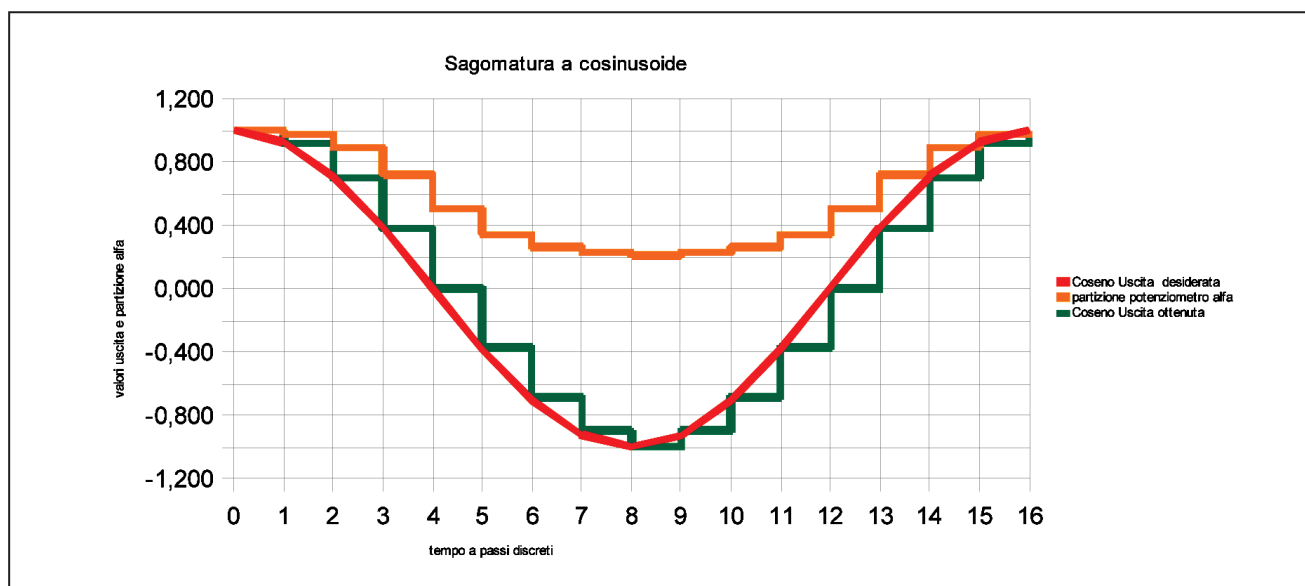


Fig. 2 - Esempio di corrispondenza con quantizzazione a 8 valori.

è stata la realizzazione della transizione dosando il guadagno tramite un potenziometro digitale consistente in un integrato Microchip MCP41010-E/P (disponibile nel catalogo Farnell 2008, order code 103-2108, prezzo circa 2 Euro) opportunamente comandato dal microcontrollore via bus seriale SPI. La funzione coseno viene approssimata con sedici valori precalcolati, impostati ciascuno ogni 2 ms.

La corrispondenza è mostrata in forma grafica in Fig.2.

Il microcontrollore, oltre a smussare le transizioni, deve decidere quando invertire la fase in accordo con il protocollo del testo da trasmettere.

Il protocollo prevede di:

- distinguere fra un carattere e l'altro separandoli trasmettendo due zeri di seguito.
- di conseguenza nel codice dei caratteri non possono esserci due o più zeri consecutivi e il primo e l'ultimo bit devono essere uno.
- per ottimizzare la trasmissione i caratteri di uso più frequente sono più corti di quelli usati meno frequentemente; quindi le lettere minuscole sono più corte delle maiuscole e il carattere spazio è il più corto.
- il codice dei caratteri viene chiamato Varicode e comprende tutti i 128 caratteri corri-

spondenti al codice ASCII (vedi tabella).

Un esempio di codice è il seguente:

c i a o /spazio/  
00 1011111 00 1101 00 1011 00 111 00 1 00

## Descrizione del modulatore

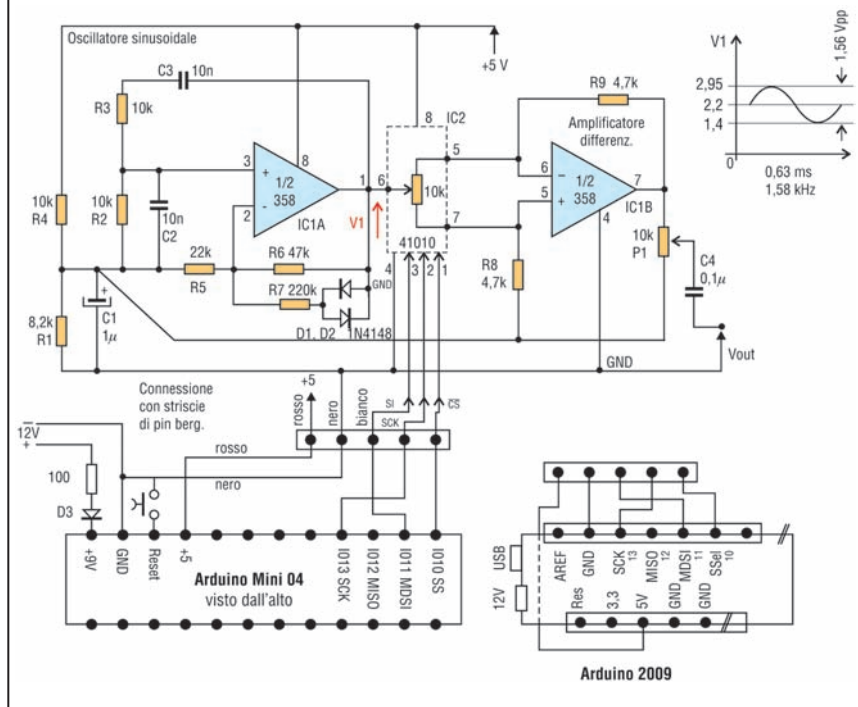
Lo schema elettrico del modulatore è riportato nella fig.3.

Il modulatore è comandato tramite i tre segnali SCK, SS, MOSI, del bus standard SPI, riceve direttamente il +5V dalla scheda del microcontrollore.

Il partitore con i resistori R4 e R1 crea una tensione di circa 2,2 V per il riferimento interno dei segnali analogici; C1 è di bypass per le componenti alternate.

L'amplificatore IC1a appartiene all'oscillatore sinusoidale a sfasamento generatore della por-

Fig. 3 - Schema elettrico modulatore PSK31



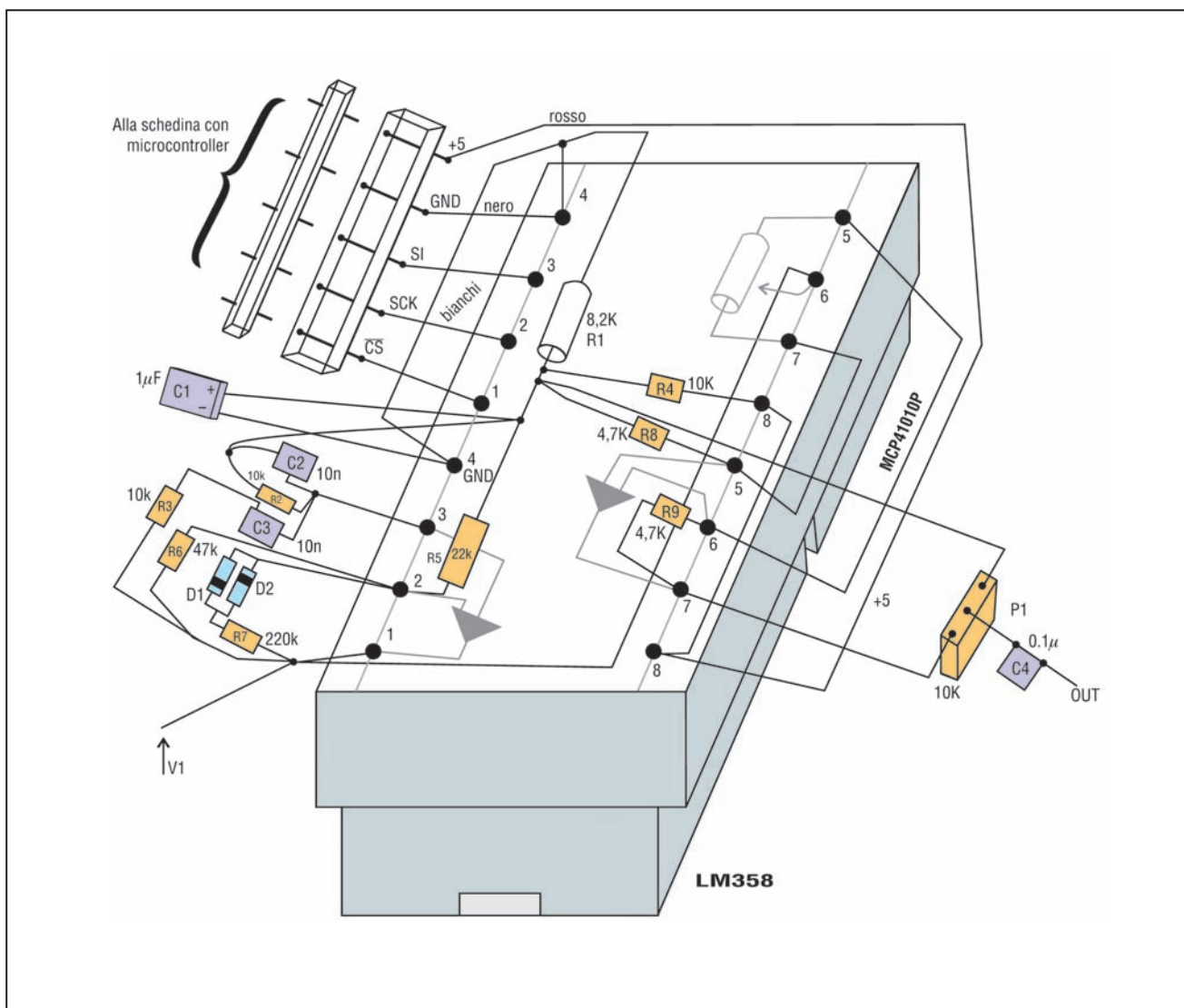


Fig. 4 - Schema di montaggio modulare

tante. Lo sfasamento è costituito dal gruppo R2, C2, R3, C3 ( $R2 = R3 = R = 10k\Omega$ ,  $C2 = C3 = C = 10nF$ ).

Alla risonanza lo sfasamento è nullo; secondo la teoria la frequenza di oscillazione vale  $1/(6,28 \cdot C \cdot R) = 1,6kHz$  e l'attenuazione è 3. Il guadagno dell'amplificatore all'inizio della oscillazione vale  $(R6 + R5)/R5 = (22 + 47)/22 = 3,13$  volutamente solo leggermente maggiore dell'attenuazione. Per contenere la distorsione, quando la tensione  $V1$  in uscita cresce entrano in conduzione D1 e D2 che inseriscono R7 in parallelo a R6 riducendo il guadagno.

L'amplificatore IC1b è parte dell'amplificatore differenziale.

La resistenza fra i pin 6 e 5 del potenziometro digitale IC2 da  $10k\Omega$  vale la partizione A (varia fra 0 e 1) per  $10k\Omega$ , mentre la resistenza fra i pin 6 e 7 (l'altro ramo) vale  $(1-A) \cdot 10k\Omega$ .

Il guadagno del ramo non invertente vale:  $G_{ni} = R8/(R8 + (1-A) \cdot 10k) \cdot ((R9 + A \cdot 10k)/(A \cdot 10k))$ .

Il guadagno del ramo invertente vale  $G_i = -R9/(A \cdot 10k)$ .

Quando  $A = 0,5$  i due guadagni sono uguali e l'uscita è nulla.

Con  $A = 1$  il guadagno non invertente è 1,5 e quello non invertente -0,5, quindi quello complessivo risulta 1.

Con  $A = 0,2$  il guadagno complessivo calcolato è circa -1, mentre con  $A = 0$  tende a - infinito.

Facendo bene i calcoli, magari in Excel, si calcola esattamente la corrispondenza guadagno-rapporto di partizione A.

IC2 possiede i tre segnali CS, SCK, SI del bus standard Serial Peripheral Interface: vanno connessi ai segnali SS, SCK, MOSI del microcontrollore.

Il potenziometro digitale deve venire comandato con due byte in successione: il primo è il byte comando che vale 00010001 in binario (17 in decimale) per comandare in scrittura l'unico potenziometro presente (altri modelli sono doppi), il secondo è il byte dato, variabile fra 0 e 255 e rappresenta il rapporto di partizione compreso fra 0 e 1 in 255 passi.

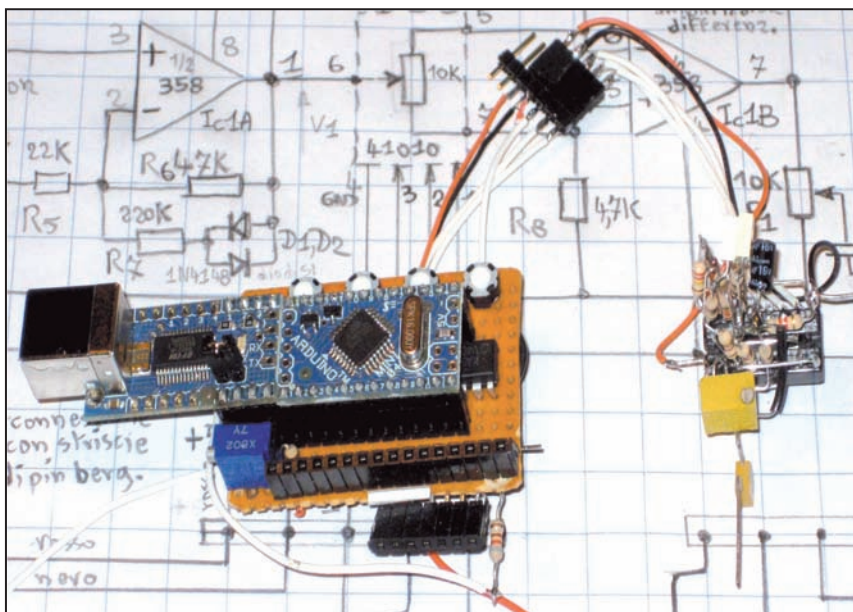


Fig. 5 - Immagine del modulatore con Arduino Mini.

Ho scarse capacità esecutive, fino ad ora mi interessa realizzare solo un prototipo e ho il vezzo di operare il meno possibile pur di raggiungere il risultato voluto; di conseguenza ho montato il modulatore nel modo "dead bug", senza inserire i componenti in una basetta, ma saldandoli direttamente sullo zoccolo contenenti i due integrati con i piedini in alto come un insetto morto.

Se poi necessita, si può fissare il tutto in un contenitore con del nastro biadesivo.

Lo schema di montaggio è riportato nella fig.4.

## Scheda a microcontrollore

Ho provato sia una scheda Arduino 2009, sia una scheda Arduino Mini 04 con adattatore USB.

La scheda Arduino Mini è più piccola e meglio adatta per montaggi definitivi; può essere alimentata al massimo a +9 V ed è priva di diodo di protezione dall'errore di inversione polarità di alimentazione. L'ho alimentata a 12V con un resistore da 100  $\Omega$  e un diodo in serie come illustrato nello schema elettrico. Quando si carica il programma con l'adattatore USB, occorre ricordarsi di azionare il reset (realiz-

zare un contatto volante o aggiungere il pulsante di reset).

La scheda Arduino 2009, ha dimensioni maggiori, può venire alimentata da 8 a 15 V, ha l'adattatore USB incorporato che genera un reset al momento del download. Il software è uguale nelle due schede.

## Descrizione del software

Il programma applicativo di un generatore essenziale è contenuto in una pagina.

Il programma è scritto nel linguaggio di programmazione dell'ambiente di sviluppo di Arduino, una implementazione del C++. Le istruzioni sono distribuite in tre parti del programma:

- La parte iniziale per la definizione delle variabili.
- La parte contenuta in `setup()` { .. } viene eseguita una sola volta alla partenza.
- La parte contenuta in `loop()` { .. } viene eseguita ciclicamente fino allo spegnimento.

Nel loop si attende che siano passati 2 ms, poi si aggiorna il comando del potenziometro:

- Se occorre invertire la fase si trasmette un elemento del vettore  $\alpha$ , poi si incrementa l'indice per il passo successivo, fino ad arrivare all'ultimo elemento del vettore.
- Se occorre ripristinare la fase, si trasmette l'elemento alla fine del vettore, decrementando l'indice, fino a tornare dopo 32 ms all'inizio del vettore.

Una volta ogni sedici passi, ossia ogni 32 ms si va a leggere nel vettore `vetbitpsk` il nuovo bit da trasmettere:

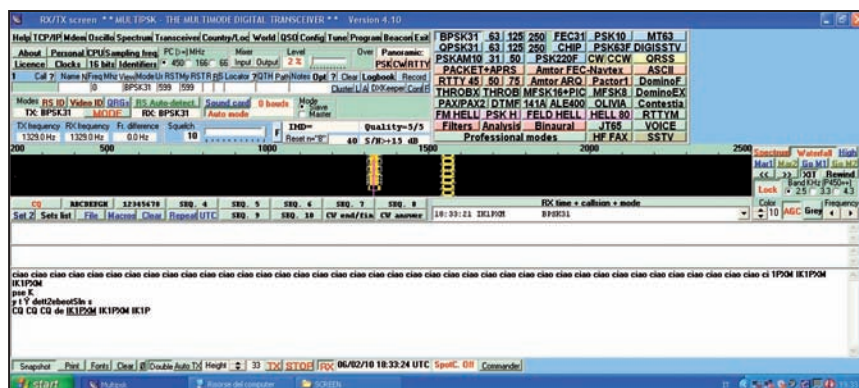
Se il bit è zero: se la fase era dritta la si inverte, altrimenti se era invertita la si raddrizza.

Se il bit è uno si fa nulla.

Ora veniamo alle funzioni di comando del potenziometro:

Ho modificato solo la procedura `write_pot` (valore del dato) che scrive il byte di comando e quello di dato; ho copiate integralmente le procedure `char spi_transfer()` e `inipot()` dai programmi di esempio dell'ambiente Arduino senza preoccuparmi di capire come funzionano.

Fig. 6 - Esempio di ricezione del generatore PSK31



## Il listato del programma è il seguente

```
.....
//31/1/10 beacon PSK essenziale
long memtempo;
byte cnt = 0; byte cnt_t = 0; byte cntb = 0;
byte vetalfa16[17]={200,200,198,194,188,180,168,150,127,100, 71,47, 28,15, 6, 2, 0}; //valori al potenziometro di sagomatura a cose-
no
byte vetbitpsk[]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0}; // serie bit corrisponde a: "ciao "
boolean invers = true;
int nel_vetbitpsk;

void setup()
{ nel_vetbitpsk = sizeof(vetbitpsk)-1; inipot(); }

void loop()
{ if ((millis() - memtempo) >= 2 ) //periodicità elaborazione bit 2 ms
  { memtempo = millis();
    if (invers == true) {if(cnt_t < 16){cnt_t++;}} else {if(cnt_t > 0){cnt_t--;}};
    write_pot(vetalfa16[cnt_t]);
    cnt++; if (cnt >= 16) //periodicità elaborazione bit 32 ms
      { cnt = 0;
        cntb++; if (cntb > nel_vetbitpsk){cntb=0;};
        if (vetbitpsk[cntb] == 0) {if (invers == true){invers=false;};else{invers=true;}} //se il bit è zero cambia fase
      }
  }
}

void inipot() //inizializza SPI del potenziometro
{ //setup potenziometro; i piedini usati sono: SLAVESELECT ss pin 10, DATAOUT MOSI pin 11, SPICLOCK sck pin 13
  byte clr;
  pinMode(11, OUTPUT); pinMode(13,OUTPUT); pinMode(10,OUTPUT); digitalWrite(10,HIGH);
  SPCR = (1<<SPE)|(1<<MSTR); clr=SPSR; clr=SPDR; delay(10);
}

char spi_transfer(volatile char data)
{ SPDR = data; while (!(SPSR & (1<<SPIF))){}; return SPDR; }

byte write_pot(int value) // per il pot digitale MCP41010
{ digitalWrite(10,LOW); spi_transfer(B00010001); spi_transfer(value); //2 byte: comando, dato.
  digitalWrite(10,HIGH);}
```



Fig. 7A - Segnale generatore con sagoma coseno a gradini di 2ms "morbida"

Fig. 7B - Segnale generatore con sagoma coseno a gradini incrementati a 4ms



Fig. 7C - Segnale generatore con transizione a gradino "dura"



## Prove di funzionamento

Ho connesso il modulatore all'ingresso microfono di un PC su cui girava MULTIPSK di Patrick Lindecker F6CTE; ho regolato il potenziometro P1 dal valore di uscita zero a salire, fino a quando ho visto la traccia del segnale.

