

OTTOBRE 2011

n. 10

€ 5,00

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



10 MHz sincronizzati con il GPS



"All in one" per i 23 cm



VLF converter con mixer digitale

➤ Pre d'antenna per VHF con BF 981

➤ Ponte universale di misura HP mod. 4260 A

➤ Colleghiamo un frequenzimetro al Geloso G-216-MKIII

➤ All'ascolto della voce della guerra

**Ground plane
10-15-20-40 m**

**Arrivano i
cinesini...**



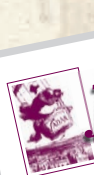
9 770391 383006

10010

Radio amatore 2

13[^] FIERA DEL RADIOAMATORE
ELETTRONICA HOME COMPUTER

19-20
NOVEMBRE
2011
FIERA DI
PORDENONE



fotomercato®
Mostra-scambio internazionale dell'antiquariato, dell'usato e del originale fotografico

2° MERCATINO
DEL RADIOAMATORE

WWW.RADIOAMATORE2.IT



Pordenone Fiere
Fiera dell'Euroregione

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

Polmar Smart
 RTX compatto
 PRM 446

Intek MT-5050
 PMR LPD

ICOM IC-F25
 RTX portatile
 UHF 16 canali

Polmar Mini
 RTX PRM

Wouxun KG-703
 RTX PMR

Midland G7 XT
 Radio
 ricetrasmittente

Polmar DB-32
 RTX VHF/UHF

Wouxun KG UV2
 Palmare bibanda VHF/
 UHF 144/430 MHz

Boafeng UV-3R
 Micro bibanda 144-430

Battery eliminator
 Polmar DB-32

Pacco batterie
 vuoto per Wouxun

Cavo programmazione
 Wouxun

Yaesu FGPS-1
 GPS interno per
 FTM-350

FL-232
 Filtro CW-NRTTY

YF-122 CN
 Filtro meccanico Collins
 CW 300 Hz per
 FT817, 857, 897, FT2000

Yaesu CSC-93
 Custodia

HM-189GPS
 Microfono / Altoparlante
 con gps per IC-E80

BC-177
 Caricabatterie rapido da
 tavolo per IC-E92D

CN-801HP
 1.8-200 MHz
 20/20/2000 W

Comtrack PS-35
 Alimentatore switching 30 A

Daiwa CN-801 HP3
 Rosmetro
 Wattmetro
 3 kW

Comet CAT 300
 Accordatore d'antenna manuale

Hoxin TD 14SS50
 Alimentatore switching 50 A

Hoxin TD 14LL30
 Alimentatore 30 A

PROSSIME
 FIERE

Salone Nautico di Genova
 1-8 ottobre
Fasano 15-16 ottobre
Cerea 22-23 ottobre

www.tecnocomunicazioni.com
info@tecnocomunicazioni.com

7 CONSULENZA
Marconi e le "microonde"

di Nerio Neri

9 AUTOCOSTRUZIONE
10 MHz sincronizzati con il GPS

di Pietro Tancioni

15 ANTENNE
Ground plane per 10-15-20 e 40 m full size

di Giuseppe Pomes

18 ANTENNE
Adattamento energetico e di uniformità

di Gianfranco Verbana

21 ACCESSORI
Bobina di carico a induttanza variabile per antenna HF

di Alessandro Gariano

24 ACCESSORI
Pre d'antenna per VHF con BF 981

di Sergio Emiliani

26 COMPONENTI
Un filtro Butterworth passa basso a circuito integrato VIII ordine

di Nico Grilloni

29 LABORATORIO-STRUMENTAZIONE
Ponte universale di misura HP mod. 4260 A

di Umberto Bianchi

49 APPARATI-RTX
Arrivano i cinesi...

di Daniele Cappa

53 RADIO-INFORMATICA
E@silab: un laboratorio di elettronica completamente simulato

di Pisani, Cambiotti, Romano

58 TECNICHE AVANZATE
"All in one" per i 23 cm

di Gianfranco Sabbadini

64 VLF
VLF converter con mixer digitale

di Luigi Premus

68 SURPLUS
Collegiamo un frequenzimetro al Geloso G-216-MKIII

di Roberto Pistilli

70 RADIOASCOLTO
All'ascolto della voce della guerra

di Andrea Borgnino

72 PROPAGAZIONE
Previsioni ionosferiche di ottobre

di Fabio Bonucci

73 CORSO ELEMENTARE
Radio-elettronica - 36ª parte

di Nerio Neri

direzione tecnica
NERIO NERI I4NE
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
NERIO NERI I4NE

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

Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.

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

Una copia € 5,00
(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

IC-7410

RICETRASMETTITORE BASE HF + 50MHz

**ARMONIA PERFETTA
TRA TECNOLOGIA, PRESTAZIONI
E PASSIONE**



PROGETTATO PER OFFRIRE IL MASSIMO DELLE PRESTAZIONI

PER QUESTA CATEGORIA DI APPARATI,

CON UN DESIGN CHE RICHIAMA L' IC-746PRO E L'IC-7400,

PER FACILITARE L'UTILIZZO A CHI HA FAMILIARITÀ CON TALI MODELLI.

L'IC-7410 UTILIZZA UN'UNITÀ DSP DI ALTO LIVELLO ED UN SISTEMA

A DOPPIA CONVERSIONE SUPERETERODINA DERIVATO DIRETTAMENTE

DALLA PIÙ RECENTE TECNOLOGIA UTILIZZATA NEGLI APPARATI DI GAMMA SUPERIORE.

VIENE FORNITO CON UN FILTRO IF INCORPORATO A 15 KHz CON POSSIBILITÀ

D'INSTALLAZIONE DI ALTRI DUE FILTRI OPZIONALI (3 KHz/6 KHz).

- PUNTO DI INTERCETTA DEL TERZO ORDINE +30dBm (NELLA BANDA DEI 14MHz)
- CONFIGUAZIONE A DUE CONVERSIONI SUPERETERODINA IN GRADO DI MIGLIORARE LA CARATTERISTICA IMD DI RICEZIONE INBAND
- UNITÀ DSP A 32-BIT AD ALTA VELOCITÀ CON FLOATING POINT PER UN ELEVATO RANGE DINAMICO E UN MIGLIORE RAPPORTO S/N
- AMPIO DISPLAY MONOCROMATICO LCD
- PRIMO FILTRO IF INCORPORATO A 15 KHz E FILTRI OPZIONALI A 3 KHz E 6 KHz.
- STABILITÀ IN FREQUENZA PARI A ± 0.5 PPM
- SEMPLICE ANALIZZATORE DI BANDA INCORPORATO
- ACCORDATORE DI ANTENNA INCORPORATO
- ALL MODE (SSB/CW/RTTY/AM/FM)
- SOFTWARE OPZIONALE RS-BA1 PER IL CONTROLLO DEL RICETRASMETTITORE DA REMOTO VIA IP

ICOM

LA PASSIONE DI COMUNICARE

Importatore esclusivo Icom per l'Italia dal 1968

marcucci S.p.A.

Strada Provinciale Rivoltana, 4 - km 8,5 - 20060 Vignate (MI)

Tel. 02 95029.1/Fax 02 95029.319

marcucci@marcucci.it • www.marcucci.it





RICETRASMETTITORI POLMAR

FUTURE IN COMMUNICATION



La grande famiglia Polmar sta crescendo, da oggi ne fanno parte diverse tipologie di apparati che coprono i vari settori delle ricetrasmissioni, per soddisfare le esigenze di chi utilizza le comunicazioni radio per passione o per lavoro.

Apparati affidabili e funzionali per la nautica, l'aeronautica, comunicazioni CB, comunicazioni 446 MHz e ricevitori a larga banda.

Scopri la gamma completa degli apparati Polmar sul sito www.polmar.biz o richiedi il catalogo al tuo rivenditore di fiducia.



polmar.srl@alice.it • www.polmar.biz

FIERA DELL'ELETTRONICA

ELECTRONIC days

MANTOVA

presso **PalaBam**

29-30 OTTOBRE 2011

orario continuato dalle 09.00 alle 18.00

FIERA DELL'ELETTRONICA IN GENERE
+ MERCATINO SURPLUS



Puoi scaricare lo sconto sul biglietto d'ingresso:
www.italfiere.net

RADIO-ELEMENTI

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM

di Nerio Neri I4NE

Un radoricevitore è costituito, basilarmente dal rivelatore, cioè un dispositivo in grado di demodulare il tipo di trasmissione che si desidera ricevere; ad esso si aggiungeranno poi circuiti per selezionare ed amplificare il segnale captato dall'antenna sino a portarne l'uscita audio ai livelli necessari. Questo avvenne con l'affermazione dell'*audion*, e iniziata la produzione delle valvole termoioniche, si rese possibile amplificare i segnali, e si attuarono quindi vari sistemi per migliorare le caratteristiche dei ricevitori. L'aggiunta di un amplificatore ad audiofrequenza, posto quindi a valle del rivelatore, rimase per parecchio tempo una possibilità concessa a pochi. Furono anche commercializzati degli amplificatori da collegare esternamente a ricevitori esistenti assieme ad un altoparlante dinamico. Finalmente, nel 1924 vide la luce il circuito *supereterodina*, apparentemente più complesso ma che risolveva pressoché tutti i problemi del radioascolto, tant'è che esso dominerà poi, grazie al principio della *conversione di frequenza*, questo settore negli anni successivi, almeno sino... ad oggi! 96 pagine



€ 7,50 cod. 686

Per ordini vedi cedola a pag. 47
oppure www.edizionicec.it

PRETENDI IL MEGLIO, SCEGLI  **MICROSET®**

MICRO RIPETITORI PER TELEFONIA CELLULARE GSM 900-1800MHz e UMTS

**OMOLOGATI
LIBERO USO**



Novità!

PARTI FORNITE NEL NUOVO KIT **BT20-DUAL/OM GSM+UMTS**

VERSIONI DISPONIBILI

Banda GSM 900 MHz

- **BT-20-STANDARD** mono operatore
- **BT20-OM** multioperatore
- **BT20-CT4** per piccole valli o villaggi

Banda GSM 1800 MHz

• **BT40**

Banda UMTS 2100 MHz

• **BT45** videofonia - internet larga banda

DUAL BAND GSM/UMTS

Medie coperture 800m²

- **BT20-DUAL** Mono operatore
- **BT20-DUAL/OM** Multi operatore

brevettato

Ideale per :

- UFFICI - ABITAZIONI
- CENTRI COMMERCIALI
- FABBRICHE
- TUNNEL - METROPOLITANE
- GARAGE - SOTTERRANEI
- ZONE COLLINARI

ALTA CAPACITÀ: OLTRE 20 COMUNICAZIONI IN CONTEMPORANEA. COPERTURA OPERATIVA INTERNA IN CONDIZIONI FAVOREVOLI: DA 5000 A 10000MQ. FORNITO DI TUTTE LE PARTI INDISPENSABILI ALL'INSTALLAZIONE.

NOVITÀ: minibooster per piccole coperture fino a 100-200m²

- **BT10** banda GSM/GPRS 900 MHz
- **BT15** banda UMTS per internet banda larga



Vieni a scoprire le novità Microset a

smau 2011

Fiera Milano City

19-21 ottobre Pad.3 I57



Via A. Peruch, 64 33077 SACILE (PORDENONE) Italy
Tel. (+39) 0434.72459 - Fax (+39) 0434.72450
E-mail info@microset.net Web: www.microset.net



GUIDETTI ELETTRONICA SRL
VIA TORINO, 17
CASELLA POSTALE N.12
55011 ALTOPASCIO (LU)
TEL. +39 0583 276693 - FAX +39 0583 277075
i5kg@i5kg.it

www.guidettielettronica.it

VASTO ASSORTIMENTO

APPARATI PRONTA CONSEGNA



Fiera
dell'informatica elettronica e radiantismo
Rovigo

Cen.Ser. - Viale Porta Adige 45

29 e 30 ottobre 2011

apertura dalle ore 9,00 alle ore 19,00

per tutta la durata della manifestazione saranno ospitati

Mercante in Fiera

mostra mercato dell'hobbista il luogo migliore per scambi tra appassionati di radiantismo e cine-foto-ottica

Trashware

riutilizzo di materiale informatico per scopi di utilità sociale a cura di Faber Libertatis

BIGLIETTI

biglietto intero 7 Euro - biglietto ridotto 6 Euro
RIDUZIONE SCARICABILE ESCLUSIVAMENTE DAL SITO

PREVENDITA

venerdì dalle 15:00 alle 19:00 per l'ingresso di sabato
sabato dalle 18:30 alle 19:30 per l'ingresso di domenica

info: 0425 27401
www.arearebus.com
fiera@arearebus.com

PROVE di LABORATORIO

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

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

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

€ 14,50



Per ordini vedere cedola a pag. 47 o consultare il sito www.edizionicec.it

Marconi e le "microonde"

di Nerio Neri I4NE

Diversi lettori, nel trovare spesso abbinato il nome di G. Marconi con lo specifico termine di "microonde", chiedono delucidazioni sugli eventi tecnico-storici relativi, talché sembra opportuno riepilogare ed inquadrare brevemente quanto già è stato pubblicato sull'argomento, magari altrove e sparpagliatamente.

Nel 1925, la Marconi (MWt) istituì una "Sezione Propagazione" in quanto l'adozione già molto diffusa di sistemi di radiocomunicazione a fascio rendevano indispensabile scoprire tutto quanto possibile a proposito dei comportamenti della ionosfera che influivano sulla fruibilità delle radioonde nello spettro delle alte frequenze; e fu nel 1930 che tale

Sezione iniziò le ricerche in modo specifico anche sul comportamento delle VHF ed UHF.

Come altre volte era avvenuto, l'interesse di queste ricerche non fu, per Marconi, un semplice impegno accademico, anche se egli, dopo l'introduzione del sistema a fascio in onde corte, aveva ridotto considerevolmente i suoi sforzi personali (anche a seguito delle prime avvisaglie di problemi cardiaci).

Si risvegliarono infatti i suoi interessi verso le onde ultracorte, e scelse i 50 cm (ovvero 600 MHz, microonde per quei tempi) come banda di investigazione: non a caso, le VHF ed UHF erano state neglette per oltre trenta anni in quanto ritenute di nessuna utilità dal punto di vista dei servizi commerciali.



Indice inserzionisti

ARNO ELETTRONICA	41
BELTEL	76
COMPENDIO FIERE	IV COP.
DAE	III COP.
DITTA ANGELUCCI	67
DITTA MARTELLI	28
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	17
EVR ELECTRONICS	14
EXPOSITION SERVICE	77
FUTURA	43
GUIDETTI ELETTRONICA	6
HOBBY RADIO	34
ICAL	35
IK-TELECOM	76
I.L. ELETTRONICA	42
MAGIC PHONE	44
MARCUCCI	3
MAZZONI CIRO	36
MICROMED	8
MICROSET	5
MOSTRA CERE (VR)	IV COP.
MOSTRA CIVITANOVA MARCHE (MC)	80
MOSTRA FASANO	42
MOSTRA GENOVA	37
MOSTRA MANTOVA	4
MOSTRA PESCARA	38
MOSTRA PIACENZA	77
MOSTRA PORDENONE	II COP.
MOSTRA RAVENNA	77
MOSTRA ROVIGO	6
MOSTRA SCANDIANO	79
MOSTRA UDINE	IV COP.
MOSTRA VERONA	44
POLMAR	4
RADIO COMMUNICATION	39
RADIO SYSTEM	39
RADIOCENTER	8
RADIOSURPLUS	8
SPE	45
TECNO COMUNICAZIONI	1
TIPOLITOGRAFIA BONANNO	78
WOODBBOX RADIO	40

Già erano state sviluppate alcune valvole adatte ad operare su queste frequenze, per cui egli affidò ai suoi ingegneri Mathieu e Isted la realizzazione di appositi ricevitori e trasmettitori, e la prima dimostrazione operativa fu eseguita, davanti ad ufficiali del Governo Italiano, nell'ottobre del 1931 fra Santa Margherita e Genova su una distanza di circa 18 km (via mare).

Visto il risultato positivo, il mese successivo le prove furono ripetute fra S.Margherita e Levanto (35 km circa): il trasmettitore era a circuito bilanciato con triplo accordo, su un dipolo con riflettore parabolico.

La sperimentazione continuò ancora, fino a che Marconi superò ampiamente (e ancora una volta) le distanze massime che le previsioni teoriche del tempo avevano ritenuto il limite possibile.



I "conti in tasca" alla SSB

Dai primi tempi della SSB (50 e rotti anni fa!) è dato per scontato che essa presenta un vantaggio (si usa anche dire guadagno) di 9 dB (ovvero 8 volte) rispetto ad un segnale equivalente in AM modulato al 100%. Poiché qualche dubbio in proposito viene spesso manifestato, vediamo di verificare per benino i conteggi (invero non troppo difficili) da farsi in proposito.

Per partire sul piede giusto, chiariamo subito quelle che sono le relazioni fra tensioni e potenze (di picco), ricordando che, col 100% di modulazione, la somma delle tensioni di picco associate con ciascuna delle bande laterali non può superare la tensione di picco della portante senza che si verifichi sovr modulazione: in questo istante, l'ampiezza del picco modulato in AM sarà il doppio della tensione di picco della sola portante, e la tensione di picco associata con ciascuna delle bande laterali sarà uguale alla metà della tensione di picco della portante.

La potenza di picco della forma d'onda della portante è così proporzionale al quadrato della tensione totale di picco, cioè 400 W: questo calcolo è riferito a quelli che sono i limiti di potenza concessi. Ciascuna delle bande laterali avranno una tensione di picco pari ad $\frac{1}{4}$ della tensione totale dell'onda, corrispondente a 25 W, cosicché il TX AM da 100 W assunto come riferimento deve erogare 400 W di picco per convogliare sul segnale 50 W di informazione (sul picco). Ecco allora che, se si trasmettesse solamente una banda di informazione, essa si potrebbe portare a 400 W di picco, appunto 9 dB superiore al segnale con portante.

E tutto ciò, senza sottilizzare troppo sulla larghezza di banda, rapporto segnale/rumore, ecc.

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

AT-F1000-C
Frequenzimetro con display digitale con LED a 8 digit in grado di lavorare con frequenze comprese tra 10 Hz - 1000 MHz.
Alimentazione: 220 Vac
Consumo: 5 W
Dimensioni: 230(W) x 210 (H) x 76 (D) mm
Peso: 1.8 kg

€ 94,00

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

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
eshop.micromed.it

micromed vendita per corrispondenza!

POLMAR

SMART PMR446
DB-32 VHF/UHF
WORK³ PMR446
MINI PMR446

I PRODOTTI POLMAR LI TROVI DA:

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

10 MHz sincronizzati con il GPS

Facile facile

di **Pietro Tancioni IK00TG**

Premessa

Da qualche tempo sono disponibili in rete (eBay) ed alle fiere per radioamatori, ricevitori GPS e relative antenne a prezzi abbordabili. Si presentano come piccole schede con componenti SMD, un connettore di tipo SMB per la connessione all'antenna preamplificata ed un connettore multi pin per le informazioni di uscita e per l'ingresso dell'alimentazione. Ne esistono di tante marche e di tanti modelli con caratteristiche specifiche per ogni modello, ma **quasi tutti** danno in uscita, oltre alle informazioni tipiche dei GPS (coordinate, altezza e velocità) anche un segnale a 1pps (1 **p**ulse **p**er **s**econd) avente il fronte di salita **sincronizzato con il segnale del GPS che, a sua volta, deriva da un oscillatore atomico al cesio, campione primario di frequenza.**

Il modello RESOLUTION T della TRIMBLE acquistato alla fiera di Friedrichshafen del 2009 completo di antenna preamplificata.



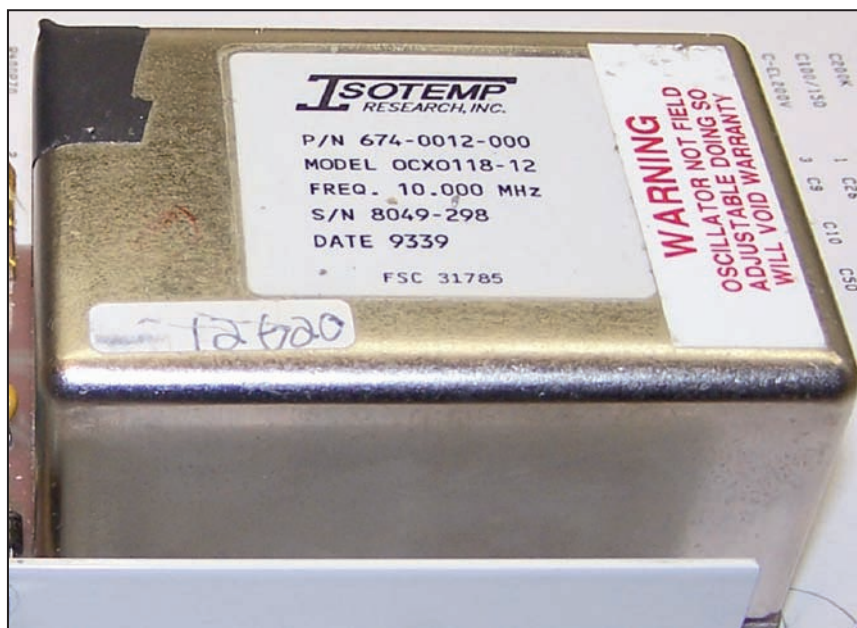
L'antenna del GPS deve essere messa all'esterno in posizione che possa ricevere almeno tre o quattro satelliti. In genere queste antenne preamplificate sono dotate di un cavo coassiale lungo 2 o 3 metri. **Non inserite prolunghes su questo cavo.** Fate di lun-

ghezza opportuna, il cavo che collega il GPS con il controller.

Sempre in rete ed alle fiere si trovano, ad una decina di Euro, più le eventuali spese di spedizione, oscillatori a quarzo a 10MHz, termostatati, con ottima stabilità a breve termine e la cui

Lo stesso tipo di scheda alloggiata dentro uno scatolino metallico di circa 9 cm per 3,7 cm, collegata ad un connettore microfonico a 5 pin.





L'oscillatore acquistato in una fiera per 10 euro è vecchiotto (1993) e non proprio piccolo, (8x6x4 cm) ma perfettamente funzionante.

frequenza di oscillazione può essere variata tramite un trimmer interno o, tramite una tensione esterna (**V**control). Il campo di variazione della frequenza tramite **V**c, in genere è di $\pm 0,5\text{PPM}$ (ossia $\pm 5\text{Hz}$ per un oscillatore a 10 MHz).

Anche di questi oscillatori se ne trovano molte marche e modelli, in genere più sono piccoli e più costano.

La maggior parte degli OM che si dedicano all'autocostruzione, utilizzano strumenti di misura, reperiti sul mercato del surplus, la cui precisione dipende dalla loro età, dallo stato d'uso e dal prezzo. La qualità e la reputazione della casa costruttrice non bastano da sole a garantire la precisione degli strumenti.

Infatti, per effetto dell'invecchiamento dei componenti, tutti gli oscillatori, compresi quelli atomici al rubidio ed **esclusi soltanto quelli al cesio**, si spostano di frequenza con il passare del tempo. I costruttori di oscillatori indicano questo spostamento con il termine **Aging Stability** (stabilità di anzianità) ed è espresso in parti per anno. Infine poiché tutti gli oscillatori, anche quelli atomici al rubidio, sono dotati di un trimmer per la correzione della frequenza, dopo

qualche anno, i falsi contatti su questi trimmer possono provocare apprezzabili variazioni di frequenza.

Per effettuare una accurata taratura di frequenzimetri, generatori di frequenza, analizzatori di spettro ecc. è necessario poter disporre di un generatore a **10 MHz preciso e stabile nel tempo**. Questo generatore si ottiene **sincronizzando un oscillatore a quarzo termostato**, che ci assicura una buona stabilità a breve termine, **con il segnale ad altissima precisione del GPS**, che ne mantiene la frequenza al suo valore nominale.

Questo è quello che ho fatto in questo sistema.

La tecnica

Il più noto sistema per tenere agganciato un oscillatore ad un altro è il PLL (Phase Locked Loop), ma in questo caso per agganciare 10 MHz ad 1 Hz (1pps) del GPS, sarebbe necessario fare un circuito discretamente complesso con almeno tre o quattro loop e, soprattutto, si otterrebbe un deciso peggioramento del rumore di fase dell'oscillatore a 10 MHz.

Esistono alcuni progetti che uti-

lizzano il PLL, ma usano **un GPS particolare** che, oltre al segnale 1pps, eroga anche **un segnale a 10 kHz** e su questo agganciano il PLL. Questi GPS sono più costosi, difficili da reperire e comunque rimane, anche se in alcuni casi ridotto, il problema del rumore di fase

Un altro sistema per sincronizzare due segnali è **l'FLL** (Frequency Locked Loop). Con un frequenzimetro di precisione si misura periodicamente il segnale da tenere sotto controllo e, se la sua frequenza risulta diversa dal valore nominale, si varia la tensione **V**c in modo da riportarlo entro i limiti stabiliti. **La qualità dei risultati ottenuti con questo sistema dipende dalla qualità del frequenzimetro e dalla stabilità a breve termine dell'oscillatore da controllare.**

Nel data sheet dell'oscillatore, il costruttore dichiara, per il modello utilizzato in questa realizzazione, una stabilità a breve termine $< 1 \times 10^{-10}/10$ secondi, vale a dire che in 10 secondi l'oscillatore si sposta meno di 0,1 millesimi di Hz e quindi ottimo per un FLL.

Ora ci servirebbe un frequenzimetro di precisione, ma siccome **la precisione di un frequenzimetro dipende essenzialmente dalla precisione della sua base dei tempi**, ossia dell'orologio che, a tempi predefiniti, inizia e ferma il conteggio degli impulsi che arrivano all'ingresso del contatore, possiamo costruirne uno utilizzando come base dei tempi il preciso segnale 1pps fornito dal GPS.

Se realizzeremo un contatore con base dei tempi di 1s (1pps) saremo in grado di apprezzare variazioni di 1 Hz ossia avremo 10 MHz ± 1 Hz, **ma se la base dei tempi la faremo di 20 secondi potremo misurare 10 MHz ± 0.05 Hz**, il che significa che potremo rilevare variazioni di 5 centesimi di Hz del segnale a 10 MHz e quindi variare il valore della tensione di controllo dell'oscillatore termostato (**V**c) correggendo anche questo, se pur minimo, spostamento. **Otterremo così un oscillatore a 10 MHz**

avente una stabilità a breve termine $<1 \times 10^{-10}$ /10 secondi ed una precisione di ± 0.05 Hz.

Il contatore

Per realizzare il contatore ho usato un 4013 (dual D flip flop) ed un PIC 16F684 che ha la particolarità di avere al suo interno un Timer/Counter **TMR1** a 16 bit e **con un gate accessibile dall'esterno, T1G**, che **abilita** il conteggio **quando è a zero** e lo disabilita quando è a uno. Contiene anche un generatore PWM che ho utilizzato per produrre la tensione di controllo (V_c) da inviare all'oscillatore termostato per controllare la frequenza a 10 MHz.

Un flip flop tipo D trasferisce sull'uscita Q , il livello logico presente sull'ingresso D (**Data**) nell'istante che arriva un fronte di salita sull'ingresso Clk (**Clock**).

Facendo riferimento al parziale schema a blocchi di figura 1 avremo che:

- Il segnale 1pps del GPS arriva sul Clk del 4013 piedino 11
- L'uscita Q del 4013 (pin 13) è collegata al T1G del PIC (pin 3)
- All'ingresso Data del 4013 arriva l'uscita della porta A_0 del PIC
- All'ingresso Clock In del contatore TMR1 (T1CKI pin 2) arriva il 10 MHz
- Dall'uscita PWM del PIC esce una serie di impulsi la cui larghezza dipende dall'errore del 10 MHz

Supponiamo che tutto stia già funzionando correttamente e che ad un certo istante $\mathbf{T}_0$ la situazione sia la seguente:

- Il GPS si trova a metà tra un impulso ed un altro
- La porta A_0 ed il Data del 4013 sono ad 1
- L'uscita Q del 4013 e il T1G del PIC sono ad 1 ed il contatore è fermo
- Il contatore TMR1 è a 0 (zero)

➤ All'istante **T₁** il programma mette a zero la porta A₀, di conseguenza anche il Data del 4013

va a zero, ma tutto il resto rimane invariato perché sul Clk del 4013 non è arrivato l'impulso del GPS.

➤ All'istante **T₂** arriva il fronte di salita del lpps e

1. il 4013 trasferisce il livello del Data sull'uscita Q mettendola bassa perché il Data è a zero
2. il T1G diventa zero ed **il contatore inizia il conteggio**
3. il programma tiene bassa la porta A_0 per **circa 19,5 secondi** e seguita il conteggio

➤ All'istante **T₃** il programma rimette ad 1 la porta A₀ ma tutto rimane invariato perché sul Clk del 4013 non è arrivato l'impulso del GPS.

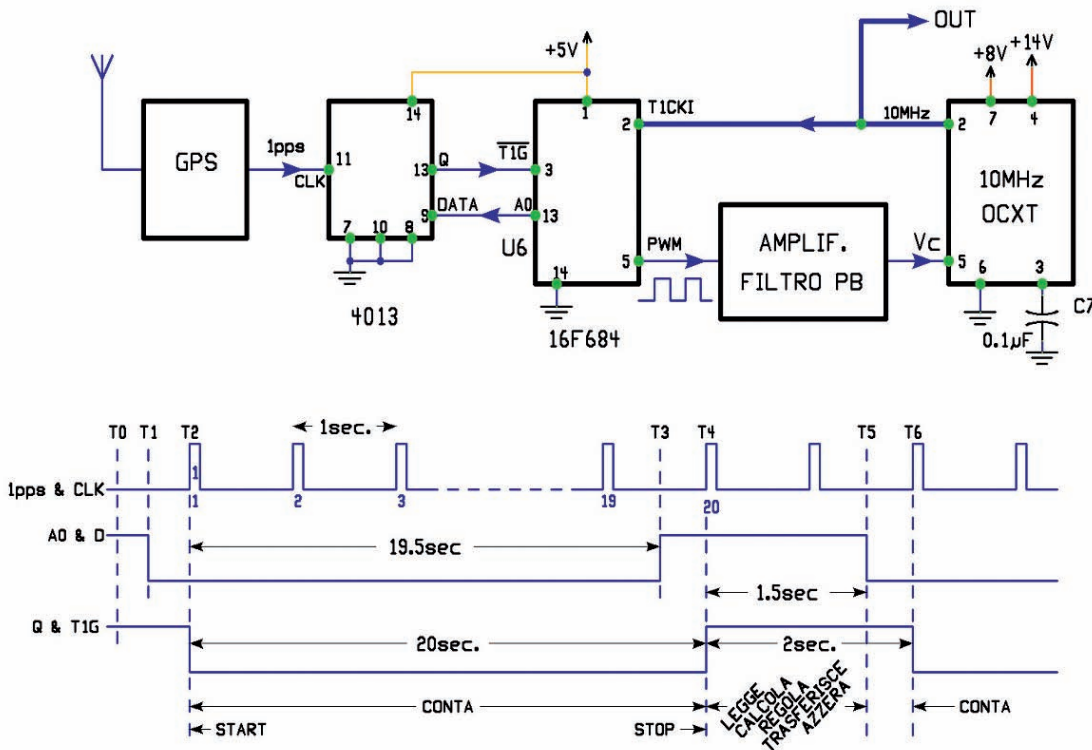
➤ All'istante **T₄** arriva il fronte di salita del lpps e

- il 4013 trasferisce il livello del Data sull'uscita Q mettendola alta perché il Data è a 1
- il T1G diventa 1 ed **il contatore ferma il conteggio**
- il programma tiene ad 1 la porta A_0 per **circa** 2 secondi durante i quali

- legge ¹ il valore del contatore
TMR1

- **calcola** il valore del 10 MHz

Fig. 1



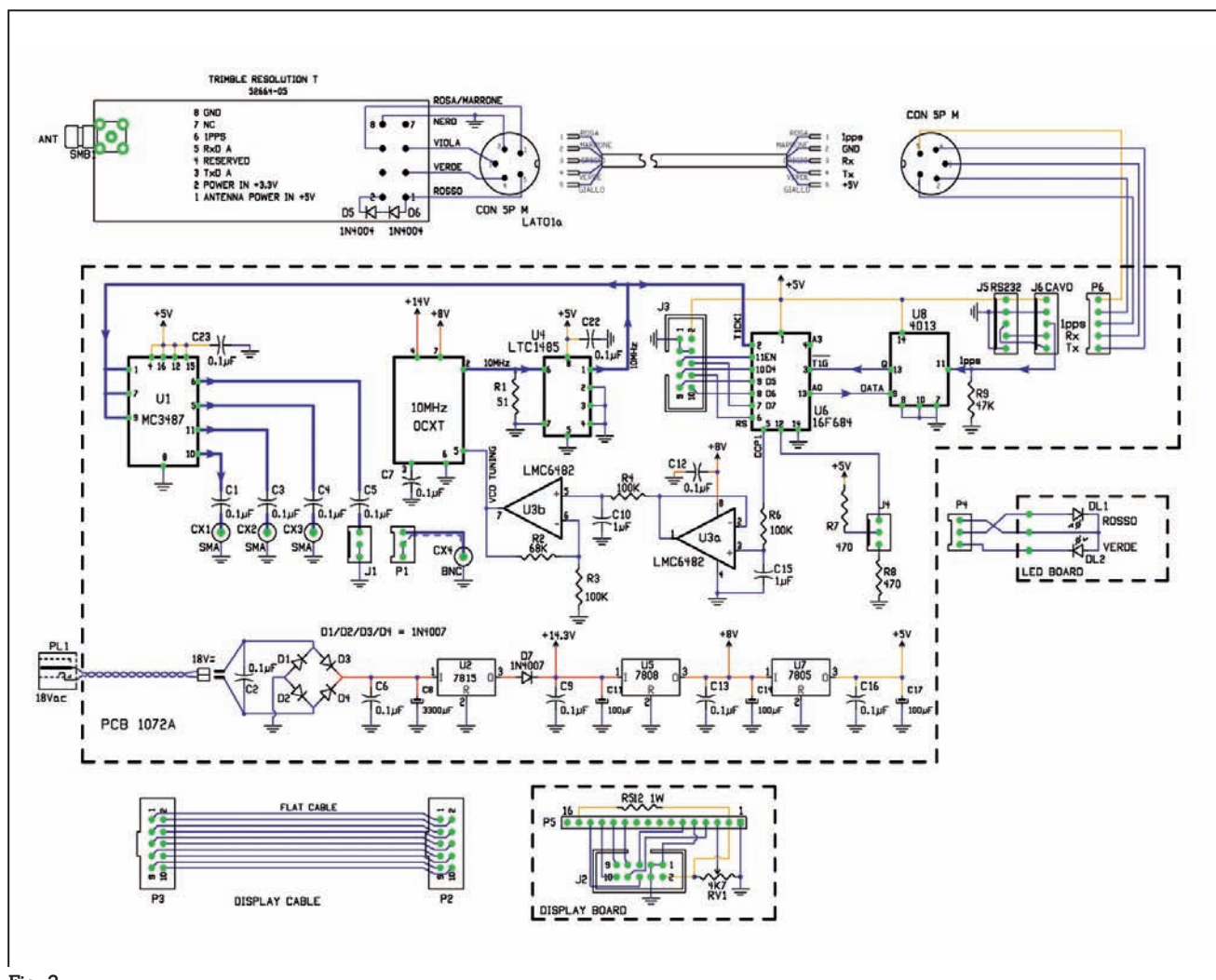


Fig. 2

- se diverso da $10\text{ MHz} \pm 0.05\text{ Hz}$ **regola** il duty cycle del generatore di onde quadre PWM, così che, dopo il filtro passa basso, si ottiene una tensione continua V_c che **corregge** opportunamente la frequenza dell'oscillatore termostato
- **trasferisce** sul display il valore calcolato della frequenza
- **azzerà** il contatore TMR1

➤ All'istante **T₅** il programma rimette a zero la porta A_0 ed il data del 4013

➤ All'istante **T₆** arriva il fronte di salita del 1pps ed **inizia un nuovo ciclo**

Avrete notato che **chi avvia e ferma il contatore è sempre il segnale 1pps del GPS** e questo ci assicura la precisione del conteggio.

Schema elettrico

In alto a sinistra (fig. 2) troviamo la scheda del GPS nella quale, tramite un connettore del tipo microfonico a cinque piedini, si effettuano le connessioni al segnale 1pps, alla porta RS232 ed all'alimentazione +5V-GND. **Il GPS per il suo funzionamento richiede una tensione di 3.3V $\pm 0.3V$, ma l'antenna preamplificata funziona a 5V** quindi il 5V arriva sul piedino 1 (antenna power in) e tra il piedino 1 ed il piedino 2 (GPS power in) ho inserito due diodi in serie che provocando una caduta di $0.7+0.7V$ portano la tensione a 3.4V.

Tramite la porta RS232 ed un SW scaricabile dalsito della Trimble, è possibile leggere le coordinate geografiche e le altre informazioni fornite dai GPS; io ho

previsto il collegamento ma non ho mai provato questa funzionalità.

Da sinistra troviamo U8 che è il D flip flop 4013, il PIC 16F684 (U6), un connettore a vaschetta per connettere il display, l'integrato U3 LMC6482 che costituisce il filtro passa basso ed un amplificatore con basso guadagno, U4 LTC1485 che è un buffer separatore per non caricare l'oscillatore termostato ed infine U1 MC3487 usato come amplificatore distributore di segnale a 10 MHz così da poter distribuire contemporaneamente il segnale a quattro diversi apparati a 50Ω.

In basso la catena di alimentazione che fornisce il +14.3V, il +8V ed il +5V.