Con un secondo PC su cui girava MixW ho iniettato un segnale PSK31 a 1320 Hz miscelato con quello del generatore.

Ciascuna sorgente era connessa a una estremità di un resistore da 10k; le altre estremità erano entrambe connesse all'ingresso audio del PC con MULTIPSK.

La fig.6 mostra una schermata della ricezione.

La fig.7A mostra le stesse tracce ingrandite della fig.6: le tracce

del generatore e quelle del MixW presentano la stessa larghezza, quindi la discretizzazione ogni 2ms a sedici valori è adeguata.

Senza variare l'ampiezza dei segnali, ho agito sul software del generatore:

Ho aumentato la discretizzazione a 4 ms con otto valori, modificando la riga del programma:

```
" if (invers == true) {if(cnt_t < 15){cnt_t=cnt_t+2;}} else {if(cnt_t > 1){cnt_t=cnt_t-2;}};".
```

In fig. 7B, si osserva la nascita di armoniche che raddoppiano la banda occupata.

Ho realizzato una transizione a gradino, con la modifica:

```
" if (invers == true) {cnt_t=16;}} else {cnt_t=0;}};".
```

In fig. 7C, si osservano armoni-

che che moltiplicano per cinque l'occupazione di banda.

## Conclusioni

Il generatore, al momento, serve a capire il funzionamento del modo e a comparare differenti programmi di ricezione PSK.

Il programma essenziale potrebbe venire completato con la conversione in Varicode di un testo ASCII, l'interruzione periodica della trasmissione, l'inserzione di una trasmissione in CW lento, l'acquisizione da parte del microcontroller di grandezze analogiche come tensione di alimentazione e temperatura e costituire insieme a un TX SSB un beacon da utilizzare in banda 2 m; il beacon potrebbe essere l'equivalente in PSK31 di IQ2MI/B in JN35WW che trasmette su 144415 in CW FSK dalla capanna Margherita sul monte Rosa.

Successivamente alla pubblicazione dell'articolo, metterò a disposizione nel sito web della rivista una versione più ricca del software nella configurazione sketchbook Arduino vs0017.

Quanto ho descritto ha una impostazione di progetto analogica ora datata; utilizzando un DSP con un convertitore digitale analogico si può sintetizzare direttamente il segnale usando meno componenti, ma al momento non sono in grado di progettare.

Tabella codice Varicode PSK31 da NUL a DEL (a sinistra il primo bit trasmesso)

|                |   |            |                |
|----------------|---|------------|----------------|
| NUL 1010101011 | + | 111011111  | V 110110101    |
| SOH 1011011011 | , | 1110101    | X 101011101    |
| STX 1011101101 | - | 110101     | Y 101110101    |
| ETX 1101110111 | . | 1010111    | Z 101111011    |
| EOT 1011101011 | / | 110101111  | [ 1010101101   |
| ENQ 1101011111 | 0 | 10110111   | \ 111110111    |
| ACK 1011101111 | 1 | 10111101   | ] 111101111    |
| BEL 1011111101 | 2 | 11101101   | ^ 111111011    |
| BS 1011111111  | 3 | 11111111   | _ 101011111    |
| HT 111011111   | 4 | 101110111  | ~ 101110101    |
| LF 11101       | 5 | 101011011  | / 101101111    |
| VT 1101101111  | 6 | 101101011  | a 1011         |
| FF 1011011101  | 7 | 110101101  | b 101111       |
| CR 11111       | 8 | 110101011  | c 10111        |
| SO 1101110101  | 9 | 110101111  | d 101101       |
| SI 1110101011  | : | 11110101   | e 11           |
| DLE 1011110111 | ; | 11011101   | f 111101       |
| DC1 1011110101 | < | 111101101  | g 1011011      |
| DC2 1110101101 | = | 1010101    | h 101011       |
| DC3 1110101111 | > | 111010111  | i 1101         |
| DC4 1101011011 | ? | 101010111  | j 111101011    |
| NAK 1101101011 | @ | 1010111101 | k 10111111     |
| SYN 1101101101 | A | 1111101    | l 11011        |
| ETB 1101010111 | B | 11101011   | m 111011       |
| CAN 1101111011 | C | 10101101   | n 1111         |
| EM 1101111101  | D | 10110101   | o 111          |
| SUB 1110110111 | E | 1110111    | p 111111       |
| ESC 1101010101 | F | 11011011   | q 110111111    |
| FS 1101011101  | G | 11111101   | r 10101        |
| GS 1110111011  | H | 101010101  | s 10111        |
| RS 1011111011  | I | 1111111    | t 101          |
| US 1101111111  | J | 111111101  | u 110111       |
| SP 1           | K | 101111101  | v 1111011      |
| !              | L | 11010111   | w 1101011      |
| "              | M | 10111011   | x 11011111     |
| #              | N | 11011101   | y 1011101      |
| \$             | O | 10101011   | z 111010101    |
| %              | P | 11010101   | { 1010110111   |
| &              | Q | 111011101  | 110111011      |
| '              | R | 10101111   | } 1010110101   |
| (              | S | 1101111    | ~ 1011010111   |
| )              | T | 1101101    | DEL 1110110101 |
| *              | U | 101010111  |                |



**YUKON** VISORE NOTTURNO 2x24

Garanzia ufficiale

**PREZZO SPECIALE € 180**

Per informazioni: **MARCELLO FOSCHINI**  
surplus@augustofoschini.it  
tel. 051/248466 - 335/6343526

# Mini trasmettitore in onda media

*Ridiamo voce alle nostre radio d'epoca.*

**di Umberto Bianchi I1BIN**

**I**l mio proposito iniziale fu quello di costruire un trasmettitore in modulazione d'ampiezza, di piccola potenza (<500 mW), per effettuare qualche prova sui 160 m, poi, a progetto quasi terminato, la mancanza di un'antenna idonea mi fece desistere. Per non vanificare il parziale lavoro eseguito, ho pensato agli amici collezionisti di radio d'epoca che si crucciano per la rarefazione delle emittenti di radiodiffusione nazionali in onda media e ho deciso di convertirlo per farlo operare in questa banda allo scopo di ridare voce, in qualche modo, ai loro e ai miei anziani ricevitori. Nulla vieta però di portare questo semplice progetto a funzionare su 1,8 MHz variando il valore di alcuni componenti e queste variazioni vi verranno segnalate nel corso della descrizione.

La figura 1 riporta lo schema, del tutto convenzionale, con un impiego di pochi componenti facilmente reperibili. Per rimanere nel tema di cose del passato, la realizzazione fa uso di una valvola, piuttosto che di componenti attivi più moderni, quali i transistori e i circuiti integrati. La valvola che ho utilizzato è un doppio triodo, la 12AT7. La 12AT7 è un doppio triodo con un filamento a presa centrale che richiede 12 Vca con 150 mA oppure 6,3 Vca con 300 mA per l'accensione. La

tensione anodica da applicare è di 150 Vcc.

La prima sezione della valvola (V1) è strutturata come oscillatore controllato a quarzo mentre la seconda sezione (V2) costituisce il modulatore del trasmettitore.

La modulazione scelta, per semplicità, è del tipo in serie, in modo da eliminare il trasformatore di modulazione.

Il progetto iniziale, quello per 1,8 MHz, prevedeva l'impiego di un vecchio microfono a carbone per pilotare lo stadio modulatore tramite un piccolo trasformatore (T.micro) con un elevato rapporto in salita (1:100) mentre nella seconda e definitiva versione, al posto del microfono e della relativa batteria di alimentazione, è stata collegata l'uscita di un piccolo ricevitore a transistori per l'FM oppure quella di un registratore a cassette.

La variazione della frequenza audio, sull'anodo della V2, varia la corrente di V1 (l'oscillatrice), modulando, con sufficiente linearità, la radio frequenza in uscita.

Il circuito sintonizzabile, costituito da L1 e C3, deve essere accordato alla frequenza del quarzo. L'impiego di un oscillatore a quarzo è stato determinato dalla necessità di semplificare al massimo il circuito rendendolo, nel contempo, molto stabile.

Ho utilizzato un quarzo da 1

MHz, reperibile a basso costo presso la ESCO (n° 510283 – contenitore HC33 – costo 8 euro), mentre se si desidera far funzionare il mini TX su 1,8 MHz, si può ricorrere a un quarzo surplus, di opportuna frequenza, che porti a operare sulla parte delle bande dove si opera, di solito, in QRP. Questi quarzi sono facilmente reperibili nei vari mercati per radio amatori.

Le due sezioni della 12AT7, come già accennato, sono poste in serie in modo tale che ciascuna di esse abbia una tensione anodica, fra catodo e placca, di circa  $125 \div 150$  Vcc.

Non volendo utilizzare, per l'alimentazione, un tradizionale trasformatore di alimentazione da radio valvolare, ho realizzato l'alimentatore secondo lo schema di figura 2, utilizzando due piccoli trasformatori da circuito stampato montati in opposizione, ottenendo così anche la tensione per l'accensione della valvola (ESCO n° 806371 – 230 V/12 V, 416 mA – costo 3.80 euro cad.).

È questo un sistema già sperimentato che semplifica molto la costruzione, specie quando necessitano piccole potenze in uscita.

L'induttore L1, nel caso si voglia operare su 1 MHz, deve avere un valore di circa  $60 \mu\text{H}$  e si può realizzare su un supporto isolante destinato, in origine, per conte-

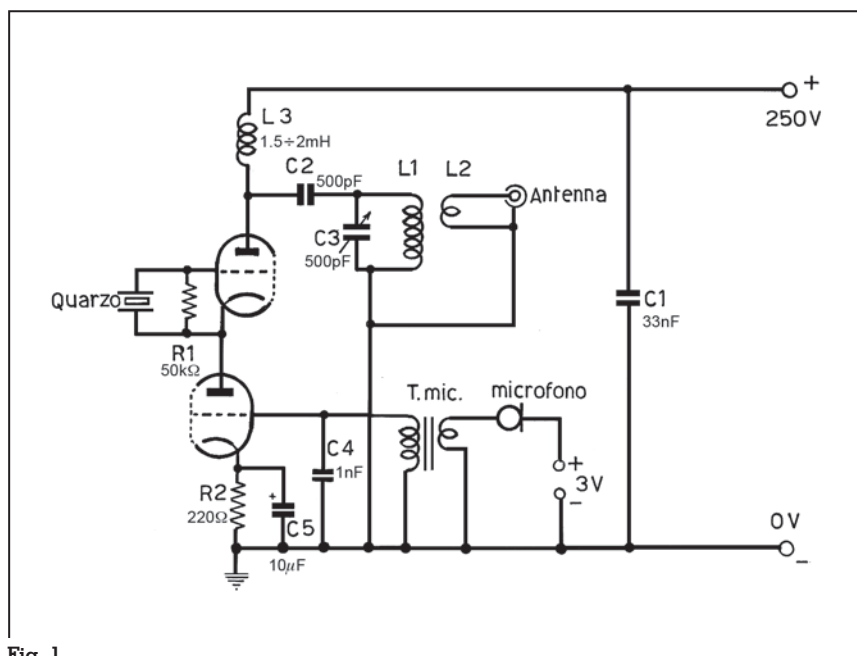


Fig. 1

nere una pellicola fotografica da 35 mm. Su questo supporto ho avvolto 80 spire serrate di filo smaltato da 0,5 mm, mentre L2 è stata realizzata avvolgendo 2 spire di filo unipolare da 1 mm, isolato in plastica e collocate alla base dell'avvolgimento L1.

Per portare il TX a lavorare su 1,8 MHz, L1 deve avere un'induttanza di 34  $\mu\text{H}$  ottenibili avvolgendo, sempre sul medesimo tipo di supporto, 42 spire serrate di filo da 0,5 mm, mentre per L2 vanno bene le solite 2 spire di filo isolato da 1 mm.

L'induttore L1 viene sintonizzato da C3 che, per operare a 1 MHz, deve avere circa 500 pF mentre per 1,8 MHz può eventualmente scendere a 250 pF. Il condensatore deve essere del tipo a dielettrico in aria.

L'induttore di disaccoppiamento L3 può avere, in entrambi i casi, un valore da 1,5 a 2  $\mu\text{H}$  ed è costituito da un *choke* di blocco RF possibilmente a nido d'ape.

Il condensatore C2 è del tipo a mica, con tensioni di lavoro di almeno 300 V.

Il trasformatore microfonico (T. mic) serve ad adattare la bassa impedenza del microfono a carbone, o l'uscita della radiolina FM o del registratore a cassette, all'alta impedenza d'ingresso della griglia della sezione modu-

latrice. Può essere utilizzato, con successo, un piccolo trasformatore d'uscita tradizionale destinato alle radio a valvole, però inserito con il secondario rivolto verso il microfono, oppure un piccolo trasformatore di alimentazione 220V/6÷9V, sempre con il microfono collegato al secondario. Il rapporto ottimale, come già accennato, sarebbe di 1:100.

Il microfono che ho utilizzato per la prova di modulazione e per ascoltare la mia voce su un ricevitore radio d'epoca, è stato un vecchio microfono telefonico a carbone che necessita di essere alimentato da due pile da 1,5 Vcc in serie, che ho fissato all'esterno del telaio metallico che regge tutta la costruzione. Il jack di connessione del microfono isola la batteria quando viene

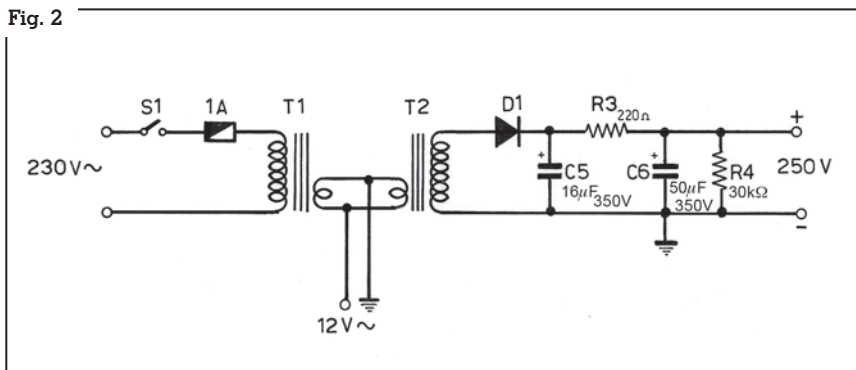
estratto e viene spento il TX.

Qualora desideriate realizzare questo semplice progetto che vi calerà in una realtà degli anni '50, occorre rammentare che non si tratta di un TX a stato solido e che la tensione di alimentazione in gioco può essere molto pericolosa se incautamente si viene in contatto con l'anodica e anche con quella alternata che scorre nell'alimentatore.

Riprendiamo il discorso dell'alimentatore. Come prima detto, ho utilizzato due piccoli trasformatori (220/12V) posti in opposizione fra loro. Questa configurazione fornisce anche la tensione di 12 Vca per l'accensione della valvola. Possono essere impiegati anche due trasformatori eguali (220/12 Vca) ricavati da due alimentatori da parete, reperibili nei mercatini. Potendo scegliere, è meglio che questi abbiano un uscita BT con 1 A.

L'uscita di T2 viene rettificata da un diodo (D1), che può essere un 1N4006 o un 1N4007. Il positivo dei due condensatori elettrolitici di filtro, C5 e C6, sono collegati fra loro attraverso un resistore a filo (R3) del valore di 220  $\Omega$ /5 W, mentre il resistore R4, da 30 k $\Omega$ /10 W, serve a stabilizzare l'uscita e anche a scaricare i condensatori di livellamento quando si spegne il TX. Il valore del condensatore elettrolitico C5 può variare da 8  $\mu\text{F}$ /350 VL a 16  $\mu\text{F}$ /350 VL e quello di C6 può avere un valore da 32  $\mu\text{F}$ /350 VL a 50  $\mu\text{F}$ /350 VL. Il fusibile di protezione deve essere da 1 A mentre l'interruttore dovrà reggere i 230 Vca della rete di alimentazione. L'alimentatore è stato incluso all'interno del telaio metallico.

Fig. 2



Per il resistore R4, da 30 k $\Omega$ , io ne ho utilizzati tre dal valore di 10 k $\Omega$ /25 W del tipo blindato e posti in serie fra loro (ESCO 309190 - 2.28 euro cad.) fissati contro la parete interna del telaio, per avere una buona dissipazione del calore. Va comunque bene un unico resistore a filo da 30 k $\Omega$ /5 W non blindato, purché fissato in modo da essere adeguatamente ventilato.

Terminata la realizzazione, occorre procedere al controllo e alla taratura. Occorre, per prima cosa, controllare che la sezione oscillatrice funzioni regolarmente e ciò si fa connettendo un multimetro in serie con l'alimentazione a 250 Vcc, scegliendo un fondo scala di 20 ÷ 30 mA. Non inserire ancora l'antenna esterna in questa fase di prove.

Agendo su C3 che sintonizza L1 sulla frequenza del quarzo, a un certo punto si noterà un brusco calo di tensione, fino a circa 10 mA, mentre con l'ausilio di un ricevitore, posto vicino al TX e sintonizzato sul valore della fre-

quenza di oscillazione, si potrà rilevare la presenza della portante.

Occorre realizzare ora, con del filo isolato, una spira attorno a L1 e L2, collegando ai capi di questa spira una piccola lampadina da torcia elettrica. Quando questa spira è in posizione, la lampadina si illuminerà se l'oscillatore funziona regolarmente e fornirà una indicazione approssimativa della potenza in uscita.

A questo punto, dopo aver tolta la spira con la lampadina, occorre inserire il microfono e nel contempo ricevere il segnale emesso sul ricevitore di controllo, ascoltando in cuffia per non innescare una reazione acustica (effetto Larsen) e verificare che la vostra voce sia ricevuta senza apprezzabile distorsione.

Ho rilevato che quando si modula il TX, la lampadina saldata alla spira di controllo, rimessa in posizione attorno a L1/L2, si illuminerà di più.

La modulazione in serie è molto efficace e la percentuale di

modulazione, controllata con un oscilloscopio, supera l'80%. Quando la modulazione si approssima al 100%, la potenza aggiunta potrà incrementare la RF di uscita con picchi del 22%.

Quando questi controlli sono ultimati, può essere collegata l'antenna esterna, magari attraverso un adattatore a L o a pi-greco per ottimizzare l'adattamento dell'impedenza. Questo risulta particolarmente valido quando si opera su 1,8 MHz.

Questo semplice progetto può essere adattato, variando il valore del quarzo e riducendo le spire di L1, per operare anche su 3,5 MHz.

Mi scuso con i lettori più "scafati" per la semplicità del progetto, ma occorre rammentare che vi sono anche coloro che hanno iniziato da poco e, come tutti i neofiti, ricercano progetti facili e di sicuro successo.

Grazie e alla prossima.