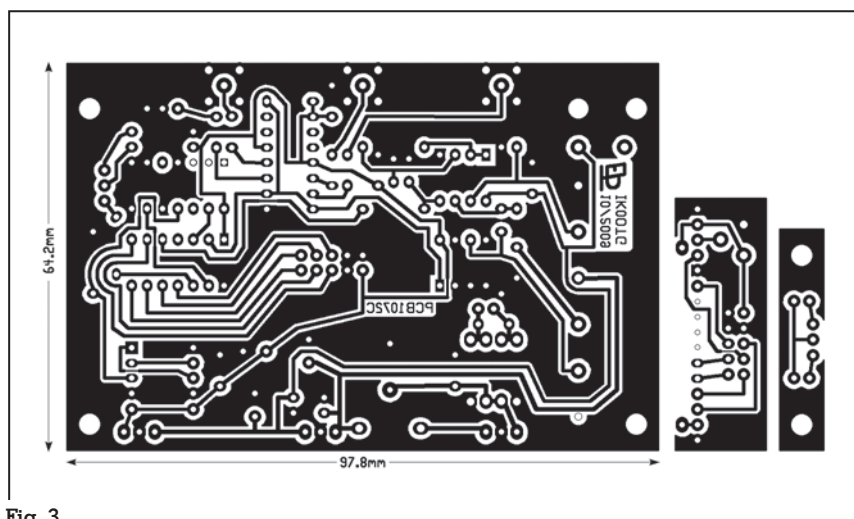


Fig. 3

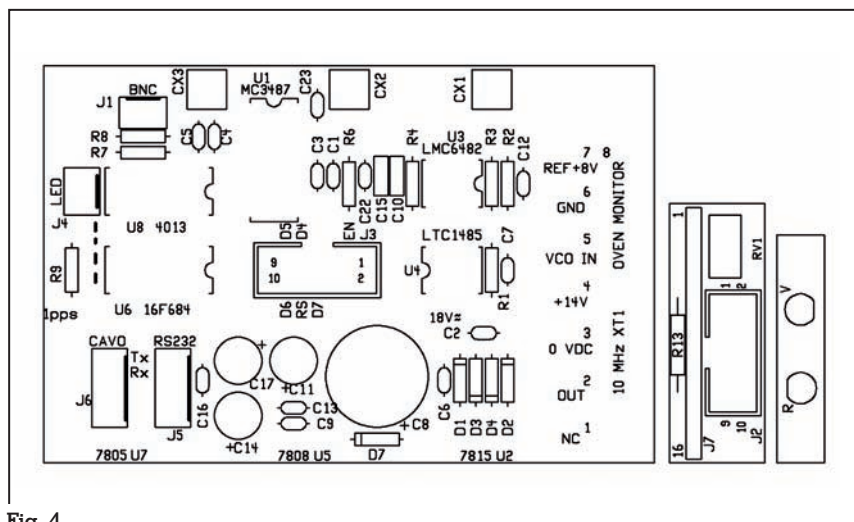
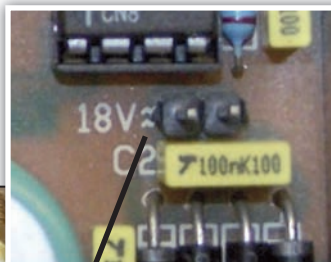
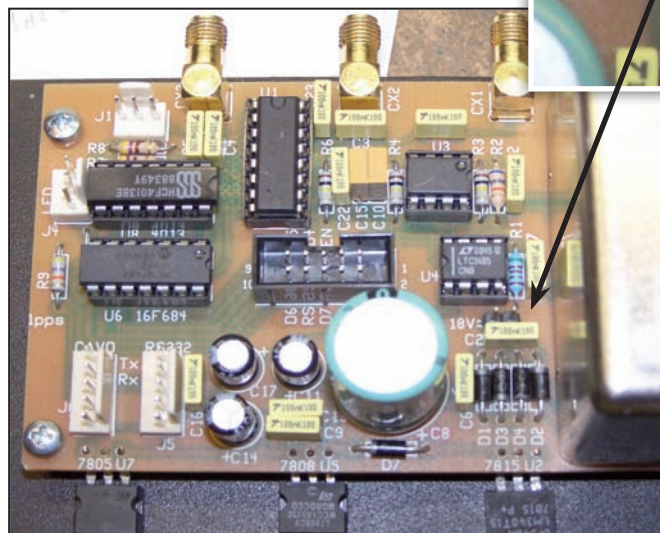


Fig. 4

I PCB

In figura 3 e 4 sono riportate le tracce dei PCB monofaccia e della disposizione dei compo-



nenti, il tutto visto dal lato componenti.

La scheda marcata APEX è il display visto da dietro e sotto, dove sono saldati i tre fili, c'è la scheda dei LED vista da dietro. La foto della scheda più grande è leggermente diversa dalle tracce di figura 3 in quanto l'avevo prevista per avere due uscite a 10 MHz (una BNC anteriore ed una SMA posteriore) e due comandi per una applicazione particolare non utilizzata in questo progetto. Per abilitare le altre due uscite a 10 MHz, **prima di saldarlo, ho tagliati i piedini 13 e 14 dello zocchetto dell'integrato U1 (MC3487) e, lato rame, ho fatto due ponticelli tra i piedini 2 -14 e 3-13.**

Il contenitore

Il contenitore usato per questo oscillatore è una scatola di lamiera della ditta HIFI2000, modello E551815 (18x15x5.5 cm) reperibile via Internet www.hifi2000.it ma anche nei negozi di materiale elettronico. Il fondo della scatola fa da radiatore ai tre regolatori di tensione che, specialmente nei primi 15-20 minuti, quando il termostato dell'oscillatore termostato è sempre connesso, scaldano molto.

Il Programma

Il SW per pilotare il 16F684 l'ho scritto utilizzando il PROTON IDE (PIC Basic).

Le schede con i componenti saldati. Nota il particolare dei due pin dove andrà collegata l'alimentazione 18Vac.





Il programma è ampiamente commentato ed è quindi facile capirne il funzionamento. E' opportuno spiegare soltanto come funziona il Timer1, in quanto esso è capace di contare soltanto sino a 65536 impulsi, poi si azzerà e ricomincia da capo.

Se fate il conto, per contare 200 milioni di impulsi (10 MHz esatti per 20 secondi) TMR1 conterà sino a 65536 per 3051 volte, la 3052° volta nella sua memoria (registri TMR1H e TMR1L) ci sarà il valore 49664 ($65536 \cdot 3051 + 49664 = 200000000$). Siccome la nostra frequenza, **a regime con termostato caldo**, varierà, al massimo, soltanto di pochi Hz, sarà sufficiente controllare il numero 49664 e, se diverso, variare in proporzione il duty cycle del generatore PWM la cui tensione, opportunamente filtrata ed amplificata (Vc), andrà a correggere l'oscillatore termostato. I LED rosso e verde ci informano dello stato del controllo:

- **Verde** contatore = 49664 ± 2 , ossia **10 MHz $\pm 0,05$ Hz**
- **Rosso** contatore $\neq 49664 \pm 2$, ossia **10 MHz con errore maggiore di $\pm 0,05$ Hz**

Sul sito di Radiokit Elettronica e sul mio sito www.ik0otg.net, troverete il programma sorgente ed il file .HEX per programmare direttamente il PIC. Sul mio sito inoltre avrete la possibilità di ingrandire e stampare foto e schemi.

Display 2X16

Nella prima riga, troviamo il valore del dutycycle che, **a regime**, ci indica di quanto il sistema ha corretto l'oscillatore termostato per farlo oscillare a 10 MHz nominali. Se l'oscillatore termostato, senza alcuna correzione,

oscillasse a 10 MHz esatti avremmo un duty = 127. Grosso modo possiamo considerare che per ogni correzione di 0,05 Hz il duty varia di 1 unità. Valori compresi tra 20 e 234 di norma sono tollerabili, **ma molto dipende dal tipo di oscillatore termostato utilizzato**.

Nella seconda riga troviamo il valore della frequenza misurata.

Accendiamo

Dopo aver controllato che tutto sia stato montato e saldato come previsto, **senza installare gli integrati negli zoccoletti e senza collegare il GPS**, collegate un alimentatore da 18V alternati 1A e controllate che siano presenti le tensioni +14.3V (catodo di D7), +8V (pin 8 di U3) e +5V (pin 1 di U6). Si accenderà il LED Rosso.

Spegnete tutto, lasciate scaricare i condensatori, inserite gli integrati negli zoccoletti, collegate il GPS e date nuovamente tensione. Per un tempo variabile tra zero e xx minuti, tempo di acquisizione dei satelliti da parte del GPS, (lo trovate sul suo data sheet), sul display apparirà una serie di rettangolini neri (se non vedete neanche questi regolate il contrasto). Se, trascorso il tempo massimo indicato nel data sheet, lo schermo rimane come in figura, controllate che sulla resistenza R9 da 47k Ω arrivino gli impulsi ad 1pps, **se non arrivano, ricontrollate il circuito del vostro GPS**. Se arrivano verificate la giusta connessione dei connettori e le saldature sui PCB.

Quando sulla resistenza R9 arriverà un impulso ogni secondo (1pps), sul display appariranno

- il Duty = 127
- la frequenza con valori casuali

Aspettate 15 - 20 minuti (tempo dipendente da quanto l'oscillatore termostato ci mette ad arrivare in temperatura) e la frequenza piano piano (il display si aggiorna ogni 22 secondi) si porterà al valore nominale; **quando sarà arrivata a 10 MHz $\pm 0,05$ Hz si accenderà il LED Verde**. E' possibile che entro qualche minuto, **a causa dell'overshoot termico del termostato, si riaccenda per un paio di volte il LED Rosso per poi rispegnersi**, poi, se tutto è a posto, avremo il LED Verde sempre acceso ed il display che indicherà una frequenza che varia tra 9 999 999,95 Hz e 10 000 000,05 Hz (per la maggior parte del tempo fissa su 10 000 000,00 Hz).

Conclusioni

Il sistema si è dimostrato molto efficace e facile da realizzare, specialmente utilizzando i PCB. **Non necessita di alcuna taratura** e permette di disporre, ad un costo modesto, di un campione di frequenza di qualità e caratteristiche tali che sino a qualche anno fa, per gli autocostruttori, erano impensabili.

Disponibile, via e-mail (ptancio@alice.it), per dubbi e chiarimenti,

un cordiale 73 IK0OTG Pietro



**Produzione
Telecontrolli GSM
Allarmi Antifurto**
visita www.evrshop.com
evrshop.com

Ground plane per 10 - 15 - 20 e 40 metri full size

Robusto e performante

di Giuseppe Pomes IW7DZN

Questa che vi voglio presentare non è la solita verticale di 10 metri di lunghezza che abbiamo visto a centinaia sia sulla nostra rivista che sul web.

Non vuole essere neanche la panacea per tutti i problemi che affliggono noi poveri OM, hi, per quanto riguarda lo spazio necessario, che è sempre poco e l'impatto ambientale che un'antenna per le decametriche deve sostenere.

Certo è, che il solito dipolo mezz'onda mette tutti d'accordo, nel senso che è poco visibile, economico e facile da mettere su. E' noto però, che per il traffico DX, nelle installazioni più ricorrenti le antenne verticali seppur «mutilate» in altezza per la pre-

senza di trappole e diavolerie varie, e nel piano riflettente per la posa di pochi radiali rispetto a quelli che occorrerebbero, sono più performanti del dipolo orizzontale grazie al loro angolo di radiazione relativamente più basso. Cosa ha allora di particolare questa antenna?

Una robusta costruzione, una notevole larghezza di banda grazie alla sezione dei tubi, nessun accrocchio che limiti la potenza applicabile, economica perché realizzata con materiale di comune uso, performante in linea con antenne più blasonate, spazio limitato nell'installazione, leggera e facile da montare, nelle foto notate mio figlio che l'ha issata da solo dopo l'assemblaggio a terra...



Se questi motivi sono sufficienti a stuzzicare la vostra attenzione, continuate a leggere, altrimenti passate all'articolo successivo.

Un po' di teoria non fa male. Un radiatore lungo un quarto d'onda ha una resistenza di radiazione pari a 35 Ω , ora se lo stesso viene montato a terra su un terreno con una conduttività diciamo pari a 25 Ω ed abbiamo fatto un ottimo lavoro sul radiatore con perdite prossime a 0 Ω , avremo nel punto di alimentazione una impedenza (somma di tutte le





grandezze in gioco) pari a 60Ω . Questo ci farà vedere sul rosmetro un ROS pari a 1,2 ma non ci dirà certo che la nostra antenna avrà un'efficienza pari al rapporto fra resistenza di radiazione e quella presentata nel punto di



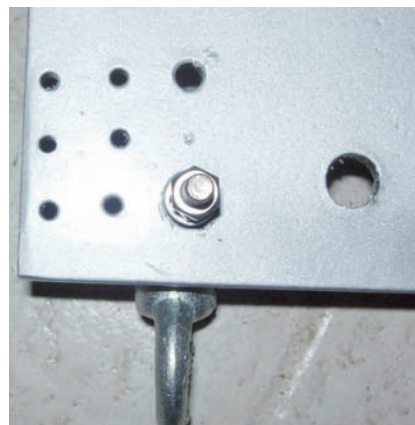
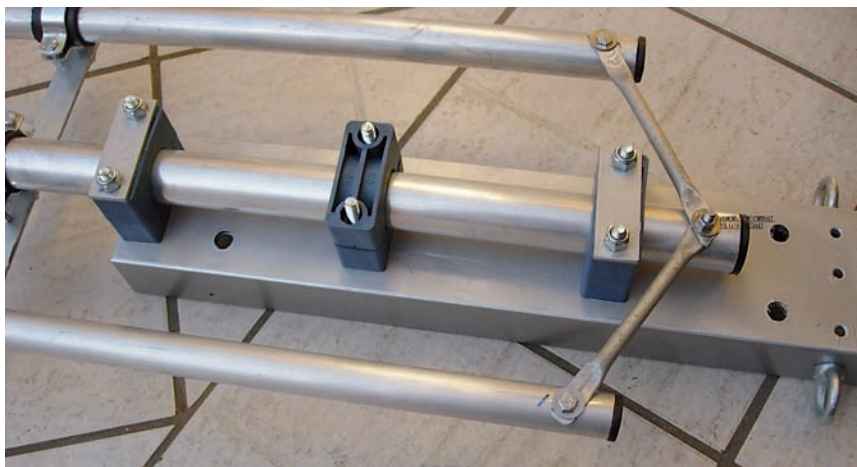
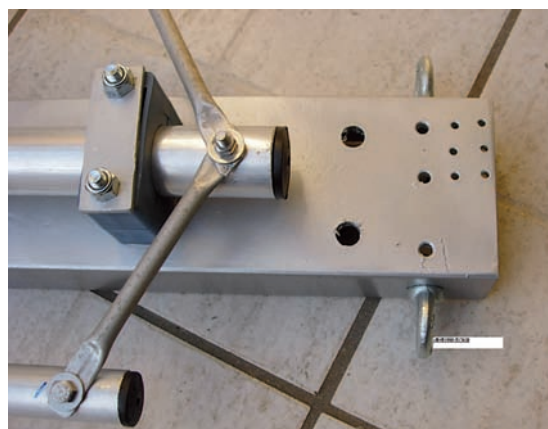
alimentazione cioè 35/60 cioè 58% che è quello che più ci interessa. Se per esempio riducesimo le perdite legate al terreno diciamo a 7Ω avremmo nel punto di alimentazione 42Ω con un ROS sempre uguale a 1,2 ma una efficienza (35/42) pari all'83 per cento. Ora non avendo a disposizione un campo di calcio con buona conduttività intrinseca del terreno, o artificiale con centinaia di metri di cavi interrati, e siamo costretti a montare la nostra antenna sul terrazzo di un condominio non dobbiamo perderci d'animo. Sappiamo che per una buona resa della nostra quarto d'onda la resistenza di perdita del terreno deve essere mantenuta la più bassa possibile. I radiali risonanti, tre per banda, lunghi rispettivamente 10,30 - 5,15 - 3,60 - 2,60 metri sono sufficienti a mantenere basse le per-

gola più ce n'è meglio è. Le foto sono abbastanza eloquenti per chi si volesse avventurare nella costruzione. Passiamo alla descrizione. Trattasi di una verticale per 10, 15, 20, 40 metri full size in configurazione ground plane. I 3 radiali impiegati sono lunghi m 10,10, 5,05 e 2,55 rispettivamente risonanti in 40/15,20 e 10 metri, sono stati realizzati con tubi in alluminio grezzo per costruzioni meccaniche del diametro/sezione di 35x2, 30x3, 25x2 perfettamente innestabili con gioco di 1mm. La



dite legate alla distanza dal terreno se montata ad almeno 8 metri da terra. E' chiaro che per un installazione più bassa occorrerà aumentare progressivamente il numero dei radiali per non vanificare il lavoro svolto, vale la re-

staffa di fissaggio realizzata con 50 cm di una trave a «C» in acciaio zincato da 100 mm. Gli isolatori sono stati reperiti da una nota ditta pugliese, le staffe di fissaggio e/o rinforzo per la struttura a traliccio sono state ricavate



da un piatto in acciaio zincato da 4x30mm lunghi 16, 10 ed 8 cm rispettivamente per tenere distanziati i radiatori e per dare solidità a tutto il sistema.

Il fissaggio sui radiatori è realizzato con delle staffe di acciaio zincato tipo per idraulica da 1 1/4", 1 3/4" ed isolate con dei cilindretti ricavati da tubo per irrigazione tipo PN6 o PN 10 da 40 e 50 mm.

Bulloni, dadi e viti impiegate sono in acciaio inox. Le misure fornite sono quelle ricavate dopo la taratura che ovviamente dipendono dalla location. Il cavo di alimentazione è stato opportunamente preparato con capicorda da 6 mm saldati e protetti con nastro autoagglomerante quindi ricoperti con termo restringente, così pure la giuntura fra i tubi. Importantissimo è mantenere l'inclinazione dei radiali intorno ai 45° onde ottenere una impedenza di alimentazione appetibile per una connessione diretta con un buon RG213. Un altro trucco in sede di taratura, se il

ROS fosse elevato consiste nel cercare di disporre ben distribuiti e spaziosi sui 360° i radiali banda per banda, per poi passare all'eventuale accorciamento/allungamento. E' preferibile comunque montarli singolarmente con dodici punti di attacco piuttosto che in configurazione multipla come nel mio caso, cioè tre radiali multipli per 10-20-40 e tre singoli per i 15.

Giusto sotto l'antenna è posizionato un RF choke, che non è indispensabile ma non riesco a farne a meno nelle mie installazioni, realizzato con 8 spire da 25 cm della stessa linea di alimentazione avvolte in aria e tenute in posizione con l'impiego di fascette e nastro isolante.

Le prove sul campo non hanno deluso, confrontata con dipoli mezz'onda configurazione inverted-vee più o meno alla stessa altezza, è stata netta la differenza a favore della verticale con stazioni EA3, RU9, RW3, UR4, SM6, OK2. Ad onor del vero però non ha retto il confronto nei collega-

menti nazionali, con il mio bel doppio dipolo 40/80 full size che deve la sua esistenza grazie alla bontà d'animo dei vicini-parenti che mi lasciano utilizzare i loro terrazzi per le mie sperimentazioni.

Il nome? Non lo so, a vederla da lontano sembra una J-pole, i radiali assomigliano a delle Morgan, economicamente va forte... J.P.MORGAN?

Auguri e buoni dx
73 de IW7DZN



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

Adattamento energetico e di uniformità

Collegiamo TX e RX

di Gianfranco Verbana I2VGO

Sarebbe per me facile e meno impegnativo pubblicare i calcoli, dare qualche spiegazione e concludere perché la miniwhip funziona bene.

Per diversi motivi ho capito che non servirebbe a nulla. Sappiamo tutti che in era di Internet abbiamo una ricchezza inimmaginabile di informazione ma altrettanta disinformazione poiché ognuno è libero nel proprio sito di pubblicare ciò che vuole. Purtroppo solo un esperto capisce, quando vi sono strafalcioni ed eviterà future letture. Ma è mia opinione che siti di enti tecnici, riviste tecniche, associazioni, devono avere almeno un minimo filtro d'ingresso. Non si possono linkare documenti zeppi di spropositi tecnici.

Lessi di confronti tra antenne Miniwhip, fatte in una stanza, dove con onde chilometriche da 30 km fino a centinaia di metri di lunghezza d'onda si è misurato ben 20 dB di incrocio di polarizzazione (verticale/orizzontale).

Un altro documento afferma che i guadagni della Miniwhip scendono di decine di dB, dal massimo misurato attorno al MHz fino a 10 kHz. Neanche ci si accorge del contrario cioè che la risposta ampiezza frequenza del circuito attivo è piatta fino a circa un centinaio di kHz per poi scendere verso il MHz causa la capacità d'ingresso del FET. E' un'antenna per le bande VLF ¹, LF e per particolari zone urbane dove si riscontra un'efficienza maggiore rispetto alla loop magnetica.

La teoria ci dice che tutti i monopoli corti di lunghezza molto minore della lunghezza d'onda sono piatti dalla frequenza continua (elettrostatica) fino a lunghezze di stilo di circa un ventesimo di λ . Se e solo se sono terminati con un circuito ad altissima impedenza. Il problema è proprio questo mantenere in impedenza elevata all'aumentare della frequenza.

Dimostrare tutto ciò è semplice ma richiede l'uso di attrezzi matematici.

Nel divulgare argomenti come le linee di trasmissione e antenne occorre essere onesti: senza la matematica le spiegazioni a parole sono incomplete, fuorvianti, piene di condizionali. Addirittura spesso sono semplificazioni con l'onesta intenzione

di spiegare ma non corrispondenti all'esatto fenomeno fisico. Scritte, come spesso capita da chi conosce poco o nulla la teoria, oppure da chi conosce la teoria senza avere fatto mai pratica. La semplicità del linguaggio tecnico – scientifico non deve andare mai a scapito della precisione.

Solo chi possiede la conoscenza teorica fisica e matematica di uno scenario abbinato all'esperienza vissuta, può semplificare senza commettere errori, fare facili esempi, indicare il peso delle formule necessarie e utili per la pratica. Insomma dare certezze che diventano incontestabili poiché nella fisica classica tutte le teorie sono state sperimentate.

E' su quest'ultima considerazione che ho l'obiettivo di dare la mia esperienza allo stesso modo che bravi sperimentatori pubblicano le loro autocostruzioni e/o esperienze. Questo lavoro è rivolto ai lettori che non hanno molta familiarità con la matematica, ma anche per tutti i tecnici, OM e SWL esperti che conoscono molto bene le antenne aventi dimensioni paragonabili alla lunghezza d'onda, ma non conoscono le interessanti "stranezze" di antenne con dimensioni molto minori della lunghezza d'onda. Insomma per quasi tutti i lettori di RadioKit.

Il modello che analizzeremo sarà:

- Un solo generatore, collegato tramite una **"linea di trasmissione"** che chiameremo semplicemente *linea*, ad un'antenna (dipolo o monopolo) che irradia nello spazio libero.

- Una sola antenna ricevente che consegnerà tramite una linea, il segnale raccolto ad **un carico** (Ricevitore o Spectrum Analyzer). In questo semplice modello useremo solo **antenne aperte di tipo elettrico** e non antenne magnetiche (chiuse a loop).

- Nessun altro segnale sarà presente. Nessun tipo di rumore. Nessuna distorsione *non-lineare* quindi nessun prodotto di intermodulazione.

Solo sette componenti: generatore (TX), linea, antenna, spazio libero, antenna, linea e carico (RX).

Cominciamo con l'affermare: *Tutte le connessioni tra TX antenna e antenna RX non sono più del-*

le "linee di trasmissione" quando le loro lunghezze fisiche (metri) sono minori fino a 1/10 della lunghezza d'onda (metri) del segnale.

Quando ciò non avviene, il cavo coassiale non è più una linea di trasmissione, ma un semplice filo elettrico ².

In sintesi se trasmetto o ricevo con un'antenna nella banda dei 160 metri collegata a un transceiver con un cavo coassiale lungo fino 16 metri è come se l'antenna fosse collegata direttamente al TX-RX. Così come tutte le discese di antenne, anche di decine di metri dei radioascoltatori dalle VLF alle onde medie (MF), siamo nella più semplice configurazione del: generatore collegato direttamente al carico

La connessione diretta tra generatore e carico è di solito schematizzata come in figura. Z_i è l'impedenza interna del generatore o sorgente di tensione V (in elettrotecnica è la f.e.m., E). Z_c è l'impedenza del carico o utilizzatore.

Ora ci chiediamo: "Quanti tipi di adattamento dal generatore al carico, possiamo avere?"

Esistono due tipi di adattamento: L'adattamento energetico è l'adattamento di uniformità.

Adattamento energetico

Si ha adattamento energetico quando le impedenze Z_i e Z_c hanno uguali valori di resistenze e reattanze ma di segno opposto. Cioè se un'impedenza ha una reattanza capacitiva, l'altra deve essere induttiva dello stesso valore. Annullamento delle reattanze.

Per chi conosce i numeri complessi, si ha adattamento energetico quando i moduli di Z_i e Z_c sono uguali e gli argomenti di segno opposto. Si dice che Z_i e Z_c sono *complesse coniugate*.

$$|Z_i| = |Z_c| \quad \text{e} \quad \varphi_i = -\varphi_c \quad (1)$$

In questo caso e solo in queste condizioni si può estrarre dal generatore la più alta, la massima, potenza possibile.

Non sono carichi adattati per il massimo trasferimento di potenza:

- Tutti gli apparati elettrici delle nostre case altrimenti avremmo tensioni a vuoto di 220 V e a carico 110 volt.

- Tutti gli oggetti elettrici all'interno delle autovetture.

- Tutti i dipoli, monopoli accorciati che hanno una frazione della resistenza di radiazione, R_r , del valore che avrebbero rispetto alla lunghezza fisica di risonanza e fatti risuonare con l'aggiunta di un'induttanza per compensare la reattanza capacitiva).

Es. $R_r = 10 \, \Omega$ terminato su carico ricevitore di $50 \, \Omega$, si preleva un decimo di potenza rispetto a quella che avremmo ottenuto se avessimo adattato i $10 \, \Omega$ verso i $50 \, \Omega$. Spes-

so alcuni OM confondono il solo accordo (compensazione di parti reattive) con l'adattamento energetico verso il carico.

- Amplificatori audio in cui si vuole eliminare le distorsioni lineari (ampiezza fase) causate dall'adattamento energetico.

Perché quest'ultima affermazione? Se adatto per la massima potenza, distorce il segnale?

Sì, se la banda relativa è larghissima come gli spettri dell'audio o di modulazioni numeriche a larga banda: SDH, TV digitale/analogica, su terrestre / satellitare/ cablati (QAM, PSK, OFDM) che sono sensibili alle distorsioni di fase.

Guardando ancora la figura possiamo ricavare che:

$$\frac{V}{V_{AB}} = \frac{Z_c + Z_i}{Z_c} = 1 + \frac{Z_i}{Z_c} \quad (2)$$

Osservate bene il rapporto Z_i/Z_c . Se riceviamo un segnale dal generatore a spettro molto largo, vogliamo ottenere che la V_{AB} ai capi di Z_c abbia la stessa "forma" (nel tempo e in frequenza) della tensione V fornita dal generatore.

Questo significa se la V del generatore è costituita da numerose onde complesse in un ampio spettro, le correnti, $I = V/(Z_i + Z_c)$ sul carico alle diverse frequenze devono produrre (attraversando Z_c) delle cadute di tensione tali che, sommate ricostruiscono esattamente una frazione della V applicata. Senza distorsione lineare di fase e ampiezza (vedi mia relazione NPR ³)

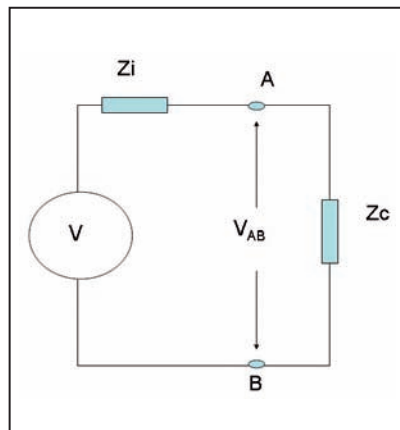
Non è possibile che ciò avvenga. Abbiamo stabilito che Z_i e Z_c devono essere complesse e coniugate cioè le parti immaginarie, si comportano come se fossero una reattanza induttiva e l'altra capacitiva. Variando la frequenza, un'impedenza salirà di valore e l'altra diminuirà (o viceversa).

Il rapporto V/V_{AB} dipenderà dalla frequenza. Le correnti varieranno al variare della frequenza. La "forma" del segnale, sul carico, non è più la stessa di quella del generatore. Abbiamo distorsione lineare (ampiezza e fase) tanto maggiore quanto maggiore è la parte reattiva delle impedenze e la larghezza di banda.

E' molto difficile fare un adattamento (energetico) a larga banda tra impedenze. Ve lo dice chi lottò con ostinazione per incrementare di un solo dB la potenza trasmessa di un sistema 256 QAM a 512 Mb/s. Ciò che guadagnavo in trasmissione, lo perdevo sulla potenza di soglia del ricevitore causa distorsioni lineari e conseguente intersimbolo.

Inoltre sappiate che vi sono dei limiti teorici stabiliti dal criterio di Fano ⁴.

Noi radioamatori riceviamo e trasmettiamo in una piccola banda



(a parte chi fa ATV). Le nostre modulazioni analogiche e digitali sono a spettri stretti (CW, RTTY, PSK 31) In pratica è come se lavorassimo quasi in regime sinusoidale e quindi non si ha distorsione per adattamento energetico.

Anche quando si parla di ricevitori o preamplificatori a banda larga in realtà, sono amplificatori che hanno guadagno di potenza piatto su una banda larga, ma i segnali che entrano sono tutti strettissimi. Per vedere la risposta ampiezza verso frequenza entriamo con un tono sinusoidale costante in ampiezza e fatto variare di frequenza

Esiste un solo caso in cui è possibile avere massima potenza e nessuna distorsione lineare a bande anche larghissime: quando carico e sorgente sono entrambe resistive!

Se imponiamo che $Z_c = R_c$ e $Z_i = R_i$ ($\varphi = 0$) otteniamo sul carico il seguente valore di potenza.

$$P = \frac{V^2}{4 \cdot R_c} = \text{watt} \quad (3)$$

Vedremo che è la soluzione che tutti cercano di ottenere.

Sono carichi adattati per il massimo trasferimento di potenza:

- Tutte le antenne connesse direttamente ai trasmettitori.
- Tutti i ricevitori connessi direttamente alle antenne.
- Tutte le linee verso i trasmettitori
- Tutte le antenne TX verso le linee.
- Tutte le linee verso le antenne RX
- Tutti i ricevitori verso le linee.
- L'uscita degli amplificatori HI-FI dove si vuole fornire la massima potenza agli altoparlanti, ignorando le distorsioni.
- In generale tutti gli adattamenti energetici possibili tra i quadripoli all'interno degli apparati attraversati da segnali elettrici.

Vedremo che i cosiddetti 50 o 75 Ω dei cavi coassiali (anche reali con perdita) sono pure resistenze (senza parte immaginaria) erroneamente chiamate impedenze. Tutto sarà un *perfetto adattamento energetico* se riusciamo ottenere, in una banda ristretta, generatori e carichi resistivi. Attenzione anche se il fenomeno della riflessione non fosse esistito, per ottenere la massima potenza si sarebbe dovuto adattare ugualmente.

Quindi nei sistemi Radio a largo spettro se non si riesce ad avere carichi e generatori resistivi, si lascia la distorsione? Assolutamente No! Si preferisce non prelevare la massima potenza trasmessa o ricevuta facendo un adattamento d'uniformità.

Adattamento d'uniformità

Osservate ancora il rapporto Z_i/Z_c della relazione (2). Se imponiamo la condizione che $Z_i = Z_c$, sia come modulo sia come argomento (non sono più complesse coniugate)

$$|Z_i| = |Z_c| \quad e \quad \varphi_i = \varphi_c \quad (4)$$

Allora il rapporto Z_i / Z_c rimane sempre costante al variare della frequenza.

Si dice che è soddisfatta la condizione adattamento di uniformità se il rapporto V/V_{AB} rimane indipendente dalla frequenza.

Tutte le volte che l'approccio di progetto all'adattamento è basato sulla non distorsione lineare si rinuncia volentieri a ottenere la potenza massima. In genere l'adattamento d'uniformità si ottiene, riducendo o eliminando il più possibile i componenti reattivi. Cioè in una rappresentazione complessa delle impedenze ($R \pm jX$) ridurre il più possibile la parte immaginaria rispetto alla parte reale in modo che $Z_i = Z_c$ tendono a diventare $R_i = R_c$.

Un'ottima soluzione, quando è possibile, è quella di fare in modo che **Z_i sia molto minore di Z_c** cioè che Z_i tenda al valore zero. In questa situazione il generatore V diventa un ottimo generatore di tensione per cui la V a vuoto coincide con la tensione sul carico V_{AB} e non si ha distorsione lineare anche per segnali a largo spettro.

Ottimi generatori di tensione sono le uscite di emitter dei bipolari come l'emitter follower della Miniwhip. La resistenza d'uscita di T1 è circa un ohm (26mV/Ie) e il carico è un ricevitore o un analizzatore di spettro con Z_c di 50 Ω .

Si rinuncia all'adattamento energetico (che è sempre selettivo) ottenendo un ottimo adattamento di uniformità a larghissima banda relativa. Da 0 Hz (se la parte attiva è accoppiata in continua) a centinaia di MHz. Prima di aggiungere una linea di trasmissione tra il generatore e il carico dobbiamo iniziare parlare di adattamento di una linea verso un carico e di onde stazionarie.

Ancora ROS? Basta! Lo conosciamo!

Portate pazienza. Sono stati spesi quintali d'inchiostro e toner, permettetemi di dire la mia in un modo diverso da quello che siete abituati a leggere. Sarà originale, alla portata di tutti, con le stesse esatte rigorose conclusioni di una spiegazione matematica di rappresentazioni di segnali come funzioni del tempo e dello spazio.

Se avete domande per chiarimenti su quanto, ho scritto fino ad ora, inviatela alla redazione. Se lo desiderate, l'anonimato sarà garantito e le risposte pubblicate.

Bibliografia

- 1) In realtà la banda dell'antenna attiva inizia da circa 8 kHz causa la presenza di uno zero formato da 470 nF di C2 e i 50 ohm del ricevitore (Vedi schema elettrico figura 2, rke 9-2011, pag. 15)
- 2) La tensione alternata a 50 Hz di casa ha una lunghezza d'onda di 6000 Km. Possiamo tranquillamente realizzare collegamenti lunghi fino a 600 Km senza dover mai avere problemi di onde stazionarie.
- 3) Misure NPR di Gianfranco Verbana, scaricabili dal sito: <http://www.ab4oj.com>
- 4) S...Liao, "Microwave circuit analysis and amplifier design", 1987, Prentice Hall



Bobina di carico a induttanza variabile per antenna HF

Alcuni spunti per la sperimentazione

di Alessandro Gariano IK1ICD

Quanti, appassionati dell'attività di radioamatori, si diletano nella sperimentazione e autocostruzione, conoscono benissimo le diverse difficoltà che si incontrano nella ricerca e reperibilità dei diversi componenti necessari alla realizzazione della propria idea. Per questi motivi i radioamatori si sono sempre contraddistinti per le capacità dimostrate nell'affrontare i diversi problemi che ogni realizzazione o esperimento immancabilmente presentano. La particolarità che li ha sempre contraddistinti è quella di riuscire a realizzare una propria idea con l'ausilio di poveri mezzi. Il primo radioamatore della storia, Guglielmo Marconi, ha eseguito i suoi primi esperimenti con rudimentali mezzi. Solo l'evoluzione che ha accompagnato i successivi esperimenti messi in atto da Guglielmo Marconi e altri, ha portato a migliorare le telecomunicazioni dell'epoca, e anche quelle odierne. Anche se i mass media e la memoria difficilmente ricordano gli artefici delle numerose invenzioni di cui oggi facciamo largo uso, è bene ricordare che molte di queste, prima di passare in mano alle diverse industrie che le hanno rese commerciali, sono state ideate da radioamatori. L'articolo vuole evidenziare, come spesso, per realizzare una propria idea il materiale occorrente sia già a por-

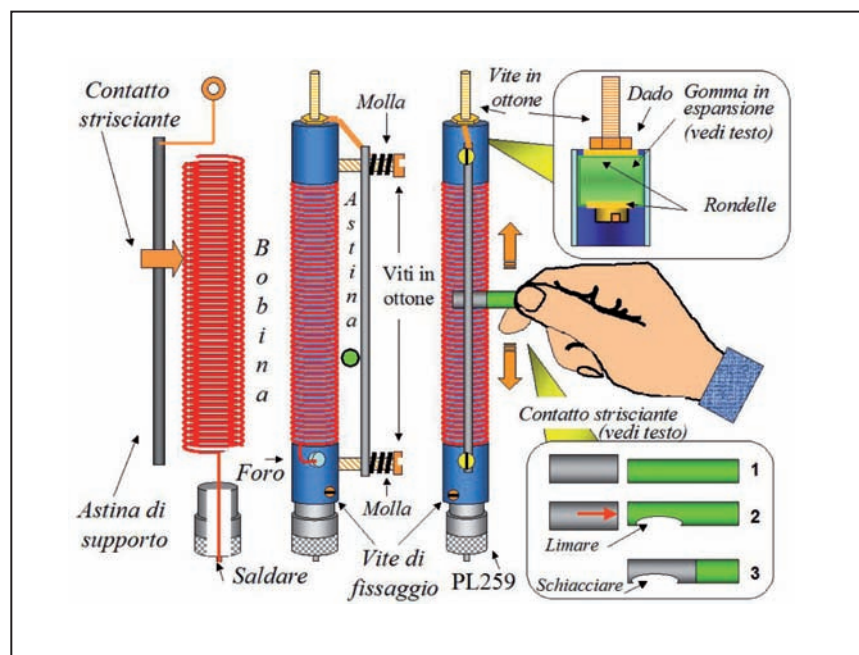
tata di mano. In questo caso, per riuscire a mettere a frutto la nostra idea con quello che si ha sottomano, ci può aiutare la nostra inventiva e fantasia. Certamente, nel realizzare qualcosa con il materiale che si riesce qui e là a reperire non appaga la vista con la sua estetica ma, considerando che quello che interessa principalmente è il funzionamento, una volta ottenuto quanto dall'idea si voleva ricavare, la successiva realizzazione si potrà sicuramente avvalere di un'estetica migliore. La realizzazione della bobina a

induttanza variabile presentata nell'articolo, vuole evidenziare quanto esposto. Utilizzando materiale che a prima vista può sembrare inutile, possiamo realizzare una funzionale bobina con la quale poter costruire un'antenna portatile con bobina di carico a induttanza variabile.

Costruzione bobina

I disegni mostrano come è stata eseguita la costruzione della bobina. In pratica si utilizza un

Le diverse fasi di costruzione della bobina e il materiale che la compone



tubo di plastica rigido con un diametro interno di 13 mm e una lunghezza di 21 cm. Il diametro interno di 13mm del tubo permette l'inserimento diretto su una spina PL259. In questo modo la semplice applicazione fornisce un solido ancoraggio del tubo di plastica e della spina PL259 i quali potranno essere fermati con una vite di piccole dimensioni. Nel disegno possiamo vedere che per applicare la vite di fissaggio sarà sufficiente praticare un foro nel tubo di plastica nel punto dov'è stato inserito il PL259. Nel foro opposto del tubo di plastica dovrà essere inserita una vite in ottone, il cui compito è quello di permettere l'inserimento di un'antenna telescopica o filo elettrico che formeranno l'elemento radiante (antenna). Per consentire l'applicazione di questa vite, si potrà realizzare una struttura ad espansione formata da una gomma con un diametro leggermente inferiore a quello del foro del tubo. Alle due estremità della gomma saranno poste due rondelle in ottone dove successivamente sarà inserita una vite in ottone con il rispettivo dado. Una volta inserita la gomma nel tubo, stringendo il dado in ottone, l'espansione della gomma che si troverà pressata tra le due rondelle, fisserà la vite alla sommità del tubo. Sempre nel tubo di plastica si dovrà praticare un foro vicino al PL259, in cui verrà fatto passare un capo del filo di rame smaltato. A questo, dopo aver tolto con una carta abrasiva parte dello smalto, lo si inserirà nel foro praticato nel tubo di plastica e lo si farà passare nella spina centrale del PL259 in modo da poterlo saldare (vedi disegno). Una volta fissato il filo di rame smaltato, si potranno avvolgere sul tubo in plastica le spire che formeranno la bobina. Il diametro del filo

di rame smaltato che si andrà a impiegare, potrà avere misure diverse in base alle proprie esigenze o al materiale che si ha sottomano, tenendo presente che con un diametro sottile del filo, a causa del numero maggiore di spire che si potranno avvolgere, si avrà un valore in induttanza alto, che consentirà di poter accordare l'antenna su più bande mentre la potenza che si potrà impiegare dovrà essere bassa. Utilizzando un filo di rame smaltato con un diametro maggiore, a causa del minor numero di spire che si potranno avvolgere, il valore in induttanza sarà basso. Tale basso valore consentirà di operare su un numero inferiore di bande, mentre la potenza di trasmissione potrà essere più alta. A costruzione ultimata, il capo terminale della bobina si potrà fissare avvolgendolo a una vite che verrà inserita nel solo tubo di plastica. Per tenere ferme le spire che compongono la bobina, è consigliabile passare sull'intera superficie dello smalto trasparente per unghie.