**OFFERTA SPECIALE 2 VOLUMI € 13,00**

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

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

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

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, tracciacurve, inverter, oscilloscopi, trasmettitore CW, ricevitore 26-30 MHz, ecc. 224 pagine

**Edizioni C&C S.r.l.**  
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA  
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046  
<http://www.edizionicec.it> - E-mail: [cec@edizionicec.it](mailto:cec@edizionicec.it)



**Ordina on line!**

QSL  
TIMBRI  
QSL BOOK  
BUSTE (SASE)  
TARGHE DI STAZIONE  
Offerta: 100 QSL € 3,60

**QSL IT9EJW PRINTING**  
[www.printed.it](http://www.printed.it)

Anche in South Orkney la QSL è printed.it!

**DITTA ANGELUCCI**  
TRALICCI ITALIANI

VIA ICONICELLA, 12 - 66010 RIPA TEATINA (CH) ITALIA  
TEL: 0039 0871 390425 -  
E-MAIL: [idrenev@tiscali.it](mailto:idrenev@tiscali.it)

**TRALICCIO CON CONTRAPPESO**

La prima novità di quest'anno è il sistema di contrappeso interno al traliccio, che va ad annullare il carico sul verricello (manuale o elettrico) in modo tale da riuscire a sollevare grandi antenne col minimo sforzo. Col bilanciamento adeguato le antenne possono addirittura salire da sole.

**DATI:** altezza, peso e portata secondo le esigenze del cliente

**MATERIALE:** strutture in acciaio zincato a caldo o acciaio inox, cavi antigiro, verricelli Al-ko, cuscinetti regispinta e ruote carrelli in alluminio, piastre e ruote guida in ertalon e teflon.

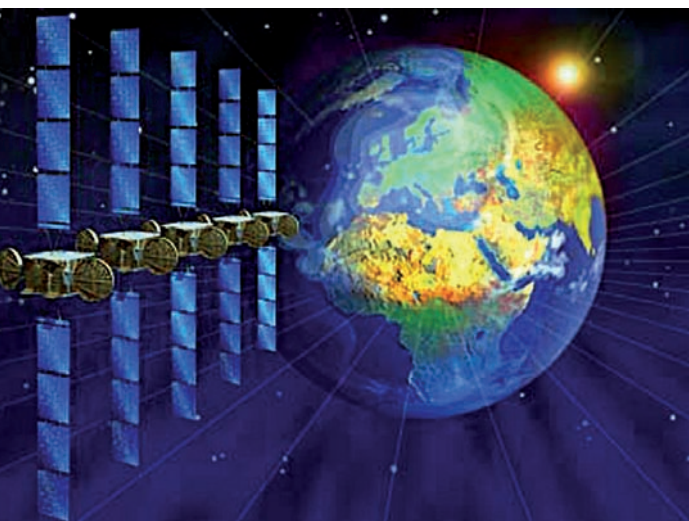
[WWW.TRALICCIANGELUCCI.COM](http://WWW.TRALICCIANGELUCCI.COM)



# I beacon di Hot Bird

*Uno spunto per lo studio dei segnali satellitari*

**di Pierluigi Poggi IW4BLG**



## Introduzione

Sin dagli albori delle radiocomunicazioni, i segnali radio sono stati impiegati non solo per trasmettere informazioni fra persone, ma anche a scopo di studio, controllo e navigazione.

Un esempio tipico e ben noto anche nel mondo radio amatoriale sono i radiofari o beacon, speciali stazioni radio che trasmettono continuamente un segnale su una specifica frequenza. Ciascun radiofaro è univocamente riconoscibile dal segnale emesso. In ambito amatoriale, i beacon sono da lungo tempo impiegati per lo studio delle condizioni di propagazione fra vari punti della Terra, dalle onde lunghe alle microonde. Con l'avvento dell'era delle comunicazioni

via satellite, il campo d'applicazione si è spostato anche al segmento Terra-Spazio. Oggi, quasi qualunque satellite, amatoriale o commerciale che sia, imbarca un radio trasmettitore con finalità di beacon.

Un modo semplice, economico ed interessante per avvicinarsi allo studio di questa materia, viene dai radiofari attivi sui

satelliti commerciali televisivi, quali ad esempio Astra ed HotBird.

Data l'elevata popolarità sui nostri tetti italiani di parabole puntate su HotBird, questo articolo partirà per semplicità proprio da questa famiglia di satelliti, facilmente ricevibili su tutto il nostro territorio.

Premessa importante: questo articolo non vuole essere un compendio esaustivo di informazioni quanto una mirata provocazione verso i tanti con voglia di sperimentare ed esplorare nuove frontiere.

## La famiglia degli HotBird

Hot Bird®, anche scritto Hotbird, è un marchio registrato

dell'operatore satellitare francese Eutelsat, ed indica la posizione orbitale di 13 gradi est lungo la fascia di Clarke, così come i satelliti per telecomunicazione che si trovano in orbita geostazionaria in quella posizione.

I satelliti Hotbird traslano trasmissioni sia analogiche sia digitali, di intrattenimento (radio-televisione) e multimediali (ad esempio Internet) per il grande pubblico. Il gruppo di satelliti attualmente in servizio trasmettono più di 1100 canali televisivi.

Col passare degli anni, vari satelliti si sono succeduti nella posizione 13°E. Attualmente, la costellazione Hotbird è costituita da tre satelliti: Hotbird 6, 8 e 9. E' interessante notare come i vari satelliti che condividono la posizione Hotbird fluttuino nello spazio all'interno di un cubo di circa 1 km di lato. Dal punto di vista dell'utilizzatore a terra, questo significa una differenza di puntamento di 2/1000 di grado (circa 6"), quindi assolutamente indistinguibili dal fascio (1-2 gradi tipico) dell'antenna parabolica puntata verso gli stessi.

La tabella 1, riassume i dati salienti dei satelliti che hanno occupato la posizione Hotbird, con in blu quelli attualmente in servizio:

La maggior parte dei satelliti Hotbird montano transponder in banda Ku (12-18GHz), solo il più recente HB6, ha transponder anche in banda Ka (18-40GHz).

| Nome           | Data vettore di lancio        | Transponder | Beacon (MHz), polarizzazione                 | Note                                                                                                                                      |
|----------------|-------------------------------|-------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EUTELSAT II-F1 | 30 agosto 1990<br>Ariane IV   | 16-Ku       |                                              | Rimpiazzato da HB5. Spostato a 76° est e poi deorbitato nel novembre 2003                                                                 |
| Hotbird 1      | 27 marzo 1995<br>Ariane IV    | 16-Ku       |                                              | Chiamato in origine EUTELSAT II-F6. Deorbitato nel febbraio 2007                                                                          |
| Hotbird 2      | 21 novembre 1996<br>Atlas IIA | 26-Ku       |                                              | Spento il 13 marzo 2007 per problemi di alimentazione, tutto il traffico spostato su HotBird 8. Spostato a 9° est e rinominato Eurobird 9 |
| Hotbird 3      | 3 settembre 1997<br>Ariane IV | 32-Ku       |                                              | Spostato a 4° est e rinominato Eurobird 4                                                                                                 |
| Hotbird 4      | 27 febbraio 1998<br>Ariane IV | 28-Ku       |                                              | Spostato a 7° ovest e rinominato Atlantic Bird 4                                                                                          |
| Hotbird 5      | 9 ottobre 1998<br>Atlas IIA   | 22-Ku       |                                              | Rimpiazzato da HB6 nell'agosto 2002. Spostato a 25.5° est e rinominato Eurobird 2                                                         |
| Hotbird 6      | 21 agosto 2002<br>Atlas 5     | 28-Ku /4-Ka | 11.700,400<br>11.701,600<br>19.701,000       | Primo satellite della seconda generazione.                                                                                                |
| Hotbird 7      | 11 dicembre 2002<br>Ariane V  | 40-Ku       |                                              | Lancio fallito, il satellite è andato distrutto.                                                                                          |
| Hotbird 7A     | 11 marzo 2006<br>Ariane V     | 38-Ku       |                                              | Rimpiazza i satellite HB7 distrutto, HB1 e HB4. Spostato a 9° est e rinominato Eurobird 9A                                                |
| Hotbird 8      | 4 agosto 2006<br>Proton       | 64-Ku       | 11.699,800 H<br>11.701,000 H<br>12.500,500 H | Rimpiazza i satellite HB2 e HB3                                                                                                           |
| Hotbird 9      | 20 dicembre 2008<br>Ariane V  | 64-Ku       |                                              | Rimpiazza l'Hot Bird 7A                                                                                                                   |

Tab. 1

## Cosa serve/schema a blocchi

Nota ora la disponibilità di segnali dallo spazio, vediamo come si possa con relativa semplicità organizzare una stazione domestica per riceverli e studiarli.

Nel mio caso, ho cercato per quanto possibile di reimpiegare quanto già disponibile, con l'obiettivo di poter replicare semplicemente ed a basso costo l'esperienza.

La stazione minimale si compone quindi di:

- antenna (parabola TVsat)
- Convertitore (LNB)
- Box di alimentazione e controllo
- Ricevitori (Icom PCR-100 ed analizzatore di spettro)

Vediamo ora nel seguito alcuni approfondimenti relativi ad ogni blocco elementare della catena.

## L'LNB universale

Rappresenta il primo stadio del nostro ricevitore, posto nel fuoco della parabola filtra, amplifica e converte i segnali in arrivo a frequenza più bassa per essere, con poche perdite, portati al ricevitore. I ricevitori TVsat domestici, coprono in genere un range di frequenza compreso fra 950 e 2150 MHz. Per ricevere quindi tutti i canali in banda Ka (10700-12750MHz) occorre dividere i segnali in arrivo in due gruppi e spostare l'oscillatore locale fra due frequenze, tipicamente 9750 e 10600 MHz. Per consuetudine quindi, si parla di *banda bassa* per i canali che occupano frequenze fra 10700 e 11700 MHz e di *banda alta* per quelli fra 11700 e 12750 MHz.

In un LNB sono presenti due distinti blocchi, uno per la ricezione della banda bassa, l'altro per quella alta ed i due blocchi non sono attivi contemporaneamente. Quello della banda bassa è acceso di default, mentre quello della banda alta si attiva quando l'LNB riceve, attraverso il cavo coassiale, un tono a 22 kHz di

Fig. 1 - Il mio set-up

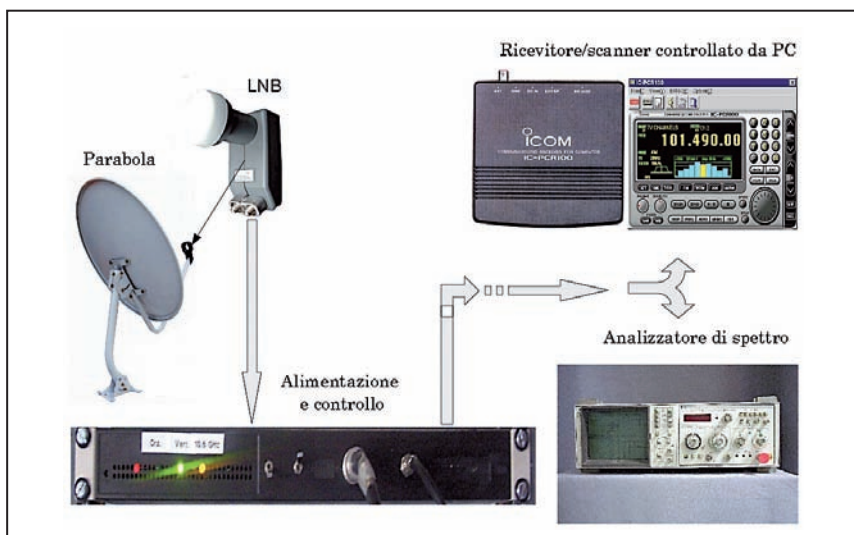
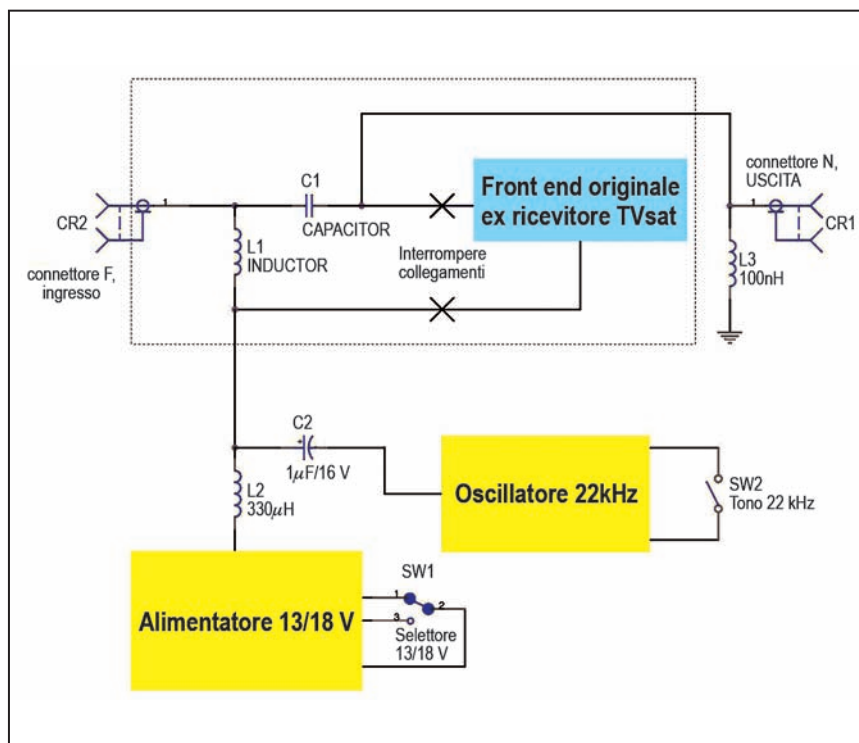




Fig. 2 - La mia parabola con l'LNB a quattro uscite indipendenti.

Fig. 3 - Schema a blocchi dell'unità di alimentazione e controllo LNB.



ampiezza circa  $650\text{mV}_{pp}$ . Ognuno dei due blocchi può ricevere segnali polarizzati in due modi: verticali o orizzontali, in funzione della tensione di alimentazione che è di 13 volt per i segnali verticali e di 18 volt per quelli orizzontali.

Queste caratteristiche accomunano tutti i tipi di LNB universali, mentre le reali differenze stanno tra le possibilità di collegamento delle varie versioni. Proprio la disponibilità di LNB con due o più uscite indipendenti, ci può permettere di effettuare i nostri studi in maniera indipendente dalla ricezione della TV via satellite.

## Il front-end

Una volta disponibile il cavo di discesa, occorre in stazione un front-end capace di iniettare verso l'LNB l'alimentazione ed il tono a 22kHz ed isolare invece il ricevitore dalla continua e dal segnale di controllo.

Viste le frequenze in gioco, la soluzione più semplice è recuperare da un vecchio RXsat (anche analogico va benissimo) l'ingresso con i primi componenti. Un minimo di studio del circuito permetterà rapidamente di identificare il percorso del segnale verso il ricevitore ed il punto dove iniettare alimentazione a 13/18V ed il tono a 22kHz.

## Alcune considerazioni utili:

L2 serve sia ad impedire che l'alimentatore venga disturbato dal tono, sia ad evitare che lo stesso sia cortocircuitato a massa dalle capacità di uscita dell'alimentatore. Il valore scelto,  $330\mu\text{H}$ , è indicativo e non critico. Alla frequenza di lavoro offre una impedenza di  $45\Omega$ , più che sufficienti allo scopo.

L3 serve invece come protezione del ricevitore nel caso di guasto di C1. In tale infausta situazione infatti, i 13/18V di alimentazione del LNB arriverebbero direttamente all'ingresso del ricevitore, provocando probabilmente danni anche seri se si tratta di un analizzatore di spettro.

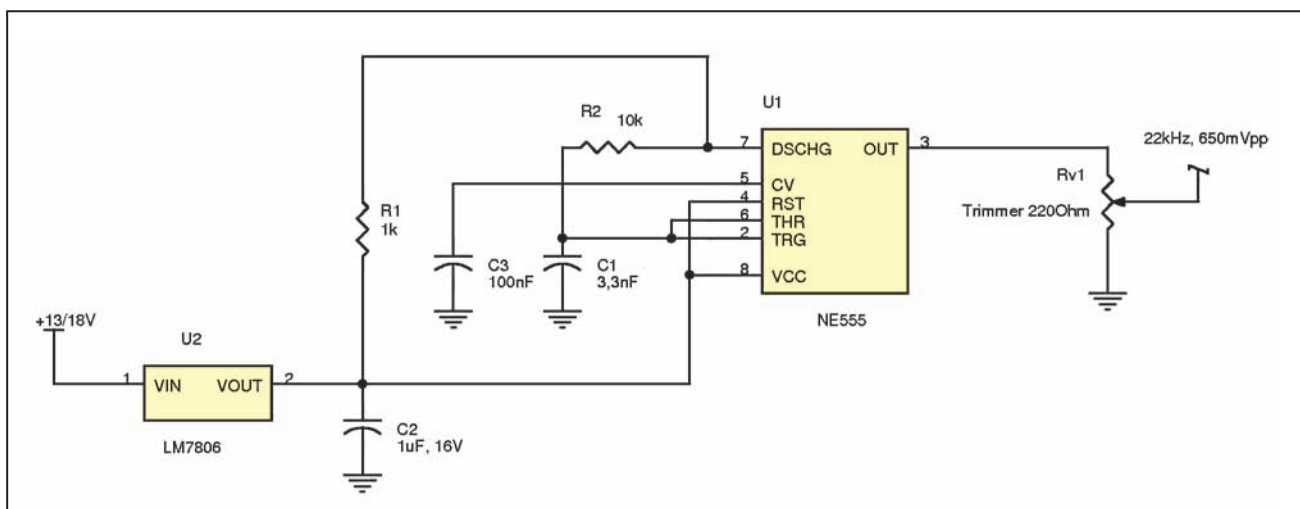


Fig. 4 - Oscillatore a 22 kHz col NE555.

100nH sono anche qui indicativi. Quello che è importante, è che il componente sia in grado di sopportare la corrente di cortocircuito dell'alimentatore per il tempo necessario alle protezioni di intervenire.

## L'oscillatore 22kHz

La strada più semplice e diretta che ho trovato per creare un piccolo oscillatore a 22kHz è l'impiego del sempre attuale NE555. Per non ripetere quanto descritto in decenni di presenza sul mercato di questo circuito integrato, richiamiamo solo le informazioni essenziali. Le resistenze R1 ed R2 insieme al valore della capacità C determinano il periodo ed il duty cycle dell'onda quadra in uscita secondo le relazioni:

$$f = \frac{1}{0,693 \cdot C1 \cdot (R1 + 2 \cdot R2)}$$

$$duty cycle = \frac{(R1 + R2)}{(R1 + 2 \cdot R2)}$$

con i valori:

R1 = 1 kΩ

R2 = 10 kΩ

C = 3,3 nF

si ottiene:

f = 20822 Hz

d.c. = 0,52

Nel caso la frequenza reale si discostasse troppo dai 22kHz richiesti, si può aggiustarla modificando lievemente il valore di C1

o R2. Il trimmer in uscita, va regolato per erogare sul carico (linea alimentazione del LNB) circa 650mVpp.