Costruzione contatto strisciante

Per la sua costruzione si è fatto uso di una bacchetta di plastica con un diametro di 6 mm e una lunghezza di 4 cm più un tubetto in ottone che presenta un diametro interno leggermente maggio-

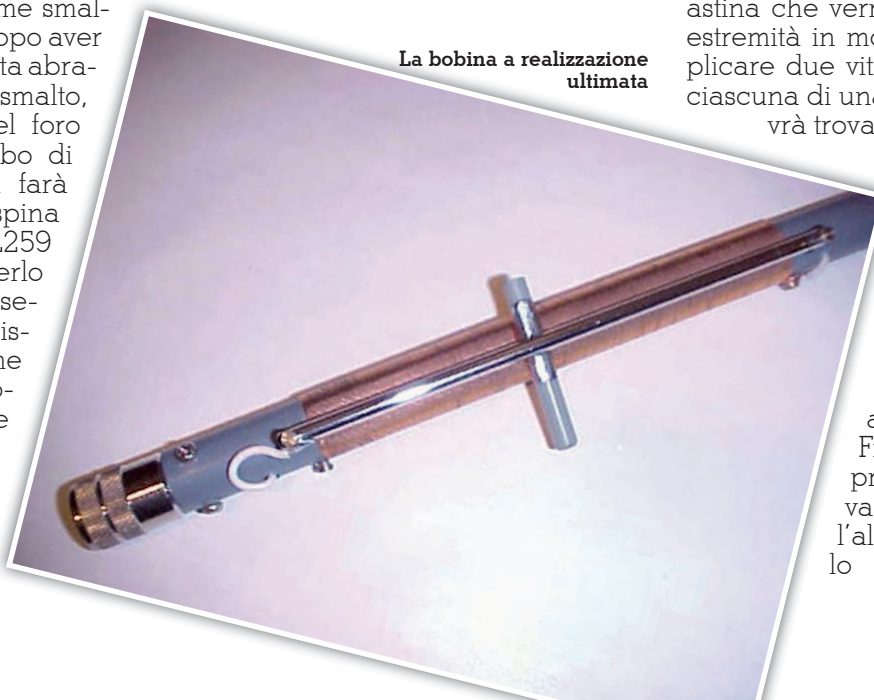
re della bacchetta di plastica. La sua lunghezza è di 2cm (vedi disegno Fig 1). In alternativa al tubetto di ottone si potrà utilizzare un pezzetto di foglio di rame il quale verrà avvolto intorno alla bacchetta di plastica. Dove i due lembi del foglio di rame combaciano si eseguirà una saldatura. In questo modo il foglio di rame formerà il cilindro da applicare alla bacchetta di plastica. Sempre nel disegno possiamo vedere che la bacchetta di plastica, a una estremità è stata limata praticando una conca. Successivamente, nel punto dove la bacchetta è stata limata, si inserirà il tubetto in ottone (o il foglio di rame), che verrà schiacciato in modo che si possa sagomare con la parte limata della bacchetta di plastica seguendo la sua conca. Questa operazione consentirà al tubetto di aderire sulla bacchetta di plastica bloccandosi.

Costruzione astina di supporto per il contatto strisciante

Il contatto strisciante precedentemente realizzato necessita, per il suo corretto funzionamento, di un'apposita struttura. Guardando i disegni e le foto che raffigurano la realizzazione, possiamo vedere che anche questa struttura è stata realizzata con semplici materiali. In pratica occorre munire la bobina di una astina che verrà forata alle due estremità in modo da poter applicare due viti in ottone dotate ciascuna di una molla che si dovrà trovare tra la testa della vite in ottone e

l'astina, come mostra il disegno. Queste due viti fisseranno l'astina in modo che questa sia perfettamente parallela al tubo di plastica. Fissata l'astina, si provvederà a sollevarla tirandola verso l'alto e si inserirà nello spazio creato il

La bobina a realizzazione ultimata



contatto strisciante precedentemente realizzato avendo l'accortezza di fare appoggiare la parte sagomata a forma di conca sulla bobina di rame smaltato. A operazione terminata, lasciando andare l'astina questa per effetto della pressione creata dalle due molle spingerà il contatto strisciante verso la bobina impedendogli di uscire dalla posizione assegnatagli. La particolare costruzione garantirà un perfetto contatto elettrico tra l'astina e il contatto strisciante su tutta la sua lunghezza. A questo punto potremo notare che prendendo con due dita il contatto strisciante, nel punto dove questo risulta isolato, saremo in grado di spostare lo stesso lungo tutta la lunghezza della bobina in modo agevole senza che questo fuoriesca dalla struttura che lo ospita. Per aumentare o diminuire la pressione dell'astina sul contatto strisciante sarà sufficiente agire sulle due viti in ottone avvitandole o svitandole, scegliendo il livello di morbidezza che si intende applicare al contatto strisciante.

Lavorazioni finali

L'intero complesso necessita adesso di alcune lavorazioni finali. Si dovrà pertanto collegare l'astina del contatto strisciante alla vite in ottone applicata alla sommità del tubo di plastica dove

Particolare del fissaggio del PL259 al tubo di plastica tramite una vite (che si potrà utilizzare anche per applicare i radiali.



Collaudo

A realizzazione ultimata la bobina è pronta per essere collaudata. Scegliendo a piacere l'applicazione di uno stilo telescopico o di un filo elettrico, la si potrà collegare a un ricetrasmittitore HF. Dopo aver scelto la frequenza su cui si intende operare, restando in ricezione si farà scorrere il contatto strisciante della bobina a induttanza variabile. Si potrà così notare che quando l'antenna è vicino alla risonanza della frequenza prescelta nell'altoparlante del ricetrasmittitore il fruscio o il segnale utile subiscono un aumento. Passando successivamente in trasmissione con una bassa potenza si potrà migliorare ulteriormente l'accordo il quale verrà segnalato dal basso livello in onde stazionarie che si potrà leggere sul ROS-metro. Ad accordo avvenuto si potrà aumentare la potenza di trasmissione.



La bobina con il contatto strisciante, l'astina di supporto e le due viti munite di molle.

sarà inserita l'antenna come mostra il disegno. Per eseguire questa operazione si potrà fare uso di un corto pezzo di filo elettrico munito alle due estremità di un capicorda. Successivamente si dovrà asportare lo smalto dal filo elettrico che compone la bobina nel punto dove il contatto strisciante si trova a scorrere. Per eseguire questa operazione sarà sufficiente verificare il punto di scorrimento del contatto strisciante, e successivamente con una carta abrasiva molto fine si provvederà a togliere lo smalto in modo da garantire al contatto strisciante un buon contatto elettrico lungo tutta la superficie della bobina dove lo stesso si trova a scorrere.

LA RADIO IN GRIGIO-VERDE

di Mario Galasso e Mario Gaticci

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

Ecco un prezioso documento per chi è interessato a questo argomento.

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

Edizioni C&C Per ordini vedi cedola a pag. 47



Pre d'antenna per 2 m con BF 981

Un vecchio kit rispolverato

di Sergio Emiliani I4LUI

Torniamo a parlare delle basette stampate (vedi Rke di settembre) provenienti dal kit di un PRE per decametriche apparso su questa rivista diversi anni fa; la sigla stampata sul lato tracce è KA139. Non avendo voglia di creare uno stampato apposito (anche se quello disponibile non seguiva la mia personale filosofia); con qualche piccola modifica, si poteva arrivare a costruire l'attrezzo come lo volevo io.

Le modifiche, si riferiscono in particolare, ai due circuiti accordati e al mancato utilizzo di queste piste. Nello stampato, nel circuito di ingresso, erano previsti due circuiti accordati, l'intenzione del progettista, era quella di escludere dall'amplificazione tutte le frequenze adiacenti a quella che interessa ricevere, cosa sicuramente utile, poiché, si eliminano anche alcune cause di intermodulazione e sovraccarico del ricevitore. C'è però anche un rovescio della medaglia; sappiamo che qualunque filtro di banda inserito in un circuito di amplificazione, comporta anche una perdita di inserzione, perdita che in un PRE d'antenna, non ci deve assolutamente essere. Il compito di un PRE d'antenna, è principalmente quello di ingrandire i piccoli segnali che, a causa delle perdite del cavo di discesa, non raggiungerebbero mai l'apparato ricevente. Se introduciamo una perdita prima dello stadio amplificatore, non si avrà più niente da amplificare. La filosofia, è quindi quella di ridurre al minimo i componenti prima

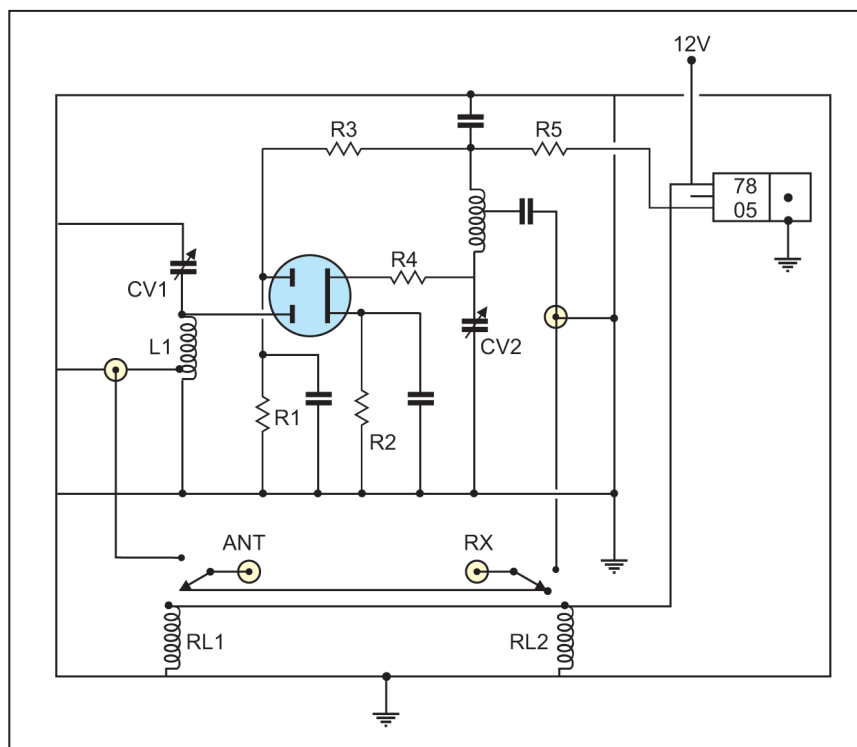
dell'elemento attivo; ecco perché, in questo progetto, ho inserito unicamente la bobina di accordo col proprio condensatore. E comunque tassativo cercare di inserire una bobina con fattore di merito il più alto possibile.

Purtroppo, abbiamo l'elemento attivo con alta impedenza di ingresso e l'antenna invece a bassa impedenza e, in qualunque modo si esegua tale accoppiamento, si va ad incidere sul fattore di merito della bobina. Personalmente, ho ritenuto che il modo migliore fosse quello di pinzare la presa d'antenna direttamente sulla bobina ad una spirale dal lato freddo della stessa. Ecco perché ho tolto tutto dallo

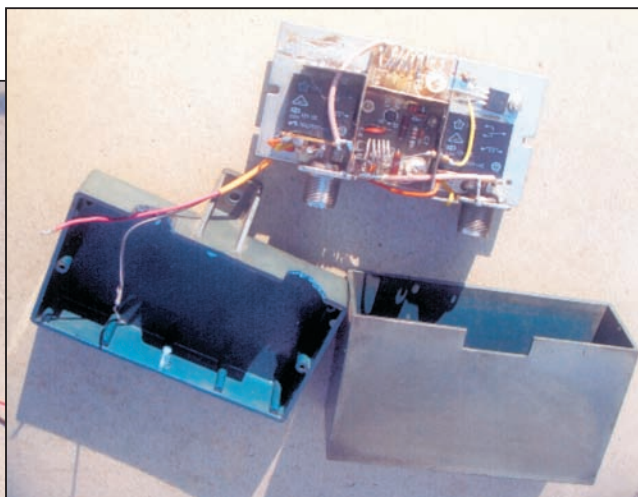
stadio di ingresso, lasciando solo il minimo indispensabile. Lo stadio di uscita, è stato fatto fotocopia di quello di ingresso, l'unica differenza è che non si può pin-

Elenco componenti

R1 = 3,3 k
R2 = 560 Ω
R3 = 2,2 k
R4 = 33 Ω
R5 = 100 Ω
L1 = 5sp filo arg. 1 mm su $\varnothing$ 8 mm spaziate per lunghezza 20 mm
L2 = 5sp filo arg. 1 mm su $\varnothing$ 8 mm spaziate per lunghezza 10 mm
CV1 + CV2 = 5 + 20 pF
Tutte le capacità, sono da 1 mF compreso le passanti
RL1-RL2 relè 12 volt non coassiali (scegliere i più adatti)



Il PRE nel proprio contenitore



zare direttamente questa bobina, ma bisogna interporre una capacità poiché questa bobina, è interessata dalla corrente continua di alimentazione del MOSFET.

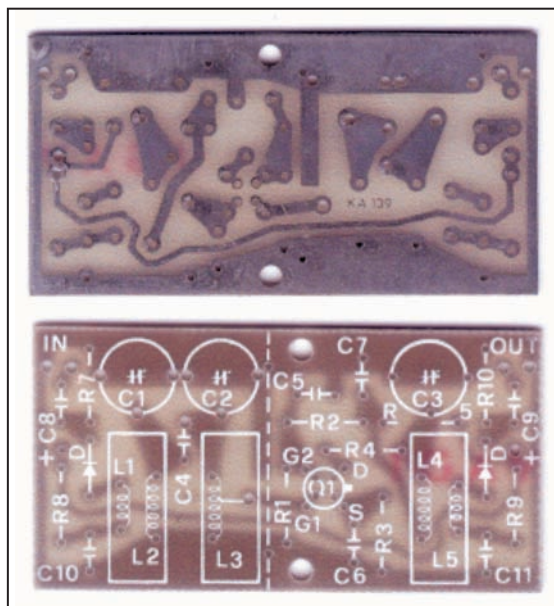
A questo punto, si potrebbero aggiungere due o tre stadi filtranti; i 18 dB di amplificazione lo avrebbero permesso tranquillamente, non l'ho fatto per ragioni di spazio.

Il circuito intorno al MOSFET, è classico e banale, il pignolo, dotato di adeguati strumenti di misura potrebbe inseguire il minimo NOISE mediante calibratura della resistenza di source o variazione del partitore di alimentazione della seconda porta del MOSFET; io, mi sono accontentato così, visto che il PRE va comunque molto bene.

Certo che, utilizzando relè coassiali nelle commutazioni e un

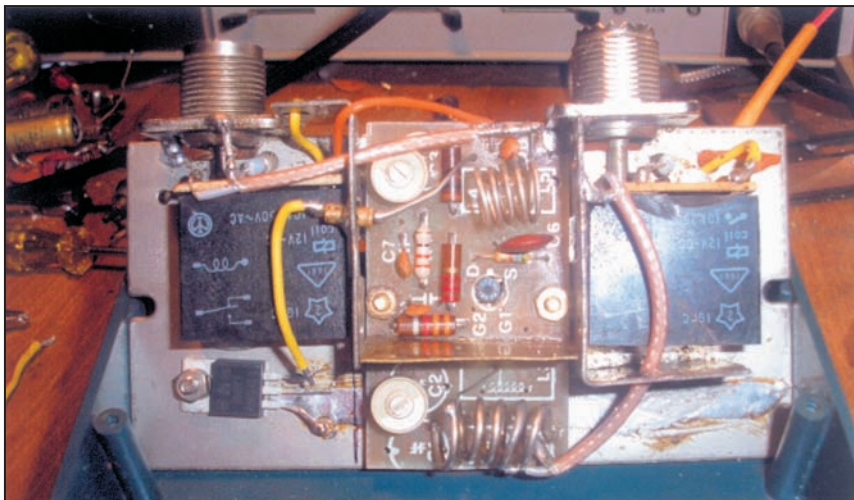
moderno GASFET come elemento attivo, si sarebbe ottenuto qualcosa di meglio, ma per l'uso che ne devo fare (devo amplificare la EGGBEATER che ho costruito ultimamente) va benissimo così.

Il PRE, va installato all'esterno, vicino all'antenna; subentra quindi la necessità di disporre di un adeguato contenitore più o meno stagno, in grado comunque di proteggere il circuito dagli agenti atmosferici. Qui, subentra la mia personale predilezione all'utilizzo di vecchio materiale televisivo destinato altrimenti al bidone dell'immondizia. In ge-



Lo stampato utilizzato, sopra: lato saldatore; sotto: lato componenti

Il PRE in primo piano



nere, i contenitori di vecchi amplificatori televisivi da palo, sono piuttosto piccoli per questo genere di impiego, ma con qualche piccola acrobazia si riesce ad introdurvi quanto serve; ho dovuto però rinunciare ai relè coassiali di commutazione; (vedi le varie foto).

Questo piccolo impianto (EGGBEATER + PRE) è in grado di procurare ottime soddisfazioni per chi non può o non vuole impegnarsi in più grosse e impegnative realizzazioni in VHF.

La redazione di Radiokit, dispone ancora di diversi esemplari di questo stampato che fornirà a chi ne farà richiesta.



Un filtro Butterworth passa-basso a circuito integrato dell'VIII ordine

I filtri possono essere passivi, attivi, ma anche attivi a circuito integrato. Il filtro qui presentato è appunto a circuito integrato con attenuazione in banda interdetta di 160 dB per decade

di Nico Grilloni

Generalità. Ordine dei filtri

Il parametro più interessante e qualificante dei filtri, al di là della tipologia, è il cosiddetto ordine. Ciò perché all'aumentare dell'ordine si ha una sempre più marcata attenuazione del segnale nella banda proibita del medesimo. Per chiarire il concetto di "ordine" del filtro è però opportuno, con riferimento alla frequenza, soffermarsi sul significato di ottava e decade.

Si dice che due segnali differiscono di un'ottava quando la frequenza dell'uno è il doppio (o la metà) della frequenza dell'altro.

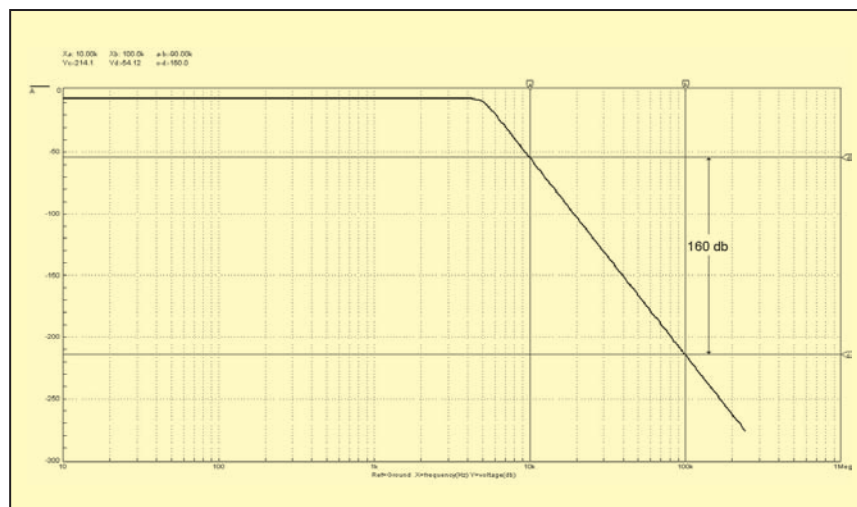
Se un segnale ha frequenza f , un segnale di frequenza $2f$ o $f/2$ indica l'intervallo di un'ottava rispetto a f . Due segnali differiranno di una decade se la frequenza dell'uno è dieci volte (o un decimo) della frequenza dell'altro. In pratica l'intervallo di una decade si ha fra una frequenza f e una frequenza $10f$ (o fra f e $1/10$ di f).

Ciò premesso si definirà l'ordine del filtro in funzione dell'attenuazione che lo stesso apporta al segnale in banda interdetta. Così un filtro del I ordine apporterà un'attenuazione di 20 dB per decade (o 6 dB per ottava), del II

ordine di 40 dB per decade (o 12 dB per ottava), del III ordine di 60 dB per decade (o 18 dB per ottava), ecc. ecc. E così un filtro dell'VIII ordine, ossia un filtro che agisca sul segnale come quello di cui qui ci stiamo interessando, apporterà al segnale, in banda interdetta, un'attenuazione di 160 dB per decade pari a 48 dB per ottava. Si noti che per passare dai dB per decade ai dB per ottava è sufficiente dividere i primi per 3,33. Analogamente per passare dai dB/ottava ai dB/decade si dovrà moltiplicare per 3,33.

Per ulteriore chiarimento si consideri la figura 1 che riporta la risposta in frequenza di un filtro passa-basso dell'VIII ordine con frequenza di taglio, a -3 dB, di 5 Hz. I due marker verticali a e b sono posti, nell'area della banda interdetta, su due frequenze che sono l'una un decimo dell'altra: il marker a è infatti posizionato su 10 kHz mentre il marker b è posizionato su 100 kHz. L'intervallo fra i due marker è quindi di una decade. I marker orizzontali c e d sono posizionati all'intersezione della curva di risposta con i marker verticali. La distanza fra i marker c e d fornisce l'attenuazione del filtro in decadi. In alto a sinistra si legge ($c - d$) = 160 dB. Questa lettura in-

Fig. 1 - Risposta in frequenza di un filtro passa-basso dell'VIII ordine con frequenza di taglio, a -3 dB, di 5 Hz.



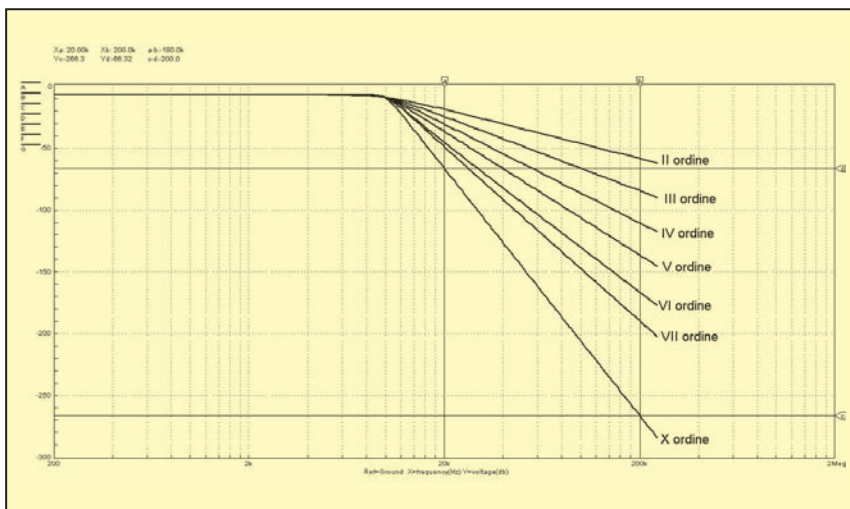


Fig. 2 - Curve di risposta di filtri passa-basso del II, III, IV, V, VI, VII e X ordine.

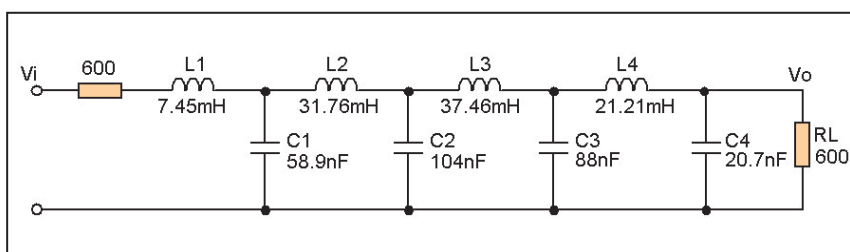


Fig. 3 - Filtro passa-basso passivo dell'VIII ordine.

dica che il filtro, apportando un'attenuazione di 160 dB per decade è un filtro passa-basso dell'VIII ordine.

Per fornire un'idea sufficientemente chiara di come all'aumentare dell'ordine del filtro aumenti l'attenuazione dallo stesso apportata in banda interdetta, la figura 2 riporta le curve di risposta di filtri del II, III, IV, V, VI, VII e X ordine. Si può constatare come all'aumentare dell'ordine aumenti la pendenza della curva di risposta a valle della frequenza di taglio.

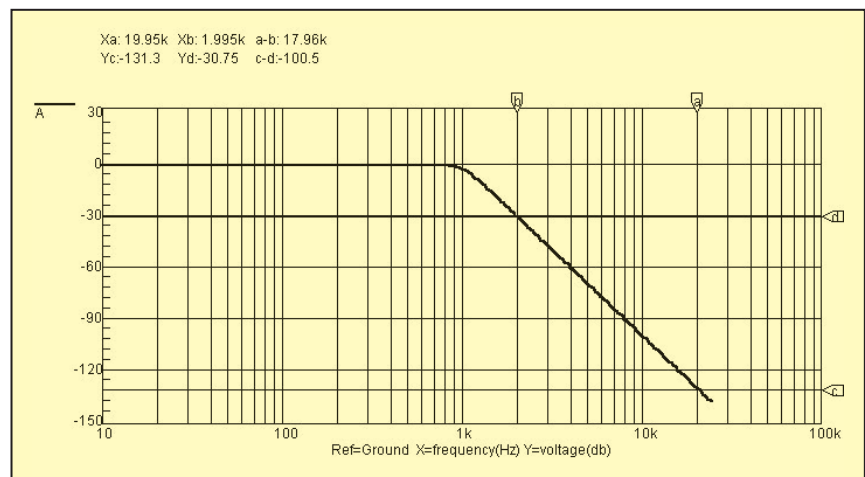
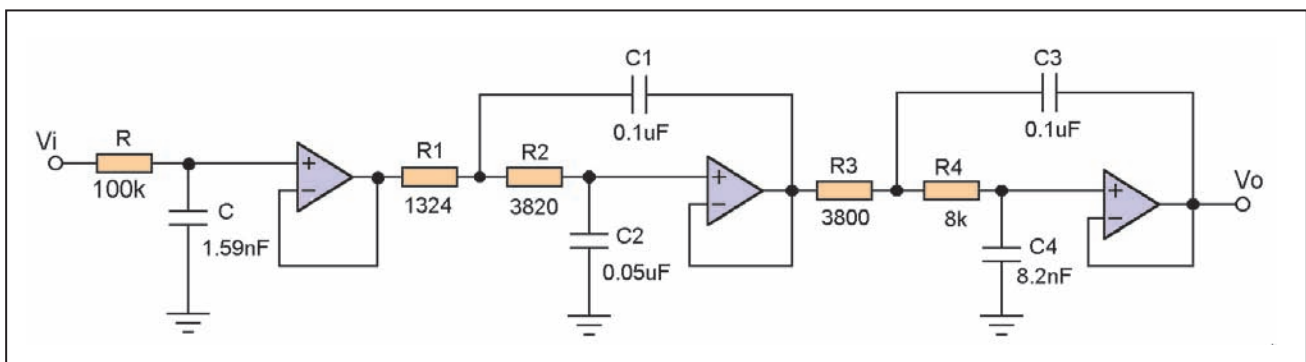


Fig. 5 - Risposta in frequenza del filtro passa-basso di cui alla figura 4.

Fig. 4 - Filtro passa-basso attivo del V ordine, con frequenza di taglio a 1 kHz, realizzato con amplificatori operazionali.



Il filtro MAX7480

Come si è anticipato i filtri possono essere di tipo passivo, ossia realizzati con soli componenti passivi (in genere capacità e induttanze), di tipo attivo, ossia realizzati con BJT o con amplificatori operazionali, e anche realizzabili tramite un circuito integrato dedicato, ossia concepito già all'origine per agire da filtro.

La figura 3 riporta, per esempio, il filtro passa-basso passivo dell'VIII ordine la cui curva di risposta è già illustrata nella figura 1. Come si può constatare il numero dei componenti passivi (induttanze e capacità) corrisponde all'ordine del filtro.

La figura 4 riporta invece un filtro passa-basso attivo del V ordine, con frequenza di taglio a 1 kHz, realizzato con amplificatori operazionali. Per avere un filtro del V ordine è necessario disporre in cascata un filtro del I ordine con due filtri del II ordine. La figura 5 espone la relativa risposta

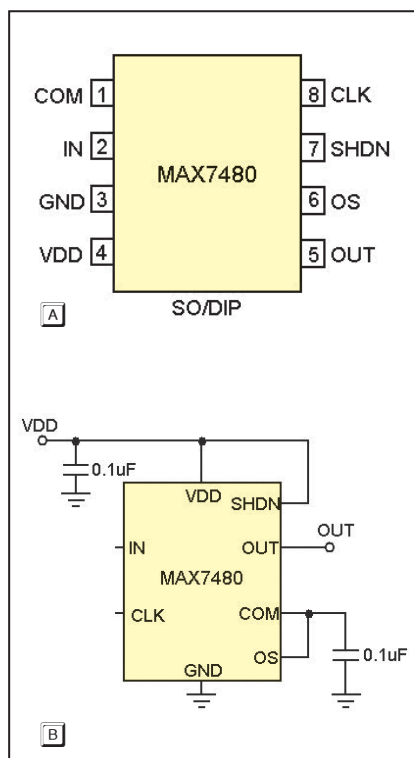


Fig. 6 a e b - In a l'involucro del MAX7480 (che esiste anche nel package 8 plastic dip), in b la tipica configurazione.

in frequenza. La distanza fra i marker orizzontali *c* e *d* all'intersezione con la curva e con i marker verticali *a* e *b* posti, questi ultimi, sulla frequenza di 2 kHz e 20 kHz, è di 100 dB. Questa deve essere infatti l'attenuazione in banda interdetta di un filtro del V ordine.

Come si evince dagli esempi appena riportati la configurazione di un filtro il cui ordine sia oltre il III è sufficientemente complessa dovendosi utilizzare un numero non esiguo di componenti. Nel caso invece dell'IC di cui si tratta si ottiene la funzione di un filtro dell'VIII ordine con due soli componenti esterni.

Caratteristiche dell'IC

Le figure 6 a e b riportano rispettivamente l'involucro del

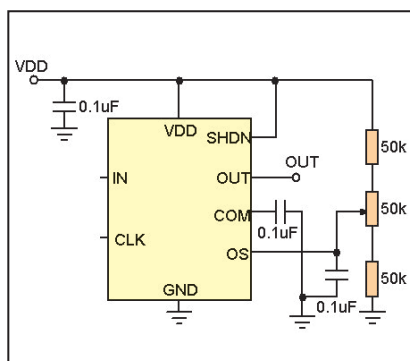


Fig. 7 - Filtro passa-basso dell'VIII ordine con MAX7480 dotato di circuito di aggiustamento dell'offset.

MAX7480 (che esiste anche nel package 8 plastic dip) e la tipica configurazione.

Le applicazioni previste sono come filtro anti-aliasing e come filtro di uscita nella conversione analogico-digitale. La frequenza di taglio può essere impostata da 1 Hz fino a 2 kHz variando la frequenza di clock. La tipologia del filtro è infatti quella tipica dei filtri a capacità commutata (SCF = *Switched Capacitor Filter*). L'integrato assorbe una corrente massima inferiore a 3 mA, mentre in shutdown l'assorbimento è di soli 0,2 µA.

L'alimentazione è di +5 V, ma, ove opportuno, può essere utilizzata anche l'alimentazione duale ($\pm 2,5$ V).

La curva di risposta è quella di Butterworth (curva massimamente piatta in banda passante) e quindi è analoga a quelle riportate nelle figure 1, 2 e 5. Questa caratteristica rende il filtro particolarmente utile in applicazioni di tipo strumentale.

Dal punto di vista funzionale il MAX7480 si comporta come un qualsiasi filtro passivo passa-basso dell'VIII ordine. La funzionalità è pertanto identica a quella di un filtro che abbia la configurazione circuitale della rete di cui alla figura 3.

Funzionamento

L'integrato è progettato per l'utilizzazione di un clock esterno che abbia un duty cycle compreso fra il 40% e il 60%. La frequenza f_T di taglio, funzione della frequenza f_{CLK} del segnale di clock, si calcolerà con la semplice espressione:

$$f_T = f_{CLK} / 100$$

È comunque possibile utilizzare l'oscillatore interno di cui l'IC è dotato connettendo un condensatore C_{OSC} fra il pin CLK e massa. In questo caso esprimendo la frequenza di oscillazione in kHz, e la capacità del C_{OSC} in pF, si calcolerà con la formula:

$$f_{OSC} \text{ (kHz)} = 53.000 / C_{OSC} \text{ (pF)}$$

Il rapporto fra la frequenza di clock e la frequenza f_T di taglio è di 100:1. Il che significa che ponendo a 100 kHz la frequenza dell'oscillatore interno si otterrà una frequenza di taglio di 1 kHz.

Nella maggior parte delle applicazioni non è necessario ricorrere alla taratura della tensione di offset. La tensione al pin COM (*common input pin*) è automaticamente fissata a metà della V_{DD} di alimentazione tramite un partitore interno all'integrato. Il pin COM si conatterà quindi al pin OS (*offset adjust input*) ed entrambi si porteranno a massa tramite un condensatore da 0,1 µF. Per le applicazioni che richiedano un aggiustamento di precisione dell'offset si farà ricorso alla configurazione di cui alla figura 7. La tensione di uscita sarà allora fornita dall'espressione:

$$V_{OUT} = (V_{IN} - V_{COM}) + V_{OS}$$

nella quale $V_{COM} = V_{DD} / 2$.



Ponte universale di misura HP MOD. 4260 A

Uno strumento per misure semplici e veloci

di Umberto Bianchi IBIN

Per il tecnico ricercatore, il collezionista restauratore di apparecchiature elettroniche e, non ultimo, l'OM evoluto, esiste nel mercato del surplus uno strumento di misura estremamente valido che diviene quasi indispensabile per chi ha la fortuna di possederlo: il ponte universale RCL.

Il "top" in questa famiglia di strumenti, non molto diffusi e noti, è rappresentato dal modello 4260 A costruito dalla Hewlett Packard fin dal 1967, reperibile oggi sul mercato del surplus a un prezzo allettante.

Questo modello di ponte universale è uno strumento espressamente da laboratorio, presenta caratteristiche di precisione davvero notevoli e, come vedremo nel corso di questa presentazione, consente di effettuare anche una serie di controlli non comuni sui componenti passivi. È destinato a ricercatori esperti e a tecnici molto esigenti, a differenza dei ponti di pronto impiego, da esercizio.

È inoltre possibile affiancarlo ad altri apparati, quali un voltme-



tro indicatore di zero o un oscilloscopio e a un generatore esterno per estendere le portate e la precisione di base, già di per sé notevole.

Descrizione

Il ponte universale HP modello 4260 A permette di eseguire, velocemente e con semplicità, misure di resistenza (R), capacità (C), induttanza (L), fattore perdita dei condensatori (D) e fattore di qualità degli induttori (Q).

Lo strumento include cinque diversi circuiti a ponte selezionati dal commutatore *FUNCTION*, il rivelatore e un oscillatore da 1 kHz, necessario per le misure in

c.c. e in c.a. Per le misure diverse da quelle a 1 kHz, occorre usare un oscillatore esterno.

I comandi, posti sul pannello frontale dell'apparato, selezionano le funzioni e le portate. I valori di R, L e C sono visualizzati con una risoluzione di 4 *digit* su un contatore digitale meccanico, mentre i valori di Q e D lo sono su una manopola munita di un indice di riferimento, co-

stituito da una linea rossa che indica il valore della misura. Il circuito interno di auto bilanciamento e uno strumento di facile lettura riducono il tempo richiesto per misurare bassi valori di Q e di D. L'individuazione della posizione del punto decimale viene direttamente e automaticamente evidenziata dalla posizione del comando *RCL* che viene ruotato per la misura.

Utilizzando un voltmetro esterno indicatore di zero, a esempio l'HP 413 A o altro equivalente, il ponte permette di effettuare misure accurate di $m\Omega$ o di $M\Omega$, ovvero di valori al di sotto di 100Ω e superiori a $10 k\Omega$, mentre associandolo a un generatore

Misura della capacità

Capacità

Banda: da 1 pF a 1000 μ F, in sette portate
Precisione: $\pm(1\% + 1 \text{ digit})$ da 1 nF a 100 μ F
 $\pm(2\% + 1 \text{ digit})$ da 1 pF a 1000 μ F
Capacità residua ≈ 2 pF

Fattore di perdita "D" (equivalente al reciproco di "Q")

Banda: Basso D - - - D (di C in serie): 0,0011 a 0,12
Alto D - - - D (di C in parallelo): 0,05 a 50
Precisione: Basso D - - - D (di C in serie): $\pm(5\% + 0,002)$ o una divisione della manopola, comunque sia grande il valore rilevato.
Alto D - - - 1/D (di C in parallelo): $\pm(5\% + 0,05)$ o una divisione della manopola *LOW Q*, comunque sia grande il valore rilevato.
(C più grande di 100 pF)

Misura dell'induttanza

Induttanza

Banda: da 1 μ H a 1000 H, in sette portate.
Precisione: $\pm(1\% + 1 \text{ digit})$, da 1 mH a 100 H.
 $\pm(2\% + 1 \text{ digit})$, da 1 μ H a 1000 H.
Induttanza residua $\leq 1 \mu$ H.

Fattore di qualità

Banda: Basso Q - - - Q (di L in serie): da 0,02 a 20.
Alto Q - - - Q (di L in parallelo): da 8 a 1000.
Precisione: Basso Q - - - Q (di L in serie): $\pm(5\% + 0,05)$ o una divisione della manopola, comunque sia grande il valore rilevato.
Alto Q - - - 1/Q (di L in parallelo): $\pm(5\% + 0,002)$ o una divisione della manopola *LOW D*, comunque sia grande il valore rilevato.
(L più grande di 100 μ H).