## L'alimentatore

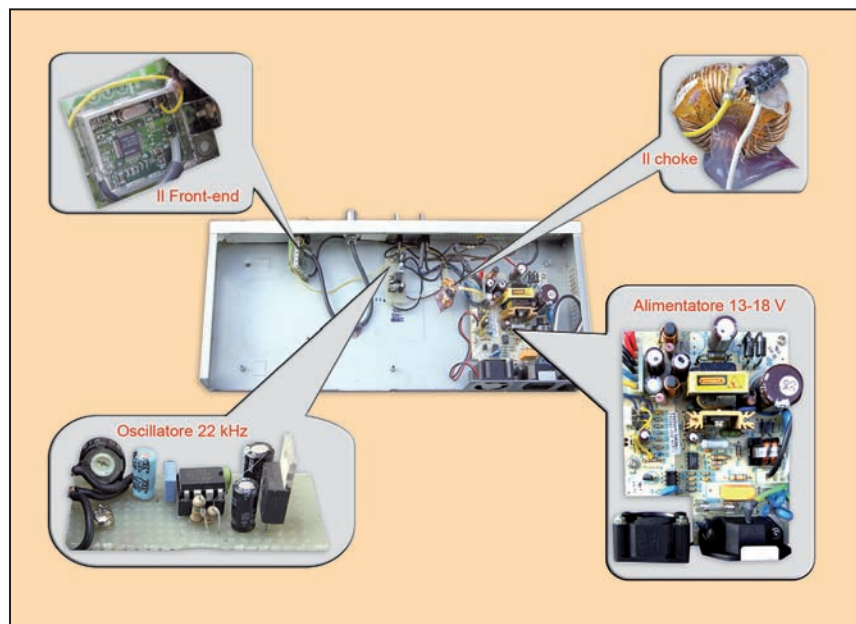
Tutta l'interfaccia ha trovato posto dentro ad un mobile rack da 19" da una unità di altezza, come sempre, di recupero. Fortuna ha voluto che nel box, fosse già presente un alimentatore, il classico +5/+12/-12V da PC. Minime modifiche sulle resistenze di partizione dello stesso, mi hanno permesso di convertire l'uscita a +12V in una a 13/18V selezionabile da un deviatore sul frontale.

Il consumo di un LNB è ridotto, tipicamente 300mA e quindi quasi qualunque alimentatore assolve egregiamente il compito. Occorre fare attenzione come sia ragionevolmente prevedibile che la linea verso LNB possa andare in cortocircuito. L'alimentatore deve quindi essere dotato di una protezione idonea ad evitare situazioni pericolose.

## L'integrazione

Una volta disponibili le varie parti, non rimane che collegarle fra loro e provvedere ad un idoneo contenitore.

Fig. 5 - L'integrazione nel contenitore



Io ho impiegato un rack 19" da una unità, ex uso rete dati. Di posto disponibile all'interno ne rimane tanto, ma almeno in stazione aiuta a tenere ordine. I connettori di ingresso ed uscita così come i deviatori per la scelta della banda e della polarizzazione trovano luogo sul frontalino. Alcuni LED danno conferma visiva del settaggio in uso.

## Il ricevitore

Come ricevitori ho impiegato due diversi strumenti, a seconda del bisogno:

- analizzatore di spettro, HP8559
- scanner ICOM PCR-100

Il primo è molto comodo quando occorre una rapida visione di una grande quantità di banda.

Lo scanner invece, risulta vincente quando si voglia demodulare i segnali ricevuti o si controlli una frequenza ben definita.

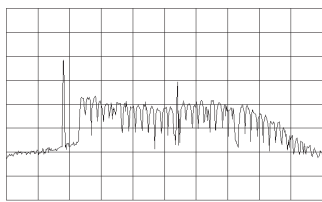
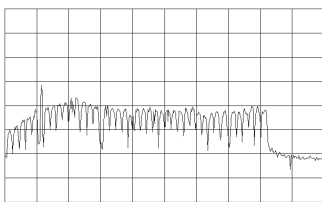
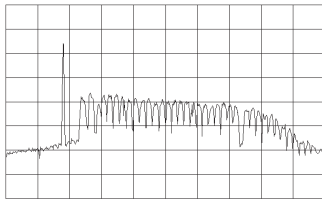
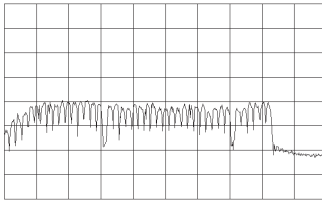
Nonostante siano tutti e due apparati datati, per non dire obsoleti, svolgono perfettamente il compito richiesto. Nulla vieta ovviamente di impiegare altri sistemi. Si può ad esempio pensare di convertire ulteriormente i segnali a frequenze più basse ed impiegare altri tipi di ricevitori.

## Cosa si riceve

Collegando l'analizzatore di spettro HP8559A, centrato a 1500MHz, span di 200MHz/divisione e 10dB/div di scala verticale e combinando polarizzazione e bande si ottengono delle schermate simili a quelle riportate in tab. 2.

Nelle colonne di sinistra, che coprono la banda 10,250-12,250 MHz nelle due polarizzazioni si osservano i seguenti fenomeni:

- un picco molto pronunciato a 850MHz in tutte e due le polarizzazioni, di cui vedremo nel seguito la natura
- una graduale attenuazione (roll-off) dei segnali oltre 2100MHz dovuta al fianco superiore del filtro di media del LNB

|                                  | Oscillatore locale @ 9750 MHz                                                      | Oscillatore locale a 10600 MHz                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Polarizzazione verticale (13V)   |  |  |
| Polarizzazione orizzontale (18V) |  |  |

Tab. 2

- una serie di "panettoni" con periodicità di circa 30-35MHz, che sono le modulazioni digitali dei canali audio/video delle radio-televisioni traslate.

Nelle colonne che coprono la banda 11,100-12,600 MHz nelle due polarizzazioni si osservano i seguenti fenomeni:

- una graduale attenuazione (roll-off) dei segnali sotto ai 700MHz dovuta al fianco inferiore del filtro di media del LNB
- una serie di "panettoni" con periodicità di circa 30-35MHz, che sono le modulazioni digitali dei canali audio/video delle radio-televisioni traslate.

I segnali per noi più interessanti però, si "nascondono" negli spazi fra i vari "panettoni", specie

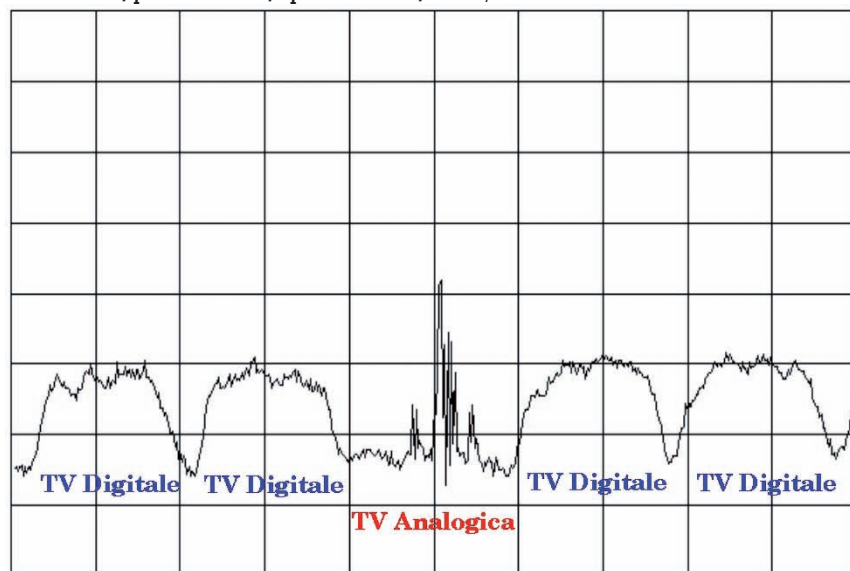
in quelli più ampi, come descritto nel seguito.

## D-TV Vs FM-TV

Disponendo di un analizzatore di spettro o dispositivo equivalente, una delle prime interessanti attività è riconoscere i profili delle diverse modulazioni ed informazioni traslate dal satellite.

Nella figura 6 eccone una simpatica dimostrazione. A circa 11.320 MHz, in polarizzazione verticale, circondata da quattro pacchetti digitali vi è una trasmissione di tipo analogico. Osservando con un poco di attenzione il profilo e l'evoluzione dello spettro, è possibile riconoscere una

Fig. 6 - TV Monde Europa, FM "circondata" da quattro canali TV digitale. Setup: 11320 MHz, pol.: verticale, span 200 MHz, 10 dB/div.



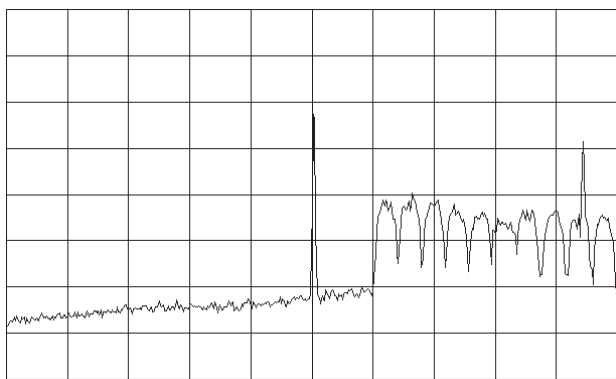


Fig. 7 - Il "falso beacon" a 850 MHz.

modulazione FM di un canale video con associate due sotto portanti audio a  $\pm 6$  MHz. La conferma della nostra ipotesi è cosa presto fatta: il segnale inviato ad un comune ricevitore ATV amatoriale sintonizzato a 1570 MHz mostra le immagini e l'audio di un canale commerciale. Una rapida verifica sul sito [www.lyngsat.com](http://www.lyngsat.com), ci dà conferma ulteriore e ci racconta pure come la TV visualizzata sia l'unico canale televisivo analogico attualmente traslato da HotBird.

### I falsi beacon

Come prima esposto, con l'LNB impostato per ricevere la banda bassa e sintonizzando il ricevitore a 850 MHz, si noterà probabilmente un forte segnale, molto costante in ampiezza e frequenza ed indipendente dalla polarizzazione scelta. Per interpretarne correttamente l'origine, giova ricordare come per motivi di stabilità di frequenza, generalmente i due oscillatori locali del LNB siano sempre accesi. Ecco così, che quello a 10,6GHz al limite inferiore della banda bassa (e quindi poco filtrato), si combini con l'oscillatore a 9750MHz, generando appunto il segnale spurio a 850MHz. Lo stesso accade scambiando gli oscillatori, ma in misura decisamente inferiore e talvolta nemmeno apprezzabile.. Questo è dovuto al fatto che l'oscillatore della banda bassa è quasi 1 GHz fuori banda (10700-9750MHz) e di fatto ben filtrato dai circuiti interni.

### I beacon veri

Eccoci finalmente in grado di cercare e studiare i segnali di nostro interesse. Sintonizziamo quindi il nostro ricevitore su 11,700 MHz, circa. Quasi mai più di un beacon è attivo dei quattro indicati in tabella. Occorre quindi "cercare" il segnale attorno a  $11,700 \pm 2$  MHz circa. Il beacon, così come visibile in figura, è circa 10dB più debole del picco dei canali digitali ed è molto stretto. Di questo se ne tenga conto per la scelta del filtro IF del ricevitore e della eventuale velocità di scansione. Conoscere quale beacon si sta ricevendo non è fatto così banale come può apparire. La frequenza di trasmissione è sì molto stabile e differente fra i quattro, ma l'oscillatore locale del nostro LNB non è certo altrettanto preciso né stabile. L'unico metodo che ho finora trovato, è quello di generare in stazione un segnale "campione" a frequenza nota ed iniettarlo a monte di tutta la catena di ricezione. Insomma.. una moderna rivisitazione dei vecchi marker!

Il beacon è talvolta modulato, segno che sta trasmettendo informazioni a terra, verosimilmente telemetria. Non ho al momento approfondito questo aspetto.

Il suo livello è variabile, anche di parecchi dB a causa sia della variazione di guadagno della catena di ricezione, sia delle fluttuazione dell'attenuazione di tratta Terra-Spazio, dovute ad esempio ad umidità, nubi od idrometeore. Un interessante studio potrebbe essere quello di studiare la variabilità di un beacon

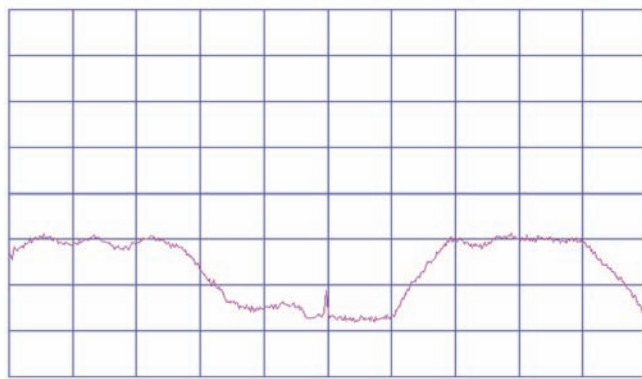


Fig. 8 - I beacon di HB @ 11700 MHz, fra due canali digitali.

di un satellite basso sull'orizzonte. In questo caso, gli effetti di variabilità dell'attenuazione di tratta sarebbero chiaramente più evidenti.

### Conclusioni

Come un po' già espresso all'inizio, questo lavoro vuole essere un libro aperto, fonte di spunto per ulteriori indagini e studi. Lo scenario è ampio e può certamente essere esplorato con mezzi relativamente semplici ed economici. Sicuramente offre la possibilità di ragionare con occhi diversi su temi noti ed obbliga a mescolare differenti competenze.

Non mi rimane che augurarvi buon lavoro, curioso di conoscere i risultati dei vostri studi

Vy 73! Pierluigi

### Bibliografia

- Clarke A. (1945), "Extra-Terrestrial Relays — Can Rocket Stations Give Worldwide Radio Coverage?", Wireless World
- Harrington T. - Cooper B. (1986), *The Hidden signals on satellite TV*, Ohio, Howard&Co.
- Baylin F. - Gale B. (1985), *The home satellite TV installation and troubleshooting manual*, Baylin&Gale

[www.muselbach.ch/m-online/bilder/eutshot.jpg](http://www.muselbach.ch/m-online/bilder/eutshot.jpg)  
[www.lyngsat.com](http://www.lyngsat.com)  
[www.eurosat-online.it/articoli/0,1254,39\\_ART\\_951,00.html](http://www.eurosat-online.it/articoli/0,1254,39_ART_951,00.html)  
[www.satsig.net/eut2beac.htm](http://www.satsig.net/eut2beac.htm)  
[it.wikipedia.org/wiki/Beacon](http://it.wikipedia.org/wiki/Beacon)  
[www.eutelsat.it/](http://www.eutelsat.it/)  
[www.solchiere.it/Elettronica/progetto9/progetto9.aspx](http://www.solchiere.it/Elettronica/progetto9/progetto9.aspx)



# HF-Link: una rete radioamatoriale per l'emergenza

Una tecnologia militare riconvertita per uso amatoriale

di Andrea Borgnino IW0HK

Nel mondo radioamatoriale accade sempre più spesso di utilizzare tecnologie nate in ambito militare e adattate per un uso a livello hobbistico. Nel campo dei modi digitali per le onde corte questo "travaso" di tecnologie militari accade in continuazione e in questo articolo analizzeremo uno degli ultimi standard "mil" che sta iniziando ad essere utilizzato intensamente anche dai radioamatori.

Questo standard è nato in ambito militare ma è rapidamente diventato il sistema più utilizzato per le trasmissioni in onde corte anche in ambito civile. Ci stiamo riferendo al sistema ALE (Automatic Link Establishment) o secondo la definizione militare "Mil Std 188-141" che è nato per stabilire collegamenti uno-a-uno oppure uno-a-molti utilizzando trasmissioni a lunga distanza in onde corte. Durante questa procedura tra le due stazioni vi è uno scambio di informazioni relative alla qualità del segnale ricevuto. Nel caso in cui le stazioni non riescano a stabilire un buon collegamento sulla frequenza iniziale il sistema ALE è in grado anche di gestire il cambio frequenza tra una rosa di canali possibili. Dopo aver stabilito il collegamento le stazioni possono proseguire con uno scambio di dati a bassa velocità,



oppure in alternativa, il sistema ALE può passare in modo manuale o automatico i compiti ad un sistema di trasmissione diverso FSK o PSK per trasmissione dati ad alta velocità o addirittura in fonìa.

Usando la tecnologia ALE ogni stazione radio opera come un nodo di rete cui è assegnato in indirizzo, nel nostro caso il nominativo radio amatoriale. Quando non in uso, ogni ricevitore controlla costantemente attraverso un pool di frequenze assegnate per le chiamate, la qualità del segnale delle altre stazioni della rete. Al momento della chiamata, attraverso una procedura di handshake (un pre-messaggio) la stazione chiamante e quella ricevente stabiliscono un link e sono pronte per comunicare. Al termi-

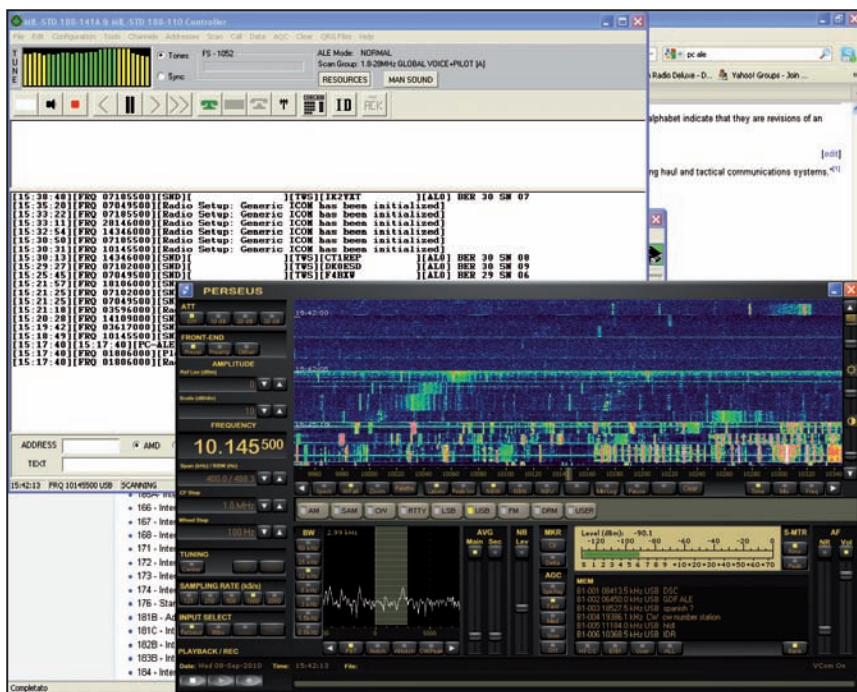
ne della chiamata, una stazione effettua uno "hang-up" (sconnessione) ed ognuna ritorna in scanning mode. Il sistema ALE è progettato per essere usato su normali trasmettitori SSB infatti la struttura del segnale è costituita da otto toni MFSK posizionati rispettivamente su queste frequenze in banda audio: 750 - 1000 - 1250 - 1500 - 1750 - 2000 - 2250 - 2500 Hz. Utilizzando il sistema ALE la comunicazione in onde corte diventa così completamente automatica: è il sistema che sceglie la frequenza migliore da usare a

seconda delle condizioni di propagazione e nello stesso tempo ogni nodo della rete si mette in comunicazione con gli altri nodi in modo che essere pronto a scambiare dati o comunicazioni. Nel mondo militare la gestione del protocollo ALE è implementata direttamente dentro il ricetrasmittitore HF mentre per quanto riguarda i radioamatori si utilizza un software per PC da collegare alla radio usando un'interfaccia per i comuni modi digitali (PSK, RTTY, etc).

La prima implementazione radioamatoriale dello standard ALE è stata realizzata dal radioamatore inglese Charles G4GUO che con il programma PcAle ha permesso di iniziare i primi test usando questa nuova tecnologia. Il passo successivo è stato quello

di mettere in piedi una vera e propria rete di stazioni ALE gestite da radioamatori in modo da sfruttare al massimo i vantaggi di questo sistema. Per questo motivo nel giugno del 2007 è nato in America il progetto HF-Link che prevede la creazione di una rete di stazioni radio, connesse tra loro con la tecnologia ALE, che utilizzando frequenze e nominativi radioamatoriali. Il software utilizzato era PcAle nella sua prima versione che è stata poi modificata in seguito da Steve N2CKH. Oggi dopo tre anni di attività HF-Link è diventata una rete che offre una copertura mondiale e decine di stazioni radio sono attive ogni giorno in questa modalità. Per entrare nel mondo di HF-Link bisogna collegarsi al sito <http://hflink.com/> dove è possibile scaricare l'ultima versione del software PcAle (siamo arrivati alla versione 1.073 alpha disponibile solo per Windows XP-Vista-7) per iniziare ad operare.