Misura della resistenza

Resistenza

Banda: da 10 m Ω a 10 M Ω , in sette portate.
Precisione: $\pm(1\% + 1 \text{ digit})$, 10 $\Omega \div 1$ M Ω .
 $\pm(2\% + 1 \text{ digit})$, 10 m $\Omega \div 10 \Omega$ e 1 M $\Omega \div 10$ M Ω .
Resistenza residua ≈ 3 m Ω .
Misura della resistenza effettuata solamente in c.c.

Oscillatore e rivelatore

Oscillatore interno: 1 kHz $\pm 2\%$, 100 mV rms $\pm 20\%$.

Alimentatore interno cc: meno di 40 V al valore nominale della linea di alimentazione.

Rivelatore interno: amplificatore sintonizzato su 1 kHz; funziona come un preamplificatore per le misure effettuate con un generatore esterno.

Oscillatore esterno: misure da 20 Hz a 20 kHz di capacità, induttanza, fattore di perdita e fattore di qualità sono possibili con un generatore esterno (la banda sarà una funzione della frequenza applicata).

Varie

Alimentazione: 115 o 230 V $\pm 10\%$, 50 o 60 Hz, 7 W⁽¹⁾.
Dimensioni: mm 166 (alt.), mm 190 (largh.), mm 279 (prof.).
Peso: 5 kg.

(1) - Il ponte 4260 A può essere alimentato a 115 Vca oppure a 230 Vca. Per passare da una tensione all'altra, occorre agire su un commutatore a slitta posto sul retro dello strumento che è protetto da un fusibile da 0,1 A per entrambe le tensioni.

esterno, come l'HP 200 CD o equivalente, con 2 V di uscita e 600 Ω di impedenza, rende possibili misure da 20 Hz a 20 kHz. Quando si effettuano misure con un generatore esterno, viene raccomandato dal costruttore l'impiego di un rivelatore sintonizzabile dello zero che abbia un guadagno di almeno 90 dB o di un oscilloscopio con sensibilità di 100 μ V/cm. Il ponte 4260 A è comunque, da solo, in grado di effettuare misure accurate in una gamma di valori sufficientemente ampia da soddisfare le normali esigenze di laboratorio e questo lo confermano le caratteristiche riportate.

Funzionamento

Procedura di accensione

Prima di applicare tensione all'apparato, occorre ruotare le varie manopole come segue:

- Portate il commutatore *FUNCTION* sul tipo di misura che si intende eseguire e il commutatore *RANGE* a metà corsa.
- Ruotate il comando *SENSITIVITY* tutto in senso antiorario per ridurre la sensibilità dello strumento indicatore.
- Portate il comando *CRL* a 1030.
- Ruotate la manopola rossa *VERNIER DQ* tutta in senso antiorario su *CAL*.
- Controllate che il commutatore a slitta del cambio tensione, posto sul retro, indichi il valore della tensione di rete disponibile.
- Portate il commutatore *OSCILLATOR*, posto sul retro, su *INT 1 KC*.
- Se l'indice dello strumento indicatore non risulta meccanicamente centrato, procedete come segue:
 - Spegnete l'apparato, attendete 30 secondi per consentire ai condensatori del circuito di scaricarsi.
 - Rimuovete le due viti che fissano il coperchio superiore al pannello posteriore ed estraete il coperchio, tirandolo verso il retro

dell'apparato.

- 3) Individuate la vite nera di regolazione sulla parte superiore, al centro dello strumento indicatore. Ruotate la vite in senso orario fino a che l'indice si posizioni a sinistra dello zero e iniziate a farlo muovere a destra verso lo zero.
- 4) Continuate a girare la vite in senso orario arrestandovi quando l'indice risulta sullo zero. Se l'indice supera lo zero, ripetere i punti 3 e 4.
- 5) Quando l'indice è esattamente sullo zero, ruotate la vite di circa 15° in senso antiorario. Ciò è sufficiente a liberare la vite di regolazione dalla sospensione dell'equipaggio mobile dello strumento. Se l'indice si muove nel corso di questa operazione, ripetete i punti 4 e 5.
- h) Applicate tensione al ponte collegando il cordone a una presa e portate il commutatore *LINE* su *ON*. Uno dei punti decimali nel contatore *CRL* si illuminerà per indicare che il ponte è acceso, attendete almeno 30 secondi per consentire al ponte di stabilizzarsi. Il ponte 4260 A è ora pronto per operare.

Impiego del verniero DQ

Il comando del verniero *DQ* permette la regolazione fine durante le misure di *D* e *Q*. La posizione della manopola principale *DQ* non deve cambiare quando si agisce sul verniero *DQ*. La precisione è mantenuta come riportato qui di seguito. Il verniero *DQ* viene utilizzato per misurare grandi valori di *D* o piccoli valori di *Q*. L'uso del verniero *DQ* per ottenere il "nullo" nel ponte di misura previene dai falsi "nulli" causati dalla mancanza di risoluzione con il comando principale *DQ*.

Le portate del verniero *DQ* sono:

0 (CAL) a 0,001 nelle portate basse di *D*.

0 (CAL) a 0,016 (di 1/*D*) nelle portate alte di *D*.

0 (CAL) a 0,016 nelle portate basse di *Q*.

0 (CAL) a 0,001 (di 1/*Q*) nelle portate alte di *Q*.

Misure in corrente continua della resistenza

Considerazioni sulla potenza:

La potenza applicata al resistore di valore sconosciuto potrà variare, a seconda del suo valore, dalle posizioni del commutatore *RANGE* e dal comando *CLR*. Il valore massimo di tensione a circuito aperto, presente sui terminali *UNKNOWN*, è di 40 Vcc.

La corrente di corto circuito, attraverso i terminali *UNKNOWN*, è di 25 mA massimi. La tensione ai capi di un resistore di valore sconosciuto può essere eventualmente misurata con un voltmetro ad alta impedenza, come ad esempio, l'HP 410 C, 412 A o 413 A. La corrente che scorre attraverso lo stesso resistore può essere misurata eventualmente con un miliamperometro munito di morsetti, quale può essere l'HP 428 B.

Misure

Le resistenze di valore fra 100 Ω e 10 k Ω possono essere facilmente misurate con una precisione del 1% utilizzando i comandi presenti sul pannello frontale del ponte. Se si devono misurare valori resistivi compresi fra 10 m Ω e 100 Ω oppure fra 10 k Ω e 10 M Ω , è consigliato, per avere una migliore sensibilità durante la misura, applicare uno strumento esterno indicatore di "nullo", a esempio l'HP 413 A.

Questi due tipi di misure vengono effettuate seguendo procedure separate e descritte qui di seguito:

Misure di resistenza da 100 Ω a 10 k Ω

- a) Eseguite per prima la procedura preliminare, dal punto a) al punto g), descritta precedentemente parlando dell'accensione.
- b) Portate il commutatore *FUNCTION* su posizione *R*.
- c) Collegate il resistore da misurare ai terminali *UNKNOWN*.

d) Ruotate il commutatore *RANGE* fino a ottenere una indicazione prossima al centro della scala e incrementate la sensibilità, ruotando il comando *SENSITIVITY* in senso orario. Se l'indice dello strumento risulta a destra rispetto al centro, ruotate il comando *CRL* in senso antiorario, mentre se l'indice si trova a sinistra, ruotate questo comando in senso orario. Regolate il comando *CRL* per ottenere l'indicazione sul centro, incrementando il controllo della *SENSITIVITY* per la massima sensibilità (tutto in senso orario).

e) Leggete il valore della resistenza misurata sul contatore *CRL* (rilevate la posizione del punto decimale e delle unità indicate sulla finestrella sotto lo strumento).

NOTA: Per la massima risoluzione, il *display* del contatore deve essere più grande di 0100.

Misure di resistenza dai m Ω ai M Ω

Per le misure fra 10 m Ω e 100 Ω e fra 10 k Ω e 10 M Ω , occorre usare un sensibile voltmetro cc di "nullo", quale l'HP 413 A. Riferirsi al paragrafo che segue, dedicato alla tensione e alla corrente per le resistenze incognite. Collegate il voltmetro cc di "nullo" ed eseguite la misura di resistenza nel seguente modo:

- a) Rimuovete il ponticello di corto circuito dai terminali di messa a terra del voltmetro, posti sul pannello posteriore, per avere la linea di raccordo a massa.
- b) Effettuate le operazioni descritte nel paragrafo inerente la procedura di accensione.
- c) Collegate la massa dell'ingresso del voltmetro al terminale inferiore della massa del rivelatore, posto sul pannello posteriore del ponte. Collegate il terminale *UNKNOWN LOW* all'altro terminale di ingresso del voltmetro.
- d) Portate il commutatore *FUNCTION* su *R*.
- e) Collegate il resistore di valore incognito da misurare, ai terminali *UNKNOWN*:

- f) Ruotate il commutatore *RANGE* fino a portare l'indice dello strumento in prossimità del centro e incrementate la sensibilità dello strumento ruotando il comando *SENSITIVITY* in senso orario. Se l'indice dello strumento risulta a destra rispetto al centro, ruotate il comando *CRL* in senso antiorario mentre se l'indice si trova a sinistra del centro dello strumento, ruotate quest'ultimo comando in senso orario. Regolate il comando *CRL* per l'indicazione al centro dell'indice, incrementando contemporaneamente il comando *SENSITIVITY* per la massima sensibilità (tutto in senso orario)
- g) Leggete il valore misurato della resistenza sul contatore *CRL* (rilevate la posizione del punto decimale visualizzato, nella finestrella posta sotto lo strumento).

Precauzioni da prendere nelle misure di resistenze di basso valore

Per una migliore connessione del ponte, i reofori del resistore devono essere ben serrati dentro i terminali, con le viti di fissaggio ben avvitate, per ridurre la resistenza di contatto. Si devono usare i reofori più corti possibile. La resistenza dei reofori si deve misurare con le estremità libere collegate fra loro. Si deve poi sottrarre questo valore da quello letto con il ponte.

Misura della tensione e della corrente su un resistore incognito

Quando si vogliono misurare i valori di tensione e di corrente su un resistore di valore incognito, si deve usare un voltmetro cc (come l'HP 413 A) e un milliamperometro (come l'HP 428 D) munito di terminali a coccodrillo. Effettuate la misura con la seguente procedura:

- Eseguite la misura della resistenza come prima descritto, utilizzando il ponte per rilevare il "nullo".
- Rimuovete il ponticello di corto circuito dei terminali di mes-

sa a terra del voltmetro, posti sul retro del Ponte.

- Collegate l'ingresso di massa del voltmetro al terminale inferiore posto sul pannello posteriore del ponte. Collegate il terminale superiore *UNKNOWN* all'altro terminale d'ingresso del voltmetro.
- Leggete sul voltmetro la tensione applicata al resistore incognito.
- Per misurare la corrente che scorre attraverso il resistore, fissate la sonda del voltmetro su uno dei terminali *UNKNOWN* e leggete il valore della corrente.

Misura della capacità

Introduzione:

La misura di capacità viene normalmente eseguita alla frequenza di 1 kHz, fornita dal generatore interno. Per eseguire misure a frequenze da 20 Hz a 20 kHz, occorre collegare un oscillatore esterno, come verrà spiegato quando si parlerà delle MISURE SPECIALI.

Le luci di controllo indicheranno la direzione della corretta rotazione per le misure *Cp AUTO*. I valori di C misurati, verranno visualizzati sul contatore *CRL*. Assieme alla posizione del punto decimale e delle unità, verrà anche indicato il circuito equivalente. Il fattore di perdita D può essere misurato dopo che il ponte sia stato bilanciato per la misura di capacità e il suo valore è leggibile sulla manopola *DQ*.

Capacità residua

La capacità residua dei terminali *UNKNOWN* può essere misurata senza connettere nulla a questi terminali. Il suo valore è tipicamente di 2 pF o meno. Quando si misurano piccoli valori di capacità, il valore della capacità residua deve essere sottratto dal valore rilevato. Se vengono utilizzati conduttori esterni per connettere il condensatore da misurare, la capacità residua misurata includerà la capacità presentata dai conduttori di misura.

Differenza fra le misure di "C" in parallelo e di "C" in serie

Il valore della capacità varia a seconda che venga usato, per la misura, un circuito equivalente serie o parallelo. La correlazione fra un circuito con capacità in serie (*Cs*) e un circuito con capacità in parallelo (*Cp*) è la seguente:

$$C_s = (1 + D^2) C_p \quad [1]$$

dove D è il valore misurato di D.

La differenza fra *Cs* e *Cp* è notevole quando D risulta più grande di 0,1, mentre è contenuta nel 1% di *Cp*, se D è minore di 0,1 *Cs*.

Procedura per la misura

- Eseguite tutti i passaggi descritti nella procedura per l'accensione.
- Controllate che le coppie di terminali *DQ RESISTOR* e *BIAS*, sul pannello posteriore, siano cortocircuitati tramite i rispettivi ponticelli.
- Ruotate il comando *SENSITIVITY* tutto in senso antiorario.
- Portate il commutatore *FUNCTION* sulla posizione *Cp AUTO*.
- Collegate il condensatore che deve essere misurato, ai terminali *UNKNOWN*.
- Se l'indicatore di destra della direzione è acceso, ruotate il comando *CRL* in senso orario mentre se è acceso quello di sinistra, ruotate il comando *CRL* in senso antiorario. Ruotate il comando *SENSITIVITY* in senso orario fino a ottenere la deflessione dell'indice dello strumento sul fondo scala.
- Se il comando *CRL* è posizionato tutto in senso orario e se l'indicatore di direzione di destra rimane acceso, ruotate il commutatore *RANGE* in senso antiorario fino a che non si accende l'indicatore di direzione di sinistra. Regolate il comando *CRL* per avere il "nullo" sullo strumento indicatore e ruotate il comando *SENSITIVITY* in senso orario quando si è ottenuto il "nullo".

- h) Quando si è ottenuto il "nullo" (bilanciamento del ponte) al di sotto di 0100 sul contatore CRL, ruotate in senso orario il commutatore *RANGE* sulla nuova posizione e agite sul comando CRL per l'indicazione di "nullo" (questo è possibile per tutte le misure di valori superiori a 100 pF). Il valore della capacità viene indicato sul contatore CRL.
- i) Per misurare il fattore di perdita D per un condensatore di valore sconosciuto, portate il commutatore *FUNCTION* sulla posizione *Cp HIGTD*.
- j) Regolate il comando *DQ* per ottenere l'indicazione minima sullo strumento (il comando CRL deve essere regolato molto lentamente per ottenere il migliore "nullo").
- k) Quando non è ottenibile un'indicazione di "nullo" nella posizione *Cp HIGTD*, occorre portare il commutatore su *Cs LOW D*. Regolate il comando *DQ* per l'indicazione minima sullo strumento. La "D" del condensatore di valore incognito viene indicata, sulla scala D, dal punto rosso nella finestra DQ.

Tensione ai capi del condensatore in prova

Procedete come descritto per la misura sul resistore in prova sempre utilizzando un voltmetro a valvola quale l'HP 400 D, 400 H o 400 L.

Influenza di "D" nella misura in Cp auto

La precisione dichiarata per le misure Cp AUTO, viene ottenuta quando D è inferiore a 1, mentre se D è più grande di 1, la precisione viene ridotta a causa della reattanza del circuito a resistenza variabile dell'AUTO NULL.

Misure di induttanza

Le misure di induttanza vengono, di norma, eseguite alla frequenza di 1 kHz, fornita dall'oscillatore interno. Per le misure di "L" a frequenze comprese fra 20 Hz e 20 kHz, occorre collegare un oscillatore esterno, come verrà specificato più avanti, quando

parleremo della misure speciali. Le lampadine di direzione indicano il corretto verso di rotazione per le misure *Ls AUTO*. Il valore misurato della "L" viene indicato sul contatore CRL assieme alla posizione corretta del punto decimale delle unità e viene anche visualizzato il circuito equivalente. Il fattore di qualità "Q" può essere misurato dopo aver bilanciato il Ponte per la misura dell'induttanza e il valore rilevato viene indicato sulla manopola DQ.

Induttanza residua

L'induttanza residua dei terminali *UNKNOWN* deve essere misurata con un conduttore di grande sezione posto come corto circuito fra questi terminali. Il valore di questa induttanza residua è, di norma, inferiore a 1 μ H. Quando si eseguono misure su piccoli valori di induttanza, il valore dell'induttanza residua deve essere sottratto dal valore misurato. Se vengono utilizzati conduttori per connettere l'induttore di valore incognito ai terminali d'ingresso, l'induttanza residua misurata includerà anche quella dei conduttori.

Differenze fra le misure di Ls e Lp

I valori misurati di induttanza dipendono dall'impiego di un circuito equivalente in serie o in parallelo. La correlazione fra un circuito con induttanza in serie (*Ls*) e un circuito con induttanza in parallelo (*Lp*) è espressa dalla formula che segue:

$$L_s = \frac{1}{1 + 1/Q^2} L_p \quad [2]$$

dove Q è il valore misurato.

La differenza fra *Ls* e *Lp* è notevole quando Q è più piccolo di 10, ma se Q risulta maggiore di 10, *Ls* è contenuta entro l'1%.

Procedura di misura

- a) Eseguite le procedure elencate in precedenza, al punto FUNZIONAMENTO.
- b) Assicuratevi che i terminali 3 DQ RESISTOR e BLAS, posti sul retro dello strumento, risultino cortocircuitati dai relativi

ponticelli.

- c) Ruotate il comando *SENSITIVITY* tutto in senso antiorario.
- d) Portate il commutatore *FUNCTION* su "*Ls AUTO*".
- e) Collegate l'induttore da misurare ai terminali *UNKNOWN*.
- f) Se l'indicatore di destra della direzione è acceso, ruotate il comando CRL in senso orario, mentre se è acceso quello di sinistra, ruotarlo in senso antiorario. Ruotate il comando *SENSITIVITY* in senso orario fino a fare raggiungere la deflessione dell'indice dello strumento sul fondo scala.
- g) Se il comando CRL risulta ruotato tutto in senso orario e l'indicatore di direzione di destra rimane acceso, occorre ruotare in commutatore *RANGE* in senso orario fino a che si illumina l'indicatore di sinistra. Regolate il comando CRL per avere l'indicazione di "nullo" e ruotate il comando *SENSITIVITY* in senso orario quando ci si approssima al "nullo".
- h) Quando si è ottenuto il "nullo" (ponte bilanciato) al di sotto dell'indicazione 0100 sul contatore CRL, portate il commutatore *RANGE* in prossimità della posizione tutta in senso antiorario e ruotate il comando CRL per avere l'indicazione di "nullo" (ciò risulta possibile per tutte le misure sopra i 100 μ H). Il valore dell'induttanza viene indicato sul contatore CRL.
- i) Per misurare il "Q" di un induttore di valore incognito, portate il commutatore *FUNCTION* sulla posizione *Ls LOW Q*.
- j) Regolate il comando *DQ* per ottenere l'indicazione minima sullo strumento (il comando CRL deve essere ruotato lentamente sul primo migliore "nullo").
- k) Qualora risulti impossibile raggiungere un "nullo" nella posizione *Ls LOW Q*, portate il commutatore *FUNCTION* su *Lp HIGH Q*. Regolate il comando *DQ* per l'indicazione minima sullo strumento. Il valore di "Q" dell'induttore è letto sulla

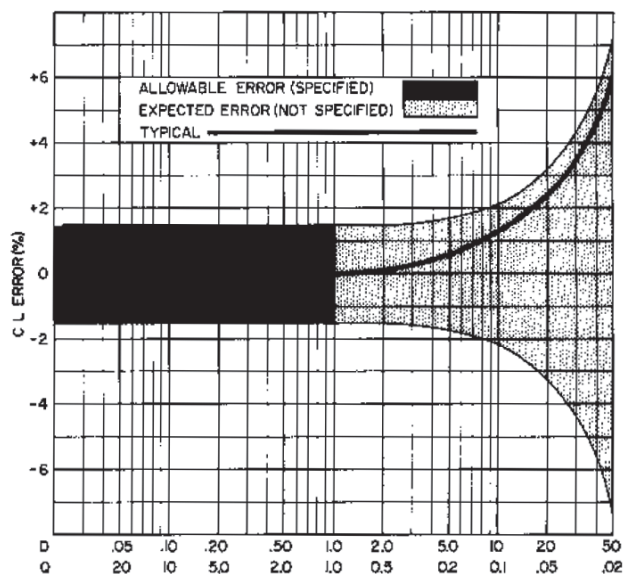


Diagramma indicante gli errori possibili nella misura di capacità e induttanza nella misura in AUTO

scala Q , indicato dal puntatore rosso della finestra DQ.

1) Tensione ai capi della "L" incognita.

Quando si deve misurare la tensione applicata ai capi della "L" incognita occorre usare un voltmetro elettronico come l'HP 400 D, 400 H o 400 L, unitamente a un divisore capacitivo di tensione (HP 11041 A). Il procedimento è il seguente:

- Eseguite la misura dell'induttanza come precedentemente spiegato, portando l'apparato su un "nullo".
- Isolate il voltmetro HP rispetto la massa della linea di alimentazione utilizzando del cordone di alimentazione due soli conduttori, lasciando la treccia di massa scollegata dalla terra.
- Collegate la massa del voltmetro divisore al terminale di massa, posto sul retro del ponte.
- Collegate la sonda del voltmetro divisore al terminale UNKNOWN (non al terminale LOW). Leggete la tensione attraverso la "L" sul voltmetro.

Influenza di "Q" nella misura in Ls auto

La precisione dichiarata per le

misure in Ls AUTO è ottenuta quando "Q" è superiore a 1. Quando è invece minore di 1, la precisione della misura in Ls AUTO risulta ridotta a causa della reattanza dovuta alla resistenza variabile del circuito dell'AUTO NULL. Il diagramma che segue indica questi errori.

Misure speciali

Misure con frequenze da 20 Hz a 20 kHz

Poiché la frequenza interna disponibile del ponte è fissa a 1 kHz, occorre connettere un generatore esterno per questi tipi di misure. Viene suggerito l'impiego di un oscillatore audio con un'impedenza d'uscita di 600 Ω (HP 208 A, 204 B o 200 CD) oltre a un voltmetro, come l'HP 403 B, 400 D, 400 H o 400 L.

Se la presenza di cause sconosciute di non linearità determinano un'apprezzabile distorsione nel rivelatore del ponte, la indicazione migliore di "nullo" può non fornire il valore corretto per la misura che si sta eseguendo. Inoltre, se un'induzione elettromagnetica o statica, proveniente dalla linea di alimentazione o da un'altra sorgente esterna, influenza la misura, risulta difficol-

to ottenere un'indicazione ottimale di "nullo". In questi casi viene raccomandato l'impiego di un rivelatore di "nullo" sintonizzabile oppure di un amplificatore selettivo con 90 dB di guadagno e con un'impedenza d'ingresso di 10 k Ω .

NOTA: Nelle misure con un generatore esterno, non funzionano il circuito elettronico di AUTO NULLO e l'indicazione luminosa di direzione. Operando con un oscillatore esterno occorre accertarsi di non applicare una tensione superiore a 2 V rms presente nei suoi terminali di uscita.

Conclusione

Esisterebbero ancora molte considerazioni da fare sull'impiego di questo prestigioso ponte ma le ritengo superflue in questa descrizione già così lunga e lascio ai fortunati possessori dell'apparato la consultazione del manuale in dotazione.

Alla prossima !



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

info@hobby-radio.com

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



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



- ◆ Risoluzione di 1 KHz da 1,75 ÷ 30 MHz
- ◆ Non richiede l'uso del trasmettitore
- ◆ Display con frequenza impostata e R.O.S

** E' possibile ripetere l'ultima operazione di sintonia con un solo tasto (utile quando la frequenza di lavoro rimane invariata).

- generatore AD 9851 - clock 32MHz termostato
- stabilità ± 50 Hz - uscita +8 dBm 50 Ω
- massima potenza in transito 250 W continui
- alimentazione 220V ac (esterno in dotazione)

Automatic Tuner Unit A.T.U.

Il loop controller sintonizza in modo automatico la loop semplicemente digitando la frequenza sulla tastiera.

Caratteristiche LOOP BABY

Caratteristiche elettriche e meccaniche della Baby.
Copertura continua da 6.600 ÷ 29.800 MHz.
R.O.S. inferiore ad 1,3 : 1 (valore medio).
Ingresso 50 Ω su gamma match in corto circuito (protezione delle apparecchiature da scariche elettrostatiche).
Potenze applicabili: 450 W fino a 21 MHz **
1 KW da 22.0 ÷ 29.800 MHz **
Lega alluminio 60/60 elettrosaldato a T.I.G.
Elemento tubolare $\varnothing 50 \times 2$ mm di spessore.
Bulloneria e perno del semiloop mobile in acciaio inox.
Staffa ancoraggio in acciaio inox : mast $\varnothing 48 \div 60$ mm.

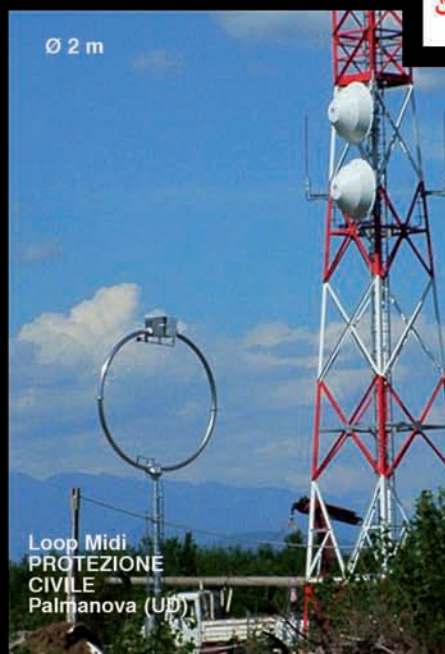


Loop Baby di Marco IK6IOQ Manoppello (PE)



** NOTA: Con questa LOOP ANTENNA la potenza di picco è uguale alla potenza continua.

the best solution



Loop Midi PROTEZIONE CIVILE Palmanova (UD)

Caratteristiche LOOP MIdi

Copertura continua da 3.500 ÷ 14.500 MHz R.O.S. inferiore a 1,2 : 1 (valore medio).
Ingresso 50 Ω su gamma match in corto circuito (protezione delle apparecchiature da scariche elettrostatiche).
Potenze applicabili: 300 W 3.5 ÷ 7.0 MHz **
800 W 8.0 ÷ 14.5 MHz **
Lega alluminio 60/60 elettrosaldato a T.I.G.
Elemento tubolare $\varnothing 75 \times 2$ mm di spessore.
Bulloneria e perno del semiloop mobile in acciaio inox.
Staffa ancoraggio in acciaio inox : mast $\varnothing 48 \div 60$ mm.



Loop Midi di Giuseppe IW1CQN Cannobio (VB)

* PREZZI FRANCO VERONA

RIVENDITORI

PIEMONTE e V.A.: BPG RADIOCOMUNICAZIONI - Via Nazionale, 13 - 10060 PINASCA (TO)
Tel. 0121.800669 - Fax 0121.800381
LOMBARDIA: MILAG srl - Via Comelico, 18 - 20135 MILANO
Tel. 02.5454.744 / 5518.9075 - Fax 02.5518.1441
TOSCANA: GUIDETTI ELETTRONICA srl - Via Torino, 17 - 55011 ALTOPASCIO (LU)
Tel. 0583.276693 - Fax 0583.277075
LAZIO: HOBBY RADIO - Viale Angelico, 47 / 49 - 00195 ROMA
Tel. 06.3751.4242 - Fax 06.3701.1361
LIGURIA: I.L. ELETTRONICA - Via Aurelia, 299 - 19020 FORNOLA DI VEZZANO (SP)
Tel. 0187.520600 - Fax 0187.520622

LISTINO PREZZI - IVA inclusa

LOOP BABY A.T.U.	6.6-29.8 MHz	€ 1.050,00
LOOP BABY MARINE A.T.U. (anodizzata argento)	6.6-29.8 MHz	€ 1.150,00
LOOP BABY COLOUR A.T.U. (anodizzata nero)	6.6-29.8 MHz	€ 1.250,00
LOOP MIdi A.T.U.	3.5-14.5 MHz	€ 1.200,00
LOOP MIdi MARINE A.T.U. (anodizzata)	3.5-14.5 MHz	€ 1.400,00
LOOP MIdi MILITARY A.T.U. (anodizzata oro)	3.5-14.5 MHz	€ 1.500,00
LOOP MIdi HIGH POWER A.T.U. MIL 800W continui	3.5-12.5 MHz	€ 1.700,00
CONTROLLER A.T.U.		€ 415,00
STAFFA PER ROTORE YAESU G-250 (Baby)		€ 100,00
ROTORE YAESU G-250		€ 198,00

CIRO MAZZONI RADIOCOMUNICAZIONI s.n.c.

37139 Verona - Via Bonincontro 18
tel. 045 8903104 - fax 045 8902633
www.ciomazzoni.com - E.mail info@ciomazzoni.com



31^o MARC

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

**Fiera di Genova
17 - 18 Dicembre 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**

**Ente patrocinatore:
A.R.I. Ass. Radioamatori Italiani
Sezione di Genova
Tel. 010.255158
www.arigenova.it**



P
E
S
C
A
R
A



ARI
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Sezione di PESCARA
Via delle Fornaci, 2
Tel 085 4714835 Fax 085 4711930
<http://www.aripescara.org>
e-mail: aripescara@aripescara.org



PROTEZIONE
CIVILE



DXCC
DESK



46^a FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA

26 - 27 NOVEMBRE 2011

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA - S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432

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

AMPIO PARCHEGGIO GRATUITO - RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

**Durante la mostra si svolgerà la
Prima Gara della Migliore**

Autocostruzione Elettronica

**Regolamento sul sito ufficiale
della Sezione**

2
0
1
1

powered by A.F.R.A.

con il patrocinio di



Provincia
di Pescara





 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

E-mail: radiosystem@radiosystem.it

Mercatino dell'usato, promozione e novità on-line

ID-1 MONOBANDA
1200 MHz - 10 W



IC-E880 DUOBANDA
VHF - UHF - 50 W



IC-E2820 BIBANDA
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

MAGH Elettronica - Reggio Emilia
V. Oberdan 4/A-B - Tel. 0522-306053
E-mail: magh@magh.it

TELECROM - Bolzano
V. C. Augusta 119/F Tel. 0471-285762
E-mail: telecrom@alice.it

FM+

il nuovo convertitore
dedicato a PERSEUS per la
gamma FM (88 - 108 Mhz)

microtelecom



PERSEUS
10Khz...30Mhz
Receiver

Ricezione FM Stereo di altissima qualità
Un nuovo software dedicato è
dato in dotazione con il convertitore

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

HAMpad & FXpad



Tmate



TmatePLUS



BobMeters



SwitchBOX



& DSW-150



FlexRadio Systems
Software Defined Radios

FLEX-5000A



HF&50Mhz 100W
Transceiver

FLEX-3000



HF&50Mhz 100W
Transceiver

FLEX-1500



HF&50Mhz 5W
Transceiver



FlexControl
USB Controlled Tuning Knob

WoodBoxRadio

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

Il punto di riferimento per la SDR: www.woodboxradio.com - mail: gcampana@telemar.it



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 assistenza@arnoelettronica.com

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

DI NOSTRA PRODUZIONE :

Antenne filari multibanda OCFD — Off Center Feed Dipole

OC7L8/1K 10, 12, 17, 20 40, 80 e 160 m

OC6L4/1K per 10, 12, 17, 20, 40 e 80 m

OC3L2/1K per 10, 20 e 40 m

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 Uso esclusivo di ricezione Elevato rapporto S/N

Larga banda 50KHz - 30MHz (Utilizzabile anche oltre) Basso rumore Elevata

efficienza Stadio di ingresso e di uscita cortocircuitati in DC Box PVC

completamente stagno

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 stappe per fissaggio

Filtri Passa Banda per la trasmissione e la ricezione :

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

Impieghi principali: Operazioni multi

operatore su più bande • Contest •

Attivazioni • Field Day • Stazioni RMS/

PMBO **Principali vantaggi:** Cancellazione

interferenze "Band to Band" Abbattimento

saturatione Front-End causato da emissioni in

bande adiacenti Abbattimento mutue interferenze 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

Contentore in alluminio presso fuso 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 prima armonica 35dB

(Typ.) Attenuazione gamma 500-1700KHz 60dB (Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

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)

Disponibile l'opzione CG3000 Contol Unit

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

(Typ.)

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



**Per il catalogo e per i vostri acquisti
è attivo anche il negozio online**

www.arnoelettronica.it

PRODOTTO "TOP" MODEM SCS

Dopo molti anni di studio

è finalmente nato il

nuovo modem SCS. **SCS**

P4 Dragon DR-7800: una

nuova piattaforma per un

modem senza

compromessi. Il **FACTOR 4** consente collegamenti

veloci e in correzione d'errore senza nessun

compromesso Voluto pensato e progettato per l'uso

professionale e per il radioamatore appassionato e

ambizioso Processore Quad Core Freescale - 6400

MIPS - 64bit Da 1,5 a 3 volte più veloce del protocollo

Pactor III Display OLED 256x64pixel ad elevato

contrasto grafico Informazioni ulteriori sul nostro sito

compromessi. Il **FACTOR 4** consente collegamenti

veloci e in correzione d'errore senza nessun

compromesso Voluto pensato e progettato per l'uso

professionale e per il radioamatore appassionato e

ambizioso Processore Quad Core Freescale - 6400

MIPS - 64bit Da 1,5 a 3 volte più veloce del protocollo

Pactor III Display OLED 256x64pixel ad elevato

contrasto grafico Informazioni ulteriori sul nostro sito

PALO TELESCOPICO COMPATTO 10 metri

VTR non conduttivo Perfetto per impiego

trasportabile Minimo ingombro da chiuso

SOLO 67 CM! Leggerissimo Pesa poco più di

un chilo!

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 Completi 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 norme

I.C.A.O. Sono prodotti di elevata qualità e potranno essere

impiegati a lungo senza dover effettuare frequenti

manutenzioni **Cavi Alta Trazione** di prima qualità per la realizzazione

di antenne filari: **DXWP** Nucleo in treccia acciaio Inox AISI316 **705PE**

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 ecc

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



Antenna Attiva HF4 (130KHz /

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

Vasta gamma di TOOLS Pinze

professionali e matrici per crimpare

una infinità di connettori coassiali

Terminali elettrici isolati e non

Modular plug CATV Coax ecc

Spelafili Cesioie Pinze multifunzione

Tronchesi Pinzette Cacciaviti taratura

Kit antistatico e molto altro ancora ...



La Sezione A.R.I.
di Bari

c/o I.T.I.S. G. Marconi di Bari

organizza la

XXIX° Mostra Mercato del RADIOAMATORE, ELETTRONICA e COMPUTER

che si terrà a

FASANO

15 - 16 ottobre 2011

Centro commerciale Conforama
S.S. 16 Uscita Savallettri-Fasano, Fasano, BR

Orari apertura:

Sabato 9,00-13,00; 16,00-20,30

Domenica 9,00-13,00; 15,30-19,00

Per informazioni:

347/6847524

info@aribari.it

INGRESSO LIBERO



I.L. ELETTRONICA

elettronica e telecomunicazioni

**Apparati ricetrasmettenti
portatili di qualità a
un prezzo senza compromessi!**

Dalla Cina con furore!

BAOFENG UV-3R
Micro-bibanda 144/430



KG-UV D2
ULTIMA VERSIONE!

**U.V
DUAL BAND**



KG-703 PMR

BAOFENG UV-3R MICRO Bibanda 144/430 2 watt, litio 1500 + auricolare e microfono.

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 D2 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 1700mA/h e caricatore da tavolo intelligente.

Tutti i prodotti sono completamente programmabili via PC con relativo software scaricabile gratuitamente

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

LA PERIFERICA DAL CUORE COMPLETAMENTE
PROGRAMMABILE. IL FUTURO DELL'HARDWARE È
OPEN SOURCE!

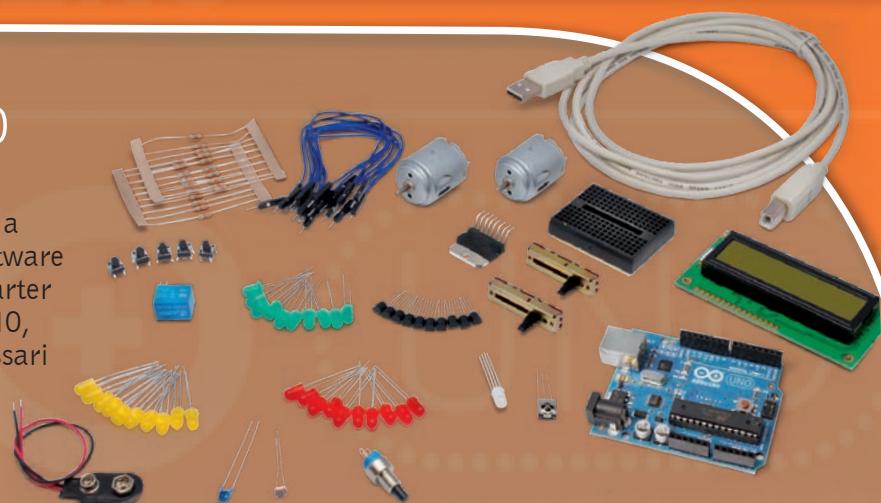


STARTER KIT V2 CON ARDUINO UNO

Sviluppa i tuoi progetti con Arduino, l'innovativa piattaforma open source a basso costo con risorse hardware/software flessibili e semplici da usare. Con Starter Kit V2, oltre alla scheda Arduino UNO, hai a disposizione i componenti necessari per svariate applicazioni.

cod. ARDUINOKITV2

€ **65,00**



Prezzi IVA inclusa.

ARDUINO UNO

Scheda elettronica basata sul microcontrollore Atmega328. Caratterizzata da 14 ingressi/uscite digitali (6 utilizzabili come uscite PWM), 6 ingressi analogici, quarzo da 16MHz, connessione USB, header ICSP e pulsante di reset, permette di dar vita a tutte le tue idee.



cod. ARDUINOUNO

€ **32,00**

Shield
GSM/GPRS

cod. GSMSHIELD

€ **63,00**



Shield
IN/OUT

cod. FT919K

€ **22,00**



Motor
Shield

cod. MOTORSHIELD_FE

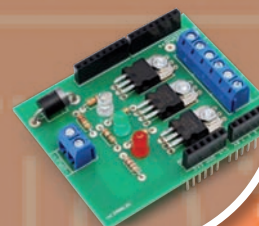
€ **18,00**



Shield
RGB

cod. RGB_SHIELD

€ **12,00**



MAGIC PHONE telecomunicazioni

Via del Brennero 344
55100 Lucca
tel. 0583.469016

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

www.radio-amatori.it

**Nuova
sede**

IZ5MJS

Franco Montagnani



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



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



www.magic-phone.it



elettroexpo

45^a fiera dell'elettronica

Verona 26 > 27 novembre 2011

MOSTRA MERCATO

- Elettronica
- Radiantismo
- Strumentazione
- Componentistica
- Informatica
- Videogiochi
- Giocattoli elettronici
- Articoli natalizi



www.elettroexpo.it

organized by:



VERONAFIERE Viale del Lavoro, 8 - 37135 Verona - Tel. 0458 298 311 - Fax 0458 297 311 - elettroexpo@veronafiere.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



- **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, ELECRAFT, 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).