Una volta installato il software dobbiamo configurare la nostra radio in modo che PcAle possa autonomamente iniziare a ricevere e trasmettere messaggi con questa modalità. Per fare questo bisogna aprire il menù "configuration" e settare alcune dati all'interno del sub-menù "Mil-Std 188 141b Mil options". Il settaggio principale è "Radio Type" dove andremo a settare il modello di radio che stiamo usando e poi "Radio port" per definire quale porta seriale del nostro computer viene utilizzare per collegare l'RTX. Una volta settata la radio sarà possibile attivare la funziona "Start Scan" in modo che il nostro RTX o il nostro ricevitore inizi a sintonizzare una dopo l'altra le frequenze della rete HF-Link (che sono pre-memorizzate nel software) alla ricerca di altre stazioni ALE attive in HF. Personalmente per fare le prove ho collegato a PcAle il mio ricevitore SDR Perseus (collegato ad un'antenna verticale HF) e ho attivato la scansione alla ricerca di stazioni ricevibili dal mio QTH di Roma. Appena si attiva la funziona Start-Scan il ricevitore iniziare a sintonizzarsi sulle frequenze della re-



te HF-Link e ascoltare per circa cinque secondi alla ricerca del caratteristico tono MFSK ALE e se non viene ricevuto nulla la radio continua a sintonizzare le altre frequenze della rete.

Le frequenze principali della rete sono: 3596.0 USB, 7102.0 USB, 10145.5 USB, 14109.0 USB, 18106.0 USB, 21096.0 USB 24926.0 USB, 28146.0 USB.

Nel giro di mezz'ora una decina di stazioni ALE sono apparse nella lista che viene visualizzata dal software PcAle, comprendendo sia stazioni europee e sia un paio di stazioni dal Nord America. Di fianco ad ogni stazione ricevuta vengono indicati due valori: il BER (Digital Bit Error Rate) che identifica la qualità del collegamento (BER 30 = Qualità eccellente | BER 25 = Qualità Buona | BER minore di 20 = Qualità pessima) e l'SN che indica il rapporto segnale/rumore della stazione ricevuta.

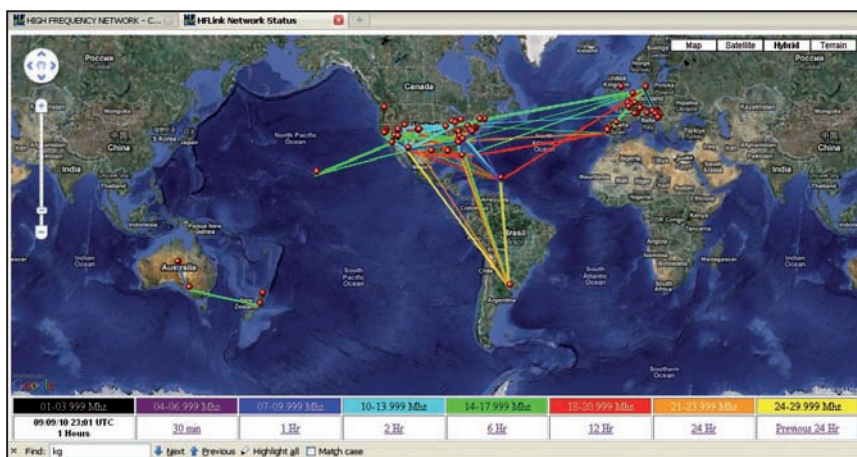
La prova successiva è stata quella di collegare al software un ricetrasmittitore (nel mio caso un Icom 756pro3) abilitare la funzione "polling" (sempre nel sub-menù "Mil-Std 188 141b Mil options") e in questo modo iniziare a scambiare dati con le altre stazioni della rete. In questo caso il software dopo aver ricevuto i se-

gnali tenta anche il collegamento per testare la propagazione su tutti i canali della rete. Se si vuole trasmettere è importante avere un'antenna multi banda o un sistema d'antenna con accordatore perché la radio deve essere pronta a trasmettere automaticamente dagli 80 ai 10 metri.

Sul sito <http://hflink.net/> è possibile visualizzare in tempo reale il traffico della stazioni HF-Link attive rappresentate sia in forma dettagliata e sia mediante una mappa che ci permette di capire l'estensione della rete. Sul sito nella pagina <http://hflink.com/pcAle/setup/> viene indicata la configurazione più completa per poter utilizzare tutte le funzioni del sistema ALE e quindi anche mettersi in contatto diretto con le stazioni della rete o scegliere quali canali HF da usare per il proprio traffico digitale.

HF-Link è nata come una rete sperimentale e adesso si è tramutata in un potente strumento di protezione civile, infatti tutte le stazioni che vi partecipano sono attive 24 ore su 24 e permettono di poter comunicare in tutto il mondo attraverso le onde corte.

Uno strumento come questo potrebbe essere usato anche nel nostro paese e sostituire magari la famose "prove di sintonia" che



vedono le prefetture italiane messe in comunicazione tra loro da un gruppo di radioamatori volontari una volta al mese. Dotando ogni stazione HF delle prefetture di un PC e del software PcAle si potrebbe lasciare la rete sempre "attiva" in modo che possa essere pronta per essere utilizzata e con

la scelta automatica delle frequenze da utilizzare a seconda della propagazione. I puristi delle onde corte potrebbero obiettare che usando il sistema ALE stiamo di fatto rendendo completamente automatica la nostra stazione togliendo all'operatore ogni scelta o controllo della ra-

dio. In effetti si tratta proprio di questo: questa tecnologia permette di rendere trasparente una serie di operazioni (scelta della frequenza migliore - test di collegamento tra i nodi della rete) per permettere all'operatore di concentrarsi solo sulle "comunicazioni" da effettuare in onde corte rendendo il sistema di trasporto dei dati o delle comunicazioni in fonia praticamente trasparente. La maggior parte delle reti militari e civili attive in onde corte utilizzando questo sistema e la rete HF-Link ci permette come radioamatori di testare in maniera attiva i protocolli ALE anche per comprendere meglio il meccanismo della propagazione attraverso l'analisi quotidiana dei dati prodotti dal software PcAle.



## RADIOEMERGENZA

# Ancora una volta i radioamatori coinvolti in una emergenza

di Alberto Barbera IK1YLO

**I**l giorno 10 marzo un motopeschereccio al largo dell'isola di Pantelleria con le sue reti a strascico ha strappato i cavi che collegano l'isola alla Sicilia, interrompendo totalmente le comunicazioni telefoniche e digitali.

Purtroppo non è la prima volta che questo succede provocando un totale black out ed impedendo nell'isola anche le normali attività bancarie, postali ecc.

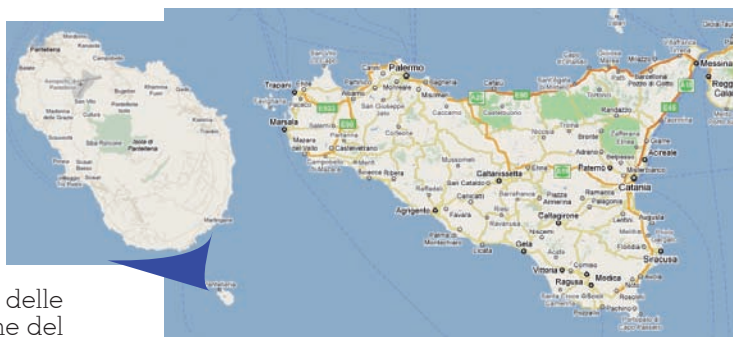
Questa volta l'amministrazione comunale di Pantelleria ha richiesto l'intervento dei radioamatori locali facenti parte alla sezione CISAR e come tali parte integrante dell'RNRE.

Immediatamente è stato contattato il Ministero delle Comunicazioni che grazie al tempestivo intervento dell'Ing. Baldacci ha provveduto ad autorizzare l'utilizzo di una frequenza civile appositamente assegnata.

Da parte dei radioamatori locali si è provveduto alla installazione di un ripetitore che ha permesso immediatamente la ripresa delle comunicazioni tra gli uffici dell'amministrazione comunale di Pantelleria e della Prefettura di Trapani.

Questo collegamento operato dai radioamatori resterà in funzione fino al completo ripristino delle comunicazioni tra l'isola e la Sicilia avvenuto a fine del

mezzo di marzo. Il ripetitore ha operato con il nominativo IQ9PX che è appunto quello assegnato alla locale sezione. La sezione CISAR di Pantelleria coordinata dal suo presidente Riccardo Barraco IH9PFY dal primo momento della costituzione dell'RNRE ha chiesto di farne parte e questo permette una presenza del Raggruppamento anche in aree che geograficamente sono più isolate e proprio per questi con necessità maggiori di comunicazioni. Solamente in caso del genere ci si rende conto di quale importanza riveste una struttura di radio-comunicazioni in emergenza preparata ed in grado di intervenire in tempi rapidi.



# Previsioni ionosferiche di maggio

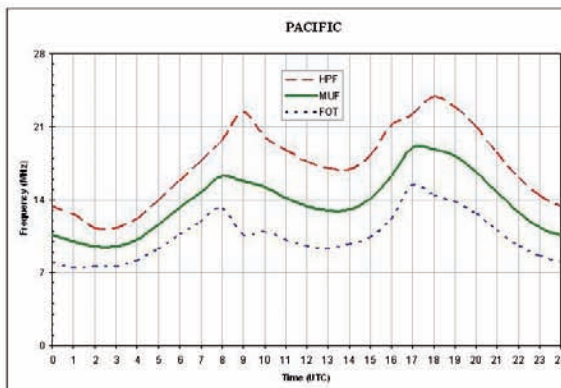
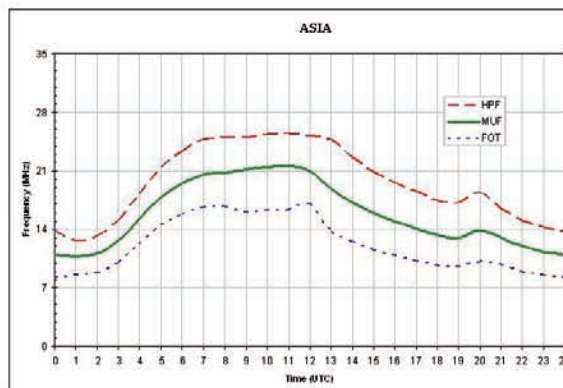
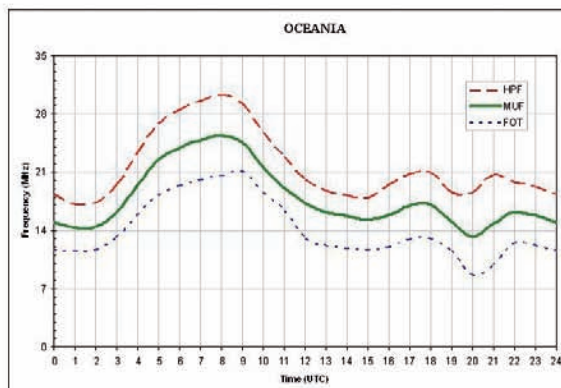
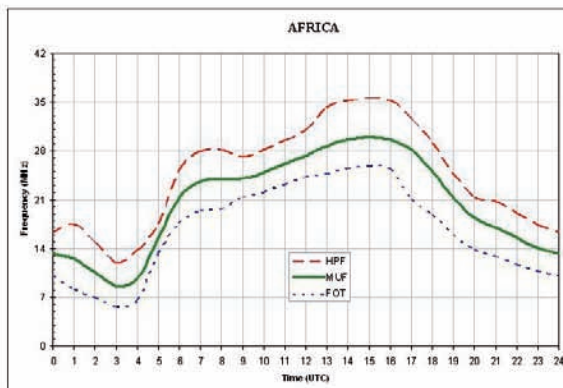
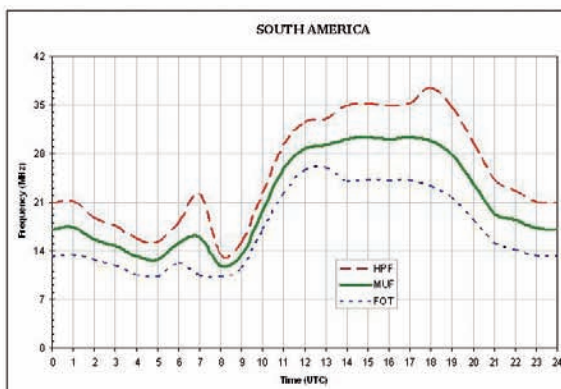
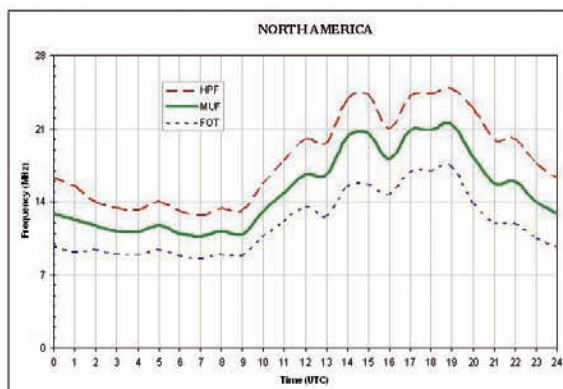
di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)

## 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.



# I RICEVITORI DANCOM R 203-R 201

Descrizione generale ed alcune proposte di modifica

2ª parte

di Paolo Viappiani

I circuiti necessari per la corretta commutazione dei nuovi circuiti, sono oggetto della seconda delle modifiche da me

effettuate, riguardante appunto i circuiti di commutazione di modo (MODE) e di selettività (BANDWIDTH).

Quei circuiti, modifica LSB o no, li avrei modificati comunque: così come avviene anche in altri ricevitori professionali, infatti,

## Gli R 203-R201 visti un po' più da vicino

Vale davvero la pena di considerare con attenzione le soluzioni adottate dalla DANCOM nel progetto di questi ricevitori con l'ausilio dello schema a blocchi riportato in Fig. 5 (senza in esso considerare, per adesso, le scritte "in rosso" che si riferiscono alle mie modifiche). Per ciò che concerne il percorso del segnale vero e proprio, a prima vista non si nota alcunché di particolare: preselettore d'antenna, amplificatore RF, primo miscelatore, *roofing filter* a 45,1 MHz, secondo miscelatore, filtri di media frequenza, due circuiti di amplificazione IF, rivelatori, BFO ed audio: un normalissimo ricevitore *up-conversion* come tanti! E invece no, non come tanti: guardando bene si evince infatti l'impiego di due differenti frequenze di centro-banda dell'ultima IF a seconda del modo (581,5 kHz per AM e CW, 580 kHz per l'USB e l'FSK). Perché questo? Perché questa "furbata" (così l'avevo a suo tempo definita) consente di adoperare gli stessi filtri tanto in AM/CW quanto in USB ed FSK, ed il costo da affrontare per ottenere lo *shift* di frequenza necessario è senz'altro inferiore a quello di un'altra serie di filtri! Tuttavia una tale soluzione non è esclusiva dei ricevitori DANCOM, visto che molti ricevitori navali dell'epoca (tra cui alcuni ITT-Mackay ed S.P. Radio) adottavano una configurazione simile. Altro aspetto inusuale è la presenza di due distinti circuiti di rivelazione ed amplificazione AGC, ciascuno a servizio esclusivo del proprio circuito di seconda IF (all'amplificatore RF, ai mixer ed all'amplificatore della prima IF non è invece applicato alcun tipo di AGC). Le particolarità vere e proprie dell'R 203-R 201 stanno però nel modo in cui sono ottenuti e trattati i segnali necessari per effettuare le due conversioni.

Tali segnali (il primo variabile da 45,1 a 75,1 MHz a seconda della banda in uso e della posizione assunta dal VFO, il secondo posto a 45,680 MHz in caso di ricezione USB e FSK oppure a 45,6815 MHz nei modi AM e CW) sono infatti entrambi ottenuti a partire da due oscillatori di base: un TCXO operante alla frequenza fissa di 10 MHz ed il VFO, quest'ultimo a frequenza variabile compresa tra 2,1 e 3,1 MHz.

La sintesi dei vari segnali coinvolti avviene nel modo seguente:

### - Per l'oscillatore di prima conversione:

Il segnale a 10 MHz del TCXO passa attraverso il modulo MULTIPLIER e di qui esce, inalterato, per giungere al modulo 1 MHz LOOP, al quale pervengono anche le informazioni (sotto forma di valori di tensione) provenienti dal selettore di banda. Dal modulo 1 MHz LOOP esce, a seconda della banda selezionata, un segnale a passi di 1 MHz compreso nel range 43.000-72.000 MHz, e tale segnale giunge al modulo SUMMING LOOP.

Al modulo SUMMING LOOP giunge anche il segnale com-

preso tra 2,1 e 3,1 MHz proveniente dal VFO, che viene mescolato con quello a passi di 1 MHz proveniente dal modulo 1 MHz LOOP. Si ottiene così un segnale a frequenza variabile (a seconda della banda selezionata e della posizione del VFO) che costituisce appunto quello "dell'oscillatore di prima conversione" e che viene quindi inviato al primo mixer.

Da notare anche che le informazioni che giungono al modulo DISPLAY per la visualizzazione della frequenza provengono:

- sotto forma di tensioni variabili a passi, dal circuito Band Coder (associato al selettore di banda) per la visualizzazione dei MHz;
- sotto forma di segnale a frequenza variabile, direttamente dal VFO (2,1 - 3,1 MHz) per la visualizzazione dei kHz e delle centinaia di Hz.

### - Per l'oscillatore di seconda conversione:

Il segnale a 10 MHz del solito TCXO passa attraverso il modulo MULTIPLIER e da questo esce, moltiplicato per 5 (ovvero con frequenza 50.000 MHz) per giungere al modulo CLARIFIER LOOP. Qui avviene la mescolazione con un altro segnale (la cui frequenza può essere variata in un piccolo intorno attraverso il comando Clarifier/BFO); quest'ultimo segnale, a seconda del modo di ricezione, è centrato rispettivamente a 4,320 MHz nei modi SSB (USB) ed F (FSK) oppure a 4,3185 MHz nei modi AM e CW.

Il segnale risultante dalla mescolazione, centrato a 45,680 MHz per la USB e per l'FSK oppure a 45,6815 MHz nei modi AM e CW, viene quindi inviato al secondo mixer.

Va inoltre fatto rilevare che all'interno dei moduli SUMMING LOOP, 1 MHz LOOP e CLARIFIER LOOP vi sono appositi circuiti PLL che provvedono continuamente all'aggancio di fase, in modo da assicurare pressoché assoluta stabilità di frequenza ai segnali che da tali moduli escono.

Anche l'oscillatore libero del VFO può essere bloccato in frequenza da un circuito di controllo situato nel modulo COUNTER & DISPLAY: la pressione dell'interruttore a pulsante LOCK presente sul pannello frontale degli R 203-R 201 stabilizza infatti la frequenza del VFO medesimo a passi di 100 Hz (in pratica, a pulsante premuto il segnale del VFO viene bloccato in corrispondenza del centinaio di Hz più prossimo al valore indicato sul display).

Il blocco in questione, tuttavia, non impedisce di poter variare la frequenza a mezzo della manopola di sintonia e viene mantenuto anche per la nuova frequenza selezionata.

Grazie alla presenza dei vari PLL e del circuito "Lock" il grado di stabilità in frequenza del ricevitore risulta effettivamente assai elevato, anche se quasi certamente i circuiti medesimi generano un certo numero di spurie ricadenti nell'ambito dell'estensione di frequenza ricevibile (che però, a dire il vero, non ho mai avuto occasione di notare).

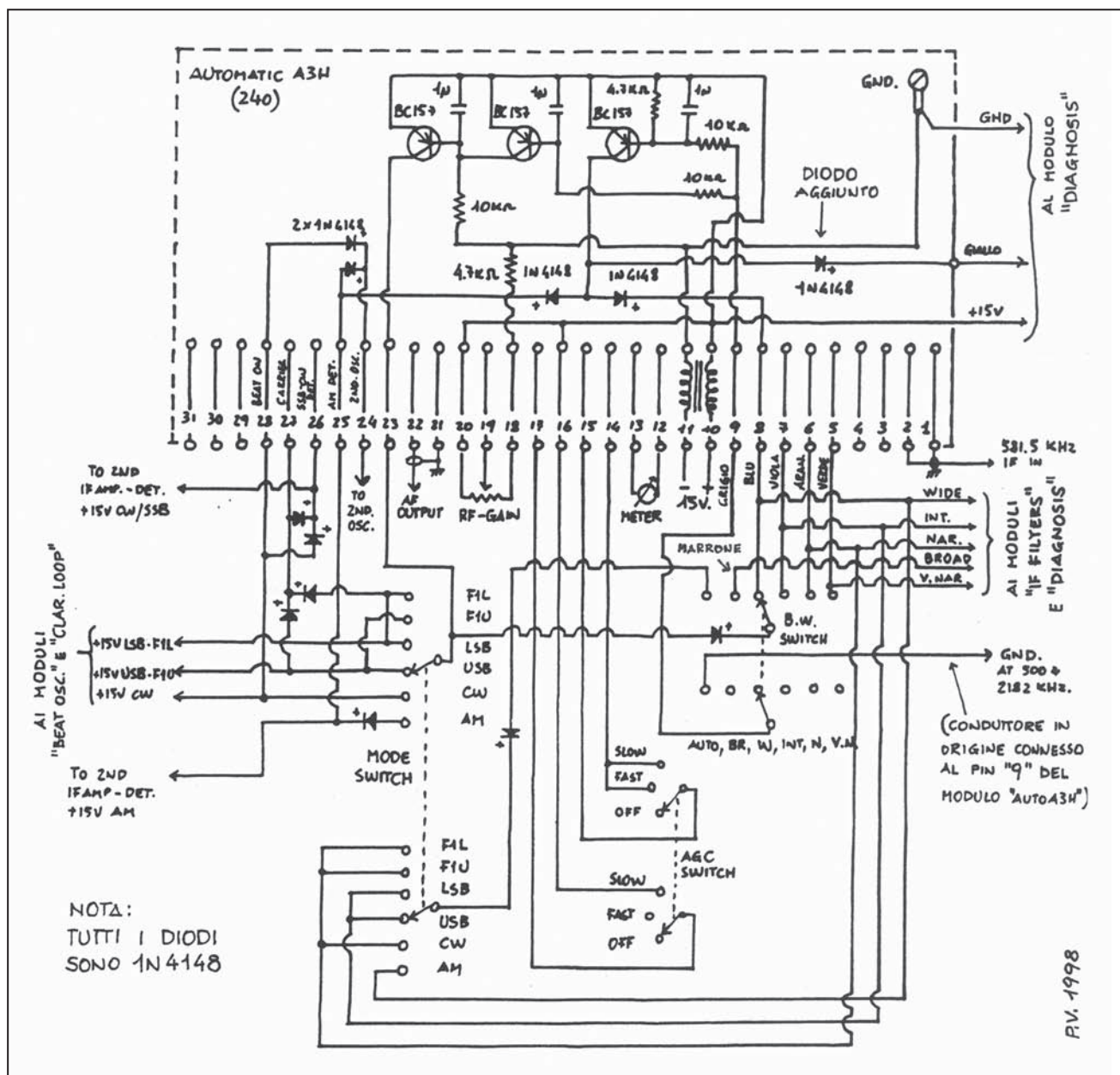


Fig. 12 - Schema elettrico della nuova logica di commutazione di modo e selettività.

pure negli R 203-R201 in modalità SSB non è possibile variare la selettività scegliendo un filtro diverso da quello per tale modo preimpostato, e questa per me è una limitazione eccessiva.

Per fortuna la cosa non è troppo complessa, visto che la logica di commutazione si basa semplicemente su alcuni diodi e transistor (alloggiati nel modulo "AUTOMATIC A3H") e sui due commutatori rotativi posti sul pannello frontale del ricevitore.

Ho quindi proceduto a sostituire entrambi i commutatori origi-

nali con altri due (a due vie-sei posizioni ciascuno) e ad intervenire opportunamente tanto sul modulo "AUTOMATIC A3H" quanto in prossimità del connettore a pettine del medesimo e dei nuovi commutatori.

Lo schema elettrico della nuova logica e delle nuove commutazioni dei miei due ricevitori DANCOM appare nella Fig. 12; si rendono necessari i due nuovi commutatori già menzionati e sei diodi 1N4148, oltre naturalmente ai conduttori unipolari colorati per i cablaggi ed alle solite va-

rie minuterie.

A maggior chiarificazione del lavoro da svolgersi, nella Fig. 13 è riportato lo schema pratico di cablaggio dei nuovi commutatori (veduti dal retro del pannello frontale) e nella foto di Fig. 14 appare la situazione reale a lavoro finito.

Inoltre, per chi volesse emulare la mia opera in tutto e per tutto, la Fig. 15 mostra il disegno della mascherina che avevo appositamente realizzato su cartoncino di colore beige (fatto poi plastificare e quindi ritagliato a misura con

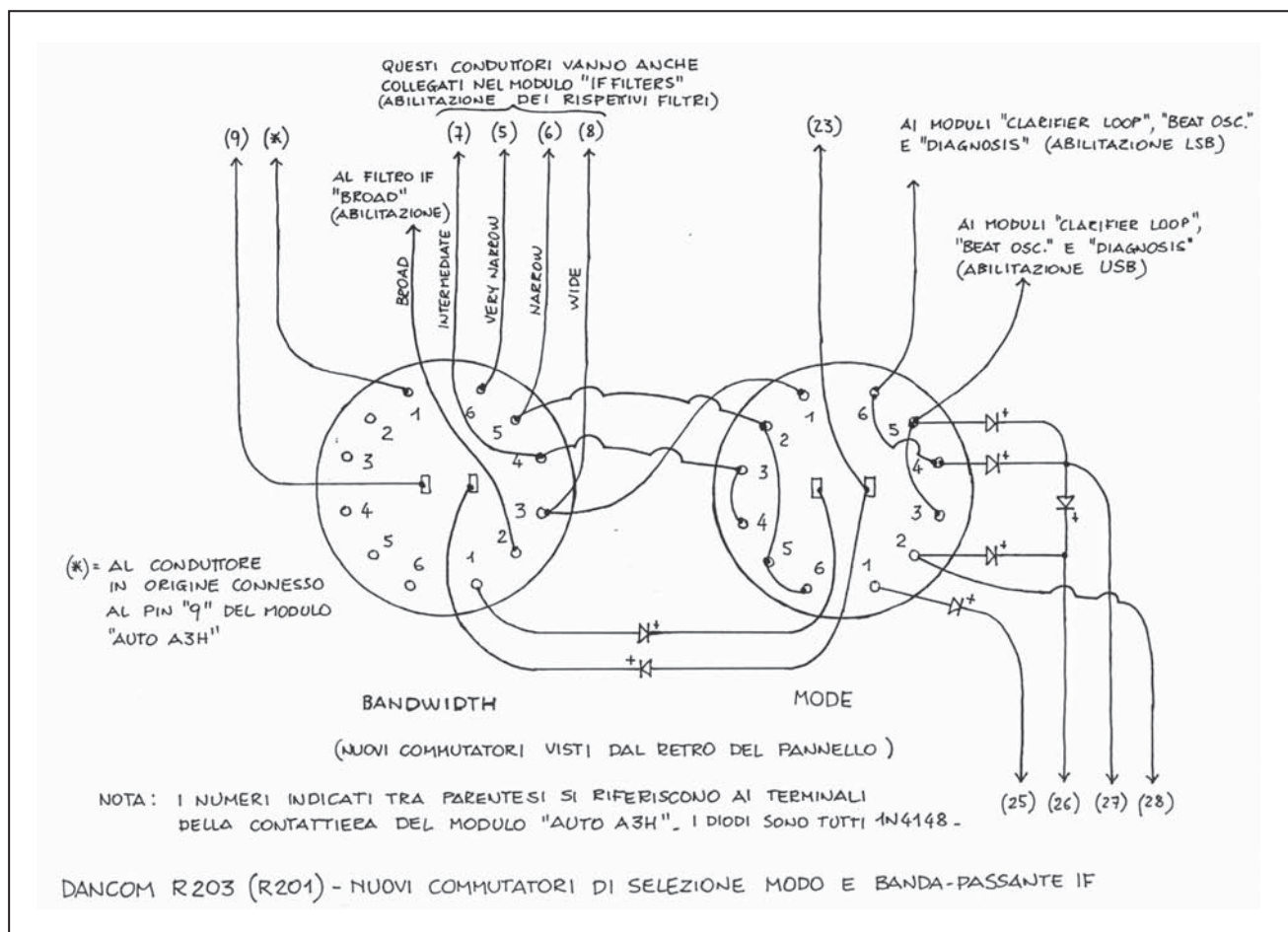


Fig. 13 - Schema pratico di cablaggio dei due nuovi commutatori (visti dal retro del pannello frontale).

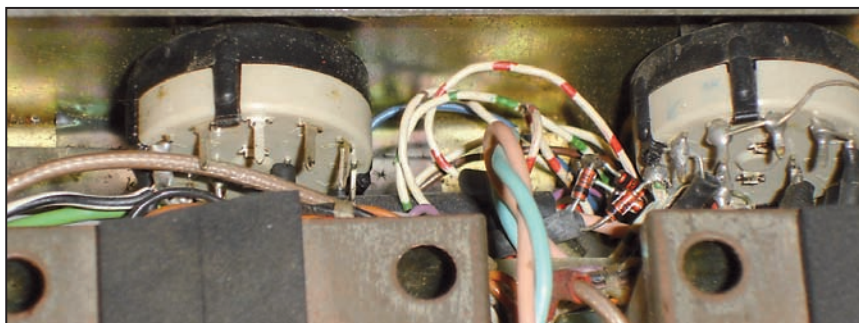


Fig. 14 - I due nuovi commutatori in posizione ed a cablaggio completato.

il taglierino) ed apposto (a mezzo di nastro biadesivo sottile) nella zona in cui sono ubicati i commutatori di modo e di selettività di entrambi i miei ricevitori. Poiché nella figura sono indicate le dimensioni reali in centimetri, non dovrebbe essere difficile riportare tale mascherina in scala 1:1 e poi riprodurla.

Le sei posizioni del nuovo commutatore MODE corrispondono a: AM, CW, USB, LSB, F1U (FSK con banda laterale superiore) ed

F1L (FSK con banda laterale inferiore), mentre quelle del nuovo commutatore BANDWIDTH sono: AUTO (selezione automatica del filtro a seconda del modo), BROAD (totale *bypass* dei filtri), WIDE (filtro L-C originale), INTERMEDIATE (filtro incapsulato con banda-passante 2,7 kHz), NARROW (filtro a quarzi discreti con banda-passante circa 1 kHz) e VERY NARROW (filtro a quarzi discreti con banda-passante circa 200 Hz).

La terza modifica riguarda l'aggiunta del circuito di *bypass* di tutti i filtri impiegato nella nuova posizione di selettività "BROAD".

Il relativo circuito, che viene attivato all'occorrenza dalla nuova logica di commutazione, è stato da me realizzato - come tutti gli altri relativi alle modifiche - su basetta millefori. Gli schemi elettrico e pratico del medesimo circuito sono rappresentati in Fig. 16.

La foto di Fig. 17 evidenzia il nuovo circuito installato nel modulo "IF Filters" (nella sua versione completa): la basetta millefori è stata fissata ad un fianco del filtro incapsulato "Intermediate" mediante nastro biadesivo.

Infine, la quarta: questa, più che una modifica, può definirsi un'utile aggiunta.

Ho infatti aggiunto all'interno dei ricevitori una apposita basetta millefori sulla quale sono mon-

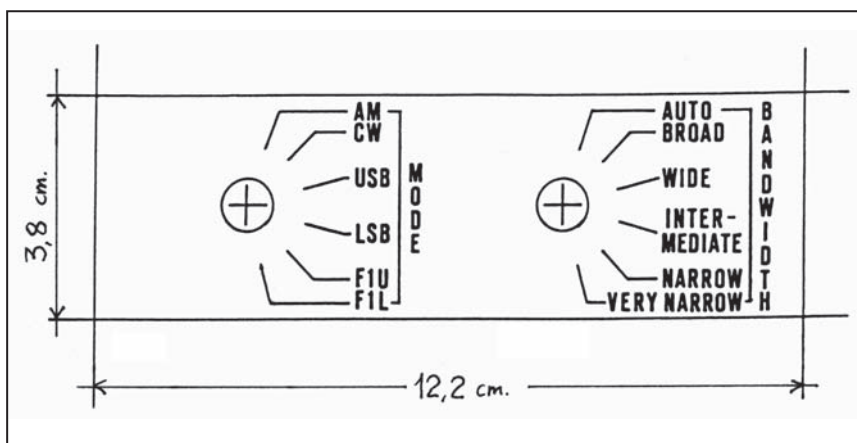
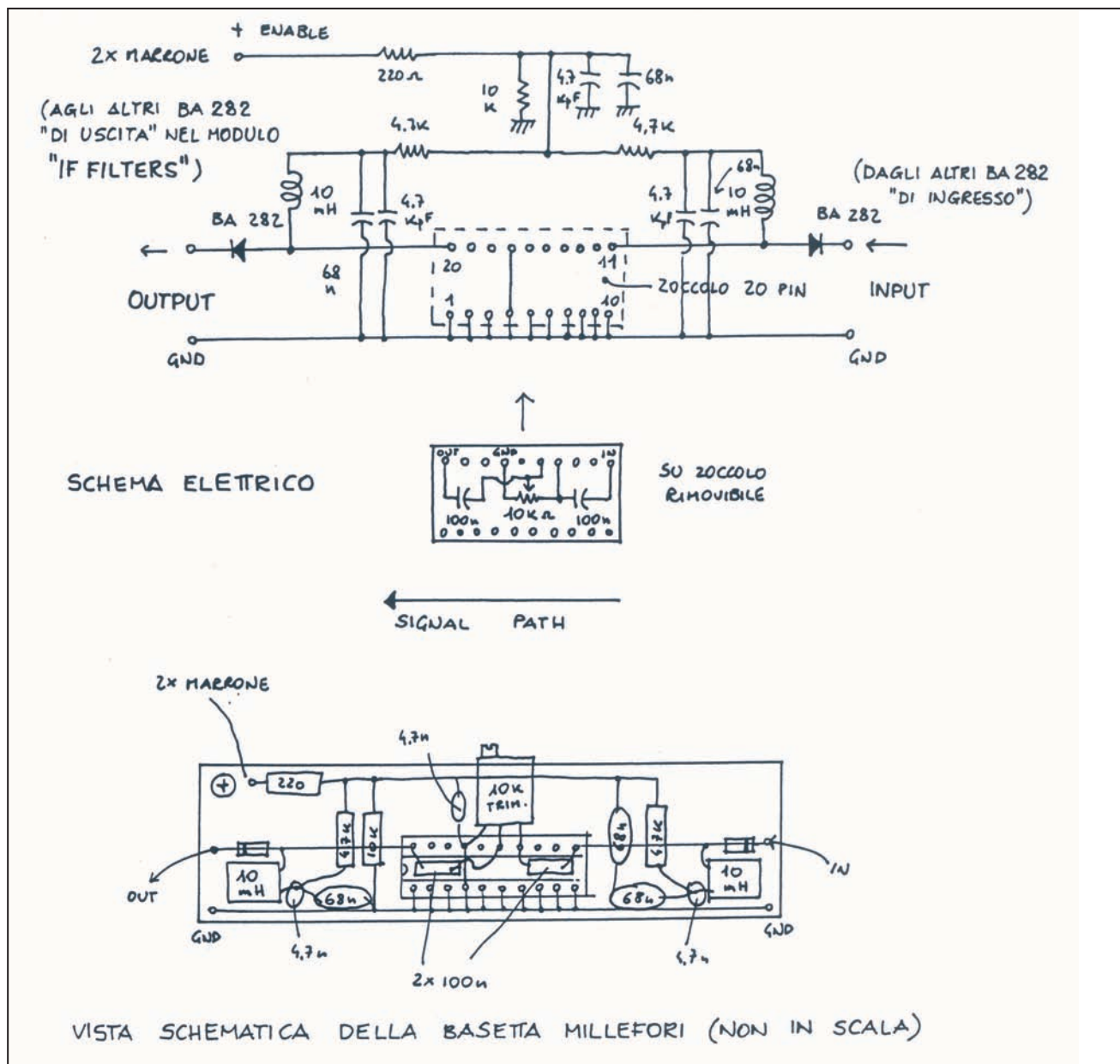


Fig. 15 - La nuova mascherina da apporre sul pannello frontale (la figura si può fotocopiare e riportare in scala 1 - 1).



Fig. 17 - Vista del modulo IF Filters (in versione completa); si noti la nuova basetta posizionata sul fianco del filtro incapsulato.

Fig. 16 - Schemi elettrico e pratico della basetta da inserire nel modulo IF FILTERS per ottenere il bypass completo dei filtri (nuova posizione BROAD).





## Conclusioni

A questo punto credo proprio di aver detto tutto ciò che c'era da dire a riguardo dei ricevitori DANCOM R 203 ed R 201 e delle modifiche che è possibile apportare loro. E' peraltro ovvio che la lettura del manuale originale degli apparecchi e l'attenta considerazione degli schemi elettrici dei vari moduli che li compongono potranno consentire un'ancor migliore conoscenza del loro funzionamento ed agevoleranno non poco anche l'effettuazione delle modifiche qui proposte e descritte.

Ecco tutto. Prima di concludere, però, rispondo preventivamente ad una domanda che, almeno a me, verrebbe spontaneo porre: l'effettuazione delle modifiche (in particolare l'aggiunta dei circuiti per la ricezione dell'LSB) rende necessari una qualche taratura od un qualche riallineamento dei circuiti interessati?

Bene, a parte l'ovvia necessità della corretta taratura dei due

nuovi oscillatori (a 4,317 MHz ed a 5,830 MHz), non è strettamente richiesta alcun'altra operazione di riallineamento: la banda-passante dei circuiti L-C interessati è talmente ampia da ben tollerare il nuovo piccolo *shift* e tutti gli stadi IF sono già di per sé centrati a 581,5 kHz, quindi esattamente a metà tra i due valori di 580 kHz (USB) e di 583 kHz (LSB). Volendo però essere pignoli sino in fondo, si potrebbe tarare a 45,6815 MHz (anziché a 45,680 MHz) il trasformatore L2 situato all'interno del modulo CLARIFIER LOOP ed a 581,5 kHz (anziché a 580 kHz) il trasformatore L1 posto nel modulo BEAT OSCILLATOR.

Io, però, non l'ho fatto e non ho mai riscontrato problemi di sorta.

Ah, quasi dimenticavo: i lettori che avessero eventualmente necessità di ulteriori delucidazioni su quanto trattato nel presente articolo potranno senz'altro contattarmi presso la Redazione di RKE.

## Ringraziamenti

Vorrei a questo punto ringraziare gli amici Bruno Grassi IK1WVG di La Spezia (il quale recentemente mi ha aiutato a risolvere un problema manifestatosi qualche tempo fa nel mio R 201 e risultato poi essere stato causato dal solito maledetto elettrolitico al tantalio defunto improvvisamente!) e Feliciano Munari I3DAN di Fontaniva (PD) (il quale, ancora una volta, mi ha ripetutamente incoraggiato e sollecitato alla stesura del presente articolo).