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.

EXPERT 2K-FA



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

Le specifiche sono soggette
a cambiamenti senza preavviso.

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

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. € 12,50 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

UNA OPPORTUNITÀ IN PIÙ PER GLI ABBONATI A



Tutti gli abbonati (vecchi e nuovi) potranno avere accesso alle agevolazioni previste dalla convenzione esclusiva tra FINECOBANK spa e RADIOKIT ELETTRONICA semplicemente esibendo il proprio numero di abbonamento. La dott.ssa Cristina Lanzoni (I2LAG) è a disposizione per ogni informazione.



CONVENZIONE
ESCLUSIVA

SCOPRI IL CONTO FINECO PER GLI ISCRITTI RADIO KIT EDIZIONI CeC

FinecoBank è la prima banca diretta in Italia che ti dà interessi garantiti, meno costi e tutti i servizi che hai sempre cercato.

CONTO GRATIS PER SEMPRE

PRELIEVI BANCOMAT GRATUITI DA TUTTI GLI SPORTELLI

CARTA DI CREDITO GRATIS PER SEMPRE

INTERESSI SEMPRE IN LINEA CON IL MERCATO

OLTRE 5.000 FILIALI PER VERSARE E PRELEVARE

Per info:

Dott.ssa Cristina Lanzoni (I2LAG), Personal Financial Adviser
VIA PIRELLI, 32 - MILANO
Tel. 02/366060201 - Cell. 393/7589166 - cristina.lanzoni@pfafineco.it



Arrivano i cinesini...

Ovvero il cavo dati per RTX di produzione cinese

di Daniele Cappa IW1AXR

La disponibilità di ricetrasmittitori palmari di produzione cinese non è certamente una novità, da qualche tempo è possibile l'acquisto diretto e recentemente sono disponibili anche in versione "ritargata", ovvero sono acquistabili in negozio con marchi europei, completi di garanzia italiana con quanto ne consegue.

Le marche le conosciamo più o meno tutti, partendo dal Wouxun, Puxing a volte ritargato Polmar, Quansheng, FeiDaxin, Xinjie, Linton, Ronson, Baofeng, Surecom, Weierwei, FDC, BHD, TYT, HYT, e certamente molti altri. Molti di questi prevedono la programmazione da PC.

Una premessa è indispensabile, l'interfaccia proposta è certamente compatibile con i modelli prodotti da Quansheng, Wouxun, Puxing quindi Polmar, e Kenwood, dato che tutti utilizzano il cavo di programmazione per questi ultimi. La connessione alla radio avviene tramite i due connettori del microfono/auricolare, sui due jack stereo da 2,5 e 3,5 mm.

Altri modelli, come il minuscolo bibanda Baofeng, utilizzano un solo jack stereo, probabilmente l'interfaccia è identica, ma in merito non è stato possibile effettuare alcuna prova. Dunque non è certo che altri produttori orientali utilizzino lo stesso sistema, come sicuramente non tutti i modelli hanno la possibilità di essere

programmati da PC. La cosa è da verificare di volta in volta, secondo la necessità del momento.

L'origine di tutto è il "solito" Marco, iw1dgk involontariamente affiancato da Roberto, iw1bnv, uno con un Polmar DB-32 e l'altro con un Quansheng TH-UV2. Sono entrambi RTX palmari bibanda, 5W, batteria a litio, subtoni, un numero sterminato di memorie alfanumeriche in cui è possibile associare una parola, ovvero è possibile assegnargli per esempio il nome del ripetitore. Più altre opzioni.

Non è tutto così bello, qualche problema c'è! Il manuale è in cinese e in inglese, onestamente spesso mal tradotto, tutto è da prendere con prudenza perché la voce "frequency deviation" non si riferisce al settaggio della deviazione del modulatore, ma al valore e alla direzione dello shift per l'accesso ai ripetitori... così



Quansheng TG-UV2

come il "power switch" non è l'interruttore di accensione, ma il settaggio della potenza RF.

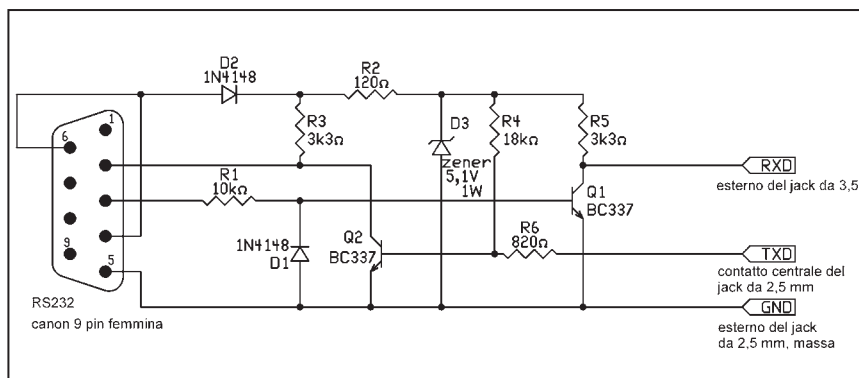
Le valutazioni fanno gola... gli esemplari ritargati acquistabili in negozio costano 110 - 120 euro, mentre l'ordine diretto in Cina potrebbe raggiungere i 60 euro.

La cosa è allettante, e si è spesso disposti a passare sopra alle inevitabili difficoltà pratiche, del resto la rete è fonte di materiale utile e il manuale in inglese sarà quasi certamente reperibile, con un poco di fortuna anche quello in italiano, sull'ormai classico www.radioamateur.eu.

Veniamo a noi, dopo aver speso 63 euro per un TG-UV2 Quansheng, palmare bibanda l'idea di investire altri 25 per il cavo dati è improponibile! Radioamatori sparagnini!!

Il cavo di interfaccia pare essere identico a quello utilizzato dal

Schema elettrico





Quansheng TG-UV2 con l'interfaccia durante la programmazione

Kenwood TH-F7, del resto molti di queste radioline condividono gli accessori con questa serie Kenwood. Il cavo è in pratica un semplice convertitore di livello seriale realizzabile con il solito MAX232, anzi il suo uso sembra sprecato dato che sono necessari solamente i due segnali RXD e TXD.

Ecco dunque due transistor, due diodi e uno zener che si occupano del tutto, pochi componenti su 10 centimetri quadrati di millefori che ci permettono di caricare e scaricare le duecento memorie disponibili e i settaggi più utilizzati.

Lo schema elettrico

L'alimentazione a 5V è ricavata direttamente da due pin della se-

riale (4 e 6, DTR e DSR), più o meno stabilizzata da un semplice zener, i due segnali sono portati a livello TTL da due transistor NPN da commutazione, i soliti BC337 o gemelli.

Sul circuito c'è veramente poco da dire, il segnale TXD della seriale (pin 3) fa capo alla resistenza di base e a un diodo (R1 e D1) che impedisce che la tensione negativa della RS232 raggiunga il transistor Q1, sul collettore di questo è presente la resistenza di carico R5 che funziona da pullup sull'ingresso dati della radio.

Il flusso dati in senso inverso, RXD della seriale (pin 2), parte dalla radio che "mette a massa" la base dell'altro transistor (Q2). La polarizzazione è ottenuta dalla resistenza da 18 kohm (R4), questa viene posta a livello zero dalla radio tramite la resistenza

di protezione da 820 ohm, R6. La resistenza di collettore (R3) di questo transistor preleva l'alimentazione a monte della resistenza di limitazione dello zener (R2 e D3) in modo da avere a disposizione una tensione prossima ai 12V nominali della seriale. D2 fornisce allo zener solamente tensione positiva, quando il pin della seriale è a livello zero, -12V quindi, il diodo è polarizzato inversamente e la tensione negativa non raggiunge lo zener.

La scelta dei componenti è sempre molto ampia, i transistor sono sostituibili con praticamente tutti gli esemplari NPN da commutazione, quindi nuovamente BC337, 338, 339, 547, BC 107 e simili, e ancora 2N2222, più cosa offre il cassetto! Lo zener andrà da 5,1V, ma 5,6 o 4,7V sono ancora valori accettabili. I diodi sono tutti 1N4148 sostituibili con qualsiasi diodo da commutazione che sopporti qualche centinaio di mA. Le resistenze non sono critiche e qualsiasi valore più o meno nei paraggi è adatto allo scopo.

Il connettore seriale è un Canon 9 femmina.

I due jack della radio meritano due parole, purtroppo quanto si trova in commercio è troppo grande, ovvero, e la cosa è evidente particolarmente sul jack stereo da 2,5 mm, il connettore non entra completamente nella radio. E' necessario ridurre il diametro della parte che fa battuta sul corpo della radio fino a che il jack entra completamente nella femmina fino ad agganciarsi alla parte interna. Per farlo si è ricorsi a violenti metodi meccanici che hanno completamente consumato anche il filetto su cui si avvita la parte in plastica che ora è tenuta ferma da qualche goccia di resina bicomponente.

Del jack da 3,5 mm è utilizzata solo la parte esterna e anche se non si inserisce fino in fondo non ci sono problemi. E' necessario che entrambi i jack siano stereo, anche se non tutti i contatti sono utilizzati dall'interfaccia!

Come sempre il prototipo è stato assemblato su un ritaglio di millefori, sulla traccia dei colle-

Polmar DB32 durante la programmazione



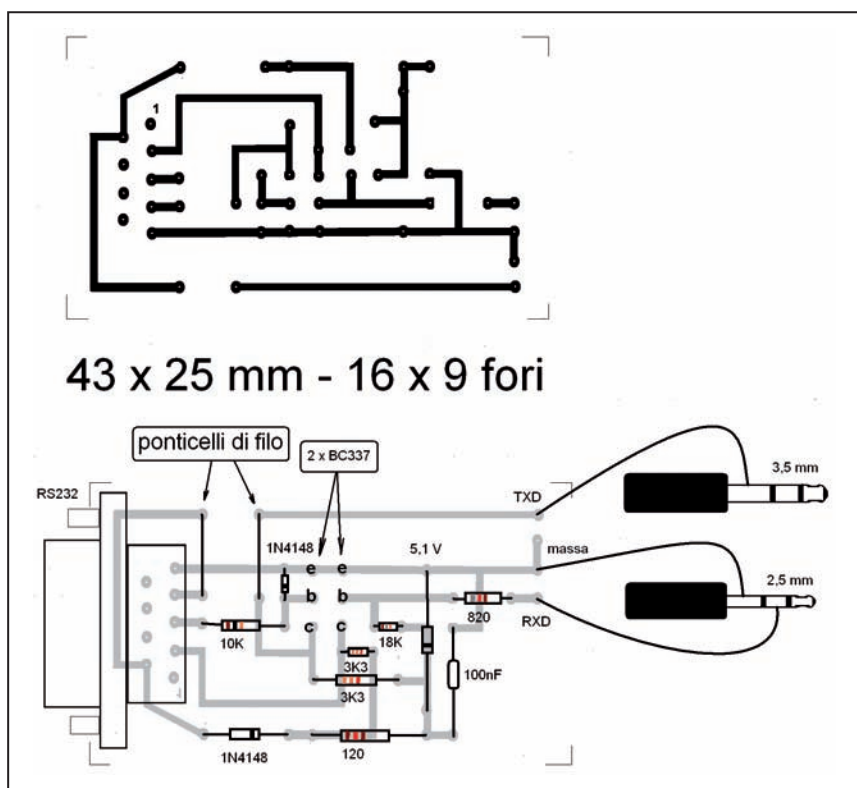


Fig. 3 - Il circuito stampato

gamenti del prototipo è stato successivamente disegnato il circuito stampato, anche se questo non è stato utilizzato.

In realtà di prototipi ne sono stati realizzati fino ad ora, ben quattro, tutti diversi tra loro nella costruzione, ma tutti sul medesimo schema elettrico. Il più piccolo trova posto all'interno della vaschetta del connettore canon a 9 poli (figura 5), costruito su un ritaglio di millefori (6 x 10 fori), ne riporto il disegno, come se fosse un circuito stampato, anche se neppure questo è mai stato realmente realizzato.. Per ottenere lo spazio necessario alla vaschetta del canon 9 solo state asportate le colonnine che ospitano le viti di chiusura (foto 3 in basso), in modo che all'interno sia disponibile un rettangolo delle dimensioni richieste (16 x 28 mm circa), l'uscita del connettore verso la radio è ricavata dal foro di uscita del cavo lievemente adattato in larghezza.

Date le dimensioni ho accettato un paio di compromessi, la R6 che è saldata direttamente alla parte interna del connettore di uscita, così la R1 sul pin 3 della

seriale. L'anodo di D1 è collegato a massa e il suo reoforo è anche la connessione di massa della RS232. Anche l'uscita dell'interfaccia verso la seriale, ovvero il collettore di Q2 è collegato con un ponticello di filo. Per finire il collegamento tra i pin 4 e 6 della seriale è effettuato a filo.

Questa versione dell'interfaccia è stata provata e successivamente sigillata con qualche goccia di resina epossidica a due componenti che chiude anche i due fori delle viti.

E' evidente che l'inserimento all'interno del connettore della seriale, pur essendo meno ordinato, dà al tutto un aspetto meno casalingo.

Il software

E' la versione 1,4 del TG-UV-D, del 2008, multilingua in cinese e inglese, programma non molto curato che a volte ha reazioni non prevedibili, ma che assolve alle funzioni richieste... nel particolare la necessità più urgente era disabilitare il fastidioso beep sui tasti, funzione che il TG-UV2

Quansheng non prevede da tastiera, o più probabilmente non è citata sul manuale.

Sicuramente una versione più recente del software potrebbe non avere i bug di questa versione, che comunque permette il trasferimento dei dati dalla radio al PC, l'edit delle memorie e della configurazione, e il successivo trasferimento dei dati modificati dal PC alla radio. Data l'instabilità del software è bene salvare spesso il file che stiamo modificando.

E' evidente che ogni marchio e ogni modello ha il proprio software di gestione, pur condividendo l'interfaccia qui proposta.

Il software si presenta di solito in cinese (!), almeno lo fa il programma per il Polmar DB32 e per il citato Quansheng TG-UV2, una opzione raggiungibile con uno dei bottoni in alto permette il passaggio a un più comprensibile inglese. L'unico settaggio che il programma richiede è la seriale, settabile tra quelle presenti sul PC. L'utilizzo di seriali virtuali, ovvero convertitori USB > seriale, è prevista e i driver del caso sono reperibili insieme al software della radio, sia in versione Win XP, sia per Vista o W7. I PC su cui è stata provata l'interfaccia sono dotati di seriali vere, dunque in proposito non è stata effettuata alcuna prova.

Lanciato il programma, settata la seriale, collegata l'interfaccia alla seriale e alla radio, rigorosamente con la **radio spenta e con l'antenna collegata**, accendiamo la radio. *Questa passa immediatamente in trasmissione*, non è un difetto, ma una caratteristica dell'interfaccia e del collegamento alla radio (il pin dei dati in ingresso alla radio è il pin del PTT...) leggiamo dunque i dati dalla radio, confermiamo la scelta e la radio cessa di essere in trasmissione. Il trasferimento avviene regolarmente e al termine la radio è nuovamente in trasmissione. La spegniamo.

E' bene notare che durante il trasferimento dei dati ogni radio si comporta in modo diverso, il Quansheng non fa nulla, mentre nel Polmar lampeggia il LED ros-



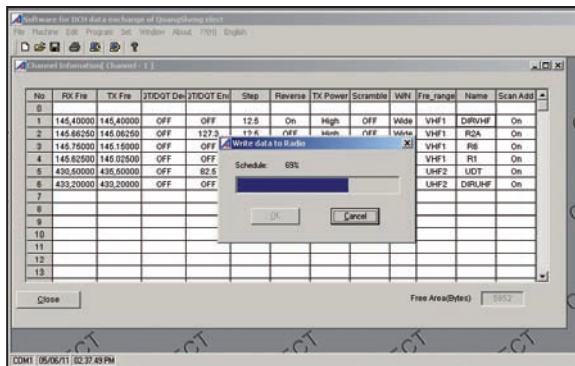
L'interfaccia in tre versioni

so in fase di lettura e quello verde in fase di scrittura.

Possiamo ora salvare i dati, editare quanto riteniamo opportuno, risaltarli e ricaricarli sulla radio.

Una particolarità del software

Fig. 4 - programmazione del TG-UV2



Il jack modificato

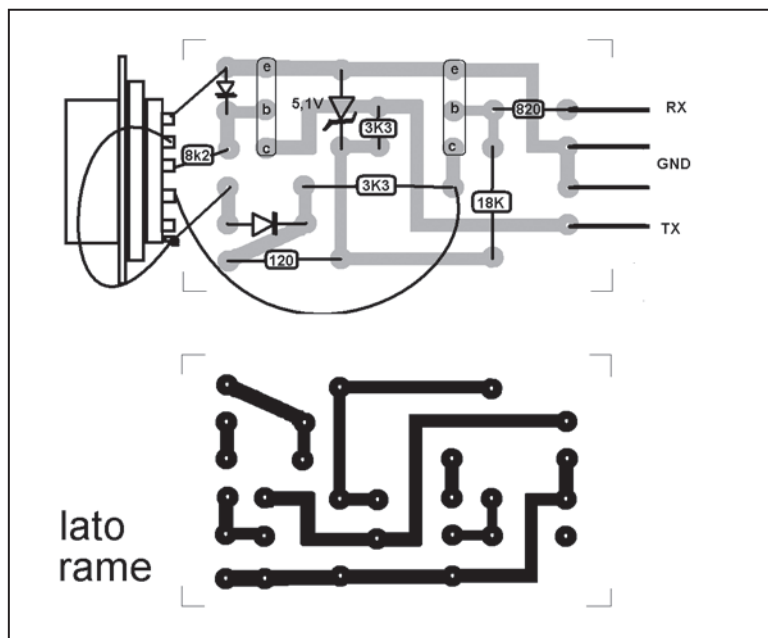


Fig. 5 - Realizzazione nel Canon 9

del TG-UV2 che ci ha fatto perdere un paio di giorni, per aggiungere una riga all'elenco delle memorie non dobbiamo scrivere nei campi evidenziati (ci procureremo solamente un messaggio di errore), basta scrivere nel primo campo libero a sinistra il valore dei MHz, e il programma riempie tutti gli altri campi che ora è possibile editare a nostra necessità. La versione per il Polmar non ha questa caratteristica.

Ringraziamenti

I due colleghi citati, Roberto IW1BNV e Marco IW1DGK, poi Marco IK1PXM che ha realizzato una versione con il MAX232, poi Giammaria IW1AU sul cui sito sono reperibili i manuali delle radio in questione.

Le foto sono tutte autoprodotte e ritraggono evidentemente gli oggetti in questione, con la sola eccezione della figura 1 con il TG-UV2 e il pupazzetto del cinese in carne che proviene dalla rete.

E@silab: un laboratorio di elettronica completamente simulato

Un ambiente virtuale con elevato livello di realismo

di Umberto Pisani, Fulvio Cambiotti, Giuseppe Romano

Volete imparare ad utilizzare strumentazione da laboratorio ed eseguire prove su circuiti elettronici analogici anche di una certa complessità? Non c'è bisogno di attrezzare un laboratorio con strumentazione costosa, dotarvi di saldatore, componenti elettronici e neanche montare circuiti! E' sufficiente dotarvi di E@silab, software piacevole e facile da utilizzare, ma di elevata professionalità, che vi consente di effettuare esperimenti, provare circuiti mediante moderni strumenti di misura, in un ambiente completamente virtuale, in cui la simulazione raggiunge elevati livelli di realismo. Provate per credere, scaricando il filmato dimostrativo dal sito <http://www.corep.it/ea-silab.html>. ...!

Introduzione

La sperimentazione su circuiti elettronici e l'addestramento all'uso della strumentazione e alle tecniche di misura richiede un laboratorio di elettronica con un notevole impegno di risorse finanziarie e di tempo. Spesso anche lo studente di Istituti Tecnici Professionali o di corsi universitari di base ha scarse possibilità di sperimentare, talvolta per carenze di attrezzature o anche per i tempi ridotti della disponibilità dei laboratori. Ciò induce spesso

gli appassionati di elettronica, specialmente tra i più giovani, ad orientarsi verso attività di tipo SW per le quali basta un PC e si è in grado di avere risultati gratificanti, senza bisogno di altre costose risorse, potendo lavorare in qualunque luogo e sfruttando al massimo il tempo disponibile.

Ben consapevoli di questi problemi, si è studiata una soluzione che tra l'altro è adottata per l'addestramento in ambienti professionali, sportivi e ludici (piloti di aerei o di auto di formula 1), che si basa sulla realizzazione di simulatori sia degli strumenti di misura sia dei circuiti che devono essere testati.

Le opportunità di apprendimento possono essere così autogestite ed organizzate in tempi ed in luoghi diversi dal laboratorio tradizionale, senza ovviamente i costi del suo allestimento.

Il grosso problema di conciliare costi, spazi attrezzati, tempi ecc. può essere affrontato e risolto, almeno per la fase iniziale di apprendimento, con E@silab che consente di imparare a gestire la moderna strumentazione di misura mediante simulatori molto realistici e verificare il comportamento di circuiti.

L'idea, che è alla base di questa proposta didattica, consiste nella gestione autonoma da parte dello studente che, con i ritmi propri, può assimilare meglio il funzionamento dei circuiti elettri-

ci ed elettronici a vari livelli di complessità e nel fare questo è coinvolto nella scelta e nell'uso della strumentazione di misura.

Ovviamente si richiede, prima di iniziare, una conoscenza teorica di base sia circuitale sia sulla strumentazione, si apre comunque un'interessante possibilità da parte del docente di progettare numerosi esperimenti la cui esecuzione è affidata all'iniziativa personale dello studente, magari guidato da una persona di maggiore esperienza che sappia proporre problematiche e suggerire soluzioni per eseguire la "sperimentazione simulata".

E@silab è il risultato dell'impegno di diversi laureandi in Ingegneria Elettronica del Politecnico di Torino che hanno svolto la propria tesi di laurea sviluppando parti del programma e che sono stati coordinati e seguiti dagli autori. Il software è stato reso disponibile per alcuni anni ai vari studenti dei corsi universitari che hanno contribuito con le loro osservazioni a introdurre modifiche e miglioramenti.

I requisiti minimi di sistema sono: Pentium III o superiore con 256 MB RAM e almeno 20 MB di spazio libero sul disco, librerie runtime di Visual C++ 2008 (scaricabili gratuitamente dal sito Microsoft), sistema operativo Windows 7 / Vista / 2003 / XP / Linux con Wine.

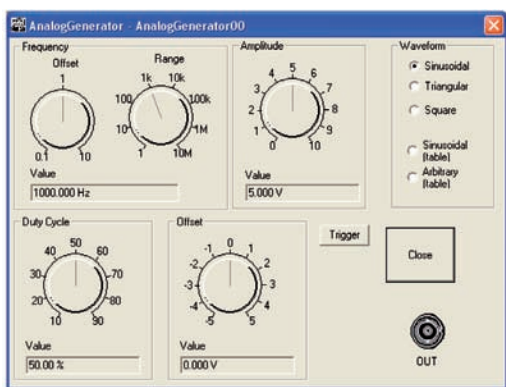


Fig. 1

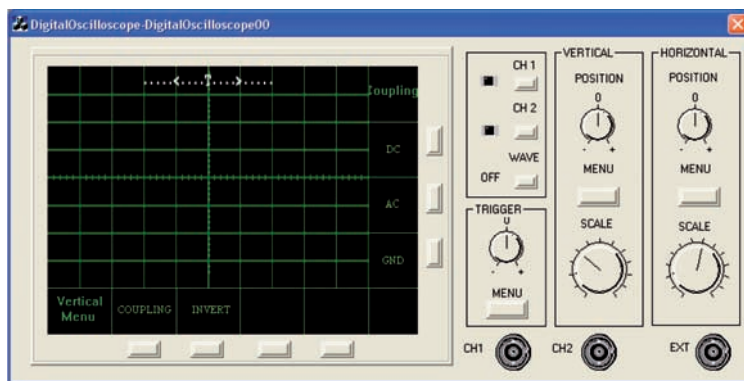


Fig. 2

Gli strumenti di misura

Tutti gli strumenti di misura sono simulati nelle loro funzioni attraverso un pannello di controllo tipico dello strumento reale. La realizzazione in ambiente Windows con Visual C++ permette di privilegiare la fedeltà di rappresentazione grafica e la velocità di risposta ai comandi di uno strumento reale. Il simulatore di circuiti comprende elementi passivi (R, L, C, diodi) e componenti attivi (transistori) a due o più porte ed è collegabile alla strumentazione di misura attraverso alcuni nodi, consentendo di realizzare facilmente un banco di misura virtuale per il test del circuito. Quest'ultimo è descritto con un file input tipo SPICE. E' già disponibile una buona libreria di circuiti tipici: dai semplici filtri R, L, C ai circuiti raddrizzatori a diodi, ai circuiti amplificatori a transistori; l'utente può cre-

are facilmente nuovi circuiti e variane i parametri per effettuare diverse sperimentazioni.

I simulatori di strumenti di misura sono applicazioni Windows che presentano all'utente un'interfaccia simile al pannello di uno strumento reale. I comandi vengono impartiti in modo semplice, agendo con il mouse sugli appositi controlli. La versione base di E@silab comprende la strumentazione seguente:

- un **generatore di segnali (Analog generator)** il cui pannello è mostrato in fig. 1 consente la selezione di vari tipi di forma d'onda anche forma d'onda arbitraria, di cui si può impostare la frequenza, l'ampiezza, il duty cycle.
- un **oscilloscopio digitale (Digital Oscilloscope)** a due canali (vedi fig. 2), che presenta tutti i principali controlli di un oscilloscopio reale sia per quanto riguarda il condiziona-

mento dei segnali di ingresso in entrambi i canali, sia per quanto riguarda le principali condizioni di trigger.

- un circuito in prova **Dev2 (Circuito in prova a 2 porte)** ha l'aspetto di fig. 3, la cui descrizione dettagliata è fatta più avanti
- un **voltmetro analogico** del tipo magneto-elettrico (**Analog Voltmeter**), rappresentato nella fig. 4, è del tipo classico e presenta tutte le funzionalità e limitazioni di uno strumento reale con la possibilità di escludere la componente continua del segnale (in posizione AC). La risposta dell'indice è tipica dello strumento a bobina mobile con un transitorio simile a quello di uno strumento reale.
- un **frequenzimetro numerico** (Frequency Counter), il cui pannello è rappresentato in fig. 5, che ha due canali di ingresso dei quali si può variare l'at-

Fig. 3

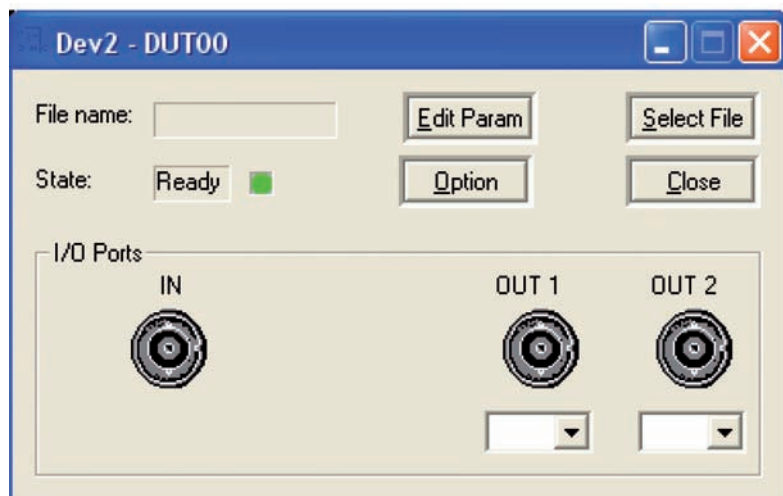
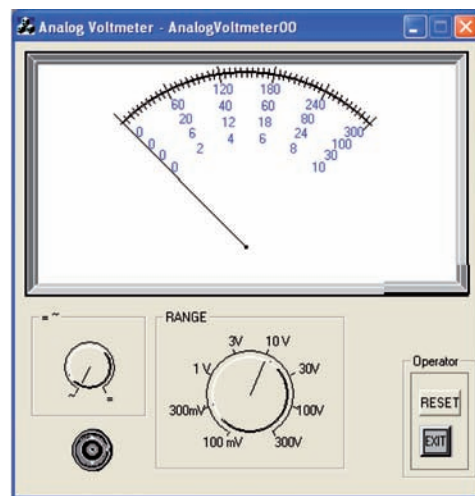


Fig. 4



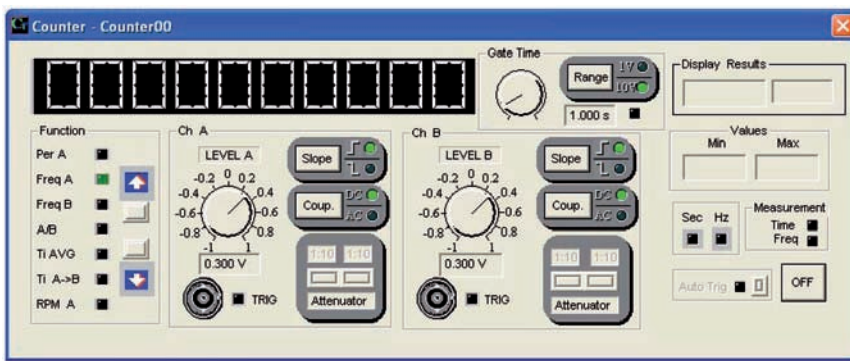


Fig. 5

tenuazione e il livello di soglia di commutazione come uno strumento reale. Oltre alle funzioni di misura diretta di periodo e di frequenzimetro ha anche la funzione di misuratore di intervalli di tempo fra due fronti selezionabili sia in salita sia in discesa con livelli di soglia regolabili. Il funzionamento ed i controlli sono tipici di uno strumento reale con un display a sette segmenti.

Come si collegano gli strumenti

I vari strumenti possono essere connessi fra loro e al circuito in misura Dev2 in modo simile a quanto si può fare nella realtà. Ogni simulatore ha, infatti, dei connettori che possono essere di ingresso (come nel caso dell'oscilloscopio) o di uscita (come nel caso di un generatore di segnali) e per collegare uno strumento ad un altro, è necessario connettere l'uscita di uno con l'ingresso dell'altro strumento. L'utente può collegare tra di loro i vari strumenti "cliccando" con il mouse

sul connettore coassiale (tipo BNC) presente sul pannello di ciascuno strumento (fig. 6) e, tenendo premuto il tasto, spostarsi sul BNC del secondo strumento e successivamente rilasciare il tasto del mouse. Se il collegamento viene eseguito con successo, l'immagine del BNC cambia come in fig.7.

Ad esempio volendo collegare il generatore di segnali ad uno degli ingressi dell'oscilloscopio per osservare il segnale generato, basta attivare sull'apposito menu di Windows il generatore di segnali e l'oscilloscopio digitale. Poi, eseguendo l'operazione descritta sopra, collegare l'uscita del generatore col canale 1 (CH1) dell'oscilloscopio. Premendo poi sull'oscilloscopio il pulsante CH1 per accendere la traccia 1, sul display dell'oscilloscopio appare la forma d'onda prodotta dal generatore. Sul monitor compariranno i due pannel-



Fig. 6



Fig. 7

Fig. 8

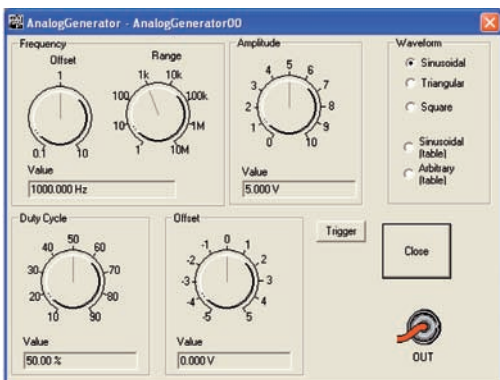
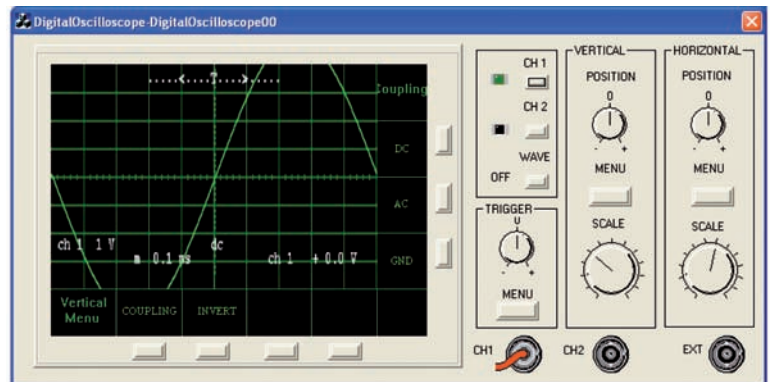


Fig. 9



li degli strumenti come in fig. 8 e fig.9.

Agendo sui comandi del generatore è possibile cambiare le caratteristiche del segnale (forma d'onda, ampiezza, frequenza, offset); agendo sui comandi dell'oscilloscopio è possibile cambiare il tipo di visualizzazione (scala verticale, scala orizzontale, trigger, ecc.)

Ogni strumento può essere attivato più volte e quindi si possono usare più generatori di segnale, per esempio per osservare con l'oscilloscopio due diversi segnali generati da due diversi strumenti. Nell'esempio si attivano due copie del generatore di segnali e si collega l'uscita del primo generatore col CH1 dell'oscilloscopio e l'uscita del secondo generatore col CH2.

Si possono impostare ad esempio due segnali diversi sui generatori (fig.10) e visualizzare le due forme d'onda sull'oscilloscopio:

Nell'esempio presentato un generatore genera una sinusoide di ampiezza 2 V e frequenza 10kHz e l'altro genera una sinusoide di ampiezza 3 V e frequenza 1kHz.

Utilizzo del simulatore circuitale (Dev2)

Si voglia analizzare il comportamento di un circuito (simulato con Dev2) stimolato mediante un generatore di segnali e osservando la sua risposta mediante l'oscilloscopio.

Il pannello di Dev2 presenta tre connettori (fig. 3).

- **IN** che corrisponde all'ingresso del circuito (tra nodo 1 e 0)

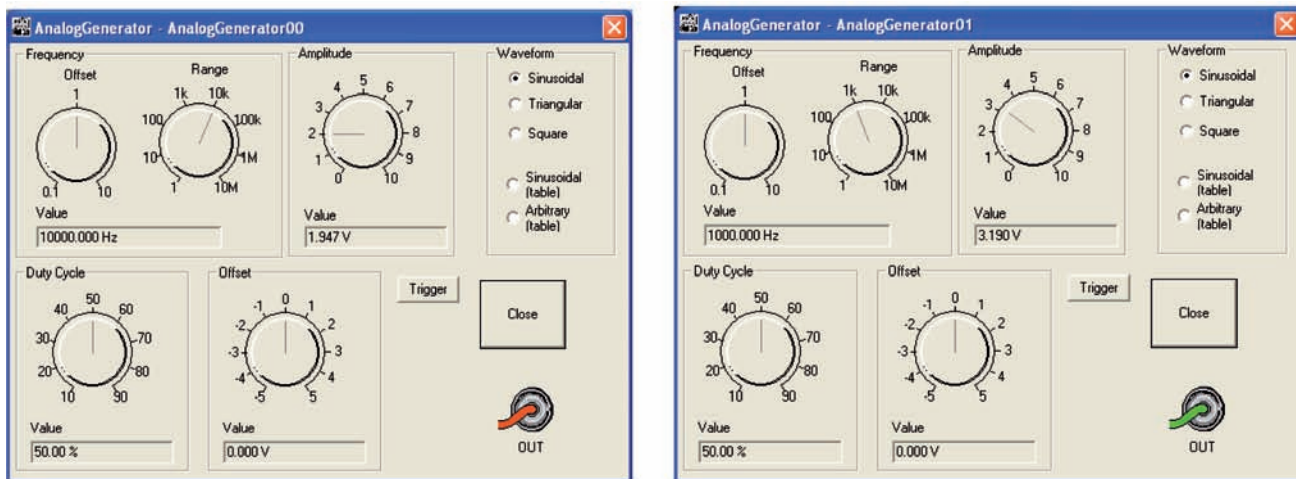


Fig. 10

a cui si collega il generatore di segnali,

- **OUT1** che corrisponde ad un primo morsetto di uscita, selezionabile mediante la finestra sottostante il connettore stesso: V(1) per l'uscita tra nodi 1-0, V(2) per l'uscita tra nodi 2-0, V(3) per l'uscita tra nodi 3-0 ecc.,
- **OUT2** che corrisponde ad un secondo morsetto di uscita, selezionabile mediante la finestra sottostante il connettore: V(1) per l'uscita tra nodi 1-0, V(2) per l'uscita tra nodi 2-0, V(3) per l'uscita tra nodi 3-0 ecc.

Sono disponibili in libreria un certo numero di circuiti che si possono selezionare mediante il pulsante **Select File, File name**. Del circuito selezionato l'utente può modificare i parametri cliccando su **Edit param**, che apre una finestra in cui compare lo schema del circuito e una lista di parametri modificabili. Si seleziona il componente di cui si vuole modificare il valore, si inserisce il nuovo valore nell'apposita finestra e si conferma il valore modificato con il pulsante **Set**. Premendo OK il circuito sarà aggiornato per la nuova simulazione. Il pulsante **Option** permette di definire alcuni parametri della simulazione SPICE in casi molto particolari in cui ci siano problemi di convergenza: valori di default sono comunque validi per la grande maggioranza dei casi

e non è necessario modificarli.

Una volta definito il circuito in esame si possono fare le connessioni degli strumenti alle varie porte: ad esempio si collega il generatore di segnali al morsetto **IN** e uno o due canali dell'oscilloscopio alle porte **OUT1** e **OUT2** selezionando i nodi V(1) e/o V(2) che si desiderano monitorare. Automaticamente verrà attivata la simulazione. Lo schema di fig. 12 rappresenta le connessioni effettuate con un solo canale dell'oscilloscopio.

La parte di calcolo per la simulazione si basa sull'utilizzo del

noto simulatore per circuiti elettronici SPICE. Oltre ai circuiti presenti nella libreria, si possono creare nuovi circuiti utilizzando le regole di input dei dati secondo SPICE, che per descrivere un circuito richiede di:

- numerare tutti i nodi (assegnando obbligatoriamente il nodo 0 alla massa),
- nominare i componenti (R per i resistori, C per i condensatori, L per gli induttori),
- specificare, di fianco a ogni componente, i nodi tra cui esso è connesso e il valore del componente.