## Riferimenti bibliografici:

- (1) *SSB Radiotelephone HF 400*, DANCOM Communication Equipment, Stovring (Danimarca), 1977;
- (2) *SSB MF/HF Receiver R 201 Telephony Receiver - R 203 Main Receiver*, DANCOM Communication Equipment, Stovring (Danimarca), 1979;
- (3) *SSB MF/HF Receiver R 201*, Danish Marine Communication A/S, Stovring (Danimarca), 1981.



## "AMARCORD"



Un gruppo di OM ha recato una ghirlanda alla tomba di Dante: fra gli altri I4AGN, I1XD, (I4NE/YL), I4BBE, I4MY, I4TS, M1B, I4NE, I1ZCT.

**N**asce, nel 1965, il 1° Convegno VHF "Romagna". Approfittando del Centenario Dantesco (settimo della nascita) si ritenne opportuno trovarsi (a Ravenna) per trattare argomenti di interesse tecnico-organizzativo con particolare riguardo alle VHF, sia mediante interventi e relazioni sull'argomento sia con diploma e premiazioni.

Al banco degli intervenuti ufficiali, possiamo notare ZCT (al microfono), XD e BBE.



# RADIO-ELETTRONICA

## Componenti vari e accessori

32ª parte

### C'ERA UNA VOLTA LA VALVOLA

Sono state particelle invisibili, «evaporate» da filamenti metallici opportunamente riscaldati all'interno di un tubo in cui è stato fatto il vuoto, a provocare l'inizio di quella rivoluzione che nel XX secolo ha cambiato tutto nelle comunicazioni, nell'industria, nella navigazione e un po' in tutti i campi della tecnica, come nella vita di ogni giorno.

E appunto il controllo di queste particelle dotate di carica elettrica, che chiamiamo elettroni, a costituire la base di quel ramo dell'elettrofisica che viene definita **elettronica**, nonché delle sue pressoché infinite applicazioni.

L'elettronica è tipicamente una creatura del XX secolo. In effetti, molti dispositivi funzionanti grazie alla corrente elettrica erano già di uso comune quando questo secolo è iniziato; si allude cioè al motore elettrico, al telegrafo, al telefono, all'illuminazione elettrica, e poco altro.

Ma fintanto che la scienza non ha scoperto l'elettrone, inquadrandone con precisione le caratteristiche comportamentali, l'uomo non aveva alcuna idea sul fatto che la corrente elettrica non è altro che un flusso di questi elettroni.

Oggi invece questo concetto è perfettamente chiarito e digerito tanto che ci è persino familiare il fatto che la corrente elettrica può fluire sia all'interno che all'esterno

di un conduttore, nonché in materiali solo parzialmente conduttori.

Ecco quindi che riserviamo il termine «elettrico» per quei dispositivi che già sono stati citati (motore, telegrafo, telefono, ecc.), nei quali cioè il flusso di elettroni passa attraverso un conduttore, ovvero al suo interno.

Il termine «elettronico» è invece applicato a quei casi in cui il movimento degli elettroni avviene (in modo controllato) all'esterno dei conduttori veri e propri, cioè in quei dispositivi che chiamiamo tubi elettronici (o anche valvole), oppure all'interno di materiali realizzati in modo da presentare caratteristiche di conducibilità elettrica solo parziale e che vanno sotto il nome di semiconduttori.

E proprio sul primo tipo citato che è fondato il contenuto di questo capitolo.

### Il diodo a vuoto

La più semplice versione di tubo elettronico a vuoto è costituita dal **diodo**.

Si tratta di una modesta ampolla di vetro contenente due elementi (questi sì, conduttori), opportunamente distanziati: un **catodo**, che costituisce la sorgente degli elettroni, ed un **anodo**, che serve a captarli.

Il metallo con cui è realizzato il catodo viene riscaldato notevolmente, fino ad emettere elettroni,

i quali vanno a formare, nel vuoto del tubo, una nuvoletta che circonda il suddetto catodo.

Gli elettroni essendo dotati di carica negativa, se l'anodo (o placca) è collegato ad una sorgente di tensione positiva, esso sottrae elettroni dalla nuvoletta ora citata, e quindi dal catodo; tale elettroni sono immediatamente rimpiazzati da altri elettroni emessi sempre dal metallo incandescente ed il fenomeno si protrae indefinitamente.

Tale fenomeno è appunto quello che prende il nome di *emissione termoionica*.

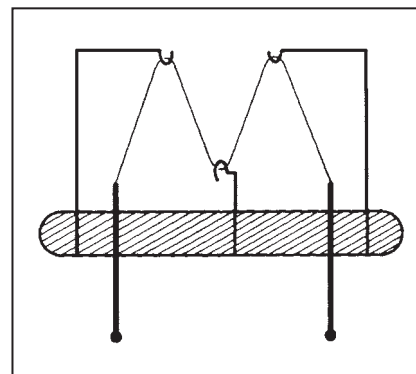
Due sono fondamentalmente i tipi di catodo.

Il primo (anche in ordine storico) è un semplice *filamento* del tutto simile a quello di una lampada ad incandescenza, che quindi assolve contemporaneamente la doppia funzione di elemento riscaldante ed emittente; il tubo che ne è dotato viene chiamato a *riscaldamento diretto* (fig. 97).

Il secondo tipo consiste di un cilindretto di platino o nichel, opportunamente ricoperto di ossidi, all'interno del quale (e da esso isolato) c'è un filamento come per il precedente; ora le funzioni sono sdoppiate, in quanto il filamento provvede a riscaldare il catodo vero e proprio, il quale ultimo ha solo la funzione di emettere elettroni: in questo caso il tubo si chiama a *riscaldamento indiretto*.

L'anodo è pure un cilindretto tubolare che circonda il catodo ad opportuna distanza; il conte-

Fig. 97 - Tipica versione di filamento (cosiddetta a zig-zag) per tubi a riscaldamento diretto



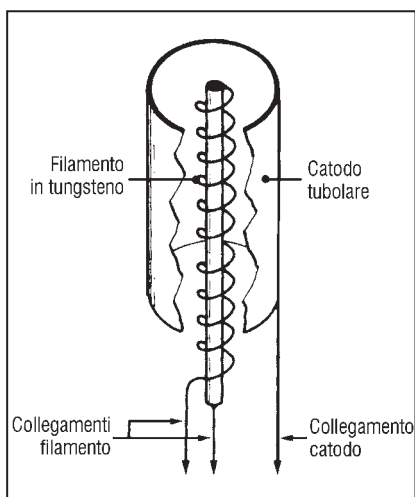


Fig. 98 - Sistema filamento-catodo per tubi a riscaldamento indiretto.

nitore esterno, come già accennato, è un tubo di vetro in cui è stato fatto il vuoto, da cui cioè è stata pompata via l'aria, per evitare che le sue molecole disturbino il comportamento degli elettroni (fig. 98).

Ed ora due parole sul funzionamento del diodo.

Il riscaldamento del catodo, fino a provocarne l'emissione elettronica, avviene facendo passare una congrua intensità di corrente attraverso il filamento; un'altra sorgente di tensione elettrica è applicata fra catodo ed anodo, con opportuna polarità (possiamo pensare per semplicità che si tratti di una batteria).

Quando il terminale positivo di questa sorgente è collegato alla placca, e quindi quello negativo è collegato al catodo, gli elettroni emessi dal catodo vengono attratti, come ormai abbiamo appurato, dalla placca, entro il cui circuito vanno a rimpiazzare quelli che sono già stati assorbiti dal polo positivo della batteria. Altrettanti elettroni escono fuori dal polo negativo della batteria, per andare a rimpiazzare quelli emessi dal catodo. Si viene così ad instaurare, nel circuito esterno in direzione placca-catodo, ed all'interno del tubo in direzione catodo-placca, una corrente elettrica (fig. 99).

Nella configurazione circuitale descritta supponiamo ora che la batteria venga inserita con pola-

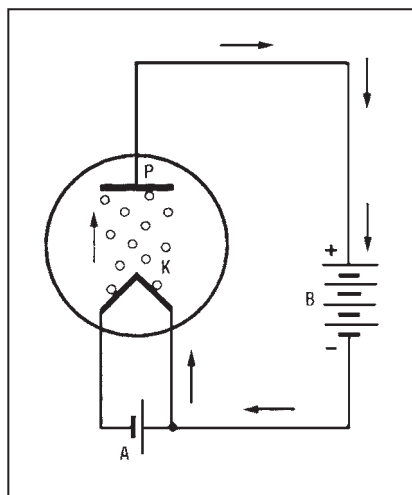


Fig. 99 - Diodo (a riscaldamento diretto) con applicata alla placca la polarità positiva di una batteria: gli elettroni ne vengono attratti.

rità opposte: negativa all'anodo e positiva al catodo.

In questo modo, il terminale negativo della batteria trasferisce elettroni sulla placca, che quindi assume essa pure carica negativa, respingendo così gli elettroni emessi dal catodo; perciò nello spazio fra catodo e placca non può più scorrere alcun flusso di elettroni, e quindi nessuna corrente può passare neanche nel circuito esterno (fig. 100).

Come logica conclusione di quanto fin qui visto, si può perciò dire che il diodo si comporta come un interruttore, che è chiuso, consentendo la circolazione di corrente nel circuito, quando il

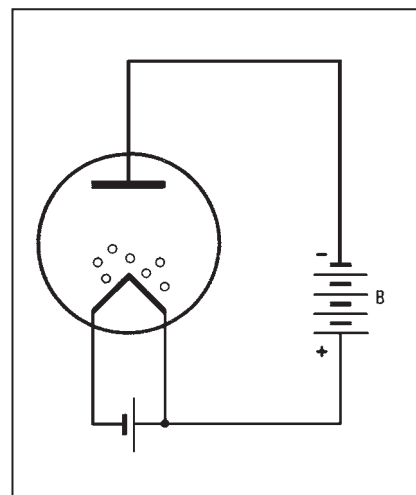


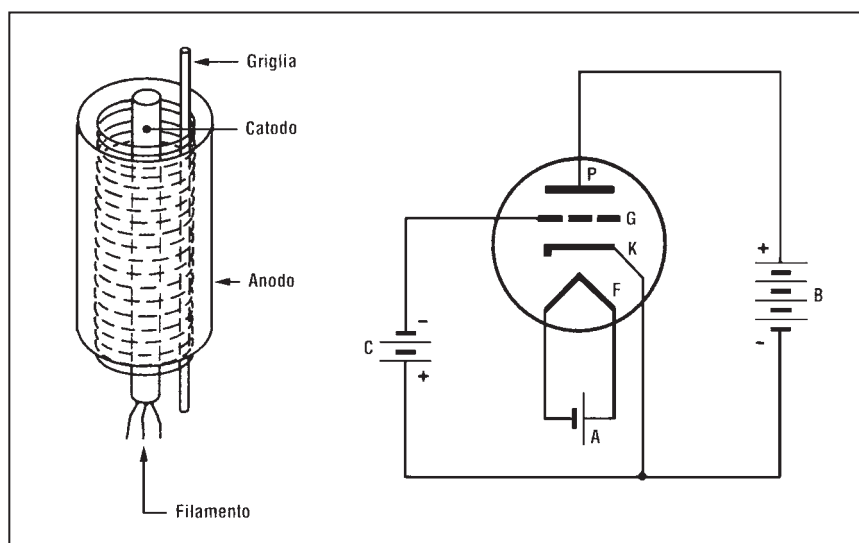
Fig. 100 - Diodo con placca negativa: gli elettroni interni ne vengono respinti.

positivo della batteria è collegato alla placca, ed è invece aperto, interrompendo circuito e circolazione, quando alla placca è applicato il negativo della batteria: appare quindi perfettamente giustificato il nome «valvola».

## Il triodo

Parliamo ora del tubo elettronico a tre elettrodi, o *triode*, che ha giocato un ruolo ancor più importante del diodo per lo sviluppo delle apparecchiature elettromagnetiche; il suo schema semplificato è indicato in fig. 101.

Fig. 101 - Circuito di un triodo, con tutte le sorgenti di alimentazione e polarizzazione previste, nonché con illustrata la struttura interna degli elettrodi.



Esso apparentemente presenta due elettrodi in più, rispetto al diodo riportato nelle fig. 99 e 100; ma uno di questi, cioè quello riportato immediatamente sopra il filamento, costituisce una «variante di servizio», nel senso che il tipo di tubo qui rappresentato è del tipo a riscaldamento indiretto: invece di esserci un filamento che si scalda e contemporaneamente emette elettroni, qui c'è un filamento che, portato all'incandescenza, provvede a scaldare un altro elettrodo, detto catodo, che ha la sola funzione di emettere elettroni.

Ma questo aspetto era già stato accennato.

L'elettrodo veramente determinante, di cui è quindi importante sottolineare la presenza è appunto il vero e proprio terzo elemento, la *griglia G*, realizzata in reticella o spirale metallica.

Lo scopo della griglia, fondamentale, è quello di regolare o controllare il numero di elettroni che viaggiano fra catodo ed anodo. La rappresentazione schematica della struttura interna del triodo prevede i tre elettrodi allineati solo per semplicità grafica. In realtà la struttura è a disposizione concentrica: al centro c'è il catodo (sottile cilindro che racchiude il filamento); a circondarlo a breve distanza c'è la griglia, la quale è a sua volta circondata, a distanza molto maggiore, dalla placca cilindrica. Altra cosa da notare in figura è la batteria C posta fra catodo e griglia: se essa è inserita in modo da presentare una relativamente forte tensione negativa sulla griglia, quest'ultima non potrà che respingere gli elettroni emessi dal catodo, non consentendo loro di raggiungere la placca.

Diminuendo la carica negativa sulla griglia, comincerà a verificarsi un flusso di elettroni attratti verso le maglie della stessa verso la placca, flusso che aumenterà

## COMPONENTI ATTIVI

Gli elementi di circuito sin qui visti, e cioè resistori, condensatori ed induttori si indicano come componenti passivi, in quanto essi non sono in grado di aumentare la potenza dei segnali ad essi applicati. L'amplificazione infatti richiede dispositivi del tipo cosiddetto attivo: essi ricevono potenza da una sorgente esterna di corrente continua, ed è questa che sfruttano (si potrebbe anche dire: che convertono) per amplificare i segnali in corrente alternata. I componenti attivi più tipici sono i tubi a vuoto ed i transistori. Riteniamo indicativo fare subito un breve raffronto fra le due tecnologie. Le valvole sono dispositivi voluminosi ed anche pesanti, mentre i transistor sono molto piccoli e leggeri; inoltre, con la tecnologia VLSI (integrazione a scala molto larga) centinaia di migliaia di transistori possono essere realizzati tutti insieme venendo ad occupare un pezzetto di materiale semiconduttore di circa mezzo centimetro quadrato. I tubi elettronici richiedono tensioni continue di alimentazione sull'ordine di qualche centinaio di volt, mentre i transistori si accontentano di 10-20V. I tubi hanno filamenti che devono essere riscaldati, e quindi generano molto calore che va disperso; i transistori, essendo costruiti in stato solido, non richiedono niente del genere: di conseguenza, essi lavorano a temperature ben più basse e richiedono potenza complessiva ben più modesta.

Salvo quindi alcune applicazioni ben precise (del resto, nient'affatto trascurabili) le valvole risultano pressoché obsolete: e occorre tener conto che l'attuale era dell'elettronica - computer piccoli e sofisticati, robotica, compact disc e tanti altri aspetti - sarebbe impensabile senza transistori e, ancora meglio, circuiti integrati.

via via che la carica negativa di griglia è fatta diminuire.

Se, viceversa, alla griglia viene applicata una carica positiva (risulta cioè invertito il senso di inserzione della pila), il suo effetto si aggiungerà alla forza di attrazione esercitata dalla elevata carica positiva di placca: il flusso di elettroni, vale a dire la corrente catodo-anodo, risulterà molto più forte che se nel tubo non ci fosse stata alcuna griglia. Ecco così evidenziata la fondamentale azione di controllo della griglia.

Il compito più importante del triodo nelle varie apparecchiature radio-elettroniche è quello di comportarsi come *amplificatore*: trasformare cioè modesti valori di tensione, applicati in entrata, in tensioni d'uscita molto più ampie, rispettando tutte le fluttuazioni e modulazioni dell'originale.

Piccole variazioni nella tensione di griglia produrranno sulla corrente di placca effetti corrispondenti a variazioni di molti

volt nella tensione anodica; e questi aumenti di corrente possono essere facilmente convertiti in corrispondenti elevati valori di tensione.

Se per esempio la variazione di 1 V della tensione di griglia ha lo stesso effetto che corrisponderebbe ad una variazione di 15 V della tensione di placca, si dice che il tubo ha un coefficiente di amplificazione pari a 15.

Se poi l'uscita amplificata da questo primo triodo viene applicata alla griglia di un secondo triodo uguale, la combinazione dei due coefficienti di amplificazione diventerebbe pari a 225 volte; e così via se si aggiungessero altri tubi, raggiungendo valori altissimi di amplificazione, spesso necessari per il funzionamento di radioricevitori, in quanto le onde radio che «interferiscono» con l'antenna possono anche essere estremamente deboli.

(Continua)

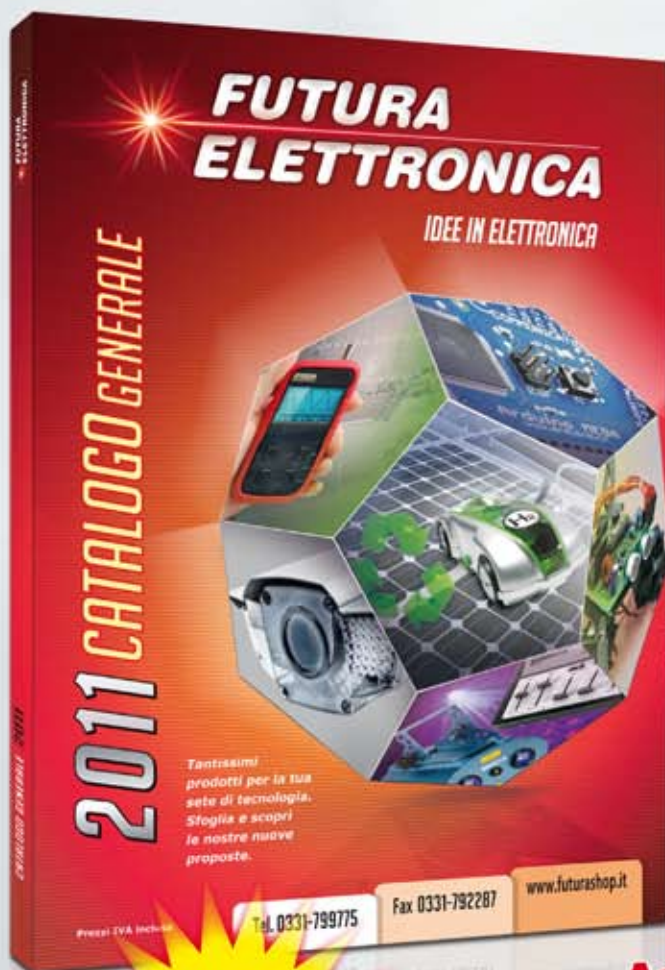
**PKW ANTENNA SYSTEM**

**tel. 02.619.6441 – fax 02.613.59562**

**NUOVO SITO [www.antennepkw.com](http://www.antennepkw.com) - Email: [info@antennepkw.com](mailto:info@antennepkw.com)**

# GRATIS PER TE

## il nuovo CATALOGO GENERALE 2011



### FUTURA ELETTRONICA

Una miniera di idee con tantissimi prodotti per saziare la tua sete di tecnologia!



**Richiedi subito la tua copia**

**Acquista i nostri prodotti su  
www.futurashop.it**

... collegandoti al sito [www.futurashop.it](http://www.futurashop.it) dal quale potrai compilare on-line il modulo per la richiesta del catalogo cartaceo oppure scaricare direttamente il catalogo in formato digitale. In alternativa invia il coupon, riportato a fianco, o una sua fotocopia, via fax al numero 0331/792287, o via posta all'indirizzo:

**Futura Elettronica srl**  
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

**Sì** desidero ricevere gratuitamente il nuovo Catalogo Generale Futura Elettronica 2011.

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_ Città: \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Radio Kit

La firma del presente tagliando ha valore di consenso al trattamento dei dati in esso contenuti da parte di Futura Elettronica srl ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n. 196/2003

# PICCOLI ANNUNCI

**VENDO  
CERCO  
SCAMBIO**

**VENDO:** BC 312, BC 342, BC 344, BC 191, BC 375, BC 306, BC 348, GRC 9, TRC 77, GRC 109, PRC 64, PRC 74 HUGES, PRC 8, PRC 9, PRC 10, PRC 6, TCS COLLINS, RF 301 HARRIS, SEG 15, WS 19, WS 19 HP, TRA 906 RACAL, URM 25, URM 26, URM 127, TS 505, TS 585, FLUKE 8125A, TV 7, ZM 11, TS 352, TS 385, OS 8, SP 15, SP 20, BC 611, MAB, RS 6, RS 6A, PRC 614, PRC 90, PRC 127, AEG SE 6861/12, UNIDEN 1020, RT 70. Massimiliano IZ4GHHK - CELL. 335-6277121

**VENDO:** accordatore Magnum 3000A da 10/80m euro260; accordatore Vectronics VC-300M da 10/160m euro170; Kenwood TS-780 V-U autoradio 220Vca, euro310; Icom in SSB da collezione IC-202E euro 170; antenna direttiva Tonna 35elementi 1296MHz, ancora imballata mai aperta euro 90. Prezzi NON trattabili. Spese di spedizione a mio carico. CERCO Yaesu FT-650; Yaesu monitor scope YO-301. sergiopw2njv@libero.

**Vendo** Elecraft K3 assemblato in fabbrica full optional: K3/100-F versione 100W; KAT3-F ATU integrato; KUSB Universal serial bus Adapter; KFL3A-250 Filtro 250 Hz; KFL3A-400 Filtro 400 Hz; KFL3A-1.8k Filtro 1.8 kHz; KFL3A-2.8k Filtro 2.8 kHz; MH2-R Microfono incluso manuale, condizioni perfette 2.500 euro. Cell 3483303641

**VENDO** RX Barlow Wadley XCR30, 250 euro. RX Yaesu FRG8800 + VHF 350 euro. Tel. 0461/209088 Ervino - Trento

**VENDO** generatori sweep Wiltron: 6647B range: 10 MHz-20 GHz; 6617A range: 10 MHz-8 GHz; 6629A range: 8-18.6 GHz; 6622B range: 10 MHz-12.4 GHz; 6637A range: 2-18.6 GHz (anche altri modelli disponibili). Network analyzer: Wiltron 560A a 220 euro, Wiltron 561 a 600 euro. Oscilloscopi Tektronix 475 e 475A pari al nuovo. Strumenti perfetti con manuali. Maurizio (Udine) - Tel. 340/3245257

**VENDO** vecchie annate 1973-1974-1975 della rivista CQ elettronica con raccoglitori, ottimo stato. Tel. 0122/623953 Roberto IZ1PDN

**VENDO** VFO Geloso 4/104 riallineato con relativa documentazione al seguito 100 euro; control box rotore d'antenna Hy-Gain modell H-IV CD 4511 per rotore tipo 45 ottimo come ricambio 150 + sp. contrassegno. CERCO filtro Icom FL 63 cw filter 250 Hz. Gianluca, ore serali 349/4455095 - (MI) porzani@iae.it

**VENDESI** RX Target HF3, JRC 525-535; Icom ICR 71-75 amplificatori, transistor, Zetagi 550P, Hunter 300P. Andrea 333/2322571 - Bari

**CERCO** lo schema, multimetro ITT MX573 Metrix. VENDO spezzoni cavo tipo RG11, H100, 75 ohm. Giuseppe IZ1BIA - Tel. 349/1430912

**VENDO** RF Signal generator GW mod. CRG-450B (0,1-150 MHz - 450 in armonica) con manuale 150 euro, oscilloscopio Scuola Radio Elettra estetica ottima, elettronica da revisionare (con schemi) 50 euro. Function Generator GW mod. GFG 8016D funzionante da revisionare 30 euro, timer counter Gould TC-311 (10 MHz) 50 euro. Non spedisce. Piero IZ1KKJ (hunter. ps@libero.it) Tel. 335/7253679

**CERCO** provavalvole TV2. ACQUISTO o CAMBIO con i seguenti strumenti: voltmetro elettronico HP410C con sonda originale da 20 Hz - 700 MHz, provavalvole Triplett mod. 3423, generatore di segnali URM 191 10 kHz - 50 MHz da concordare eventuali richieste e differenze di valutazione. Gratuitamente invio lista di libri, riviste e materiali elettronici che ho disponibili. Angelo tel. 0584/407285 (18-20)

Riviste di elettronica dal '80 al 2001-2 tutti i tipi. Tubi raggi catodici 3EP1-2. Transceiver TS-140S. 813 valvola Westinghouse, made in Canada nuova con zoccolo. Articoli per radioamatori, condensatori, resistenze, ecc. Tel. 071/33036

**CERCO** ricevitore Collins R-648/ARR41; filtro Collins 500 kHz L.B. 6kHz. VENDO ricevitore TMC modello GPR 90 RXD. Piero Tel. 055/8495715 (20-21.30)

**VENDO** geiger tipo KSMG1/1M + sistema rivelazione radiazioni gamma e neutroniche tipo FAG FH380GN a fotomoltiplicatore, completo di sensori da polso a diodi pin, connettori e cavi + elettronica di scorta, tutto il materiale è nuovo (N.O.S.) e funzionante. 140 euro. Giovanni molifamily@tin.it Tel. 030/962172

**CERCO** telaio funzionante UHF per RTX Yaesu FT 726R. Tel. 071/9190153

**Future on line  
WWW.BELTEL.COM**

**CERCO** piccoli RTX VHF quali Mobil 5, ERE, AK20 STE, Belcom Liner 2, IC2F/Icom, ed altri eventuali. Fare offerta. Tel. 030/2751003 iw2adi.vano@alice.it

Circuiti stampati singola faccia, forati e stagnati eseguo con vetronite di ottima qualità. Marco Lento. Tel. 090/51281 sglient@tin.it

**VENDO** RX Icom IC-R8500 in ottime condizioni. Yaesu FT 290 R2\*RTX 144 radio mitica. Maurizio IV3XAZ mmarb@libero.it - Tel. 0432/520874

**VENDO** i seguenti apparecchi radio con mobile in plastica o bachelite: 6BC mod. FM-199A, 6 valvole, OM-OC-FM/TV-fono, bachelite, a 45 euro; 6BC mod. AR/8 Wonderful, 5 valvole, OM-OC, mobile bachelite, a 45 euro; Grundig mod. 1070, OM, OC, FM, fono, cm 54x20x34, a 120 euro; Mivar AM-FM/TV, bachelite e frontale bianco, a 25 euro. Tel. 0471/910068 filippo. dabolzano@alice.it

**VENDO** radio portatile Grundig modello C4000 automatico, varie gamme, dalle onde lunghe alla FM, registra cassette, microfono, libretto/schema, alimentatore originale da rete, funzionante, ben tenuta. Fare offerta. Sergio IISRG - Tel. 0185/720868 (Recco - GE) sergioi1srg@libero.it

**RADIO E RADIOAMATORI  
A BASALUZZO (AL)**

**9° EDIZIONE**

**DOMENICA 12 giugno 2011**

**Mostra Scambio fra Radioamatori  
che si svolgerà nella palestra Comunale  
di Basaluzzo (AL)**

**Per informazioni: Tel. 0143/489862  
338/3813149 Mauro Parziale IW1GGR**



**7° DIPLOMA "C.O.T.A." 2011  
(CARABINIERI ON THE AIR)**

In occasione del 197° anniversario della fondazione dell'Arma dei Carabinieri, l'Associazione Radioamatori Carabinieri C.O.T.A. istituisce il 7° Diploma C.O.T.A. 2011

**Partecipazione:** E' aperta a tutti gli OM ed SWL Italiani e stranieri

**Periodo:** Dalle ore 07:00 UTC del 20 maggio 2011 alle ore 19:00 UTC del 5 giugno 2011.

**Bande H.F.:** 3,5 MHz (80 m), 7 MHz (40 m), 14 MHz (20 m) nei segmenti raccomandati dalla IARU

**Modi:** SSB, CW, PSK31, RTTY.

**Collegamenti:** possono essere collegate le stazioni valide della Associazione C.O.T.A. più volte al giorno, in modo e bande diverse. Tutte le stazioni valgono 1 (uno) punto in SSB, 3 (tre) punti in CW, RTTY e PSK31. L'elenco completo delle stazioni valide a concorrere per il conseguimento del 7° Diploma C.O.T.A. verrà pubblicato sul sito web <http://www.cota.cc>

**20° MERCATINO DI SCAMBIO**

**di Apparecchiature e Materiale usato radioelettrico e elettronico**

**organizzato dalla Sezione A.R.I. di Voghera con il patrocinio  
del Comune di Voghera in occasione dell'annuale Fiera dell'Ascensione**

**2 GIUGNO 2011**

**presso il PalaOltrepò di Voghera**

**Orario apertura dalle 9 alle 17**

**Ingresso libero - Parcheggio gratuito - Bar e ristorazione interna**

**Per info:** IZTUP P.O. tel. 339.3967421, E-mail [piero.turini@tin.it](mailto:piero.turini@tin.it) <http://www.ari.voghera.it>

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

**"IL MERCATINO"**  
di Marzaglia  
14 Maggio 2011

**45<sup>a</sup> Edizione**  
**INGRESSO LIBERO**  
www.arimodena.it  
E-mail: mercatino@arimodena.it - arimodena@arimodena.it

**CEDO/CAMBIO** RTX Motorola MC Micro, croma zoom videoconverter, filtri YK88/S1 YK88/S2, filtro SSB per FT 990; RTX VHF C866; moduli TX VHF 10 W; moduli RTX UHF 10 W; tastiere Yaesu FTT10; schede DTU1, FTS19, FTS26, F5D9A3, staffe per FT212, FT230, TM742; supporto veicolare Yaesu MMB62; Pre ant Tokyo UHF DSP Timewave 597; quarzi per FT101; carico 50 ohm 2 GHz; misuratore di campo EP742; moltissime riviste; strumenti prof. per misure telefoniche; tubi 6JS6, 6GY5, custodie per palmari datati. Kit N.E. CERCO riviste per collezione. Giovanni Tel. 393/9063770

**VENDO** Drake L4B e TR4 apparti in ottime condizioni e perfettamente funzionanti, completi di manuali originali. Felice tel. 333/6485865

**CERCO** grandi valvole in vetro, raffreddate a liquido, Magnetron e Klystron di potenza, TWT, CFA schede elettroniche con piste dorate, schede elettroniche in teflon. Tel. 339/6944184

**VENDO** in blocco annate di Radio Rivista dal 1991 al 2005 50 euro + sp; 4 antenne AN130 per il BC 1000 ancora in scatola 25 euro + sp; antenna direttiva 4 elementi 140-170 MHz 50 euro + sp. Il tutto o in parte può essere sostituito con materiale di mio gradimento. Valente ISOMNR - Tel. 339/5900962 svleon2@alice.it

**radioelettronica**

Saremo presenti alla fiera di  
**PORDENONE**  
il 29-30 aprile 1 maggio

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.

Ritagliare e spedire a: **EDIZIONI C&C Srl** - Via Naviglio 37/2 - C.P. 141 - 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)

## Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE MAGGIO - GIUGNO 2011

29 aprile - 1 maggio **PORDENONE**  
Org.: Centro Fiera - Tel. 0434/232111

30 aprile - 1 maggio **MONSUMMANO T. (PT)**  
Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719

7-8 maggio **CAORLE**  
Org.: Exposition Service - Tel. 0545/27548

7-8 maggio **FORLÌ**  
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

14 maggio **MARZAGLIA**  
Org.: Mauro IK4UOP, Tel. 059 596 7727

14-15 maggio **BUSTO ARSIZIO (VA)**  
Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719

14-15 maggio **FASANO**  
Org.: Nino Candia - Tel. 334/3626285

15 maggio **NERETO**  
Org.: ARI Nereto - Tel. 0861/806942

21-22 maggio **GENOVA**  
Org.: Studio Fulcro - Tel. 010/561111

28-29 maggio **AMELIA**  
Org.: Consulting Service - Tel. 338/4755526

28-29 maggio **MANTOVA**  
Org.: Italfiere - Tel. 0547/415674

28-29 maggio **REGGIO EMILIA**  
Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719

2 giugno **VOGHERA**  
**Mercatino radioamatoriale**  
Org.: Piero - Tel. 339/3967421 piero.turini@tin.it

11-12 giugno **LONGARONE**  
Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719

12 giugno **BASALUZZO**  
**Mercatino radioamatoriale**  
Org.: Mauro - Tel. 338/3812149

19 giugno **MONBARONE**  
**Mercatino radioamatoriale**  
Org.: IZ1EZN - Tel. 0141/590484 iz1ezn@dae.it

24-26 giugno **FRIEDRICHSHAFEN**  
Org.: www.hamradio-friedrichshafen.de

LA SEZIONE ARI DI BUSTO ARSIZIO, NELL'AMBITO DELLA 16<sup>a</sup> EDIZIONE DI "COMPUTERFEST & RADIOAMATORE" ORGANIZZA LA 13<sup>a</sup> EDIZIONE DELLA MOSTRA SCAMBIO. PER GLI ESPOSITORI È INDISPENSABILE LA PRENOTAZIONE, DA EFFETTUARSI SCARICANDO L'APPOSITO MODULO DAL SITO WWW.ARI.BUSTO.IT SUL QUALE SI POTRANNO TROVARE TUTTE LE INFORMAZIONI NECESSARIE.

LO SPAZIO È CONCESSO A TITOLO GRATUITO

**INGRESSO GRATUITO ALLA FIERA PER I SOCI ARI**  
SCOPRI COME SU WWW.ARI.BUSTO.IT

**LIBERO SCAMBIO TRA PRIVATI DI APPARECCHIATURE AMATORIALI COMPONENTI ELETTRONICI VALVOLE ED ACCESSORI**

**IO2VA SEZIONE ARI BUSTO ARSIZIO**  
Prova il tuo QRP con il tuo ARI

**14 - 15 MAGGIO 2011**  
MALPENSAFIERE - VIA XI SETTEMBRE - BUSTO ARSIZIO (VA)

**VENDO** RX: Siemens 311 1B1; Siemens 745-309; Racal RA17L; converter onde lunghe Racal RA137A-1; 390AURR; SSB converter TMC CV 1758/URR; Hammarlund super Pro RX779/B, versione militare anno 1943, con alimentatore originale; ML 1251/B ungheresi con alimentatore originale; CEI Watkins Johnson 1279/C 30-300 MHz; BC 348; RX tedesco;

RTX valvolare Sommerkamp FDTX 500; Set Meteostat polari; antenna coupler CU-872A/U US Army; antenna coupler R.S. NV 470Z; control radio Set C12T8/GR-CY1346/GR Hallicrafters per il BC 312-342; test set radar TS 1253/TS - AN/UPM 6BMSA. Materiale radioamatoriale vario. Nicola Tel. 0422/421719 (ore ufficio) - 0422/432008 (20.30-22.30)

**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**

# ANNATE COMPLETE SU CD-ROM



**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 **NEW**  
(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 **NEW**  
(ABBONATI € 13,00)

Le annate dal 1995 al 2001 sono in preparazione.

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, COMPRESO NEL CD. PERMETTE LA RICERCA PER ARGOMENTO. CONFIGURAZIONE MINIMA: PC con processore Pentium II, 128 Mb di RAM, Windows 95 o superiore

**SERIE COMPLETA (17 CD) € 221,00**

**Per gli abbonati alla rivista solo € 204,00** Spese fisse di spedizione € 2,50, contrassegni € 5,00

## OFFERTA NUMERI ARRETRATI ANNATE COMPLETE CARTACEE

DAL 1980 AL 1990 € 10,00 cad.  
(manca n.3 esaurito)

DAL 1991 AL 1999 € 13,00 cad.

DAL 2000 AL 2008 € 20,00 cad.



Per copie singole chiedere offerta Spese fisse di spedizione € 7,50, contrassegni € 10,00

**Edizioni C&C**

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



# D.A.E.

## TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI

# YAESU

**FT-8900**



**FT-897**



**FT-950**



**FT 450**



**VX-7E**



**VX-3E**



**VX-8**



**FTM 350E**



**NOVITA**

**FT-7800E**



**KENWOOD  
TH-D72**



**KENWOOD**



**TS-590**

Disponibili  
dipoli rotativi  
80 m  
CD 78 Create

Nella foto  
ULTRABEAM 6-40  
3 elementi,  
dipolo CREATE  
CD 78 L

**VX-6**



**FT-2000**



**FT-857**



**FT-817**



### ROTORE CREATE A VITE SENZA FINE

Tempo di rotazione variabile  
da 75 a 180° per giro.  
Rotazione totale 390 gradi  
(360° + 15°D + 15°S) -  
Doppio quadrante (uno regolabile)  
Alimentazione 220 V / 50



# D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

www.dae.it - info@dae.it - Tel. 0141/590484 - Fax 0141/384925



# COMPUTERFEST® END RADIOAMATORE

LE MIGLIORI FIERE DELL'ELETTRONICA

## COMPUTERFEST & RADIOAMATORE E' IL PIU' GRANDE CIRCUITO DI FIERE DELL'ELETTRONICA

che offre, insieme ai suoi partners, lo stesso format su tutto il territorio nazionale. I pregi che ne derivano sono i reali vantaggi sia per gli espositori che per i visitatori. Infatti, mentre la competenza è un obbligo per tutte le realtà che si pongono sul mercato, solo nelle nostre manifestazioni trovi anche la qualità, il parcheggio sempre gratis, i biglietti tra i più bassi, se non addirittura a costo zero e tutti gli espositori più seri del mercato nazionale!

## I PARTNERS



Riva del Garda\*  
Fierecongressi

Udine Fiere  
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE  
FIERE



Consorzio Autonomo  
Ente Fiera Lanciano



FIERE DI  
REGGIO EMILIA



# WWW.COMPENDIOFIERE.IT

## FIERE ELETTRONICA 2011 ORGANIZZA IZ5RTZ

### GENNAIO

15-16 EX FIERA DI CEREAA\*  
29-30 BUSTO ARSIZIO (VA)

### FEBBRAIO

19-20 RIVA DEL GARDA (TN)

### APRILE

02-03 EX FIERA DI CEREAA\*  
30 MONSUMMANO T. (PT)

### MAGGIO

01 MONSUMMANO T. (PT)  
14-15 BUSTO ARSIZIO (VA)  
28-29 REGGIO EMILIA

### GIUGNO

11-12 LONGARONE (BL)

### LUGLIO

02-03 MONSUMMANO T. (PT)

### AGOSTO

27-28 EX FIERA DI CEREAA\*

### SETTEMBRE

10-11 BUSTO ARSIZIO (VA)

### OTTOBRE

08-09 MONSUMMANO T. (PT)  
22-23 EX FIERA DI CEREAA\*

### NOVEMBRE

05-06 UDINE

### DICEMBRE

10-11 REGGIO EMILIA

\*La fiera è stata spostata definitivamente  
nella nuova struttura PalaFiera VeronaSud  
a San Pietro di Morubio (VR)