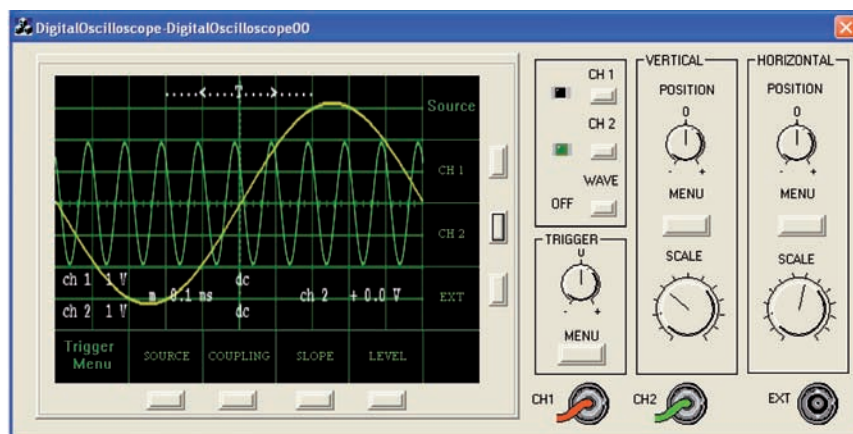
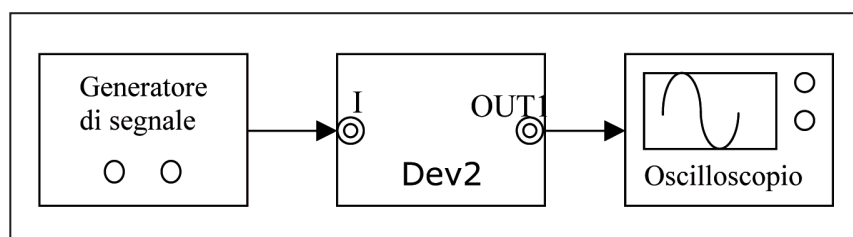


Fig. 11

Fig. 12



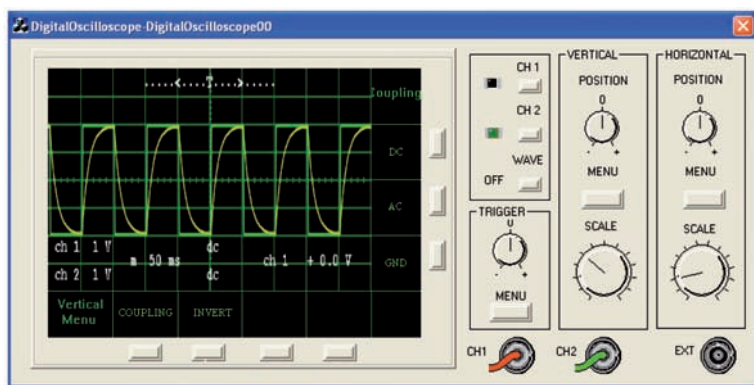


Fig. 13

Per esempio la seguente riga:

R1 1 2 10k

indica che la resistenza R1 è connessa tra i nodi 1 e 2 e ha un valore di $10k\Omega$.

Con E@silab viene fornita una libreria di vari circuiti tra i più comuni, descritti da file che si trovano nella cartella EXAMPLE. Analizzando questi file è possibile comprendere meglio quanto appena esposto e, selezionandoli come circuiti di prova in Dev2, si possono rapidamente eseguire delle semplici simulazioni; si possono utilizzare tali file anche come modello per la creazione di nuovi circuiti (per fare ciò è sufficiente un qualunque editor per file di testo e poche informazioni sul formato dei comandi da utilizzare).

Esempio di analisi di un filtro passa basso RC

Dato il circuito RC mostrato in figura, si vuole mandare in ingresso un'onda quadra e visualizzare sull'oscilloscopio il segnale in uscita sul nodo 2.

I valori dei componenti sono:

$R1 = 1k\Omega$

$C1 = 10\mu F$



I passi da seguire sono i seguenti:

- lanciare il generatore di segnali, l'oscilloscopio e il Dev2
- selezionare dal Dev2 (premendo sul bottone "select file") il file **RC.inp** dalla cartella **EXAMPLE**

- collegare l'uscita del generatore di segnali sull'ingresso del Dev2 e sul canale 1 dell'oscilloscopio
- collegare l'uscita del Dev2 sul canale 2 dell'oscilloscopio
- impostare sul generatore un'onda quadra di frequenza 10Hz e ampiezza 2V

Dopo qualche secondo, necessario al motore PSPICE per effettuare la simulazione, l'uscita verrà visualizzata sul display dell'oscilloscopio come nella fig. 13.

Per cambiare, durante la simulazione il valore di C1 basta premere il bottone "Edit Param" del Dev2. Si apre una finestra come nella fig. 14:

La parte destra di questa finestra contiene lo schema del circuito e la parte sinistra l'elenco dei componenti circuitali di cui è possibile modificare il valore (in questo caso solo il condensatore C1). Per modificare il valore di C1 basta fare doppio click su C1, inserire il nuovo valore nella casella "Value" e premere il pulsante "Set" per confermare.

Conclusione

E@silab si è rivelato un valido supporto per l'apprendimento dei primi elementi dell'elettrotecnica e dell'elettronica come pure del funzionamento e uso della strumentazione di misura, rendendo possibile la sperimentazione e la verifica del funzionamento di circuiti mediante strumenti completamente simulati. Il laboratorio sperimentale di elet-

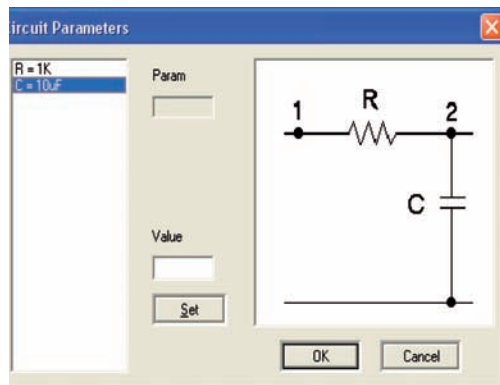


Fig. 14

tronica e misure è autogestito ed organizzato con i tempi propri di ciascuno svincolando l'utente dai problemi di costi e gestione di un laboratorio tradizionale. Ovviamente la sperimentazione "hardware" è insostituibile per le numerose problematiche che si pongono quando ci si cimenta con le situazioni reali, ma E@silab aiuta ad affrontare ed a superare almeno le prime difficoltà concettuali consentendo un più semplice approccio alla sperimentazione reale. Ovviamente i simulatori operano in ambiente ideale anche se si è cercato di riprodurre nel modo più fedele la realtà con tempistiche che dipendono anche dalla velocità del computer su cui gira il software. Non sono stati introdotti problemi legati alle impedenze di ingresso e di uscita degli strumenti, come pure limitazioni di banda degli stessi per non appesantire le difficoltà incontrate dai novizi, ma l'utente più esperto può aggiungere tali effetti aggiungendo ai circuiti in prova elementi che modellano le non idealità che si intendono tenere in conto.

Se dopo questa breve chiacchierata siamo riusciti a destare in voi un interesse per E@silab potete scaricare il filmato dimostrativo dal sito <http://www.corep.it/easilab.html> e contattare easilab@corep.it per ottenere ulteriori informazioni sul programma.

"ALL IN ONE" per i 23 cm

Transverter innovativo 1296MHz-50MHz

di Gianfranco Sabbadini I2SG

UN PROGETTO VOLTO AL FUTURO

In questa nota è descritto il capostipite di una nuova generazione di *transverter* con peculiarità innovative a livello globale per la banda dei 23 centimetri. L'attributo "ALL IN ONE" sta ad indicare che tutte le funzioni sono racchiuse in un singolo modulo, incluso il T/R d'antenna – a stato solido – ed i comandi ausiliari, quali richiesti per eventuali PA esterni ed interfaccia per il *transceiver*. Il *transverter* opera in conversione nella banda dei 6 metri, aprendo la possibilità d'impiego dei moderni apparati per HF che includono questa banda e che offrono flessibilità operativa e prestazioni migliori rispetto a quelli V/UHF, avendo maggiore dinamica, un'ampia gamma di filtri IF, funzioni DSP estese, l'analisi spettrale con buona risoluzione (*Spectrum Scope*), "modem" per traffico RTTY e PSK31. L'operatività in 6 metri è garantita senza la necessità di filtri aggiuntivi esterni quali generalmente richiesti per i comuni *transverter* (inclusi i prodotti commerciali), risultando insufficiente in questi sia la soppressione della risposta alla frequenza immagine sia la soppressione del livello dell'Oscillatore Locale e delle componenti spurie in trasmissione. L'impiego estensivo di filtri ad elevate prestazioni con risonatori in dielettrico ceramico ad alto Q_0 , MMIC di ultima generazione e MESFET GaAs ad alta efficienza, hanno reso possibile una re-



alizzazione compatta, con basso consumo, idonea sia per stazioni portatili che per stazioni fisse.

I filtri ceramici inseriti - per una complessità totale di otto poli sia in trasmissione sia in ricezione – consentono una buona reiezione dei segnali alla frequenza immagine ed una adeguata soppressione del residuo dell'oscillatore locale in trasmissione.

La stabilità in frequenza dell'oscillatore locale è ottenuta dalla compensazione termica e da un termostato di precisione che mantiene a 45°C la temperatura del cristallo dell'oscillatore "master" a 124.4MHz. E' stata studiata una disposizione strategica delle principali sorgenti di calore sul circuito stampato, affinché queste abbiano un percorso a bassa resistenza termica verso il dissipatore esterno: que-

sto è connesso a mezzo di una barra di rame vincolata al contenitore. La stabilità e precisione della frequenza sono naturalmente inferiori a quelle ottenibili con sistemi vincolati a campioni atomici al cesio o rubidio, oppure con segnali di riferimento ricavati dal GPS. Tuttavia è bene precisare che questi sistemi (nella configurazione più semplice) richiedono due anelli PLL per ottenere un Oscillatore Locale con basso rumore di fase e bassa FM residua, ovvero valori di purezza spettrale paragonabili a quelli di un oscillatore con quarzo in "overtone", come nel caso del *transverter* in esame. Nel primo anello, il campione di frequenza atomico o ricavato da GPS controlla un oscillatore a cristallo a 10MHz con eccellente rumore di fase: almeno -95...-100dBc ad

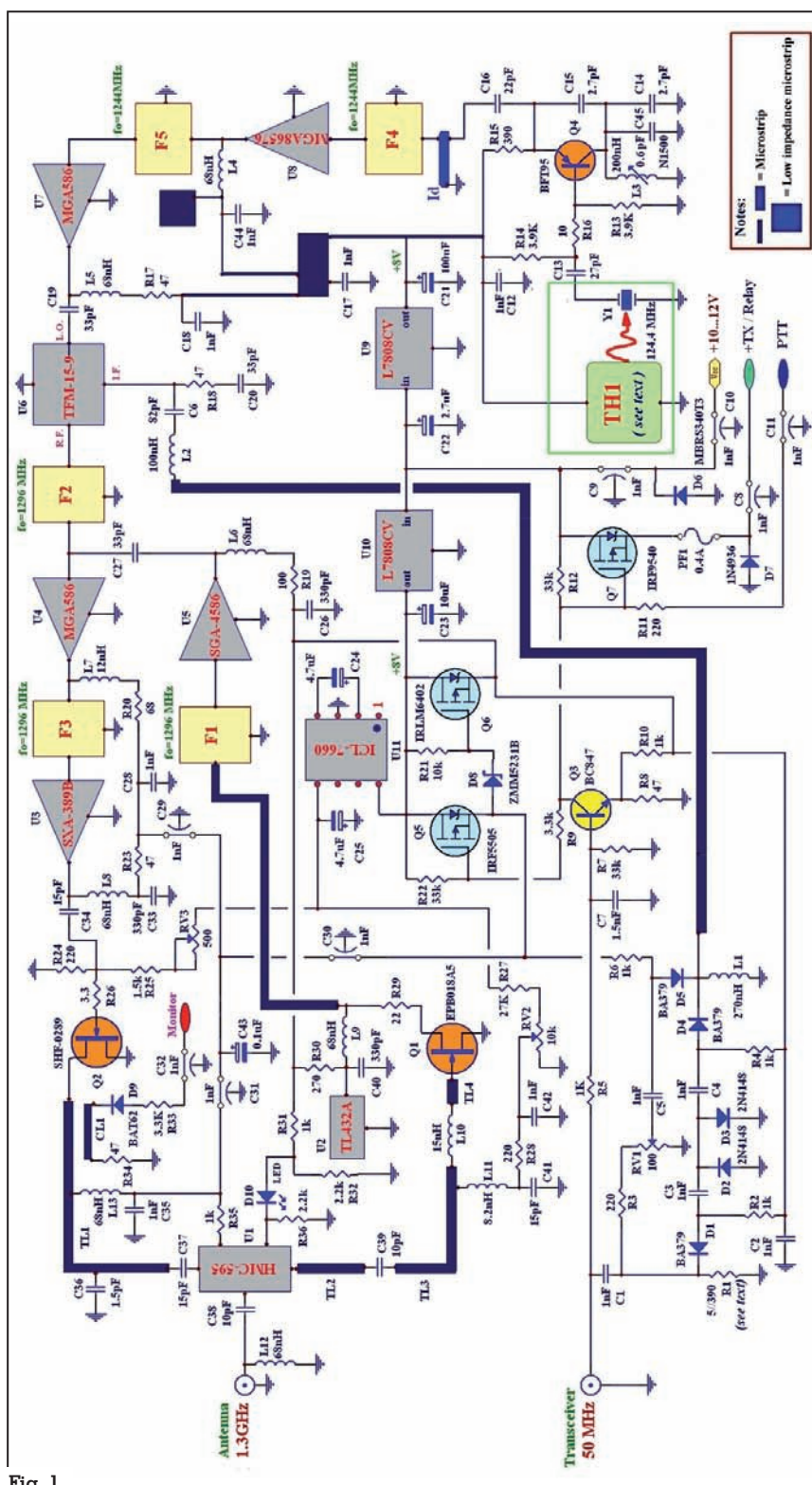


Fig. 1

1Hz e -120...-130dBc a 10Hz. Il secondo anello è costituito da un altro oscillatore a quarzo in "overtone" a 100...200MHz, agganciato all'oscillatore a 10MHz ed in relazione armonica con la frequenza del segnale dell'oscillatore locale inviato allo stadio me-

scolatore del *transverter*. In questo caso è intuitivo che il costo sia alquanto elevato. Tutte le "scorciatoie" rispetto a questa soluzione implicano il sacrificio delle prestazioni di rumore di fase ed FM residua, accettabili per il traffico SSB ma insufficienti o proi-

bitive se si punta a sistemi di modulazione a banda stretta/strettissima e/o modulazioni come PSK, QPSK. Una "scorciatoia" valida (comunque, di costo non trascurabile) è costituita dal sintetizzatore tipo A32 della Down East Microwave Inc. (Ref1). Pertanto in questo progetto si è rinunciato alla precisione da standard atomico della frequenza puntando su un sistema semplice ed economico con buona stabilità a breve termine, adeguata per il traffico in RTTY e PSK31. In tal caso, potendo stringere la banda passante e grazie alla bassa Cifra di Rumore ottenuta, si apre la possibilità di collegamenti DX nella banda di 23 centimetri con potenze QRP ed a costi assai contenuti.

In sintesi le prestazioni (@ $T_{amb} = 20^{\circ}C$) sono:

Gamma di frequenza:

RF = 1294 ÷ 1300MHz con

IF = 50 ÷ 56MHz;

Potenza d'uscita: $P_o = 1,2W$;

Guadagno di conversione:

GT = 20dB;

Cifra di Rumore Totale (incluso perdite T/R d'antenna): NF = 1,1dB;
Potenza d'eccitazione = 0,5 ÷ 2W regolabile;

Reiezione Immagine: -65dB;

Suppressione O.L.: -50dB @

$P_o = 1W$;

Risposte spurie in trasmissione: -60dB;

Stabilità frequenza O.L. (vedere condizioni test) dopo "warm-up": $\pm 25Hz = (0,2 \times 10^{-7} ppm)$;

Frequenza dell'oscillatore locale @ $T_{amb} = 25^{\circ}C$ specificata con 8 cifre $\pm 100Hz$;

Tensione alimentazione

Vcc = 10 ÷ 12V.

Il circuito

Il circuito del *transverter* include due stadi d'amplificazione in ricezione e tre stadi in trasmissione, un circuito integrato (MMIC) a bassa perdita per la commutazione d'antenna, tre filtri a dielettrico a quattro poli uno dei quali impiegato sia in RX che TX ed un *mixer* professionale doppio-doppio bilanciato a medio livello (+10 dBm). L'oscillatore locale utilizza un quarzo di costruzione professionale con risonanza

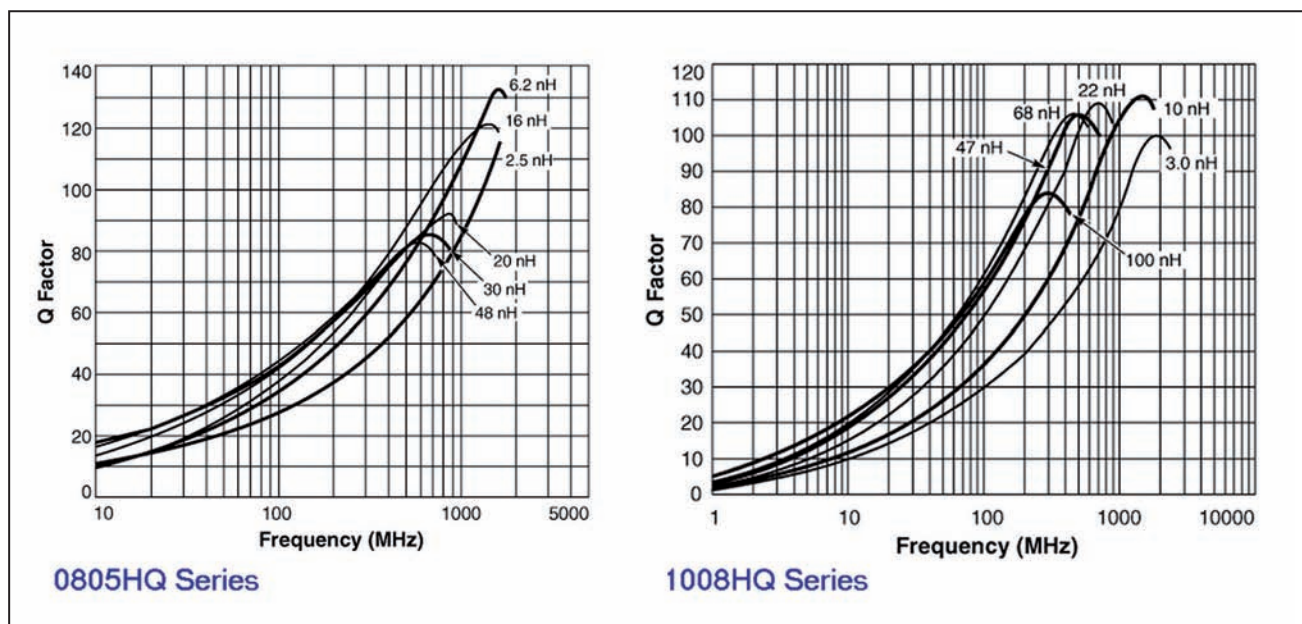


Fig. 2 - Fattore di merito Q_0 degli induttori nel circuito d'ingresso RX

overtone a 124428,0 kHz, con estrazione ed amplificazione - via due filtri ceramici a quattro poli - dell'armonica desiderata dall'oscillatore, ottenendo un segnale d'iniezione molto pulito. I circuiti ausiliari includono:

- un circuito termostato di precisione vincolato al quarzo,
- due regolatori di tensione ed un C.I. invertitore di tensione per la polarizzazione dei MESFET,
- la commutazione RX/TX comandata via cavo dal transceiver o con PTT,
- l'uscita ausiliaria per il comando locale/remoto di amplificatori di potenza o *Booster* automatici da palo che incorporano preamplificatore *Low-Noise* + P.A.

Con riferimento allo schema elettrico di Fig. 1 le note ed osservazioni più importanti sono riportate nei paragrafi seguenti.

RICEZIONE

In ricezione il segnale d'antenna è applicato, dal commutatore **U1**, al circuito d'ingresso del MESFET a basso rumore **Q1**, cui segue la catena costituita da **F1**, **U5**, **F2**, **U6**. La rete R18-C20 chiude la porta I.F. del mixer **U6**

su un'impedenza che, oltre i 100MHz, salendo in frequenza converge a 50 Ω , mentre i segnali convertiti a 50MHz raggiungono il connettore d'uscita attraverso la serie dei componenti C6, L2, D4, C4, C3, D1, C1. La catena d'amplificazione è alimentata ad 8V dal regolatore di tensione **U10**, essendo **Q6** chiuso con una resistenza equivalente di soli 0,065 ohm, mentre è nulla la tensione d'alimentazione alla catena d'amplificazione TX essendo **Q5** aperto. Il regolatore **U8** alimenta permanentemente anche l'invertitore di tensione **U11** che genera la tensione negativa di polarizzazione di **Q1** e del MESFET **Q2** d'uscita TX. La tensione che alimenta **Q1** è ridotta da 8V a 2,5V dal regolatore *shunt* **U2**, evitando l'impiego di condensatori di elevata capacità sulla linea d'alimentazione, al fine d'ottenere un'elevata velocità di commutazione RX/TX. Il tempo di commutazione rilevato è circa un microsecondo. Anche la tensione che pilota il commutatore d'antenna **U1** (ai capi di R16) è ridotta da 8V a circa 3V: ciò per evitare l'incrocio durante il transitorio, ovvero che l'ingresso RX rimanga connesso all'antenna simultaneamente all'uscita TX (anche se per una frazione di microsecondo) durante il ciclo di com-

mutazione. **Q1** è un dispositivo HEMT (*High Electron Mobility Transistor*) GaAs scelto per le sue caratteristiche di robustezza della *gate*. Avendo metallizzazione Platino-Titanio-Oro, **Q1** accetta segnali d'ingresso sino a +10dBm: ciò è garanzia di elevata affidabilità nel tempo, essendo circa 30dB l'isolamento tipico dall'uscita TX, quale indicato dal costruttore per il circuito HMC595. Il circuito d'ingresso RX è adattato per le condizioni di rumore minimo e presenta un'attenuazione crescente per segnali d'ingresso inferiori al GHz con un circuito originale che non richiede taratura. Generalmente i segnali indesiderati sono tagliati - per non indurre fenomeni di sovraccarico - con un circuito selettivo d'accordo per il minimo rumore (NF) ed a banda relativamente larga per non incidere con perdite dissipative elevate che si sommano al NF intrinseco del solo FET. A queste frequenze l'impedenza d'ingresso del MESFET è quasi una pura reattanza capacitiva, sicché la potenza dei segnali indesiderati è totalmente riflessa e non dissipata. Anche l'antenna - fuori risonanza - presenta un coefficiente di riflessione elevato portando di conseguenza a riflessioni multiple lungo il cavo, con tensioni e corren-

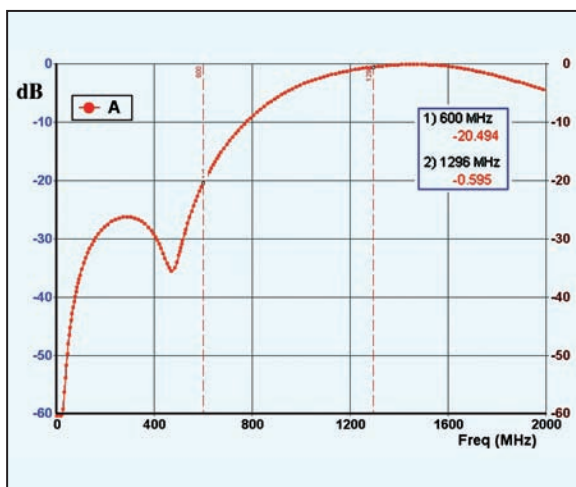


Fig. 3 - Risposta in frequenza del circuito d'ingresso RX

ti reattive elevate (i.e. VSWR) che potrebbero indurre comunque un sovraccarico e intermodulazione. Il circuito d'ingresso RX è essenzialmente un *diplexer*, ovvero il parallelo di un filtro passa-alto per il segnale utile inviato alla gate del MESFET ed un passa-basso, per i segnali a frequenze inferiori, che vengono dissipati dalla resistenza di chiusura di quest'ultimo. I componenti L12, C38, TL2, C39, TL3, L10, TL4 costituiscono il passa-alto mentre L11-C41 il passa-basso con la resistenza di chiusura a massa R28, essendo trascurabile la reattanza di C42. L'induttanza L12 chiude al potenziale di massa il terminale d'antenna. Ciò evita l'accumulo di cariche elettrostatiche ad alto potenziale nel cavo coassiale d'interconnessione che indurrebbero la distruzione del T/R d'ingresso: evento certo con antenne Yagi aventi radiatore isolato. L'induttanza L10 approssima il coefficiente di riflessione

ATC ed induttori della Coilcraft selezionati tra i tipi ad alto Q_o , tutti con tolleranza del 5%. In Fig. 2 è riportato l'andamento del Q_o degli induttori L10, L11, L12 del circuito d'ingresso: sono prodotti della Coilcraft, a catalogo dei principali rivenditori di componenti ed offerti anche su Ebay da operatori qualificati (Ref2). In Fig. 3 è data la funzione di trasferimento del circuito d'ingresso simulata al calcolatore con un programma dedicato. Il circuito attenua di oltre 20dB tutti i segnali inferiori a 600 MHz, mentre la perdita dissipativa totale a 1296 MHz, dal connettore d'antenna al terminale di *gate* di **Q1**, vale circa 0.6dB. Poiché la cifra di rumore totale misurata è 1,1dB, considerando 0,3dB la perdita tipica di **U1**, la cifra di rumore del solo amplificatore vale circa 0,8dB.

La resistenza R29 è inserita per forzare la stabilità dinamica di **Q1** al valore incondizionato e la

ottimo Γ_{opt} specificato dal costruttore nel foglio tecnico per il valore minimo di NF. La tensione negativa di polarizzazione è applicata alla *gate* del FET attraverso R22. Il circuito stampato ha le *microstrip* dimensionate per lamina in *TEFLON* da 31mil di spessore (Rogers RO5770) e tutti i componenti sono SMD di ottima qualità: condensatori in porcellana

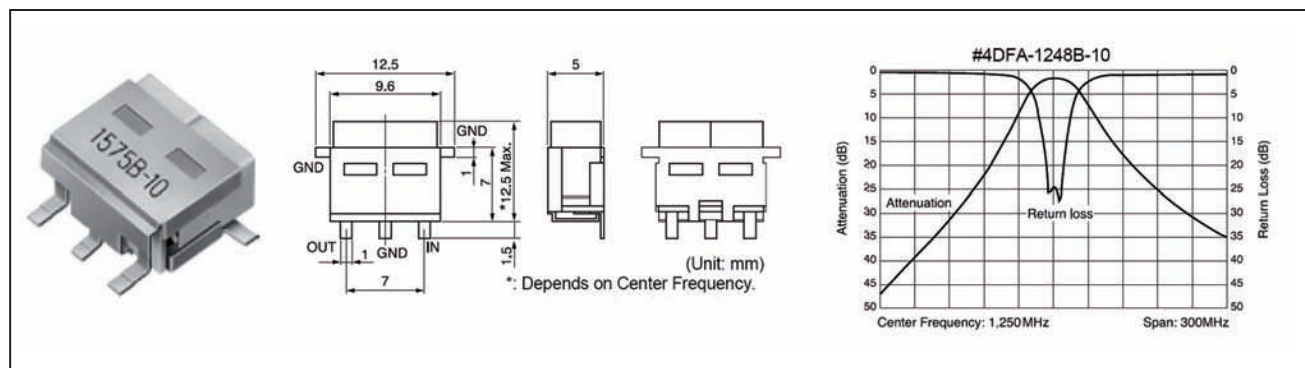
corrente di lavoro per la minima Cifra di Rumore (NF_{opt}) è regolata in fase di taratura col trimmer RV2: in queste condizioni la tensione V_{DS} del MESFET assume valori di 2,1...2,3V.

Il filtro passa-banda **F1** che accoppia **Q1** all'amplificatore monolitico **U5** è un prodotto standard TOKO (tipo 4DFA-1248B-10, vedere Fig. 4) modificato alzando la frequenza centrale a 1296MHz. La modifica è descritta in Appendice #1. Considerando 2,5dB di perdita del Filtro **F1** e $NF=2dB$ dell'integrato MGA4586, il contributo del secondo stadio alla Cifra di Rumore totale vale circa 0,1dB. Il filtro **F2** ed il filtro **F3** (utilizzato anche in trasmissione) sono uguali ad **F1**. In Fig. 5 sono riportate le curve di risposta in frequenza misurate nelle condizioni originali e dopo modifica. Notiamo che spostando la frequenza centrale da 1248MHz a 1300MHz, la banda passante - tra i punti a metà potenza - aumenta da 35MHz (nelle condizioni originali) a 40MHz, mentre la perdita d'inserzione non cambia in modo significativo. Il livello dell'Oscillatore Locale che pilota il *mixer* **U6** è +12...+15dBm.

Grazie alle ottime caratteristiche di bilanciamento del mescolatore impiegato, il segnale di O.L. @ 1224MHz presente alla porta IF è minore di -25dBm. Il residuo è ulteriormente attenuato dal circuito risonante serie L2-C6 ed al connettore coassiale di collegamento al *transceiver* tipicamente non supera il livello di -50dBm.

I diodi D2, D3 costituiscono un

Fig. 4 - Filtro Toko standard @ $F_o = 1248$ MHz.



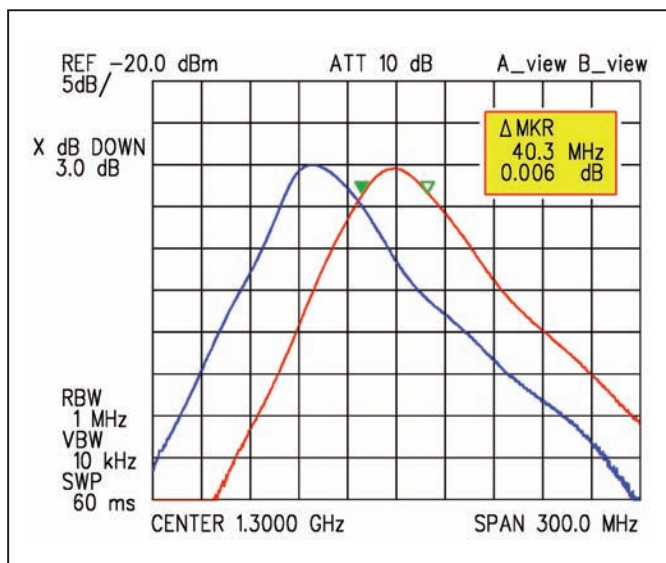


Fig. 5 - Curve di risposta del filtro TOKO prima e dopo la modifica.

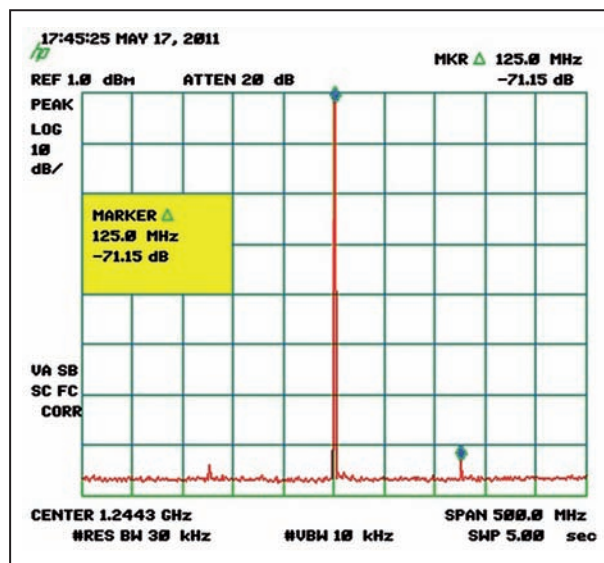


Fig. 6 - Spettro del segnale di O.L. @1244 MHz

limitatore d'ampiezza per la protezione del mixer nel caso la potenza del ricetrasmittitore in 50MHz venga applicata al connettore coassiale *input/output* del *transverter* in stato di ricezione.

Quest'ultimo caso si verifica sistematicamente qualora il *transceiver* erogasse potenza col comando PTT azionato in ritardo: è una situazione tipica ove siano utilizzati relé elettromeccanici nel circuito esterno di chiusura a massa del terminale PTT del *transverter*. Sia in ricezione che trasmissione l'impedenza vista dal *transceiver* al connettore coassiale è circa 30 Ω , essendo la resistenza di carico R1 permanentemente connessa. Da notare che R1 è costituita dal parallelo di cinque resistenze SMD da 390 Ω /0.5W.

TRASMISSIONE

Chiudendo a massa il terminale PTT o con una tensione continua (>3V) applicata all'ingresso coassiale a 50MHz, il *transverter* commuta da ricezione a trasmissione. Ciò perché:

- Q5 si chiude alimentando U4, U3, Q2 con gli 8V d'uscita del regolatore U10,
- il commutatore U1 connette l'antenna allo stadio d'uscita Q2,

- il MOS Q6 si apre e la tensione d'alimentazione RX cade a zero,
- i diodi PIN commutano: D1, D4 si aprono e D5 si chiude,
- anche Q7 si chiude e la tensione d'alimentazione del *transverter* è applicata all'uscita [+TX/Relay]

Pertanto il segnale del *transceiver* a 50MHz è applicato alla porta IF del mescolatore M1 via C1, R3, RV1, C5, D5, L2, C6.

Il diodo Zener D8 assicura che la tensione RX cada a zero e l'antenna sia scollegata dall'ingresso RX con sufficiente anticipo temporale prima del collegamento al TX per evitare l'incrocio durante il transitorio, come citato al paragrafo precedente. La prima selezione dei segnali d'uscita alla porta R.F. del mixer U6 è data dal filtro F2 che, s'è visto, risulta utilizzato anche in ricezione. Con riferimento alla curva in colore rosso di Fig. 5 osserviamo:

- Il residuo di O.L. @ 1244MHz è attenuato 15 dB rispetto il segnale utile @ 1296MHz.
- L'attenuazione della risposta immagine, alla frequenza $f = 1244 - 52 = 1192$ MHz, vale 35 dB rispetto il segnale utile @ 1296MHz.

Quindi, i filtri F2 ed F3 com-

pletivamente esibiscono una attenuazione - relativa al segnale utile - di 30dB del residuo O.L. e circa 70dB della risposta immagine. Valori tipici all'uscita del mixer sono: residuo O.L. = -23dBm, segnale utile ad 1dB di compressione = 0dBm. Pertanto se gli amplificatori lavorassero in regime lineare otterremmo un segnale d'uscita con un residuo di portante a 1244MHz ridotto di 53dB ed un segnale alla frequenza immagine inferiore di 70dB rispetto il segnale utile.

Al fine di mantenere questi valori di pulizia spettrale, sono stati impiegati due amplificatori monolitici controeazionati con elevata dinamica: il primo (U4) con OIP3 = +32dBm, il secondo (U3) con IP3 = +43dBm e Po @1dB di compressione = 25dBm, (0.32W). Inoltre il MESFET d'uscita SHF-0286, che lavora in classe AB con un'efficienza del 40%, raggiunge la saturazione (1.3W) con una potenza d'ingresso di circa 50mW. In tal modo entrambi gli stadi precedenti lavorano lontani dal punto di compressione preservando i livelli di soppressione dei segnali indesiderati e con bassi livelli di intermodulazione. Il circuito di accordo in uscita di Q2 è costituito dalla microstrip TL1 e C36. Una tensione proporzionale alla potenza d'uscita - disponibile al

terminale "Monitor" - è generata con D9 che rettifica il segnale prelevato dall'accoppiatore CL1. In trasmissione anche il MOS **Q7** si chiude (con una resistenza equivalente di $0,2\ \Omega$) rendendo disponibile la tensione di alimentazione del *transverter* al terminale [+TX / Relay], in serie al fusibile ripristinabile PF1 (*Polyfuse*) che interviene in caso di cortocircuito o per correnti assorbite superiori a 0,4A. Questa tensione è prevista per il comando di amplificatori o *booster* remoti alimentati via cavo.

OSCILLATORE LOCALE

L'oscillatore locale impiega un quarzo funzionante in nona armonica meccanica (*overtone*) alla frequenza di 124,4MHz. Il circuito di questa tipologia di oscillatori è stato descritto in dettaglio alla Ref.3 verificandone anche le condizioni di stabilità dinamica in funzione del transistor impiegato. E' utilizzato un cristallo originariamente fabbricato per una applicazione professionale con frequenza nominale di 124428,0 kHz, evitando l'onere di ricorrere a costruttori qualificati che necessariamente richiedono un impegno importante in termini di numero di pezzi e denaro. Il segnale inviato al mescolatore - ottenuto filtrando ed amplificando la decima armonica a 1224,28 MHz - ha un livello tipico di +13dBm. Il valore della frequenza O.L. con decimali non costituisce una difficoltà o complicazione per la lettura della frequenza corrispondente ad 1,3GHz perché tutti i *transceivers* moderni hanno la possibilità di impostare un *offset* nell'indicazione della frequenza. Questa è una funzione utile non solo per fare in modo che l'inizio banda corrisponda a una lettura senza decimali ma anche per recuperare le inevitabili dispersioni del valore effettivo della risonanza del cristallo e quindi della frequenza di lavoro dell'oscillatore. Anche per il lotto di quarzi professionali utilizzati in questo progetto è stata evidenziata una dispersione dei valori della frequenza di risonanza se-

rie (oltre il sesto decimale). La stabilità in frequenza con la temperatura è ottenuta con la compensazione lineare della deriva dell'induttore di accordo L3, inserendo il condensatore C45 a coefficiente di temperatura negativo (N1500) e con un termistato di precisione [TH1] che mantiene il cristallo alla temperatura di 45°C.

I filtri **F4**, **F5** sono i tipi 4FA-1248B-10 della TOKO originariamente intesi per applicazioni GPS (Fig.4). L'amplificatore monolitico **U8** con guadagno di circa 22dB, ha la funzione fondamentale di isolare l'oscillatore dagli stadi successivi e dal *mixer* che presenta un isolamento finito dalla porta d'ingresso L.O. verso le porte IF ed RF. Il tipo MGA-86576, costruito con tecnologia PHEMT, è un amplificatore a tre stadi che ha un isolamento (S12) maggiore di 50dB ad 1,5GHz. Ciò è una garanzia affinché il livello della potenza d'ingresso IF o l'SWR dell'antenna a 1,3GHz non incidano sulla frequenza dell'oscillatore. L'amplificatore **U7**, caratterizzato da una buona dinamica (Po @-1dB=18dBm), amplifica il segnale all'uscita di **F5** portandolo al livello di +13dBm (20mW). La pulizia spettrale del segnale inviato al mescolatore **U6** è molto buona e le righe indesiderate, incluso quelle adiacenti della nona ed undicesima armonica, sono abbattute di oltre 70dB, come illustrato in Fig. 6.

Inoltre, il guadagno dell'amplificatore MGA-86576 scende rapidamente a frequenze minori di 1GHz per effetto dei condensatori integrati nel circuito monolitico, introducendo una ulteriore attenuazione per tutte le armoniche inferiori al segnale utile. L'isolamento di **U7** è contenuto essendo l'MMIC costituito da transistori bipolari in connessione Darlington con resistenze di reazione negativa serie-parallelo: [S12]= -22dB ad 1,3GHz. I buoni valori di S11 ed S22 garantiscono la corretta terminazione del filtro **F5** ed un'impedenza di sorgente al mescolatore, prossima a 50 Ω .

PROGETTO TERMICO

Il disegno del circuito stampato è stato impostato con l'obiettivo di posizionare le principali sorgenti di calore con il percorso minimo verso il dissipatore esterno. Pertanto il regolatore **U10**, l'MMIC **U3** ed il MESFET **Q2** sono locati vicini alla parte laterale del contenitore alla quale è vincolato il dissipatore. Il regolatore **U10** ha il *tab* saldato alla parete del contenitore mentre **Q2** è saldato dal lato del piano di massa con i terminali *gate* e *drain* connessi alle *microstrip* attraverso due piccoli fori svasati nel circuito stampato (con due fili, $\Phi=0,5\text{mm}$). La stabilità in frequenza a breve termine è condizionata dal differenziale della potenza dissipata tra le condizioni lavoro in ricezione ed in trasmissione. Questo differenziale genera un gradiente termico che si propaga ai componenti dell'oscillatore ed è causato essenzialmente da **Q2** ed **U3** perché la potenza dissipata dall'oscillatore locale è costante, quelle di **Q1** ed **U2** trascurabili, mentre quelle di **U4** ed **U5** (alimentati in modo alternato) si compensano essendo i due dispositivi posti vicinissimi sul circuito e con assorbimenti paragonabili. Il quarzo risulta stabilizzato a 45°C col termistato descritto alla Ref5. Per quanto osservato, vale la seguente importante nota.

Il transverter richiede una tensione d'alimentazione nell'intervallo 10...15V ma è implicito che, ove si desideri il massimo di stabilità in frequenza, la tensione d'alimentazione deve essere 10V.

Bibliografia

- 1) "http://www.downeastmicrowave.com/PDF/A32_pd.pdf"
- 2) "RF Basic Store": <http://stores.ebay.com/RF-Basic-Store>
- 3) "Downconverter con oscillatore a quarzo per la banda dei 5,8 GHz" I2SG - RadioKit 2008/2009.
- 4) "Transverter lineare NO-TUNE 23cm/70cm" I2SG - RadioKit 9/10/11/ 2007
- 5) "Termistato di precisione per la stabilizzazione di oscillatori a quarzo" I2SG Radiokit

(Continua)

VLF converter con mixer digitale

Facile da costruire e con pochi componenti

di Luigi Premus I1LEP

Qualche tempo fa ho visto sulla rivista inglese Rad. Communication un articolo molto interessante che parlava di convertitori di frequenza che facevano uso mixer digitali. In particolare si parlava dell'uso di commutatori digitali analogici integrati in un unico chip che potevano essere usati per miscelare due segnali RF e che avevano anche delle prestazioni piuttosto buone. Decisi allora spinto dalla

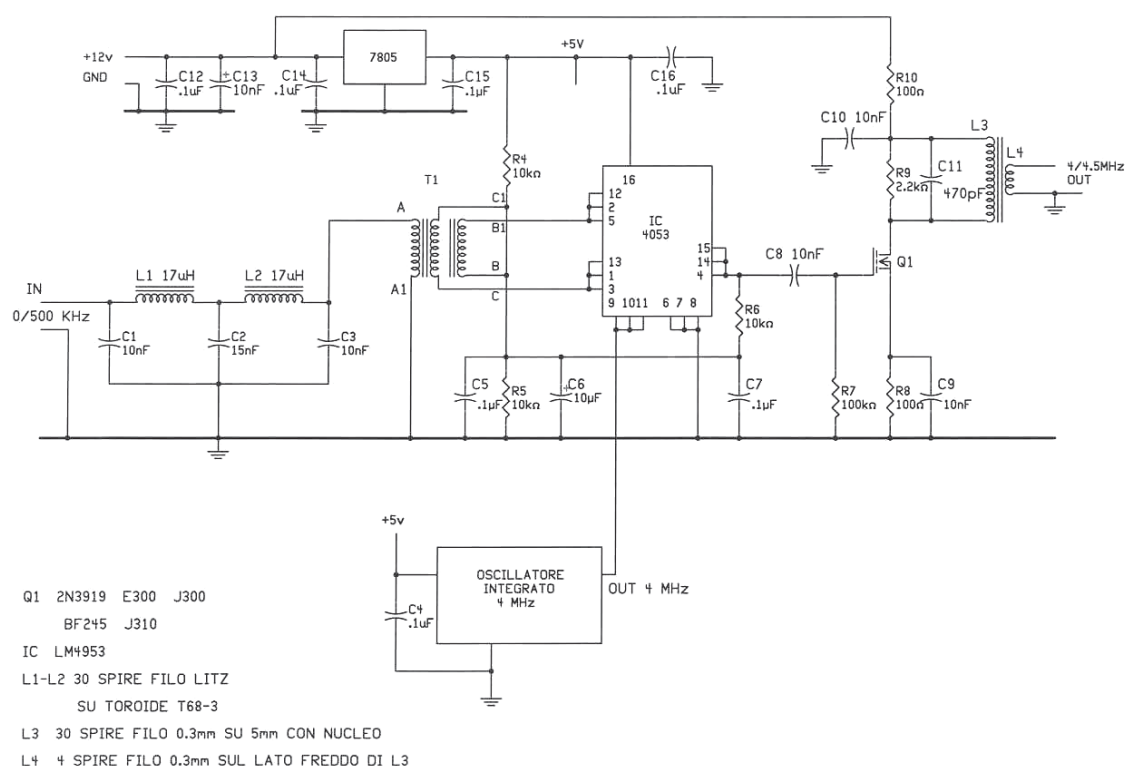
curiosità di provare a costruire, come primo approccio, un semplice convertitore che usava un mixer digitale. Dopo aver già presentato su Radiokit un VLF Converter costruito con mezzi moderni ma anche tradizionali, questa volta presento un simpatico VLF up converter che si può costruire abbastanza facilmente su di un solo circuito stampato. E' il frutto di prove ma anche di numerose informazioni che ho tro-

vato su diverse riviste: RadCom, QST, QEX, recentemente anche su Radiokit ed anche naturalmente dalla rete Internet. Vediamo allora dalla fig. 1 come è composto lo schema elettrico.

Il circuito base è semplice ed è centrato su un circuito filtro passa basso, un mixer IC4053, un oscillatore a 4 MHz integrato ed un amplificatore per la media frequenza di uscita.

Il segnale che proviene dall'an-

Fig. 1



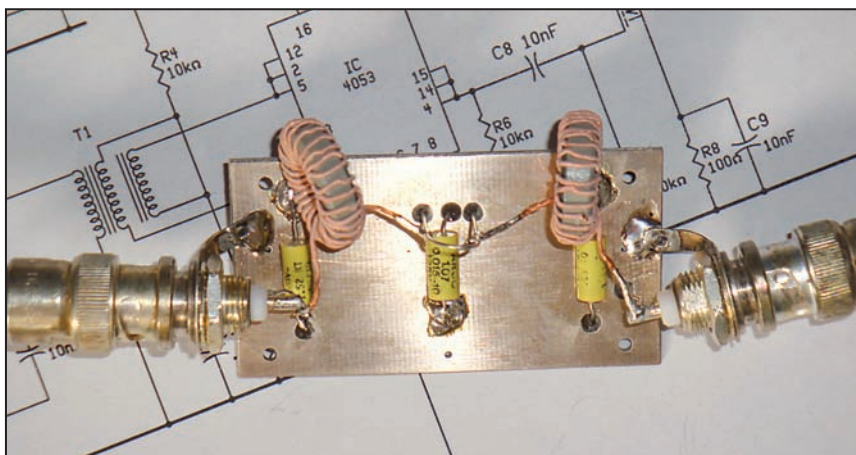


Foto 1 - Test del filtro passa basso

tenna viene fatto passare in un filtro passa basso che ha una frequenza di taglio di circa 500 kHz. Serve per non far passare le potenti stazioni che in onda media possono disturbare la ricezione. Dato che i segnali in banda sono anche molto forti si è preferito usare dei nuclei toroidali un po' grandi per non rischiare la saturazione che con nuclei piccoli quasi sicuramente poteva accadere. La Foto 1 mostra il banco di prova costruito apposta per testare il filtro passa basso e la foto 2 il risultato all'analizzatore di spettro.

Il segnale dopo il filtro passa basso va a pilotare un trasformatore T1 che ha tre avvolgimenti, un primario e due secondari che vanno a pilotare con fase opposte il mixer. Il trasformatore T1 è costruito con un avvolgimento in trifilare, cioè tre fili twistati tra loro e poi avvolti sul nucleo toroidale. Il mixer scelto è un commutatore digitale analogico un IC 4053 che ha la caratteristica di essere particolarmente robusto all'intermodulazione. Si noterà che gli

ingressi e le uscite del mixer sono polarizzati a metà tensione di alimentazione (2,5V), questo per poter agevolmente lavorare con i segnali. Il data sheet per chi lo desidera si può trovare agevolmente in rete Internet.

La foto 3 fa vedere il circuito del convertitore montato sullo stampato durante le prove di 'colloquio' prima di essere inserito nel mobile.

Il mixer viene comandato dall'oscillatore locale del convertitore che è costituito da un oscillatore integrato monochip il quale genera una frequenza di 4 MHz. Si genera così una modulazione del segnale a 4 MHz per opera dei 500 kHz. In uscita del mixer si possono osservare le due bande laterali, come succede (in

AM) quando una portante a radio frequenza viene modulata da un segnale audio. I prodotti di questa modulazione saranno la frequenza somma e la frequenza differenza delle due frequenze, come si può vedere nella foto 4. Cioè i 4 MHz sommati ai 500 kHz ed i 4 MHz meno i 500 kHz. Per comodità dicendo 500 kHz si intende tutta la banda di frequenza da zero (o quasi) fino a 500 kHz. La foto 4 fa vedere lo spettro di frequenza prima e dopo i 4 MHz mentre si sta ricevendo una frequenza di 250 kHz. Si possono vedere le due bande laterali distanti 250 kHz dalla frequenza dell'oscillatore. La frequenza superiore è a 4,250 MHz, quella inferiore è a 3,750MHz. La frequenza superiore è un po' più alta perché è prelevata dall'uscita del convertitore.

Bene allora a questo punto non ci rimane altro che prendere una delle bande laterali edascol-

Foto 4 - Lo spettro con le due bande laterali

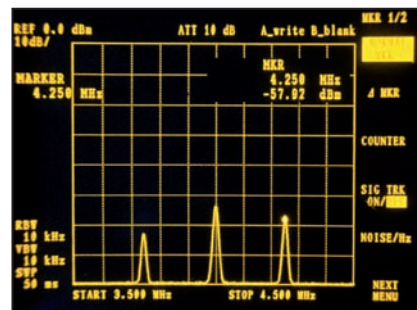


Foto 3 - Il convertitore in prova

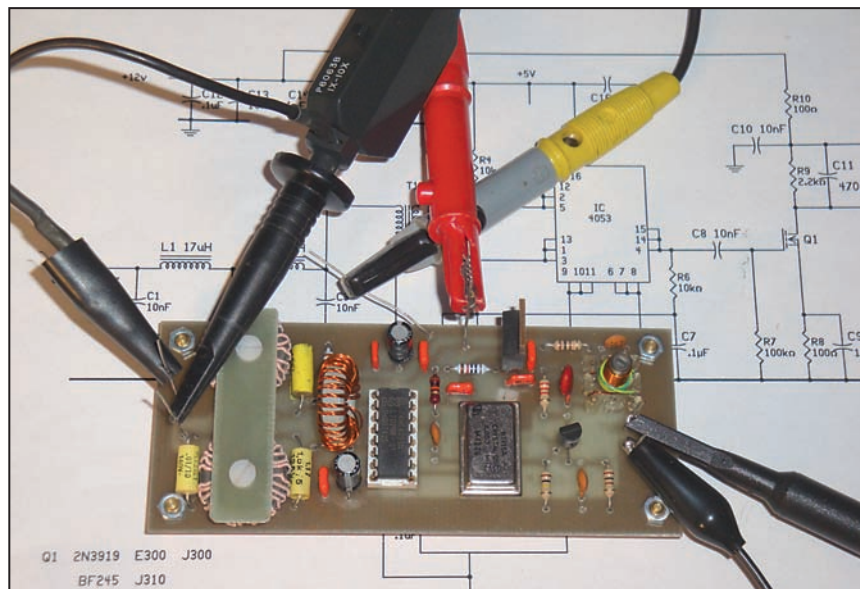
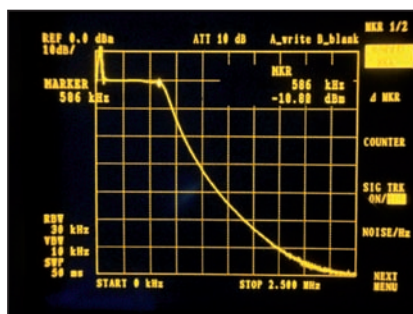


Foto 2



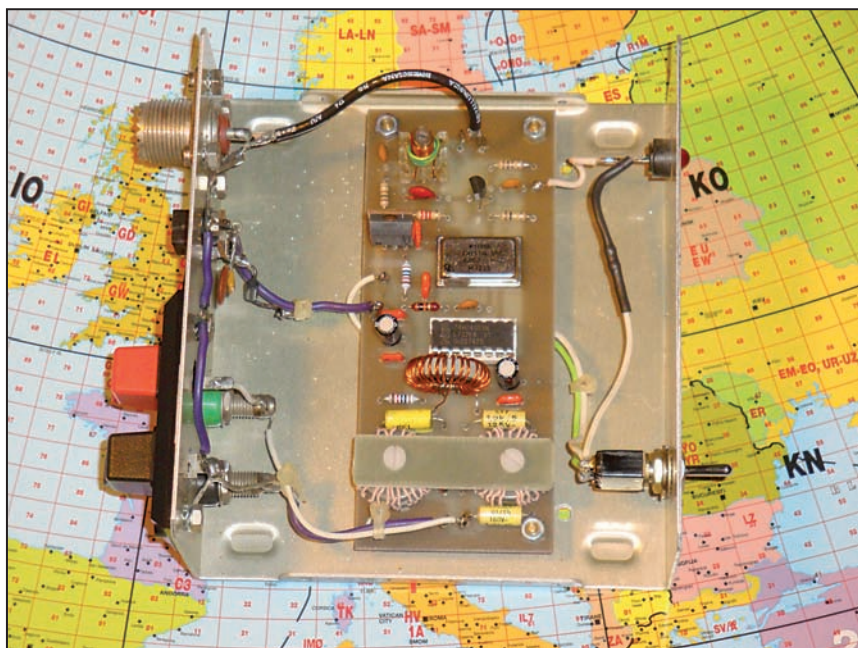


Foto 5 - Il convertitore nel suo contenitore

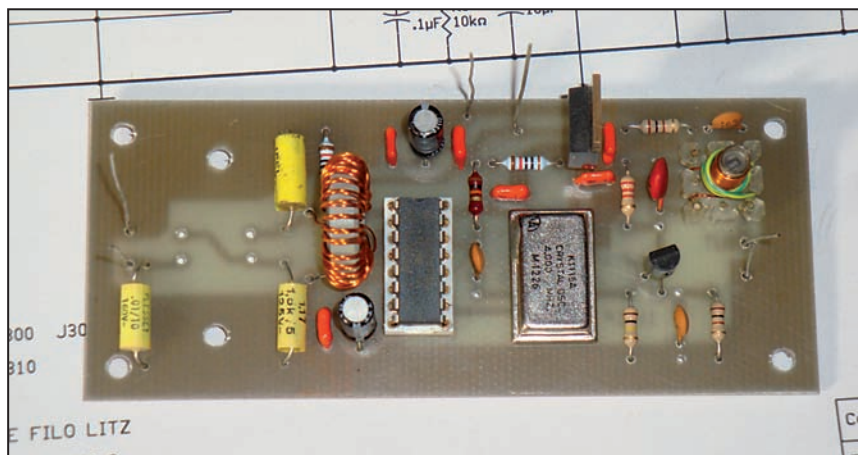


Foto 6

tarla con un ricevitore. Sarà la nostra 'up' frequenza cioè la nostra media frequenza superiore quella che ascolteremo. Meglio ancora la frequenza o la banda di frequenza da pochi kHz a 500 kHz traslata in up frequenza grazie all'aiuto dei 4 MHz dell'oscillatore locale. La potremo ascoltare con il nostro ricevitore sintonizzato dai 4 MHz fino ai 4,500 MHz. Vediamo come: se ascolteremo per esempio i 4,100 MHz vorrà dire che stiamo ascoltando i 100 kHz, o sui 4,300 MHz ascolteremo i 300 kHz e così via. Sulla scala del ricevitore si dovrà leggere la frequenza tralasciando il numero 4.

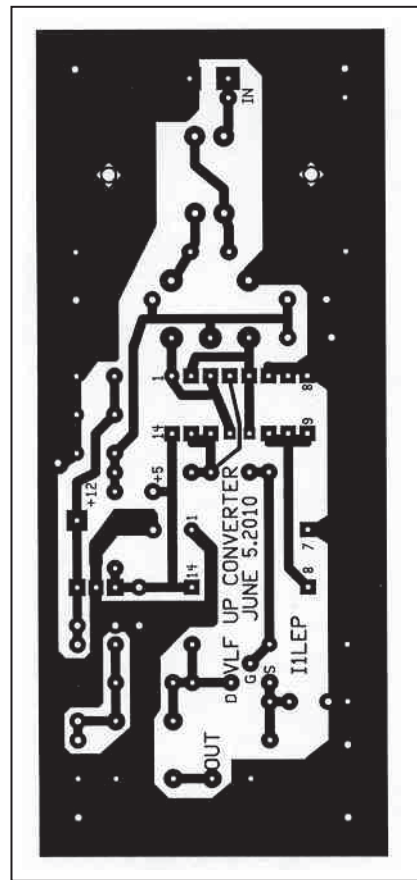
Se invece vogliamo ascoltare la frequenza generata per differenza, ascolteremo in modo inverso, occorrerà fare qualche piccolo calcolo. Per sentire i 100 kHz dovremmo sintonizzarci su 3,900 kHz (4 MHz meno 100 kHz) e per ascoltare i 300 kHz dovremmo sintonizzarci su 3,700 kHz (4 MHz meno 300 kHz) e così via.

All'uscita del mixer quindi troveremo le due bande laterali, foto n.2, che saranno amplificate dal transistor Q1 il cui circuito di uscita sarà accordato sulla media frequenza superiore cioè 4,0/4,5 MHz. Per avere una risposta un po' uniforme su tutta la banda, il circuito di uscita ha posta in pa-

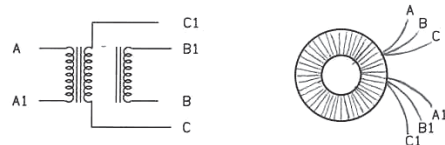
rallelo all'induttanza una resistenza che con il suo carico abbassa il Q del circuito e lo rende meno selettivo. Dato che il nostro convertitore non è per niente selettivo sarà poi compito del ricevitore al quale sarà collegato discernere la banda scelta. Sicuramente un buon ricevitore, avrà senz'altro la selettività necessaria per poter fare dei buoni ascolti ed avrà anche una buona reiezione delle frequenze HF che attraverso il connettore di antenna possono entrare nel convertitore.

Un circuito con dei filtri T-notch (elimina banda) posto tra l'antenna e l'ingresso del convertitore dovrebbe ancora più efficacemente filtrare ed eliminare le interferenze di stazioni in onde medie poco più alte di frequenza dei nostri 500 kHz.

Il circuito abbastanza semplice è montato su una schedina di vetronite che misura 46x110 mm. La disposizione dei componenti si può vedere nella fig. 2. I due toroidi sono montati paralleli al circuito stampato e



DATA PER LA COSTRUZIONE DEL TRASFORMATORE T1



T1 AVVOLGERE 20 SPIRE TRIFILARI FILO 0,3mm SU NUCLEO T68-3

COLLEGAMENTI VERSO IC 4053

A VA ALL'USCITA DEL FILTRO PASSA BASSO
A1 VA A MASSA
B CON C1 AL PARTITORE R4/R5
B1 AI PIN 2-5-12
C AI PIN 1-3-13

sono fermati allo stesso con una striscia di vetronite e due viti di nylon. La foto 6 fa vedere lo stampato montato prima dell'assemblaggio dei due toroidi del filtro passa basso. Il trasformatore T1 è fissato allo stampato con una goccia di silicone. Il chip del mixer è montato sullo stampato con uno zoccolo di quelli 'tor-niti' (Augat). Il convertitore è assemblato in una scatola di alluminio standard come in foto 7.

Per connettere l'antenna per praticità sono usate due soluzioni: i morsetti rosso/nero a molla che vengono usati per gli altoparlanti di BF e due boccole

Foto 7 - Il lavoro ultimato



tipo banana. Il master del circuito stampato si può vedere nella fig. 3. I toroidi ed altri componenti si possono trovare da: www.rfmicro-wave.it

E' un convertitore facile da costruire con pochi componenti. Non possiede un amplificatore prima del mixer. I segnali in banda VLF sono abbastanza forti, ma per aumentare la sensibilità si può montare il preamplificatore (J300 ecc.) del convertitore già presentato qualche numero precedente su Radiokit.



Resto a disposizione tramite la mia e-mail.

73 de illep/ki4vww Luigi

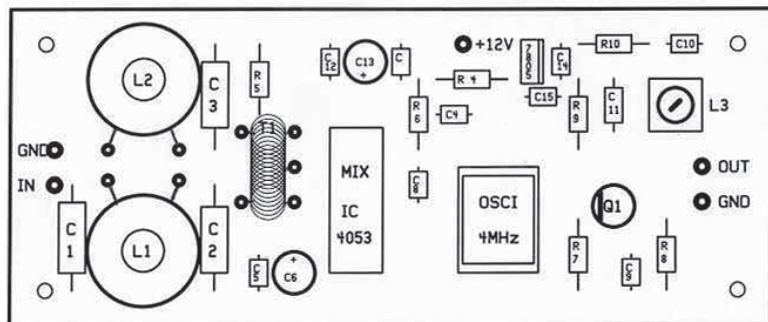


DITTA ANGELUCCI
TRALICCI ITALIANI
VIA ICONICELLA, 12 - 66010 RIPA TEATINA (CH) ITALIA
TEL: 0039 0871 390425 -
E-MAIL: idrenev@tiscali.it

MAST CON ATTACCO QUADRO
Questo mast così consegnato evita lo slittamento dello stesso nel rotore e lo slittamento delle antenne sul mast.

DATI: altezza, peso e portata secondo le esigenze del cliente
MATERIALI: strutture in acciaio zincato a caldo o acciaio inox, cavi antigiro, verricelli Al-ko, cuscinetti reggispinta e ruote carrelli in alluminio, piastre e ruote guida in ertalon e teflon.

WWW.TRALICCIANGELUCCI.COM



VLF UP CONVERTER - DISPOSIZIONE COMPONENTI

Collegiamo un frequenzimetro al ricevitore Geloso G-216-MKIII

Ecco come fare la semplice modifica

di IK0XUH Roberto Pistilli Boatanchors NET

Di seguito descrivo come ho adattato l'ottimo e versatile lettore di frequenza DD-103 realizzato dalla Electronic Specialty Products www.espelectronics.com e fornitomi per i test da Roberto IK0LRG e da Massimo IZ0GKB al ricevitore Geloso G.216-MKIII.

Al momento il lettore legge correttamente le seguenti bande:

- banda 3 (15M) con offset 25.467.0 MHz
- banda 4 (20M) con offset 18.467.0 MHz
- banda 5 (40M) con offset 11.467.0 MHz
- banda 6 (80M) con offset 0.467.0 MHz

Il valore di 467 kHz equivale alla media frequenza che viene sommata (ad esclusione degli 80M) alla frequenza del quarzo che viene inserito in base alla banda selezionata.

I valori reali di offset in realtà non sono così precisi ma tengono conto delle inevitabili variazioni delle caratteristiche dei componenti nel tempo. E' quindi bene, in fase di configurazione di ciascun offset, tenere in considerazione questo fatto e correggerlo di conseguenza con piccole variazioni che possono essere positive o negative.

Il prelevamento del segnale l'ho eseguito nel punto indicato nello schema di fig. 1.

In tale punto ho saldato il polo caldo di un cavetto coassiale mentre lo schermo è stato saldato sullo schermo metallico appe-



na in prossimità del punto di prelevamento (foto 2).

Ho quindi fatto fuoriuscire il cavetto coassiale come da figura e portato verso il retro del ricevitore.

Sul retro, utilizzando un foro fatto precedentemente (non so da chi...) sullo chassis, ho collegato un connettore coassiale miniatura a cui ho saldato un con-

Fig. 1

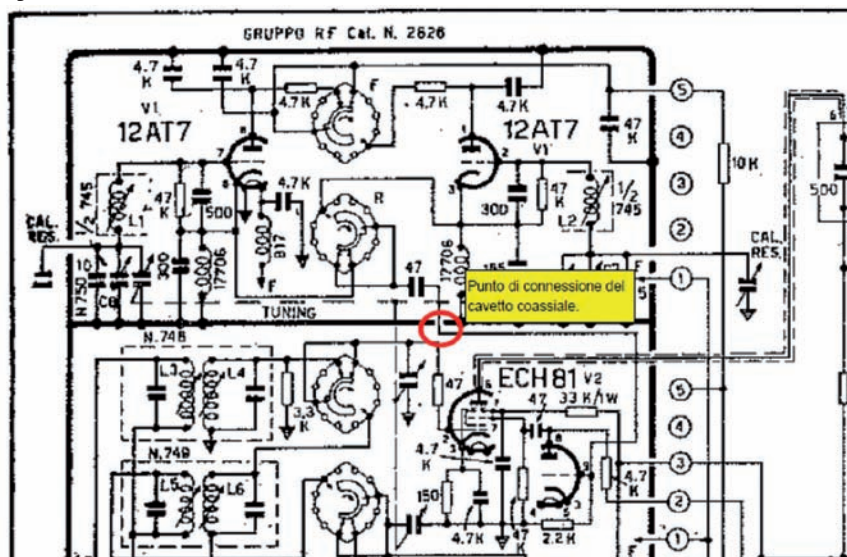




Foto 2

densatore da 22pF tra il polo caldo del cavetto coassiale ed il centrale del connettore miniatura in moda da disaccoppiarlo dalla eventuale tensione continua (foto 3). Quindi ho installato lo schermo (foto 4). E richiuso il ricevitore (foto 5).

Successivamente ho collegato un cavetto coassiale tra il connettore coassiale miniatura ed il frequenzimetro iniziando la fase di programmazione del frequenzimetro stesso.

Operativamente parlando ogni volta che cambio la banda di ricezione sul ricevitore è necessario selezionare la banda corrispondente sul frequenzimetro. La lettura della frequenza è perfetta all'hertz.

Purtroppo per la banda 1 e banda 2 che va da 28 a 30MHz corrispondente ai 10M ed ai 2M con transverter esterno, non sono riuscito a far coincidere l'offset in quanto circuitalmente il geloso

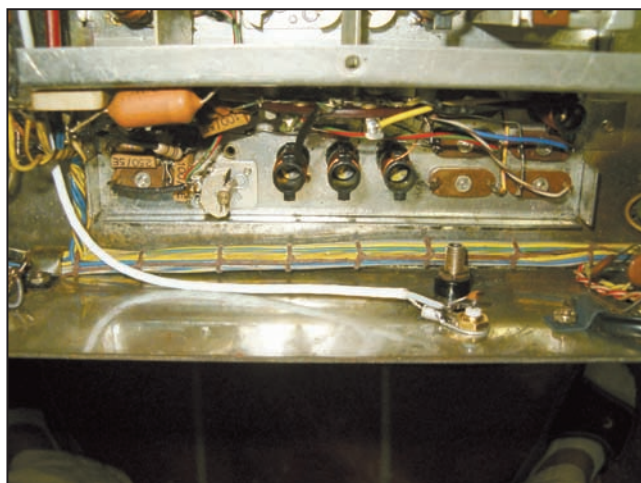
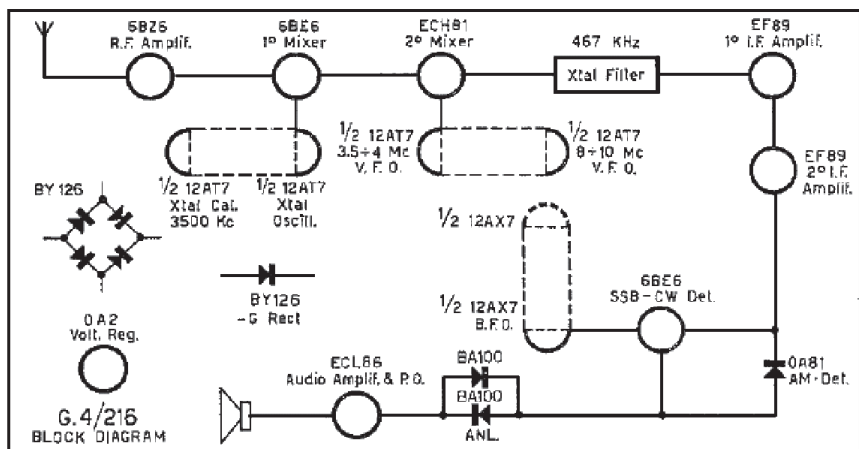


Foto 3



G.216 utilizza due frequenze di VFO differenti. Ho comunque inviato una email al produttore del frequenzimetro per verificare tale possibilità, cosa che purtroppo dubito fortemente nella sua fattibilità.

Personalmente mi posso comunque ritenere soddisfatto anche senza i 10m.

La programmazione del fre-

quenzimetro tiene anche conto del "verso" di rotazione del VFO differente per la banda degli 80 m rispetto alle altre bande.

La programmazione del frequenzimetro è abbastanza semplice e, una volta compresa la filosofia, il gioco è fatto!

73, Roberto ik0xuh

Ik0xuh@quipo.it

Foto 4

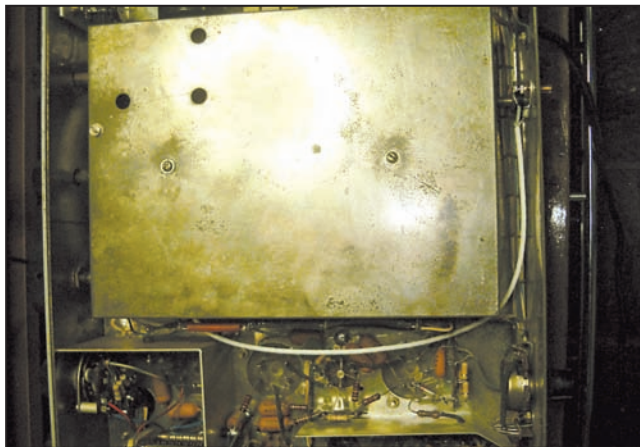


Foto 5



All'ascolto della voce della guerra

Come è cambiata l'attività dei radioascoltatori

di Andrea Borgnino IW0HK

In ogni conflitto moderno oltre all'attività militari sono sempre più importanti le operazioni di guerra psicologica e di controinformazione che permettono a chi si trova in battaglia di inviare messaggi direttamente alle popolazioni coinvolte o alle truppe che stanno combattendo. Queste attività vengono svolte da gruppi scelti che utilizzano trasmissioni radio o televisive per poter raggiungere direttamente chi è coinvolto sul terreno di battaglia. La stessa modalità è stata replicata anche all'inizio dell'operazione "Odyssey Dawn" iniziata il 19 marzo 2011 è guidata da una coalizione di stati che con l'utilizzo di forze aeree e navali hanno messo in opera una risoluzione delle Nazioni Unite per realizzare una no-fly zone sopra i cieli della Libia e interrompere così gli attacchi delle forze libiche di Gheddafi contro i ribelli insorti a Bengasi e nella Cirenaica.

L'attività di controinformazione via etere è iniziata esattamente un giorno dopo l'inizio del conflitto e infatti domenica mattina 20 marzo si è ricevuta sulla frequenza in onde corte di 6877 kHz USB un messaggio trasmesso in lingua inglese, francese e araba dalla coalizione verso la popolazione libica che suggerisce di abbandonare le armi e spiega i motivi per cui è iniziata l'attività di bellica. Ecco il testo in inglese e la traduzione in italiano: *"Libyan ship or vessel: remain anchored; do not leave port. The Gheddafi regime forces are violating a United Nations resolution ordering the end of hostilities in your country. If you attempt to leave port, you will be attacked and destroyed immediately. For your own safety do not leave port.* (Le navi libiche devono restare nei porti. Il governo libico disobbedisce a una risoluzione delle Nazioni Unite che ha chiesto di fermare gli attacchi



contro la popolazione civile. Se cercherete di lasciare i porti verrete attaccati e distrutti immediatamente. Per la vostra sicurezza non uscite dai porti). Il segnale ricevuto sui 6877 kHz USB era molto forte e probabilmente in questo caso veniva trasmesso da un'unità della NATO in navigazione nel mediterraneo. La scelta della frequenza e della modalità di trasmissione, banda laterale USB, fanno pensare che i destinatari di questo primo messaggio fossero i marinai della marina libica e non la popolazione civile. Il 31 marzo la NATO ha preso il controllo della missione in Libia cambiando il nome "Operation Unified Protector" ma continuano le trasmissioni di guerra psicologica che sono state ricevute sulla frequenza di 10405 kHz USB (il testo del messaggio della NATO nel riquadro della pagina seguente) e diversi appassionati di radioascolto hanno riportato l'arrivo nella zona del conflitto un Ec-130J Command Solo l'aereo dell'aviazione americana dedicato proprio alla guerra via radio e gestito da 193esimo battaglione operazioni speciali che ha sede a Middletown in Pennsylvania. Questo velivolo è una versione mo-

dificata del classico C-130 Hercules da trasporto, dotato di trasmettitori e antenne che gli permettono di essere attivi su qualsiasi frequenza radio ed è già stato utilizzato in diversi teatri di guerra come l'Iraq, l'Afghanistan e la Serbia sempre per operazioni di guerra psicologica. Le trasmissioni radio delle coalizioni in HF sono state spesso disturbate da un potente segnale di jamming emesso dall'esercito libico che rendeva difficile o impossibile la ricezione del segnale. Il segnale di disturbo era un segnale audio in sweeping rapido (come una spazzolata da 0 a 5 kHz) che veniva trasmesso in banda laterale USB. I tecnici a bordo dell'Ec-130 Command, solo per sconfiggere o minimizzare gli effetti del jamming, hanno iniziato a trasmettere i segnali di controinformazione in modalità LSB in modo da rendere possibile la ricezione dei messaggi in LSB e AM nonostante la presenza dei forti disturbi provocati dai libici. Nei giorni seguenti vari messaggi sono stati trasmessi sui 10405 kHz e anche su alcune frequenze FM civili in modo da essere ricevibili dalla popolazione libica. Tutti questi segnali sono stati ricevu-

Testo del messaggio in inglese trasmesso dalla NATO il 30 marzo 2011 sui 10405 kHz USB

The Gaddafi regime forces are violating a United Nations resolution ordering the end of hostilities in your country. Do not take part in further hostilities. Refuse any order to harm your fellow countrymen or Libyan facilities. Return to your home and family.

Your family needs you. Return home safely. Lay down your arm and receive orders from your own legit government. Any hostilities against coalition forces will be met with deadly force. Do not harm your fellow countryman. Stop fighting. Abandon your equipment and weapon and return home safely

Leave your position immediately and return to port. The Gaddafi regime forces are violating a United Nations resolution ordering the end of hostilities in your country. If you leave now and return to port, no harm will come to you. For your own safety, return to port now.

Libyan sailors, leave your ship immediately, leave your equipment and return to your family or your home. The Gaddafi regime forces are violating a United Nations resolution ordering the end of hostilities in your country. For your safety, leave your ship immediately. Do not attempt to return to your ship.

ti anche da diversi radioamatori che hanno condiviso, usando youtube e altri strumenti Internet, questi ascolti di vera e propria guerra psicologica. Da segnalare poi che per la prima volta anche sulla stampa sono apparsi numerosi articoli che riportavano quest'attività di guerra via radio come il Sole24ore che il 18 maggio titolava "La NATO in Libia punta sulla guerra psicologica" dove si scopre che oltre agli americani sono attivi anche i nostri militari del 28° reggimento "Pavia" di Pesaro schierato anche in Afghanistan, dell'Aeronautica che hanno lanciato sulla Libia oltre 400 mila volantini da un

cargo C-130J italiano in volo a 7 mila metri di quota. Il testo era stato elaborato per conto del Consiglio Nazionale di Transizione, poiché i ribelli libici intendevano far arrivare ai cittadini della capitale libica «un messaggio di pace». Nell'articolo è riportato anche un estratto dei messaggi radio che la NATO diffonde via etere: «Nessuno ha il diritto di rendere la vita del suo stesso popolo un inferno in terra», è uno dei messaggi riportati sul Sole24ore. «Smettete di combattere contro la vostra gente», prosegue il messaggio nel quale si afferma poi che la leadership libica ha perso il controllo e ha

reclutato mercenari stranieri permettendogli di «violentare la vostra gente». I messaggi sono trasmessi in inglese e in arabo. Si ascolta tra l'altro anche una voce di donna che chiede: «Perché, figlio mio, perché uccidi la nostra gente?». E il grido di un bambino che piange: «Papà, torna a casa, smettiti di combattere». Oltre all'attività di guerra psicologica anche dal punto di vista dell'ascolto broadcasting i radioamatori sono riusciti ad ascoltare i primi segnali di "Sawt al Libya al-Hurra" Voce Libia Libera, che utilizzano il primo trasmettitore ex governativo "catturato" nella zona di Bengasi, a El Beid e ha iniziato a trasmettere sui 1125 kHz e grazie ad un ricevitore SDR Perseus messo a disposizione da un collega siciliano il 22 febbraio e disponibile in rete ha permesso questo incredibile ascolto. Questo conflitto libico ha visto per la prima volta una grande utilizzo di social network da parte degli appassionati di radioascolto che hanno condiviso in tempo reale le loro ricezioni e ogni informazione relativa alla guerra via etere. Vari sono i canali consigliati per trovare informazioni relative alle frequenze e alle modalità di comunicazione dei sistemi psyop, un buon punto di partenza può essere il blog Milcom curato dal radioamatore americano Larry Van Horn, N5FPW. Oltre a questo blog Twitter rimane la fonte migliore e più aggiornata, tra i vari tweet dedicati all'ascolto HF vale la pena segnalare <http://twitter.com/MilcomMP> o <http://twitter.com/FMCNL> che riportano frequenze e notizie sugli ascolti o anche <http://twitter.com/UtilityWorld> curato dal Hugh Stegman NV6H. Per ultimo la mailing list UDXF che collega in tempo reale centinaia di appassionati di utility sparsi in tutto il pianeta e che ha seguito momento per momento le operazioni di guerra via radio, l'indirizzo per iscriversi è <http://groups.yahoo.com/group/UDXF>. Nel complesso questa guerra in Libia ha permesso di vedere come sia cambiata l'attività degli appassionati di radioascolto. Prima si trattava di un hobby solitario in cui si ascoltavano i segnali nella propria stazione e non si diffondeva in nessun modo frequenze e contenuti, e con l'avvento di Internet invece la condivisione di informazioni su questi temi è diventata quotidiana e continua. Grazie a twitter ed a molti blog è possibile trovare dati e anche registrazioni degli ascolti più interessanti.



Previsioni ionosferiche di ottobre

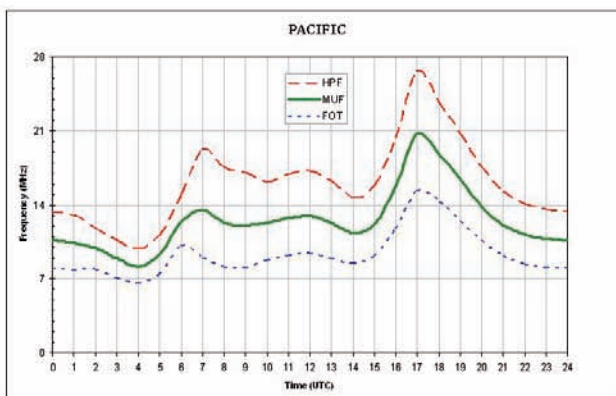
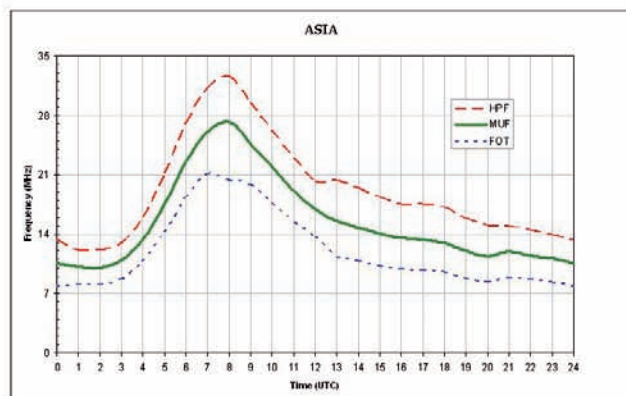
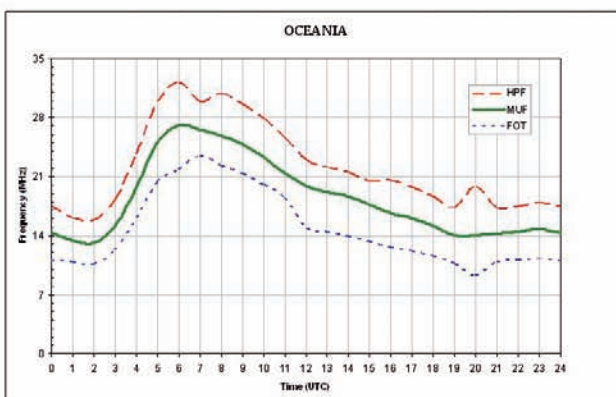
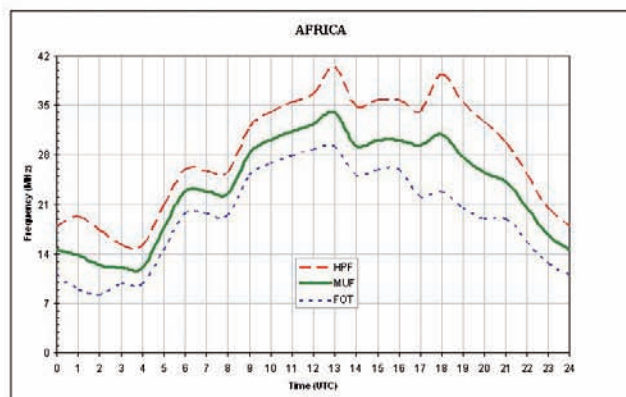
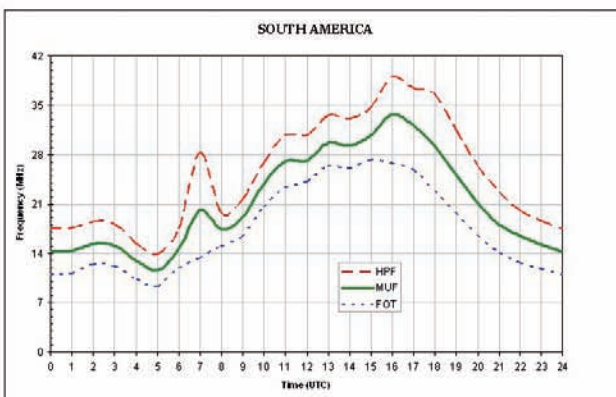
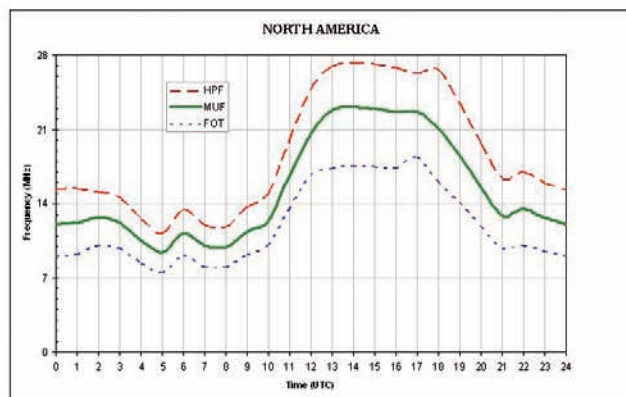
di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)

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.



RADIO-ELETTRONICA

Componenti vari e accessori

36^a parte

Panoramica su dispositivi e versioni

Qualunque sia l'impiego per cui un semplice diodo viene realizzato, cioè come raddrizzatore di potenza o come *rivelatore di segnali*, il simbolo con cui esso si rappresenta negli schemi elettrici è sempre uguale, ove con **A** si è abbreviata la parola «anodo» e con **K** la parola «catodo». I diodi di potenza sono in grado di manipolare, a seconda delle versioni costruttive, da 1 ad almeno diverse decine di ampere; anche sotto l'aspetto della tensione, essi sono costruiti per funzionare dai 50 al 1000 V o più (citiamo ad esempio la serie 1N4000). Naturalmente, in caso di sostituzione, si potranno sempre adottare tipi con tensioni e/o correnti superiori, mai inferiori.

Per quanto riguarda i diodi per bassi segnali, o semplicemente diodi di segnale, essi sono in genere usati nel campo delle comunicazioni, tipicamente come rivelatori di segnali modulati, oppure nei circuiti di polarizzazione. Ad ogni modo, questo tipo di diodo è adatto a lasciarsi attraversare da correnti che raramente superano una modesta frazione di ampere (citiamo ad esempio il 1N4148, e similari).

Il raddrizzatore a ponte contiene quattro diodi distinti, contenuti entro un unico contenitore, nonché già disposti e collegati nella configurazione appropriata per l'uso in alimentatori ad onda intera.

Naturalmente anche per l'ado-

zione di questi dispositivi è necessario tenere in opportuna considerazione le specifiche esigenze in termini di tensioni e correnti di lavoro.

Con opportune tecnologie adottate nel processo produttivo, è possibile esaltare determinate caratteristiche che non vengono normalmente sfruttate nei circuiti a diodo.

Una versione particolare presenta una caratteristica di stabilizzazione della tensione ai suoi capi che è piuttosto pronunciata; si tratta dei cosiddetti diodi Zener, che possono essere costruiti in modo da stabilizzare tensioni da 3 V circa fino a ben oltre i 100 V, anche se, nella pratica più comune, ben difficilmente il limite pratico di utilizzo supera i $24 \div 30$ V.

Da tener comunque presente è il fatto che ogni diodo Zener è prodotto per stabilizzare ad un solo (ed abbastanza preciso), valore di tensione; nei casi in cui sia richiesto stabilizzare diversi valori di tensione, dovrà essere usato un diverso diodo Zener per ciascuna tensione desiderata, oppure si potranno adottare circuiti elettronici più complessi e sofisticati.

Un altro tipo di diodo, nel quale opportuni processi produttivi riescono ad esaltare una sua altrimenti modesta caratteristica intrinseca, è quello a capacità variabile con la tensione applicata, detto anche varicap o varactor: si tratta quindi di un dispositivo, applicando ai capi del quale una tensione continua variabi-

le, se ne ottiene un comportamento analogo ad un condensatore variabile. Si trova applicato, per esempio, nei moderni televisori, dove viene usato come elemento di sintonia nei gruppi VHF/UHF, oppure (per impieghi analoghi) in radoricevitori professionali.

Un'altra versione di diodo, del tutto particolare anche nel materiale con cui è costruito, è quello emettitore di luce, cioè il LED (da light-emitting diode), la cui funzione, come implica il nome, è quella di generare luce visibile.

Esso rappresenta, al giorno d'oggi, il tipo di «spia luminosa» di gran lunga più diffuso dagli elettrodomestici alle apparecchiature professionali, per il complesso delle sue prestazioni: punto luce ben netto, molti colori disponibili, dimensioni modeste, vita lunghissima (ricordiamo che non è una lampadina con filamento che sta bruciando, bensì un semiconduttore!).

Il simbolo del LED è quello abituale del diodo raddrizzatore, salva l'aggiunta di due frecce parallele che si allontanano dalla giunzione ad indicare l'emissione di luce.

Circuiti elementari d'impiego

L'applicazione più classica di un diodo è certamente la trasformazione di corrente alternata in corrente continua (o quantomeno unidirezionale pulsante); praticamente ogni alimentatore contiene qualche diodo che serve appunto come raddrizzatore, allo scopo di effettuare una delle varie trasformazioni-conversioni che risultano necessarie in questo tipo di apparecchiature.

Come illustrato in fig. 110/A, l'azione rettificatrice del diodo D trasforma la corrente alternata d'ingresso in una corrente pulsante (in questo caso, cioè costituita dalle sole semionde positive) che attraversa l'ipotetica resistenza di carico R. Poiché la corrente pulsante non è neanche pensabile poterla sfruttare, così com'è, per alimentare le moderne apparecchiature, un opportu-

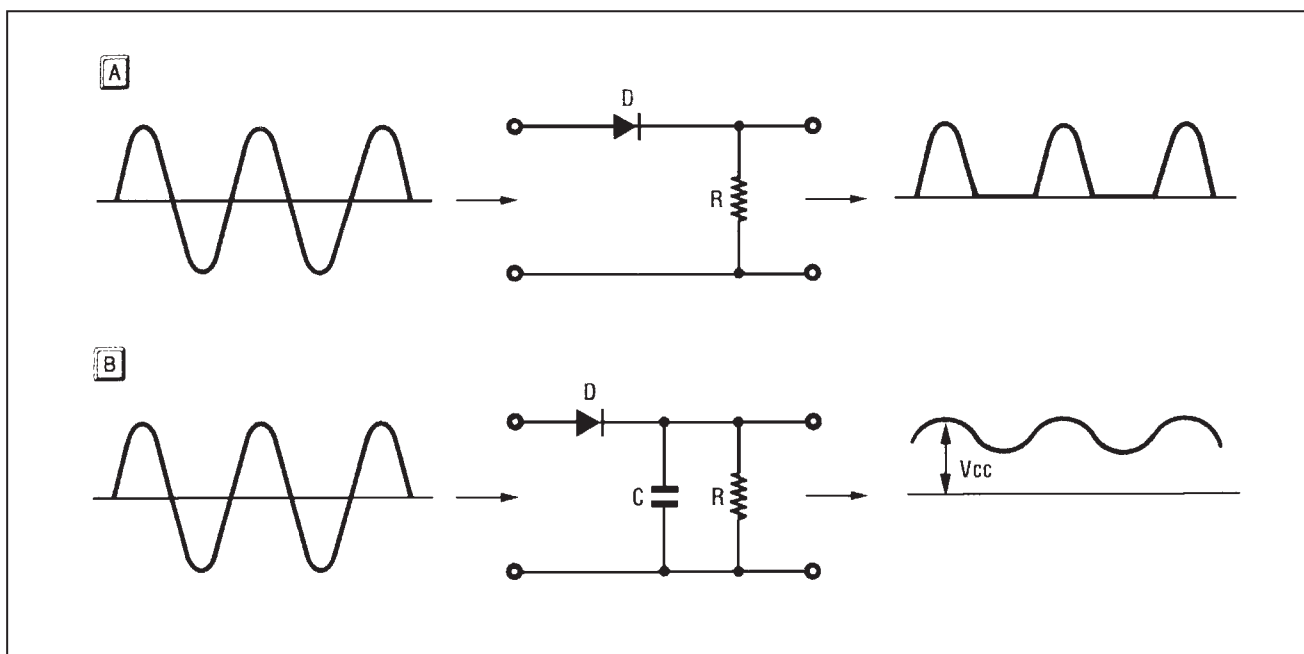


Fig. 110 - Funzione di un diodo raddrizzatore visualizzata con le forme d'onda in circuito.

no filtro-serbatoio, costituito dal condensatore C (od eventualmente da reti più complesse) contribuirà a smorzare considerevolmente, e comunque quanto basta, l'ondulazione residua di corrente alternata, in modo da rendere questa corrente più somigliante possibile alla continua (fig. 110/B).

Altre soluzioni circuitali consentono di ottenere una trasformazione alternata/continua più efficiente, ma l'argomento andrà ripreso ed approfondito a proposito dei circuiti specificamente dedicati a queste funzioni.

Sappiamo anche che il rivelatore a diodo è il sistema più semplice per trasformare l'energia a RF opportunamente modulata da suoni o voce nell'energia sonora relativa; come esempio anch'esso il più classico ed elementare, è riportato il circuito di radoricevitore di fig. 111.

La combinazione L1-C1 serve a sintonizzare la stazione desiderata, il cui segnale arriva ad essa tramite il collegamento all'antenna, il diodo provvede a tagliare via metà dell'involuppo di modulazione del segnale a RF, il cui residuo è filtrato via da C2: resta

così, ai capi di un'auricolare o cuffia (che deve avere impedenza opportunamente alta) il solo segnale audio, la cui corrente pulsante fa vibrare fisicamente al ritmo originario le membrane dei padiglioni auricolari della cuffia.

I rivelatori a diodo sono naturalmente usati in circuiti ben più elaborati di questo esempio, ed anche in questo caso verranno ripresi in sede appropriata.

Un'altra applicazione dei diodi che può essere ben compresa nell'ambito della trattazione che si sta portando avanti è l'uso co-

Fig. 111 - Schema tipico di un semplicissimo ricevitore a diodo; qui il componente ha la funzione di rivelatore.

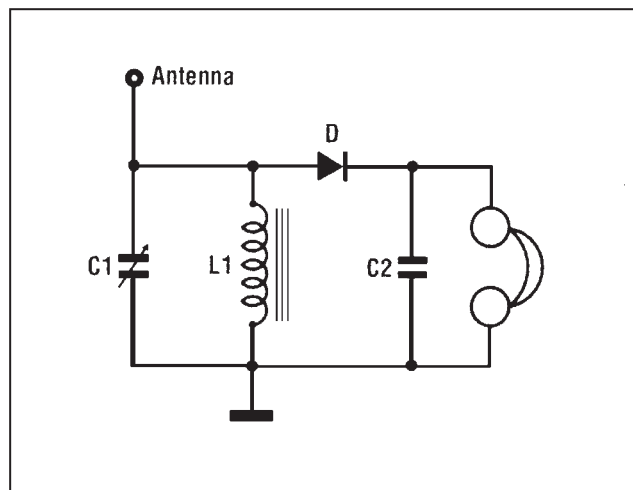
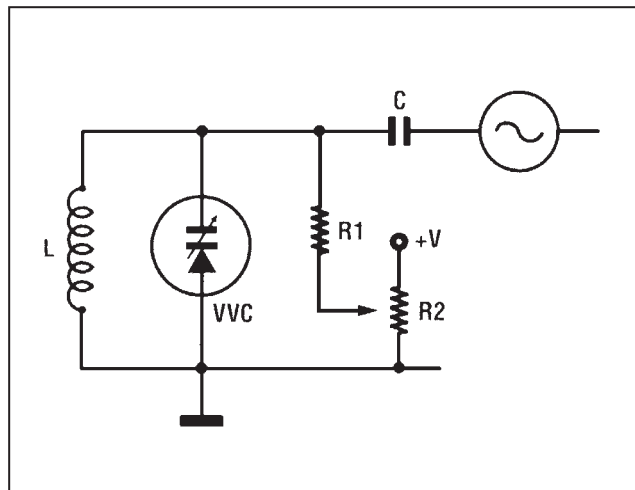


Fig. 112 - Circuito oscillatore in cui la funzione di capacità variabile è svolta da un VVC opportunamente polarizzato.



MATERIALI SEMICONDUTTORI

Il silicio puro appartiene alla categoria dei semiconduttori, anche se è molto più vicino al comportamento dei materiali isolanti. Esso viene normalmente trattato aggiungendogli delle impurità ben precise e dosate, secondo un processo che prende il nome di *doping*, ovvero drogaggio.

In funzione delle specifiche impurità aggiunte, il silicio può essere prodotto nel tipo N o nel tipo P.

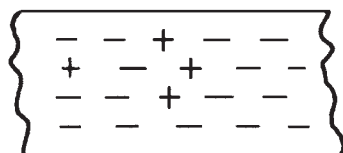
Un semiconduttore di tipo N presenta un eccesso di particelle a carica negativa (elettroni), in qualche modo disponibili per condurre elettricità; un semiconduttore di tipo P presenta invece una mancanza di elettroni, al cui posto ci sono quindi i cosiddetti buchi, corrispondenti a cariche positive.

Nel caso si applichi una tensione alle estremità di un blocchetto di semiconduttore N, si verifica un flusso di elettricità costituito dagli elettroni liberi che vanno dal terminale negativo al positivo; in un semiconduttore P, si forma un flusso di buchi dal positivo al negativo.

In un semiconduttore c'è in genere una predominanza o di elettroni o di buchi, che costituiscono i portatori di carica *maggioritaria*; tuttavia, un modesto numero di cariche opposte è contemporaneamente presente e contribuisce, sebbene in modo minore) al flusso di elettricità (*minoritaria*).

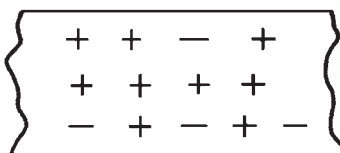
Per esempio, la maggioranza del flusso di corrente in un materiale P consiste in buchi che scorrono dal terminale positivo al negativo, ma è anche presente un modesto numero di elettroni liberi, che viaggiano dal terminale negativo al positivo della tensione applicata.

Senza procedere oltre, possiamo concludere che il flusso di cariche elettriche in un semiconduttore ha sempre due componenti: una costituita da elettroni (in una direzione) ed una da buchi (in direzione opposta). Le impurità droganti sono quelle che decidono se il flusso maggioritario è costituito da cariche negative (materiale N) o positive (materiale P).



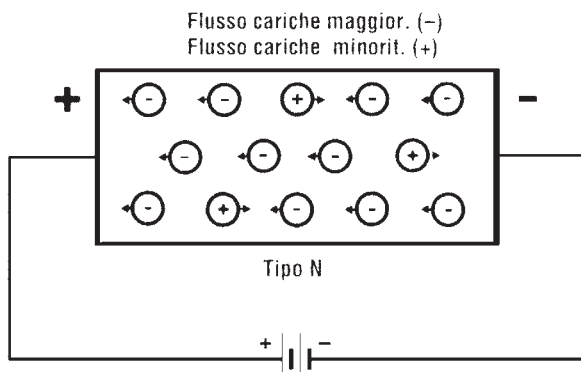
Tipo N

- cariche maggioritarie
+ cariche minoritarie



Tipo P

+ cariche maggioritarie
- cariche minoritarie



me capacità variabile, quando si tratti dei tipi particolarmente studiati e prodotti per questo scopo, che abbiamo già visto con il nome di varactor o varicap.

Un semplice circuito che ne evidenzia l'applicazione è riportato in fig. 112; applicando una tensione positiva (in genere di pochi volt) al catodo del diodo, che risulta così polarizzato inversamente, la capacità interna della giunzione (cioè l'accumulo di cariche ai lati della stessa) viene fatta variare in conformità alla variazione della tensione stessa, ottenuta tramite R2.

A volte questi diodi si trovano contrassegnati anche come VVC (voltage-variable capacitor) che è appunto l'abbreviazione della dizione inglese che identifica la loro funzione.

Altre applicazioni dei diodi ne sfruttano, volta a volta, la unidirezionalità, usandoli quindi come interruttori elettronici applicando o togliendo loro opportuna tensione di polarizzazione, oppure ne sfruttano la tensione di soglia di conduzione ($0,6 \div 0,7$ per il silicio), come semplici dispositivi squadratori o limitatori.

(Continua)

radioelettronica
Saremo presenti alla fiera di
FAENZA il 15-16 ottobre

La Sezione A.R.I. di Milano
organizza per
domenica 20 novembre 2011
la 5ª mostra scambio
per radioamatori

FÖR LA FUFFA

dedicato a tutto ciò che interessa
solo il mondo radiantistico

Centro Scolastico Gallarate
Aula dei Vetri - Via Natta 11
dalle 08.30 alle 13.30
MM1 Lampugnano - Autobus 68

Per informazioni e/o prenotazioni info@arimi.it

PICCOLI ANNUNCI

**VENDO
CERCO
SCAMBIO**

VENDO antenna direttiva HF 3 el swam bum l=4.90m in acciaio estremamente direttiva concepita come la HyGain introvabile. Regalo dipoli 10.15.20, dipolo 40.80 e materiale vario per ancoraggio: corda, tiranti, etc... Prezzo 250 euro. Non spedisco date le dimensioni. caduti03@alice.it

CERCO: lineare Drake L75 purché in ottimo stato. Tel. 339/5461633 claudio.i4yh@alice.it

VENDO: BC 312, BC 191, BC 375, alimentatore per BC 375 fineamento autocostituito, BC 221, BC 614 (modulatore per BC-610) WS 19 in casse originali, TCS Collins 10 (rx+tx), linea completa TCS Collins 12, mountings per TCS, rf 301 + RF 302 Harris. Apparecchi forze speciali: AN/PRC 127 Bendix King, UK/PRC 319, AN/TRC 77, AN/GRC 109, AN/PRC 64, AN/PRC 74A Huges, AN/PRC 74B Huges, power supply PP-4514 (per AN/PRC 74) TRA 906 Racal, AN/PRC614 Sait. Veicoli: RT-70 Telefunken con AM-65 e cavi (nuova imballata) Mountings per RT-70; AN/PRC 8, AN/PRC 9, AN/PRC 10, AM 598/U (per PRC 8, PRC9, PRC 10) Control set GRA/6 (per PRC 8, PRC 9, PRC 10, stazioni GRC e VRC); CTS/3 test set (per CPRC/26); PRC 6/6, URM 25, URM 26, URM 127, TS 505, TV 7, TS 352, TS 385, Racal 9057, SP 15, SP 20. Tel. 335-6277121

Vendo: HP-8690B Sweep Oscillator Mainframe con i seguenti cassette: HP8698B 0.4 - 110 MHz - HP8699B 0.1 - 4 GHz - HP8693B 3.6 - 8.2 GHz - HP8694B 7.0 - 12.4 GHz - HP8695A 12.4 - 18 GHz - HP8696A 18 - 26.5 GHz - HP8697A 26.5 - 40 GHz tutto a 700 euro escluse spese di spedizione. Tel. 335-6312494

VENDO Kenwood TS 140 S con manuale, 220 euro; alimentatore PS-430, 95 euro; alimentatore MC43S, 85,00 euro. Kenwood swr 2100 con ros/wattmetro, 160 euro. SWR 8 power meter, RS-502 ros/watt. 1.8 MHz 525, 50 euro. Revex swr 8 power meter, W540, 140-525 MHz 200 W pep, 150 euro. Alimentatore Marcucci PS 150V, 250 Vac/50Hz, output 3-15V dc/12A con. 250V/3A, 50 euro. Tel. 328/2249801 Vittorio - Faenza

Materiale isolante elettronica per la costruzione di trasformatori monofasi fino a 3 kW circa per uso elettronico e elettrotecnico come cartocci, tubetto isolante lateroide liscio, lamierini magnetici ed il tutto rispettivamente in dimensioni diametri spessori. Rigeneratore di tubi catodici per TVC e TVB/N di marca P.E.B. brevettato di kg 2.200 20x17x11 con voltmetro e milliamperometro ed accessori vari per l'uso completo di vari zoccoli a 80 euro trattabili. Arnaldo - Tel. 0376/397279 - Mantova

CERCO microamperometro 20 μ A "Eingangsspannung" per ricevitore Rohde Schwarz EK07D. Luigi IZ2QFR - Tel. 335/412208

CERCO radio portatile valvolare Minerva 514/1 funzionante e possibilmente con alimentatore, pago molto bene. Tel. 039/667459 Mario - 348/4529536 - Vimercate

VENDO annate di Radio Rivista dal 1991 al 2005 in blocco 50 euro + sp. Antenna VHF direttiva 4 elem. Mis: 170-92-80 50 euro + sp. il tutto può essere cambiato con materiale di mio gradimento. Valente IS0MNR - Tel. 339/5900962 is0mnr@tiscali.it

Generatori RF Wiltron: 6647B gamma: 10MHz-20GHz; 6617A gamma: 10MHz-8GHz; 6629A gamma: 8-18,6

GHz; 6622B gamma: 10MHz-12,4 GHz; 6637A gamma: 2-18,6 GHz (anche altri modelli disponibili). Network analyzer scalari: Wiltron 560A a 220 euro, Wiltron 561 a 600 euro. Strumenti in ottime condizioni, testati, con manuali. Maurizio - Tel. 340/3245257

VENDO spectrum analyzer HP853A+HP8559A (10 kHz - 21 GHz) + manuale 1.300 euro, oscilloscopio Tektronix 7603 + cassette 7A18 + 7B50 (75 MHz) 200 euro, tracking generator Tek TR501 (0,1-1800 MHz) + manuale 350 euro, source locking microwave counter EIP 575 (10 Hz - 18 GHz) 12 cifre 600 euro; generatore RF Marconi 6058 B (8-12 GHz) 50 euro, Piero IZ1KKJ hunter.ps@libero.it - Tel. 335/7253679

VENDO transceiver HF Kenwood TS-450S completo con manuali in italiano, ottimo apparato, garantisco come nuovo. 450 euro. Stefano IZ5ILZ. Tel. 338/6038843 - stefano.borgogni@gmail.com

VENDO Sawgedw 909 perfetto, 120 euro. Riviste varie anni '60-'70. Giuseppe Tel. 329/3775041 bulanbulan@libero.it

CEDO ICR100, ICR7000, Telereader CWR685E, accordatore CNW419, riduttore rumore NIR10, Osler 100, ZG2700 (U/VHF-HF); filtri YK88S1, YK88S2; quarzi per FT101; quarzi CB; coppie 6J66C, 6GY5, sweep Una; generatore barre Una; oscilloscopio Una; moduli RTX VHF ed UHF; tastiere Yaesu FTT10; custodie per palmari; pre ant. VHF ed UHF; radio fax; croma zoom videoconverter N.E.; carico 50 ohm, 2 GHz; strumenti Aetra e simili; moltissime riviste e manuali. CERCO: riviste per completare mia collezione. Giovanni Tel. 393/9063770

VENDO: Icom 7400 come nuovo, 980 euro. Icom IC 765, 750 euro. Icom 735, 400 euro. Yaesu FT 757 GXII con alim. FP 757 HD a 450 euro. Dino - Tel. 333/5611554

**Future on line
WWW.BELTEL.COM**

VENDO: tono 9000/E tastiera per RTTY/CW/ASCII, + alimentatore con tubo catodico per centrare la stazione ricevente + monitor 10" fosfori verdi + tutti i cavi di collegamento + carica batterie per batterie interne (mantenimento memorie) + istruzioni anche in italiano + scatola, euro 500. Completo di spese postali (2 scatole). Bruno - Tel. 0574/592736 - Prato

VENDO JRC 245 con filtri optional SSB 1.8 kHz e CW 500Hz con micro NVT 57 imballo originale, pari al nuovo. 1450 euro. Altoparlante con filtri JRC NVA-319 con imballo orig. pari al nuovo. 180 euro. Yaesu FT-90R, 250 euro. Kenwood TH-F7, 180 euro. Yaesu VX-2, 100 euro. Antenna GAP Challenger 250 euro; Standard C-528 con subtoni, batteria nuova. Appena revisionato, 140 euro. Generatore RF HP8656, 450 euro. Daniele - tel. 335/5971187 dtummine@interfree.it

VENDO accordatore automatico SGC 237 + contenitore stagno da esterno con staffe per aggancio al palo + controllo a distanza, 180 euro. Amplificatore RX Yaesu FRA 7700 con connettore per antenna esterna, 50 euro. Prezzi trattabili. Emiliano. iz4rdx@virgilio.it

VENDO Drake amplificatore lineare L4B RTX TR4 apparsi in buone condizioni. Tel. 333/6485865

VENDO provavalvole TV3-C/U, si tratta di un bellissimo provavalvole militare USA con incorporato multimetro/capacimetro è compreso di libro e aggiornamento valvole 2002, 400 euro. Piero - tel. 055/8495715 (ore 20-21.30)

marcucci

D-STAR

Cavità e Duplexer per Ripetitori 2m

Marcucci S.p.A.

Phone: 02 950291, Fax: 02 95029400

E-mail: marcucci@marcucci.it

www.marcucci.it

ANNATE COMPLETE



su CD-ROM



1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)

1989-1990 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1991-1992 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1993-1994 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1995-1996 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2009 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2010 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2006 € 16,50
(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 ACROBAT READER. CONFIGURAZIONE MINIMA: PC con processore Pentium II, 128 MB di RAM, Windows 95 o superiore.

SERIE COMPLETA (18 CD) € 234,00

Per gli abbonati alla rivista solo € 216,00

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 - cec@edizionicec.it

FIERE ELETTRONICA INFORMATICA E RADIANTISMO

con Mercatino Radio Amatoriale
e Surplus



FIERA DI FERRARA

VIA DELLA FIERA 11

8-9 OTTOBRE

ORARIO CONTINUATO 9.00 - 19.00

BOLOGNA

**PALA NORD
PARCO NORD**

22-23 OTTOBRE

ORARIO CONTINUATO 9.00 - 18.30

**2011 PROSSIMI
APPUNTAMENTI**



DATA DA DEFINIRE CAORLE-VE

PALAEXPOMAR-CAORLE FIERE E CONGRESSI

17-18 DICEMBRE

PIACENZA

PIACENZA EXPO' - LOCALITÀ LE MOSE

Tel. 0545 27548 - Cell. 348 9030832

www.mondoelettronica.net



VALE COME RIDOTTO ANCHE IN FOTOCOPIA

CERCO grandi valvole in vetro: raffreddate a liquido; Magnetron e Klystron di potenza; TWT; CFA, schede con piste dorate; schede DSP cisco; vecchi computer IBM e schede di mainframe; schede in genere con componentistica analogica ultraselezionata. Tel. 339/6944184 andrea.911@virgilio.it

VENDO per cessata attività: RTX Icom IC-775 DSP, usato pochissimo, praticamente nuovo, da vetrina, completo di manuali in inglese e italiano. Benito - Tel. 095/910065

VENDO radiorecettore a valvole ad (AM) ampiezza modulata completo e funzionamento normale come ricevitore di marca Fara Radio modello 531 con piccole sistemazioni di falegnameria interne ed esterne e lucidature del mobile, 50 euro. Trasformatore monofase da 1500 W kg 25 con primario Va 220-230 e tre secondari V1800 A 0,7 - V400 a A,1 - V100 A 0,03 nuovo, 132 euro. Autotrasformatore monofase da 700 W circa per tensioni da V90 a 250 V con nucleo a doppio C di kg 9.400 di costruzione industriale. Nuovo verniciato esternamente per l'isolamento, 60 euro. Arnaldo - Tel. 0376/397279

VENDO RX National HRO con cassette cambio gamma compl. e funzionante, 700 euro. RTX Yaesu FT-200 senza aliment. 150 euro. Antenna Control box CDR44 100 euro. Kenwood interface IF232C, 100 euro. RX Zenith Transoceanic Royal 3000-I, 120 euro. Non spedisce. Gilberto Tel. 347/3880468 g.pazienti@alice.it

Circuiti stampati, singola faccia, forati e stagnati realizzo con vetronite di ottima qualità. Marco - Tel. 090/51281 sglen@tin.it

VENDO Kenwood TS 700, 180 euro; Icom IC 730 con PS 20, 320 euro. Heathkit SB102 completo di PS 220V, 180 euro. Kenwood TR 7500 2 m FM, 40 ch completo di staffa per auto, 80 euro. Piero - Tel. 347/3773811

VENDO analizzatore di spettro HP ESA L. 1500 A da 1,5 GHz; oscilloscopio digitale HP 54100 D da 1 GHz; oscilloscopio HP 54111D colori, 500 MHz; oscilloscopio Tektronix mod. 2232 analogico digitale 100 MHz; oscilloscopio Lecroy 9362 guasto. Tel. 347/3621203 - Pisa

VENDO: Linea completa Uniden/Tempo 2020, Yaesu FT-101, stili d'antenna MS 116, MS 117, MS 118, stili d'antenna Willys + sacca BG-56. Remote control RM 29, remote control rm 52, linea codar (RX+TX+PS) 160-80 m; Minimitter (TX AM/CW 160-80-40 m), antenna Dressler Ara 2000 nuova imballata, antenna Boomerang cb nuova imballata, AOR 3000a nuovo

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



Ordina on line!

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

*Anche in South Orkney
la QSL è printed.it!*

QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE OTTOBRE - NOVEMBRE 2011

1-2 ottobre AMELIA (TR) Org.: Consulting Service srl - tel. 0744/400522	22-23 ottobre CEREA Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719
8-9 ottobre FERRARA Org.: Exposition Services - Tel. 0545/27548	22-23 ottobre SCANDIANO Org.: Fiera Scandiano - Tel. 0522/764302
15-16 ottobre CAORLE (VE) Org.: Exposition Services - Tel. 0545/27548	29-30 ottobre MANTOVA Org.: Italfiere - www.italfiere.net
15-16 ottobre FAENZA Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573	29-30 ottobre ROVIGO Org.: Arearebus - Tel. 0425/27401
15-16 ottobre FASANO (BR) Org.: ARI Bari - Tel. 347/6847524	29-30 ottobre BASTIA UMBRA - PG Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573
15-16 ottobre SORA (FR) Org.: Fiere di Sora - Tel. 0776/813179	5-6 novembre UDINE Org.: Compendio Fiere - Tel. 337/676719
16 ottobre MONTEGRAPPA (VI) 1° Mercatino del Radioamatore Org.: www.arimontegrappa.it	19-20 novembre PORDENONE Org.: Pordenone Fiere - www.radioamatore2.it
22-23 ottobre BOLOGNA Org.: Exposition Services - Tel. 0545/27548	26-27 novembre PESCARA Org.: ARI Pescara - Tel. 085/4714835
	26-27 novembre VERONA Org.: Verona Fiere - Tel. 0458/298311

imballato, AOR 3030 governativo con filtri Collins (anche supplementari cw) e scheda VHF nuovo imballato, tutti software AOR 3000, AOR 3030, AOR 7030 nuovi imballati, software dx-extreme log (DX-

2000) nuovo imballato, pali telescopici pneumatici clarke m 9; pali telescopici manuali tipo clarke m 6, pali telescopici manuali tipo clarke m 9. Massimiliano Tel. 335-6277121

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

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 radiocomunicazioni in emergenza

**Manuale
tecnico -
operativo**

di Alberto
Barbera
IK1YL0 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**

8^a FIERA REGIONALE DELL'ELETTRONICA SCANDIANO

(REGGIO EMILIA)

**22/23 OTTOBRE
CENTRO FIERISTICO 2011**



**MERCATINO DELLE PULCI
RADIOAMATORIALI**

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

**ORARI: Sabato 23 Ottobre 9 - 18,30
Domenica 24 Ottobre 9 - 18**

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

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



con il patrocinio di
A.R.I. sez. Scandiano





Quartiere Fieristico CIVITANOVA MARCHE (MC)

10-11 DICEMBRE 2011

**Orario:
9-13
15-19,30**

**33^a Mostra Mercato Nazionale
Radiantistica Elettronica**

Materiale radiantistico per C.B. - Antenne e Parabole per radioamatori

Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus - Elettronica

Telefonia - Computers - e TV sat - Hi-Fi

Radio d'epoca - Editoria specializzata

**12^o Mercatino del
Radioamatore**

**Libero scambio tra privati di apparecchiature amatoriali
in collaborazione con Associazione Radioamatori Italiani
Sezione di Civitanova Marche**



DISCO

**Mostra mercato del disco usato in vinile
e CD da collezione**

info

**Quartiere Fieristico di Civitanova Marche • Tel. 0733 771825 Fax 0733 776028
www.radiantistica-civitanovamarche.it info@radiantistica-civitanovamarche.it**



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI

YAESU

FTM 350E

NOVITÀ



VX-6

FT 450



FIERE:
CEREA (VR)

22-23 ottobre

FT-8900



FT-7800E



FT-2000



FT-897



KENWOOD
TH-D72



FT-950



FT-857



VX-8



VX-3E



VX-7E



KENWOOD



TS-590

FT-817



VENDITA USATO

Icom IC 7400	Kenwood TH F7
IC 756 pro	Yaesu MD1 c8
IC 735	Yaesu YD 148
IC E90	Turner +3b
Alinco DJ V 17	Yaesu FT 2000d
Yaesu FT 401	Yaesu FT 1000 mkv
Yaesu FTM 350	Yaesu FT 1000 MP
Icom IC E 92	Icom IC 7200
AOR SR 2000	Yaesu FT 920
AOR AR 8200	Yaesu FT 450 AT

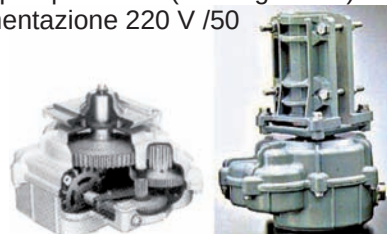
offerta fino ad esaurimento atu
450 (accordatore interno) € 79,00
Kenwood TS 590 disponibile
icom IC 9100 disponibile
icom IC 7410 disponibile

Disponibili
dipoli rotativi
80 m
CD 78 Create

Nella foto
ULTRABEAM 6-40
3 elementi,
dipolo CREATE
CD 78 L

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



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

22-23 FIERA DI CEREAA (VR)

NOVEMBRE

05-06 UDINE

DICEMBRE

10-11 REGGIO EMILIA

WWW.COMPENDIOFIERE.IT